

# **HACIA UNA GESTIÓN UNIVERSITARIA DE LOS DERECHOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL: PATENTES**

**Doctoranda:** María del Socorro López Gómez

**Directores:** Andrés Araujo de la Mata  
Mikel Gómez Uranga

**UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO/EUSKAL HERRIKO  
UNIBERTSITATEA**  
Bilbao, febrero de 2008



**Alberto que no sabe ni quiere saber nada de Propiedad privada, ni de posesiones y mucho menos de Derechos: ni Intelectuales, ni físicos, ni emocionales. Él sólo sabe dar y recibir**



## INDICE DE CONTENIDO

<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>17</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>21</b>
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	23
1.2. OBJETIVOS .....	33
1.3. IMPORTANCIA Y CONTRIBUCIÓN DE LA TESIS .....	33
1.4. ANTECEDENTES.....	35
1.5. JUSTIFICACIÓN .....	37
1.6. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO EN CHILE Y ESPAÑA.....	39
1.6.1. Chile como Referencia para Colombia .....	39
1.6.2. España como referencia para Colombia .....	45
1.7. ESTRUCTURA Y EXPLICACIÓN DEL CONTENIDO DE LA TESIS.....	49
<b>2. METODOLOGÍA .....</b>	<b>57</b>
2.1. ALCANCE Y ENFOQUE.....	59
2.2. ESTUDIO EMPÍRICO SOBRE GESTIÓN DE PATENTES UNIVERSITARIAS .....	62
2.2.1. Primera Fase: Encuestas .....	62
2.2.2. Segunda fase: Entrevistas en profundidad.....	64
2.2.3. Fuentes secundarias.....	67
2.3. ESTUDIO EMPÍRICO SOBRE RELACIONES UNIVERSIDAD EMPRESA.....	68
2.3.1. Entrevistas semiestructuradas.....	69
2.3.2. Fuentes secundarias.....	70
2.4. SÍNTESIS DE LA METODOLOGÍA .....	71
2.5. LIMITACIONES Y DIFICULTADES .....	76
<b>3. INNOVACIÓN: ENFOQUES, SISTEMAS DE INNOVACIÓN Y EL PAPEL DE LAS UNIVERSIDADES .....</b>	<b>79</b>
3.1. EL SIGNIFICADO DE LA INNOVACIÓN .....	81
3.2. PERSPECTIVA CONVENCIONAL DE LA INNOVACIÓN.....	83
3.3. ENFOQUE EVOLUCIONISTA DE LA INNOVACIÓN .....	85
3.4. LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN.....	89
3.4.1. Evolución del concepto de sistemas de innovación y los Sistemas Nacionales de Innovación .....	89
3.4.2. Sistemas de Innovación Regional .....	93
3.4.3. El papel del aprendizaje en un sistema de innovación. Redes, Cluster y Milleux.....	102
3.5. MODELOS DE INNOVACIÓN .....	110
3.5.1. Modelo Lineal.....	110
3.5.2. Modelo Interactivo.....	113
3.6. EL PAPEL DE LAS UNIVERSIDADES EN LA INNOVACIÓN.....	117
3.6.1. Las universidades y su relación con la innovación tecnológica y el desarrollo .....	117
3.6.2. La Universidad productora de Conocimiento Científico Técnico.....	118
3.6.3. La universidad como formadora de talento humano .....	119
3.6.4. La universidad en la difusión del conocimiento.....	119

<b>4.</b>	<b>RELACIONES UNIVERSIDAD – EMPRESA, EL PAPEL DE LA UNIVERSIDAD EN EL PARADIGMA DE LA COMERCIALIZACIÓN .....</b>	<b>121</b>
4.1.	ENFOQUES Y APROXIMACIONES PARA EL ANÁLISIS .....	123
4.2.	MARCO GENERAL PARA EL ESTUDIO DE LAS RELACIONES UNIVERSIDAD EMPRESA .....	124
4.3.	LA UNIVERSIDAD EN EL PARADIGMA DE LA COMERCIALIZACIÓN .....	125
4.4.	TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA .....	127
4.5.	MODELOS DE TRANSFERENCIA .....	130
4.5.1.	<i>Modelo Lineal de Transferencia Tecnológica</i> .....	130
4.5.2.	<i>Modelo Dinámico</i> .....	131
4.5.3.	<i>Modelo Catch up</i> .....	134
4.5.4.	<i>Modelo de la Triple Hélice</i> .....	136
4.5.5.	<i>Ejemplos e ilustraciones del modelo de la Triple Hélice</i> .....	141
4.5.6.	<i>La Triple Hélice y las Organizaciones Híbridas.</i> .....	145
4.5.7.	<i>Estrategias para la transferencia tecnológica</i> .....	147
4.6.	ACTIVIDADES Y ESTRATEGIAS MÁS COMUNES EN LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA UNIVERSIDAD – EMPRESA .....	148
4.6.1.1.	Cultura Emprendedora .....	156
4.6.1.2.	La creación de empresas de base tecnológica .....	158
4.7.	LAS PATENTES UNIVERSITARIAS COMO RESULTADO DE LA INNOVACIÓN Y COMO PROCESOS DE DIFUSIÓN .....	164
<b>5.</b>	<b>BENEFICIOS Y BARRERAS PARA LA COLABORACIÓN EN LAS RELACIONES UNIVERSIDAD EMPRESA.....</b>	<b>175</b>
5.1.	BENEFICIOS DE LA COLABORACIÓN .....	178
5.2.	ALGUNAS BARRERAS ENTRE UNIVERSIDAD E INDUSTRIA .....	180
5.2.1.	<i>Desde lo institucional</i> .....	181
5.2.2.	<i>Del sistema Universitario y de las OPI</i> .....	182
5.2.3.	<i>El entorno empresarial</i> .....	188
5.2.4.	<i>El entorno financiero</i> .....	188
5.2.5.	<i>Otras barreras</i> .....	189
5.3.	EL ESTUDIO EMPÍRICO .....	190
5.4.	PROBLEMAS EN LAS RUE .....	191
5.4.1.	<i>Escaso espíritu emprendedor.</i> .....	191
5.4.2.	<i>Incentivos inadecuados</i> .....	194
5.4.3.	<i>Canales personales</i> .....	197
5.4.4.	<i>Patentes</i> .....	199
5.4.5.	<i>Debilidad en la Gestión.</i> .....	206
5.4.6.	<i>La empresa se aleja de la universidad.</i> .....	208
5.4.7.	<i>OTRIs reguladoras.</i> .....	211
5.4.8.	<i>Gap generacional</i> .....	215
5.4.9.	<i>Tiempo</i> .....	215
5.5.	PROPUESTAS PARA LA MEJORA DE LA TRANSFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN, EL CONOCIMIENTO Y LA INNOVACIÓN, DESDE LA UNIVERSIDAD A LA EMPRESA .....	216
5.6.	RESPUESTAS DE LOS RESPONSABLES DE EMPRESAS Y CENTROS TECNOLÓGICOS ENTREVISTADOS A LA ENCUESTA PRESENTADA .....	225

<b>6.</b>	<b>LOS DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL: COMERCIALIZACIÓN DE LA CIENCIA Y EL CONOCIMIENTO</b>	<b>231</b>
6.1.	LA CIENCIA Y EL CONOCIMIENTO COMO BIENES PÚBLICOS O BIENES PRIVADOS.....	233
6.1.1.	<i>El concepto de bien público y su aplicabilidad al conocimiento científico.....</i>	233
6.1.2.	<i>El conocimiento y la ciencia como bienes públicos: El debate.....</i>	239
6.2.	LA ERA POST – ADPIC EN EL MUNDO DE LAS PATENTES.....	245
6.2.1.	<i>Una interpretación de los ADPIC.....</i>	249
6.2.2.	<i>Implicaciones de los tratados bilaterales en la salud pública y en la biodiversidad en los países en desarrollo.....</i>	253
6.2.3.	<i>Litigios internacionales y el papel de la United States Trade Representative (USTR)..</i>	262
6.2.4.	<i>Alternativas.....</i>	265
<b>7.</b>	<b>DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL: LOS SISTEMAS DE PATENTES. MARCO CONCEPTUAL, HISTÓRICO Y JURÍDICO.....</b>	<b>273</b>
7.1.	MARCO CONCEPTUAL ESPECÍFICO DE LAS PATENTES.....	275
7.1.1.	<i>Definiciones Básicas.....</i>	275
7.1.2.	<i>Los Derechos de Propiedad Intelectual y el progreso técnico - económico.....</i>	278
7.1.3.	<i>Fallos de mercado y justificación de las patentes.....</i>	280
7.1.4.	<i>Algunas dificultades de los sistemas de patentes.....</i>	283
7.1.4.1.	Abuso de la posición monopolista.....	283
7.1.4.2.	Trabas e incrementos de costes para investigaciones futuras.....	284
7.1.4.3.	Diferencias en la legislación y aplicación de las normas del Derecho de Propiedad Intelectual.....	288
7.1.4.4.	La ambigüedad en la definición del campo o amplitud (scope) y la homogenización del tiempo de la patente.....	290
7.1.4.5.	Complejidad de los procesos y costes de la patentación.....	296
7.1.5.	<i>Ventajas de los sistemas de patentes.....</i>	312
7.2.	MARCO HISTÓRICO Y JURÍDICO DE LOS DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL.....	313
7.2.1.	<i>Reseña histórica de los Derechos de Propiedad Intelectual.....</i>	314
7.2.2.	<i>Marco Jurídico Internacional.....</i>	317
7.2.3.	<i>Derechos de Propiedad Intelectual en Colombia.....</i>	320
7.2.4.	<i>Derechos de Propiedad Intelectual en Chile.....</i>	327
7.2.5.	<i>Derechos de Propiedad Intelectual en España.....</i>	330
7.3.	RELACIONES ENTRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	335
7.3.1.	<i>Consideraciones conceptuales de las relaciones entre la ciencia y la tecnología.....</i>	335
7.3.2.	<i>Sobre las patentes en la Relación Ciencia y Tecnología.....</i>	340
7.3.3.	<i>La explosión de patentes: diversidad y razones del comportamiento de los sectores en las patentes.....</i>	342
7.3.4.	<i>Razones de los sectores tecnológicos para patentar.....</i>	353
7.3.5.	<i>Diversidad del comportamiento de los sectores para patentar y comportamiento en la relación Ciencia y Tecnología.....</i>	363
7.3.5.1.	Sectores con mayor dependencia científica.....	370
7.3.5.2.	Sectores tradicionales de la industria y su evolución en el contexto científico actual.....	383
7.3.6.	<i>Sobre la medición de las relaciones ciencia – tecnología: estudios e indicadores.....</i>	387
7.3.7.	<i>Observaciones sobre las universidades en la relación CyT ante la tendencia patentadora de los resultados de la investigación.....</i>	392
<b>8.</b>	<b>LAS PATENTES UNIVERSITARIAS EN COLOMBIA, CHILE Y ESPAÑA.....</b>	<b>395</b>
8.1.	LAS PATENTES EN CHILE, COLOMBIA Y ESPAÑA.....	398

8.1.1.	<i>Patentes solicitadas y concedidas en Colombia</i> .....	399
8.1.2.	<i>Patentes solicitadas y concedidas en Chile</i> .....	403
8.1.3.	<i>Patentes solicitadas y concedidas en España</i> .....	408
8.1.4.	<i>Producción total de patentes de Colombia, Chile y España, 1998 – 2002</i> .....	412
8.1.5.	<i>Indicadores de producción de patentes</i> .....	416
8.1.6.	<i>Comparación con el Desempeño de otros países</i> .....	421
8.2.	COMPORTAMIENTO DE LAS PATENTES UNIVERSITARIAS .....	423
8.2.1.	<i>Comportamiento de las patentes universitarias en Colombia</i> .....	426
8.2.2.	<i>Comportamiento de las patentes universitarias en Chile</i> .....	432
8.2.3.	<i>Comportamiento de las patentes universitarias en España</i> .....	436
8.3.	ESTRUCTURAS Y POLÍTICAS DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA.....	449
8.3.1.	<i>Estructuras y políticas de gestión de la investigación universitaria en Colombia</i> .....	450
8.3.2.	<i>Estructuras y políticas de gestión de la investigación universitaria en Chile</i> .....	457
<b>9.</b>	<b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO EMPÍRICO SOBRE PATENTES UNIVERSITARIAS EN COLOMBIA, CHILE Y ESPAÑA .....</b>	<b>465</b>
9.1.	PREGUNTAS REALIZADAS EN EL ÁREAS DE LAS PATENTES UNIVERSITARIAS ..	470
9.1.1.	<i>Modalidades de financiación y ejecución de contratos de colaboración de la Universidad en Ciencia y Tecnología.</i> .....	470
9.1.2.	<i>Contratos de ciencia y tecnología por áreas disciplinarias</i> .....	472
9.1.3.	<i>La patentación en las universidades y los contratos de colaboración</i> .....	473
9.1.4.	<i>Ventajas que ofrece la patentación en las universidades</i> .....	477
9.1.5.	<i>Desventajas y dificultades en el proceso de patentación de las universidades</i> .....	479
9.1.6.	<i>Motivos por los cuales las universidades no patentan</i> .....	481
9.1.7.	<i>Razones por las cuales las universidades patentan</i> .....	483
9.1.8.	<i>Existencia de métodos en las universidades para valorar patentes</i> .....	484
9.1.9.	<i>Apreciación del desempeño de la producción de patentes de las universidades</i> .....	485
9.1.10.	<i>Las patentes como indicador de la contribución al desarrollo tecnológico y al conocimiento científico.</i> .....	486
9.1.11.	<i>La titularidad de la patente</i> .....	488
9.2.	TENDENCIA DE LOS CAMBIOS EN LA ACTIVIDAD PATENTADORA .....	489
9.3.	INFORMACIÓN ESPECÍFICA ACERCA DE LA I+D+i DE LAS UNIVERSIDADES .....	491
9.3.1.	<i>Financiación de la I+D+i de las universidades</i> .....	491
9.3.2.	<i>¿Tienen las universidades algún método formal para valorar las aportaciones de cada institución que participa en los contratos de asociación Universidad – Empresa?</i> .....	494
9.3.3.	<i>Participación de los beneficios en los contratos de asociación de I+D</i> .....	494
9.4.	GESTIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL.....	495
9.4.1.	<i>¿Existe un marco de políticas sobre gestión de derechos de propiedad intelectual?</i> ....	495
9.4.2.	<i>Estructuras organizativas para la gestión de Derechos de Propiedad Intelectual en las universidades</i> .....	496
9.4.3.	<i>Unidades que gestionan los Derechos de Propiedad Intelectual</i> .....	497
9.4.4.	<i>Número de personas en la Gestión de los Derechos de Propiedad Intelectual universitarios</i> .....	498
9.4.5.	<i>Percepción de la centralización y logros en gestión de Derechos de Propiedad Intelectual.</i> .....	499
9.5.	CONTRIBUCIÓN DE LAS UNIVERSIDADES AL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA.....	502



9.6.	CONTRIBUCIÓN DE LAS UNIVERSIDADES A LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA A TRAVÉS DE SUS ACTIVIDADES: INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y EXTENSIÓN....	504
<b>10.</b>	<b>PROPUESTAS NORMATIVAS PARA LA GESTIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL EN LAS UNIVERSIDADES.....</b>	<b>509</b>
10.1.	PREMISAS .....	512
10.2.	PROPUESTAS NORMATIVAS .....	518
10.2.1.	<i>Propuestas normativas de la unidad de gestión de los derechos de propiedad intelectual en las universidades y de los recursos y capacidades .....</i>	<i>519</i>
10.2.1.1.	Propuesta Normativa de los recursos humanos y las capacidades .....	520
10.2.1.2.	Propuesta Normativa de las bases de datos:.....	524
10.2.1.3.	Propuesta Normativa de los indicadores .....	526
10.2.1.4.	Propuesta Normativa de la financiación .....	527
10.2.2.	<i>Propuesta normativa de las políticas, normas e incentivos .....</i>	<i>528</i>
10.2.2.1.	Propuesta Normativa de las políticas y normas .....	528
10.2.2.2.	Propuesta Normativa de la estructura de los pagos e incentivos .....	529
10.2.3.	<i>Propuesta normativa de la comercialización: oferta tecnológica para el mercado.....</i>	<i>532</i>
10.2.4.	<i>Propuesta normativa de la función social de los derechos de propiedad intelectual en las universidades.....</i>	<i>536</i>
10.2.4.1.	Propuesta Normativa de la ética en los DPI de las universidades .....	537
10.2.4.2.	Propuesta Normativa de innovación en el modelo de gestión universitaria para la investigación aplicada.....	537
10.2.4.3.	Propuesta Normativa del reto de la comercialización del conocimiento.....	538
10.2.4.4.	Propuesta Normativa de que tipos de patentes producir .....	538
10.2.4.5.	Propuesta Normativa de las patentes y las Pymes.....	538
10.2.4.6.	Propuesta Normativa de impulso del mercado tecnológico .....	538
10.2.4.7.	Propuesta Normativa de la diferenciación de la comercialización de la patente y la comercialización del producto patentado.....	538
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>541</b>
	<b>FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>553</b>
	<b>SIGLAS UTILIZADAS .....</b>	<b>557</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>559</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>603</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1:	INDICADORES DE DESARROLLO HUMANO Y DE INTEGRACIÓN SOCIAL 2006.....	27
TABLA 2:	INDICADORES MACROECONÓMICOS DE CHILE 1970-1973 .....	40
TABLA 3:	IMPACTO GLOBAL DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ISI 1981-2004 .....	44
TABLA 4:	UNIVERSIDADES QUE RESPONDIERON LA ENCUESTA .....	64
TABLA 5:	ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD A DIRECTORES DE OTRIS.....	66
TABLA 6:	ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD SOBRE RUE EN VIZCAYA .....	69
TABLA 7:	CLAVES METODOLÓGICAS PARA EL TRATAMIENTO DEL ESTUDIO EMPÍRICO .....	74
TABLA 8:	MINIMIZACIÓN DE PROBLEMAS DE INFORMACIÓN A TRAVÉS DE LAS PATENTES .....	170
TABLA 9:	LAS RELACIONES ENTRE LOS BENEFICIOS OBTENIDOS POR LOS NEGOCIOS Y LA COLABORACIÓN .....	179
TABLA 10:	BARRERAS IDENTIFICADAS EN LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA UNIVERSIDAD – INDUSTRIA .....	184
TABLA 11:	EMPRESAS CONSTITUIDAS Y EN FUNCIONAMIENTO EN EL VIVERO DE EMPRESAS DE LA ESCUELA SUPERIOR DE NÁUTICA (UPV/EHU) .....	193
TABLA 12:	VALOR ECONÓMICO DE UN SEXENIO EN FUNCIÓN DE LOS AÑOS QUE QUEDEN PARA LA JUBILACIÓN .....	196
TABLA 13:	EVOLUCIÓN DE LAS PATENTES REGISTRADAS POR LA UPV/EHU .....	201
TABLA 14:	EVOLUCIÓN DE LOS TIPOS DE CONTRATOS AL AMPARO DEL ART 83 DE LA LOU (OTRI, EUSKOIKER Y SGIKER).....	202
TABLA 15:	VARIACIÓN ANUAL ACUMULATIVA (PERIODO 1996-2005).....	204
TABLA 16:	RANKING DE LAS 10 PRIMERAS UNIVERSIDADES EUROPEAS .....	205
TABLA 17:	RANKING DE LAS PRIMERAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS .....	205
TABLA 18:	ACTIVIDADES UNIVERSITARIAS QUE MÁS CONTRIBUYEN A LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL .....	226
TABLA 19:	LOS TLC Y LOS ADPIC PLUS .....	255
TABLA 20:	VISIÓN DE LA USTR DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE “PAÍSES VIGILADOS” .....	264
TABLA 21:	DOS LÓGICAS DISTINTAS: ADPIC Y CBD .....	267
TABLA 22:	SECUENCIA Y TIEMPOS DEL PROCEDIMIENTO DE SOLICITUD DE UNA PATENTE ESPAÑA – EUROPA .....	306
TABLA 23:	COSTES DE REGISTRO DE UNA PATENTE DE ACUERDO A LA COMPLEJIDAD .....	309
TABLA 24:	COSTES JURÍDICOS EN EL REGISTRO DE UNA SOLICITUD DE PATENTE EN LA USPTO.....	310
TABLA 25:	COMPARATIVO DERECHOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL ENTRE COLOMBIA, CHILE Y ESPAÑA.....	334
TABLA 26:	PATENTES CHINAS OTORGADAS EN LA USPTO ENTRE 1995 Y 2004.....	344
TABLA 27:	CRECIMIENTO DE LAS SOLICITUDES DE PATENTES EN EE.UU.....	348

TABLA 28: RAZONES ESTRATÉGICAS POR LAS CUALES LAS EMPRESAS PATENTAN .....	358
TABLA 29: RAZONES POR LAS CUALES LOS ACADÉMICOS PATENTAN .....	360
TABLA 30: COMPORTAMIENTO DE LOS SECTORES FRENTE A LA PATENTACIÓN.....	363
TABLA 31: CLASIFICACIÓN SECTORIAL DE PATENTES POR EMPRESA, CITAS CIENTÍFICAS, Y CITAS DE PATENTES EN EL PERÍODO 1998-2001, EN ESPAÑA.....	366
TABLA 32: RELACIONES CIENCIA–TECNOLOGÍA Y TECNOLOGÍA– TECNOLOGÍA, 1998-2001 .....	368
TABLA 33: DISTRIBUCIÓN DE CITAS POR SECTORES Y CAMPOS CIENTÍFICOS (ISI), 1998-2001.....	369
TABLA 34: PATENTES Y CITAS CIENTÍFICAS CHINAS EN LA USPTO, POR CAMPO CIENTÍFICO .....	372
TABLA 35: TIPOS DE COLABORACIÓN ASOCIADOS A LOS CAMPOS TECNOLÓGICOS ESPECÍFICOS EN FINLANDIA.....	377
TABLA 36: LAS 20 PRINCIPALES SUBCLASES DE PATENTES JAPONESAS VINCULADAS CON LAS CIENCIAS. ....	380
TABLA 37: PATENTES DE INVENCIÓN DE LAS UNIVERSIDADES Y PATENTES DE PROPIEDAD DE LAS UNIVERSIDADES.....	382
TABLA 38: DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA POR CADA VARIABLE Y PARA CADA EMPRESA PARA RELACIONAR LA DEPENDENCIA DE LA CIENCIA CON LAS PATENTES EN LA MANUFACTURA DE MAQUINARIA ELÉCTRICA EN JAPÓN.....	384
TABLA 39: DISTRIBUCIÓN DE PATENTES DE <i>SOFTWARE</i> POR SECTORES INDUSTRIALES.....	386
TABLA 40: PATENTES DE INVENCIÓN SOLICITADAS EN COLOMBIA 1995 - 2003 .....	399
TABLA 41: MODELOS DE UTILIDAD Y DISEÑOS INDUSTRIALES SOLICITADOS EN COLOMBIA 1998 - 2002.....	400
TABLA 42: TOTAL PATENTES SOLICITADAS EN COLOMBIA 1998 - 2002 .....	400
TABLA 43: PATENTES DE INVENCIÓN CONCEDIDAS EN COLOMBIA 1995 - 2003 .....	401
TABLA 44: MODELOS DE UTILIDAD Y DISEÑOS INDUSTRIALES CONCEDIDOS EN COLOMBIA 1998 - 2002.....	402
TABLA 45: TOTAL PATENTES CONCEDIDAS EN COLOMBIA 1998 – 2002.....	402
TABLA 46: PATENTES DE INVENCIÓN SOLICITADAS EN CHILE 1995 – 2003.....	404
TABLA 47: MODELOS DE UTILIDAD Y DISEÑOS INDUSTRIALES SOLICITADOS EN CHILE 1998 – 2003.....	404
TABLA 48: TOTAL PATENTES SOLICITADAS EN CHILE 1998 – 2002.....	405
TABLA 49: PATENTES DE INVENCIÓN CONCEDIDAS EN CHILE 1995 - 2003.....	405
TABLA 50: MODELOS DE UTILIDAD Y DISEÑOS INDUSTRIALES CONCEDIDOS EN CHILE 1998 - 2002 .....	406
TABLA 51: TOTAL PATENTES CONCEDIDAS EN CHILE 1998 - 2002.....	406
TABLA 52: PATENTES DE INVENCIÓN SOLICITADAS EN ESPAÑA 1995 – 2003 .....	408
TABLA 53: MODELOS DE UTILIDAD Y DISEÑOS INDUSTRIALES SOLICITADOS EN ESPAÑA 1998 – 2002.....	409
TABLA 54: TOTAL PATENTES SOLICITADAS EN ESPAÑA.....	409
TABLA 55: PATENTES DE INVENCIÓN CONCEDIDAS EN ESPAÑA 1995 – 2003 .....	410

TABLA 56: MODELOS DE UTILIDAD Y DISEÑOS INDUSTRIALES CONCEDIDOS EN ESPAÑA 1998 – 2002.....	411
TABLA 57: TOTAL PATENTES CONCEDIDAS EN ESPAÑA .....	411
TABLA 58: PATENTES SOLICITADAS Y CONCEDIDAS EN COLOMBIA 1998-2002 .....	413
TABLA 59: PATENTES SOLICITADAS Y CONCEDIDAS EN CHILE 1998-2002.....	413
TABLA 60: PATENTES SOLICITADAS Y CONCEDIDAS EN ESPAÑA 1998-2002 .....	414
TABLA 61: PATENTES SOLICITADAS Y CONCEDIDAS EN COLOMBIA, CHILE Y ESPAÑA 1998 – 2002.....	416
TABLA 62: INDICADORES PROMEDIO DE PRODUCCIÓN DE PATENTES ESPAÑA, CHILE Y COLOMBIA 1998-2002 .....	418
TABLA 63: COMPARATIVA DE INDICADORES DE PRODUCCIÓN DE PATENTES 1998 – 2002 .....	420
TABLA 64: PATENTES OTORGADAS EN ESTADOS UNIDOS 1998 – 2002.....	421
TABLA 65: PATENTES REGISTRADAS EN LA USPTO ENTRE 1998 Y 2004 .....	422
TABLA 66: PATENTES SOLICITADAS POR UNIVERSIDADES DESDE 1994 HASTA 2004.....	430
TABLA 67: ESTADO DE LAS PATENTES DE INVENCIÓN SOLICITADAS POR LAS UNIVERSIDADES CHILENAS.....	434
TABLA 68: PATENTES DEPOSITADAS EN SOLITARIO POR UNIVERSIDADES EUROPEAS 1998-2002 .....	438
TABLA 69: PATENTES DE LA OEPM CONCEDIDAS A UNIVERSIDADES EN GENERAL (A RESIDENTES Y NO RESIDENTES), POR AÑO DE SOLICITUD.....	440
TABLA 70: PATENTES DE LA OEPM CONCEDIDAS EN GENERAL (A RESIDENTES Y NO RESIDENTES), POR AÑO DE SOLICITUD.....	443
TABLA 71: TASA DE PATENTES UNIVERSITARIAS DEPOSITADAS VÍA NACIONAL <sup>(1)</sup> (ESPAÑA) EN LA OEPM ENTRE 1986 Y 2000, POR AÑO DE SOLICITUD..	443
TABLA 72: PATENTES DE LA OEPM CONCEDIDAS A UNIVERSIDADES RESIDENTES, POR AÑO DE SOLICITUD 1986-2000.....	444
TABLA 73: PATENTES DE LA OEPM CONCEDIDAS A UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS, POR UNIVERSIDAD (SUMA 1986 - 1997) .....	447
TABLA 74: DISTRIBUCIÓN DE PATENTES POR UNIVERSIDADES (1978 - 2002).....	448
TABLA 75: PATENTES DECLARADAS POR LAS UNIVERSIDADES QUE RESPONDIERON LA ENCUESTA.....	474
TABLA 76: CÓMO ES EL DESEMPEÑO DE LA PRODUCCIÓN DE PATENTES DE LA UNIVERSIDAD.....	486
TABLA 77: UTILIZACIÓN DE LAS PATENTES COMO INDICADOR DE LA PRODUCCIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	487
TABLA 78: TENDENCIAS POSITIVAS EN LA ACTIVIDAD PATENTADORA DE LAS UNIVERSIDADES .....	490
TABLA 79: CONTRIBUCIÓN DE LAS UNIVERSIDADES A LA CYT A TRAVÉS DE LA INVESTIGACIÓN .....	505
TABLA 80: CONTRIBUCIÓN DE LAS UNIVERSIDADES A LA CYT A TRAVÉS DE LA DOCENCIA .....	506
TABLA 81: CONTRIBUCIÓN DE LAS UNIVERSIDADES A LA CYT A TRAVÉS DE LA EXTENSIÓN (PROYECCIÓN A LA COMUNIDAD).....	507



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1.	ÍNDICE DE ECONOMÍA DE CONOCIMIENTO .....	29
GRÁFICO 2.	ACCESO A UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EN ÁREAS URBANAS SEGÚN QUINTIL DE INGRESO PER CAPITA DEL HOGAR EN EL GRUPO DE 20 A 24 AÑOS. ALREDEDOR DE 2003 .....	30
GRÁFICO 3.	PORCENTAJE DE POBREZA RESPECTO A LA POBLACIÓN Y LOS HOGARES EN CHILE .....	43
GRÁFICO 4.	PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ANUAL 1988 -2003 (NÚMERO DE ARTÍCULOS) EN IBEROAMÉRICA.....	47
GRÁFICO 5.	RANKING IBEROAMERICANO DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA .....	48
GRÁFICO 6.	ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE LA TESIS.....	55
GRÁFICO 7.	SÍNTESES DE LA METODOLOGÍA .....	72
GRÁFICO 8.	SISTEMA DE INNOVACIÓN REGIONAL CON LIDERAZGO DEL GOBIERNO .....	96
GRÁFICO 9.	SISTEMA DE INNOVACIÓN REGIONAL CON LIDERAZGO ORGANIZACIONAL.....	97
GRÁFICO 10.	EL MODELO LINEAL ROSSEGER .....	112
GRÁFICO 11.	MODELO LINEAL “EMPUJE TECNOLÓGICO (TECHNOLOGYPUSH)” .....	113
GRÁFICO 12.	MODELO LINEAL “PULL DE DEMANDA” .....	113
GRÁFICO 13.	MODELO INTERACTIVO KLINE Y ROSENBERG .....	115
GRÁFICO 14.	MODELO INTERACTIVO DE INNOVACIÓN ROTHWELL Y ZEGVELD .....	116
GRÁFICO 15.	MODELO LINEAL DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA .....	131
GRÁFICO 16.	MODELO DINÁMICO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA .....	133
GRÁFICO 17.	MODELO TRIPLE HÉLICE I .....	138
GRÁFICO 18.	MODELO TRIPLE HÉLICE II .....	139
GRÁFICO 19.	MODELO TRIPLE HÉLICE III .....	140
GRÁFICO 20.	ORIGEN DE LOS FONDOS DE I+D (UPV) .....	203
GRÁFICO 21.	ENCUESTA SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS .....	209
GRÁFICO 22.	AGENCY GLOBAL BIO – COLLECTING SOCIETY – GBS AUTORIDAD LEGITIMADA PARA HACER CUMPLIR LAS DISPOSICIONES SOBRE CONOCIMIENTOS Y PRÁCTICAS TRADICIONALES .....	269
GRÁFICO 23.	PANORAMA DE LA EVOLUCIÓN INTERNACIONAL DE LOS DPI.....	271
GRÁFICO 24.	DESARROLLO TECNOLÓGICO EN FUNCIÓN DE LA DURACIÓN DE LA PATENTE .....	293
GRÁFICO 25.	INFORMACIÓN SUMINISTRADA, CAMPO Y DURACIÓN DE LA PATENTE .....	295
GRÁFICO 26.	ESQUEMA DEL PROCEDIMIENTO DE CONCESIÓN DE UNA PATENTE EUROPEA .....	307
GRÁFICO 27.	COSTES Y TIEMPOS APROXIMADOS DE UNA SOLICITUD DE PATENTE EN LA USPTO .....	308
GRÁFICO 28.	ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE PROPIEDAD INDUSTRIAL.....	329
GRÁFICO 29.	PATENTES SOLICITADAS Y OTORGADAS POR LA USPTO ENTRE 1976-2003.....	343
GRÁFICO 30.	NÚMERO DE PATENTES EN TI OTORGADAS POR LA USPTO ENTRE 1976-2003....	345
GRÁFICO 31.	TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DE LAS PATENTES DE SOFTWARE, 1984-2000..	346
GRÁFICO 32.	SUBCLASES DE PATENTES COMO PROPORCIÓN DE LAS PATENTES OTORGADAS, 1976-2003 .....	347
GRÁFICO 33.	TENDENCIA DE LAS PATENTES EN NANOTECNOLOGÍA (1999-2004).....	350
GRÁFICO 34.	RAZONES PARA NO PATENTAR.....	355
GRÁFICO 35.	RAZONES PARA PATENTAR .....	357
GRÁFICO 36.	RESPUESTAS ACERCA DE LOS INCENTIVOS PARA PATENTAR.....	362
GRÁFICO 37.	CANTIDAD DE CITACIÓN DE LITERATURA CIENTÍFICA DE LAS PATENTES CHINAS, POR SECTORES TECNOLÓGICOS .....	373
GRÁFICO 38.	PARTICIPACIÓN DE SECTORES TECNOLÓGICOS POR PATENTES ACADÉMICAS Y CITAS DE PATENTES FINLANDESES .....	376
GRÁFICO 39.	PATRONES DE COLABORACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE PATENTES UNIVERSITARIAS, SEGÚN SECTOR INDUSTRIAL .....	378
GRÁFICO 40.	PATENTES DE INVENCIÓN POR PAÍS CONCEDIDAS ENTRE ENERO 1963 Y DICIEMBRE 2005 .....	423
GRÁFICO 41.	PATENTES UNIVERSITARIAS Y TOTALES EN ESTADOS UNIDOS .....	424
GRÁFICO 42.	PATENTES UNIVERSITARIAS COMO % DEL TOTAL DE PATENTES DE EUROPA ..	425
GRÁFICO 43.	PATENTES UNIVERSITARIAS EN PAÍSES DE LA UE .....	426
GRÁFICO 44.	INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA COLOMBIA (% PIB 1995 –2002).....	427

## Índice de Contenido, Tablas y Gráficos

GRÁFICO 45.	PATENTES DE INVENCION SOLICITADAS Y CONCEDIDAS EN COLOMBIA.....	429
GRÁFICO 46.	PATENTES DE INVENCION SOLICITADAS Y CONCEDIDAS EN CHILE .....	433
GRÁFICO 47.	PATENTES CONCEDIDAS VÍA NACIONAL (1) (ESPAÑA) EN LA OEPM ENTRE 1986 Y 2000, POR AÑO DE SOLICITUD .....	441
GRÁFICO 48.	MODALIDADES DE EJECUCIÓN Y FINANCIACIÓN DE CONTRATOS DE COLABORACIÓN DE LA UNIVERSIDAD EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	471
GRÁFICO 49.	CONTRATOS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA POR ÁREAS DISCIPLINARIAS .....	472
GRÁFICO 50.	ENTIDADES CON LAS CUALES LA UNIVERSIDAD COLABORA PARA PRODUCIR PATENTES .....	476
GRÁFICO 51.	ENTIDADES MÁS IMPORTANTES EN CUANTO AL VOLUMEN DE CONTRATACIÓN, QUE PARTICIPAN EN PROYECTOS CONJUNTOS CON LA UNIVERSIDAD.....	476
GRÁFICO 52.	LAS VENTAJAS DE PATENTAR PARA LAS UNIVERSIDADES .....	478
GRÁFICO 53.	DESVENTAJAS DE LA PATENTACIÓN PARA LAS UNIVERSIDADES .....	481
GRÁFICO 54.	EXISTENCIA DE MÉTODOS DE VALORACIÓN DE PATENTES .....	484
GRÁFICO 55.	EXISTENCIA TITULARIDAD DE LA PATENTE EN PROYECTOS DE COLABORACIÓN DE MÉTODOS DE VALORACIÓN DE PATENTES .....	489
GRÁFICO 56.	FINANCIACIÓN PÚBLICA Y PRIVADA DE LAS UNIVERSIDADES .....	492
GRÁFICO 57.	¿CUÁL ES EL CARGO O UNIDAD ENCARGADO DE GESTIONAR Y PROTEGER LOS DPI? .....	497
GRÁFICO 58.	NÚMERO DE PERSONAS (POR RANGOS) QUE TRABAJAN EN DPI.....	499
GRÁFICO 59.	CALIFICACIÓN DEL NIVEL DE CENTRALIZACIÓN EN LA TOMA DE DECISIONES DE LA UNIVERSIDAD .....	500
GRÁFICO 60.	CALIFICACIÓN DEL GRADO DE COHESIÓN Y CONSISTENCIA EN LAS ACCIONES Y DECISIONES EN GDPI EN LA UNIVERSIDAD .....	500
GRÁFICO 61.	CALIFICACIÓN DE LOS LOGROS OBTENIDOS EN RELACIÓN CON LA GESTIÓN DE DPI .....	501
GRÁFICO 62.	CONCEPTOS MÁS SIGNIFICATIVOS EN LA CONTRIBUCIÓN QUE HACEN LAS UNIVERSIDADES AL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO .....	502





## **AGRADECIMIENTOS**

---

Como dice la sabiduría popular recogiendo la dialéctica: no tengo paz si no viví la guerra, no tengo fe si no surgió la duda, no se reír si no afloró mi llanto, no se ganar cuando no he fraguado pérdidas. De la misma manera, elaborar una tesis doctoral, es realmente un proceso tortuoso, de soledad y desesperanza. En muchos momentos, se pierden amigas, amores, compañeros de labor, horas de ocio y diversión. Crees que nunca mereció la pena, pero en cuanto ves la otra boca del túnel, sin saber del todo lo que te espera a la salida, te llega un regocijo que se pasea en rostros y voces memorables. Sí, son los rostros y las voces de todas aquellas personas que sólo por ser así, infinitamente generosas, te entregaron todo cuanto podían: conocimientos, información, trabajo, afecto, ánimo, fortaleza, techo, pan y vino. Hombres y mujeres que te otorgaron todo, sin más pretexto que urdir utopías y redes. A Silvia, Goio, Antón, Mikel, Agus, Gaby, Andrés, Abe, Rikard, Betty, Henry, Aleida, Aida, Raquel, Clara, Nelva, Brenda, Txema, Jaime Nuñez, María Elena, Jorge, Angela, Gladys, Jesis, Maribi, Itziar, Amaia, Adri, Eme, Fer, Fer, Rodolfo, Leti, Ruth, Caro, Juanca, Leonor, Sergio, Maru, Hernán, Magdalena, Leidy...

En mi caso, creo que logré involucrar de una u otra manera a todas las personas que me rodean, a mi familia numerosísima, por cierto, no les quedó otra opción que colmarse de paciencia, renunciar a mi compañía, apoyarme en lo económico, menguar mi incertidumbre y reforzarme en el amor como poderosa energía vital en el trayecto.

A mis directores de tesis, Dr. Don Andrés Araujo de la Mata y Dr. Don Mikel Gómez Uranga, porque la vida no podía darme mejor suerte, al ponerme por directores dos sólidos intelectuales, sabios, pedagógicos, maestros en toda la connotación de la palabra, guías en el conocimiento, en los fundamentos y rigurosos en el método. Pero como si esto fuese poco, Don Andrés y Don Mikel dotados de invaluable calidad humana, solidarios, abiertos y humildes, me apoyaron moral y psicológicamente en los momentos más críticos, adivinaron mis dificultades en cualquier plano y con prudencia y cariño me extendieron consejos y soluciones.

A Dr. Don Arturo Rodríguez Castellano, Director del Departamento de Economía Financiera II, por sus exigencias académicas, por su sencillez, por su bondad y su sensibilidad afectiva. Para él que dispuso de su tiempo, de sus conocimientos siempre certeros, y sin reparo alguno me acogió con calidez en el seno de su Departamento, brindándome orientación y soporte permanente, para que mi trabajo en esta tesis no tuviera tropiezos y mi estancia como extranjera fuera comfortable. A don Arturo, mis más sinceros agradecimientos.

Al economista Fernando Cabrales Gómez, profesor de la Universidad de Tarapacá – Chile, camarada, compañero, amigo, que dedicó días completos, entusiasmado cual si fuera su tesis, barajando conmigo entre los asuntos de interés de nuestras universidades, aquellos que considerábamos estratégicos y que podían tener algún impacto en la contribución de éstas al desarrollo de las regiones. Su mirada aguda fue clave en el escudriño de la utilidad de la tesis, en el diseño de la encuesta, en el procesamiento de datos e interpretación de los resultados, así como en el enfoque filosófico y político. Además de las muchas aportaciones académicas y metodológicas que el profesor Cabrales hizo a mi tesis, su colaboración en la búsqueda de recursos para realizar el trabajo de campo en Chile y España, fue decisiva. El proyecto que me aprobó la Universidad del País Vasco para realizar las encuestas en España y la aprobación por parte de Colciencias y CONICYT de una partida presupuestaria para realizar entrevistas en Chile y Colombia fue de su iniciativa y concurso, pero también es por él, que el profesor Rodolfo Schmal se vincula en la red de cooperantes que me apoyaron en diferentes etapas y asuntos de la tesis. El profesor Fernando Cabrales, también me acompañó en las encuestas de España y algunas de Chile; conjuntamente con el profesor Rodolfo elaboramos ponencias y artículos. A mi amigo, compañero, camarada ¡Mi gratitud por siempre!

Al Ingeniero Rodolfo Schmal Simon, profesor de la Universidad de Talca – Chile, porque en un comienzo, sin conocerme, fue colega entrañable, gracias a él y de su propio presupuesto, se realizaron las encuestas a los directivos, técnicos de investigación y de transferencia tecnológica de las universidades chilenas, así como a sus investigadores. Después, en la etapa de las entrevistas a expertos en gestión de patentes de las universidades de Chile, el profesor Schmal, fue quien hizo los contactos y me acompañó en todas ellas, apoyó todo el procesamiento de datos, revisó, corrigió y opinó sobre los resultados y su interpretación, me estimuló y apoyó para realizar las publicaciones que hicimos conjuntamente con el profesor Cabrales. Para Rodolfo Schmal, que se atrevió a ser colega y terminó siendo además un gran amigo.

Mis agradecimientos al Instituto de gestión de la innovación y del conocimiento – INGENIO y en particular a la Dra. D<sup>a</sup> Elena Castro Martínez y a su Director Dr. Dn. Ignacio Fernández de Lucio por su generosidad para darme contactos valiosísimos para las entrevistas en profundidad a los directores de OTRIS del CSIC y de universidades de España, por otorgarme amplia y variada información escrita, informes, manuales, sobre gestión de patentes y de las relaciones Universidad Empresa, además de suministrarme las orientaciones específicas para el tratamiento de las propuestas de gestión de los DPI en las universidades. Científicos con la calidad humana de D<sup>a</sup> Elena y Don Ignacio, incitan a la investigación.

A todas aquellas personas que respondieron la encuesta y me concedieron entrevistas cuyo tiempo dispuesto en ambos casos, fue magnánimo. Sin embargo, aun cuando nombrar algunos me deja en deuda con otros, me es inevitable enfatizar la generosidad de personas que me otorgaron sin restricciones información confidencial de alto valor no sólo para la tesis, sino también para mi desempeño profesional, son

ellos: El Técnico de patentes Fernando Carau y Director José Luis Villaverde Acuña del Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica de la Universidad Santiago de Compostela; María Eugenia González de la Rocha, Directora de la OTRI de la universidad Complutense de Madrid; María Jesús Añón Marín, Directora de la OTRI del Consejo Superior de Investigación Científica – CSIC Valencia; Domingo Repesa Sánchez, Director OTRI del Consejo Superior de Investigación Científica – CSIC Madrid; José Miguel Flores Acuña, Director de la Unidad de Propiedad Industrial de la Universidad de Concepción – Chile, Pablo Pastene Director de Investigación de la Universidad Técnica Federico Santa María – Chile, el Director de la Red de Transferencia Tecnológica Julio Mario Rodríguez Davis y el Asesor en Patentes Francisco Mayorca de la Universidad Nacional de Colombia y también al Ingeniero Jorge Jaramillo – Director del Programa de Gestión Tecnológica de la Universidad de Antioquia.

Mis más sinceros agradecimientos al Grupo de Investigación en Gestión Tecnológica Organizacional – GESTOR de la Universidad de Antioquia, por el apoyo brindado en la recolección de información de las encuestas en Colombia. Quiero destacar especialmente, la colaboración del profesor y amigo Juan Carlos Mejía Cuartas, por sus atinadas contribuciones en el capítulo de Transferencia Tecnológica, pero sobre todo por cubrirme en todas las vicisitudes laborales, para que yo pudiera avanzar en la tesis. También destaco las excelentes aportaciones académicas y de fuentes de información brindadas por la Abogada Leonor Hidalgo Ciro, en el capítulo de Desarrollo histórico y Jurídico y finalmente, quiero dar mi reconocimiento más especial a la estudiante de Administración de Empresas Carolina García Tobón por su capacidad y esmero para realizar el procesamiento de datos de las 48 encuestas realizadas en los tres países y también por su solícita colaboración en organización de los textos, gráficos, tablas y estilo de la tesis. Finalmente, a todos y todas las participantes del grupo gestor, mis más sentidos agradecimientos por su cariño, tan vital en los trayectos difíciles.

A Susana, a Ana, a Covadonga, a Pilar, a María, a Miguel Ángel, a Jon Barrutia y Jon Landeta, del Departamento de Economía Financiera II de la Universidad del País Vasco. A Ana Mari Peña, a Mari Jose, a los bedeles, a los vigilantes, y muchos otros trabajadores de la Facultad de Sarriko y de la Universidad del País Vasco, que aunque anónimos, sus rostros, sus sonrisas, su amabilidad y su diligencia hicieron de mi estancia en la Universidad una experiencia placentera e inolvidable.

Al PhD. Mauricio Alviar Ramírez, Decano de la Facultad de Ciencias Económicas, de la Universidad de Antioquia, por sus consejos, por su motivación, pero sobre todo por el valiosísimo apoyo para que contara con las condiciones laborales que me facilitarían el avance en la ejecución de esta tesis, su comprensión y su gestiones para que obtuviera los permisos laborales, fueron imprescindibles para llegar a este feliz término.

A Claudia Patricia Nohavá Bravo, que en su gestión del Departamento de Administración de Empresas de la Universidad de Antioquia, me ayudó a saltar

obstáculos de la vida laboral que pudieran entorpecer el desarrollo de la tesis, me dio orientaciones y me acompañó en mis angustias en momentos muy difíciles.

A Sergio Restrepo Ochoa, Director del Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Antioquia, quien me convenció de hacer mi Doctorado en la Universidad del País Vasco, de donde él obtuvo su título de Dr. en Ciencias Económicas y Empresarial. Al profesor Restrepo, por ser excelente compañero de trabajo, amigo incondicional y protector, quien con su respaldo irrestricto, asumió un alto riesgo económico, sirviéndome como garante de la Comisión de Estudio ante la Universidad de Antioquia.

A Gloria García, que por su estímulo, tomé la decisión de realizar un doctorado, por su compañía y apoyo en las primeras etapas porque fue la compañera que siempre creyó en mí y que también me respaldó abierta y generosamente como garante de la Comisión de Estudio ante la Universidad de Antioquia.

Finalmente, gracias al apoyo económico que me otorgó el convenio de la Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas - CONICYT Chile y El Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología – COLCIENCIAS Colombia, pude realizar las entrevistas en profundidad sobre gestión de patentes universitarias en estos dos países.

A la Universidad de Antioquia por la Comisión de Estudio otorgada para realizar este doctorado.

A muchos que no retuve en mi memoria, pese a que sus contribuciones no son menores que cualquier otras.

No hay alguna otra razón para hacer ciencia cuando uno hace parte de una sociedad, que el tratar de mejorar el estado humano. Y no hablo de dinero, hablo de conocimiento, de la capacidad que tenemos de entender.”

(Rodolfo Llinás Riascos, 2004)<sup>1</sup>

## **1. INTRODUCCIÓN**

---

---

<sup>1</sup> Científico Colombiano (1934 hasta la fecha). Uno de los padres de la Neurociencia moderna, autor del libro “El cerebro y el mito del yo” y de más de cuatrocientas publicaciones científicas, dirigió el programa Neurolab de la NASA, actualmente director del departamento de Psicología y Neurociencia de la Escuela de Medicina de la Universidad de Nueva York. Honoris Causa de más de 7 universidades, europeas, Japón y Colombia. Acreedor de múltiples premios y honores en ciencias, entre ellos la Medalla de Oro Albert Einstein en ciencias 1991 de la UNESCO



## **1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Los mecanismos de globalización imponen las reglas del mercado cada vez con mayor intensidad en el modo de producir, distribuir y usar el conocimiento; es decir, se impone la consideración del conocimiento como mercancía y por lo tanto, como propiedad privada. Los derechos de propiedad intelectual (DPI), han sido los instrumentos por medio de los cuales se han ajustado las características de propiedad privada al conocimiento, y también han sido los mecanismos de apropiación desigual, dado que los países más ricos se desarrollaron bajo esquemas débiles en la protección de los Derechos de Propiedad Intelectual pero, una vez que lograron sistemas de desarrollo tecnológico y científico avanzados, han presionado, y lo siguen haciendo de una manera bastante agresiva, para que los países subdesarrollados endurezcan cada vez más sus legislaciones en Derechos de Propiedad Intelectual y las adecuen fundamentalmente a los intereses de empresas multinacionales. De esta forma se dificulta sobremanera el logro de alternativas de inclusión de los países menos favorecidos en el circuito del desarrollo científico - tecnológico.

Fink y Maskus (2005), en una publicación para el Banco Mundial, han destacado claramente esta situación, afirmando que para muchos países ricos la intensiva protección de los derechos intelectuales en bienes y servicios les proporciona un aumento de los ingresos que obtienen en los mercados extranjeros. Por lo tanto, no es sorprendente ver las fuerzas de la economía en estos países presionando a los principales gobiernos para aumentar los Derechos de Propiedad Industrial como clave de la negociación en los tratados de acuerdos internacionales de comercio.

Los requerimientos globales con que los países ricos expanden y fortalecen sus Derechos de Propiedad Intelectual son al mismo tiempo nuevos y complejos. En consecuencia, relativamente pocos negociadores en las naciones en desarrollo tienen la suficiente experiencia y conocimiento para comprender los efectos potenciales de este cambio. El verdadero equilibrio entre estos polos, y los efectos de otorgar grandes derechos de protección a la tecnología, dependerán de las circunstancias de cada nación.

Nosotros consideramos que en la vigente discusión sobre el conocimiento como bien público o privado, las conveniencias de protección o apertura de los sistemas y las leyes en derechos de propiedad intelectual, dependen del contexto económico de cada país; es decir, que las condiciones de desigualdad económica y social entre los países implican que deben tomarse medidas diferenciadas. Pero, irreversiblemente, se avanza en un proceso de homogenización a través de convenios y tratados<sup>2</sup> liderado por los países desarrollados, especialmente por Estados Unidos en condiciones asimétricas de negociación.

---

<sup>2</sup> Convenio de París, Convenio de Berna, ADPIC (TRIPs por sus siglas en Inglés), Tratado de Cooperación en materia de Patentes, Tratados de Libre Comercio.

Los países en desarrollo, con baja capacidad de negociación terminan firmando contratos de adhesión, renunciando a su autonomía para controlar sus propios recursos, pues por una parte, restringen su soberanía al liberalizar los regímenes de acceso a material biológico y la protección del conocimiento tradicional, arriesgando, como es el caso de Colombia, uno de sus recursos estratégicos de desarrollo: la biodiversidad.<sup>3</sup> Por otra parte, se endurecen las leyes de derecho de propiedad intelectual haciendo extensivas las patentes a productos y procedimientos<sup>4</sup> que en los Acuerdos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio – ADPIC (TRIPs por sus siglas en Inglés) de la OMC, se les permite estar excluidos, al tiempo que se les exige levantar las salvaguardas para medicamentos<sup>5</sup>, que tanto en la declaración de Doha como en los ADPIC se establecieron teniendo en cuenta la vulnerabilidad de estos países en aspectos de salud pública<sup>6</sup>.

De esta manera el discurso sobre los Derechos de Propiedad Intelectual, se inserta en la concepción del desarrollo y deja de ser un asunto técnico económico, para centrarse en el debate político y ético por sus consecuencias irreversibles en la profundización del abismo entre países ricos y pobres. Por esta razón, en ninguna parte del mundo las universidades pueden abstraerse de este debate, pues su misión en la sociedad ha trascendido dejando de incidir sólo en los procesos de creación de conocimiento, para convertirse en agentes fundamentales de los procesos de innovación, ya que están implicadas en la creación, acumulación y difusión social del conocimiento básico y tecnológico, pero bajo un paradigma universal globalizador que no era tan evidente hace apenas unos decenios: la comercialización del conocimiento.

En el planteamiento del objetivo de este trabajo, se podrá ver que nuestro interés es generar una serie de propuestas coherentes para la gestión de los Derechos de Propiedad Industrial (DPII) en las universidades latinoamericanas, para mejorar su desarrollo científico y tecnológico y con ello contribuir al desarrollo de sus países. Sin embargo, es importante precisar que el país donde se aplicará el modelo piloto es Colombia, razón por la cual consideramos necesario mostrar el contexto de desarrollo de este país y sobre todo de su estado en la economía del conocimiento y

---

<sup>3</sup> “Según la Organización Mundial de Comercio (OMC) el intercambio global de productos naturales y de biodiversidad en 2005, fue de 65 millones de dólares y su demanda va en aumento. De acuerdo con el ranking manejado por la OMC, Colombia es el segundo país con mayor diversidad de especies en el mundo, después de Brasil” Disponible en:

[http://www.pymesetb.com/detalle\\_noticia.asp?id\\_not=3241](http://www.pymesetb.com/detalle_noticia.asp?id_not=3241) consultado en enero 2007.

Pero está expuesto a alta biopiratería, pues dicho material es explorado, extraído y analizado en los laboratorios de multinacionales farmacéuticas para luego patentar los genes, las sustancias activas del material extraído, o los usos derivados del conocimiento tradicional de las comunidades.

<sup>4</sup> a) plantas y animales, y b) procedimientos diagnósticos, terapéuticos y quirúrgicos para el tratamiento de humanos y animales”.

<sup>5</sup> Importaciones paralelas y licencias obligatorias.

<sup>6</sup> Sin embargo los países desarrollados también pueden usar estos mecanismos. Es bien conocido el caso de advertencia que hizo Estados Unidos de otorgar licencias obligatorias para la producción del antídoto del Ántrax, cuando se generaron amenazas terroristas con el producto tóxico.



de infraestructura educativa, pues como se explica en profundidad más adelante<sup>7</sup>, la innovación y los sistemas de innovación están soportados en el aprendizaje continuo, mutuo y colectivo de las comunidades, así como de la capacidad de absorción de conocimiento, para implantar tecnologías foráneas. Pero más importante aún es que los sistemas de innovación requieren de una masa crítica de científicos, tecnólogos y académicos que relacionándose con las empresas y los gobiernos, estén en capacidad de generar nuevos conocimientos para producir desarrollo técnico, económico y mejorar el nivel de vida de los habitantes de una región o país.

### *¿Por qué este estudio para Colombia?*

La Universidad de Antioquia ubicada en Medellín, Colombia, es la institución que ha financiado el mayor porcentaje de este estudio, y está altamente interesada en implantar un modelo de Gestión de patentes universitarias, debido precisamente, a las nuevas exigencias que se vienen dando en el nuevo paradigma de comercialización del conocimiento. Por ejemplo, Colombia acaba de suscribir un TLC con Estados Unidos, en el cual, la negociación de los Derechos de Propiedad Intelectual fue muy crítica y generará cambios significativos en campos tecnológicos relacionados con la ciencia y por lo tanto, traerá cambios también muy importantes en la manera de hacer y difundir los hallazgos científicos. Estas nuevas normas derivadas del TLC en materia de Derechos de Propiedad Intelectual, traerán retos y serias dificultades en algunos de los campos más fuertes de investigación de la Universidad de Antioquia, tales como son Medicina y Salud Pública, Química Farmacéutica y Biotecnología entre otros.

Por otra parte, los directivos del programa de Gestión Tecnológica de la Universidad de Antioquia son conscientes de que las patentes también son un mecanismo de transferencia tecnológica que da prestigio y les proporciona contratos estratégicos de investigación.

El tema de Gestión de patentes en Colombia como campo investigativo es prácticamente inexistente, debido al bajo nivel de patentación del país y más aún de sus universidades. Sin embargo, nosotros consideramos que una decisión política de las universidades de evolucionar en este campo, puede romper el círculo vicioso de que no se estudia el asunto, por el bajo nivel de inventiva, que lleva a bajo nivel de patentes y a la par un bajo nivel de innovación, de competitividad, y así sucesivamente, volviendo al inicio.

De todas formas es importante tener en cuenta que Colombia en los últimos años ha profundizado en el subdesarrollo, y que este es un condicionante para que las universidades puedan implantar y avanzar en la gestión de los Derechos de Propiedad Industrial.

---

<sup>7</sup> Ver capítulo 3: Enfoques, sistemas de innovación y el papel de las universidades.

***El contexto colombiano del subdesarrollo***

Colombia es un país subdesarrollado, que en los últimos años viene empeorando sus índices de calidad humana. Según la Comisión Económica para América y el Caribe – CEPAL (2006), entre 18 países de América Latina, Colombia ocupa el 6º puesto en el indicador de mayor pobreza en el período 2003-2005 con un 46.8% de población pobre y un 20.2% de personas en la indigencia, sólo por delante de Paraguay, Bolivia, República Dominicana, Honduras y Nicaragua<sup>8</sup>.

A modo de ilustración, en la siguiente tabla podemos observar 3 indicadores de desarrollo humano y de integración social, donde Colombia presenta unos niveles medios respecto al total de países tomados en el *ranking*, pero respecto a los países iberoamericanos Colombia se encuentra entre los rezagados<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup> Ver Panorama Social de América Latina (CEPAL, 2006). Nicaragua no tiene datos para el período 2003-2005, pero en el período 2000-2002 aparece en el 2º lugar de porcentaje de mayor pobreza y de indigencia después de Honduras.

<sup>9</sup> Las cifras oficiales más recientes (2001) de Colombia, plantean que entre 50 y 60% (83% en el campo) de la población vive en condiciones de pobreza ver:  
[http://www.pnud.org.co/img\\_upload/9056f18133669868e1cc381983d50faa/cuadernopobreza1a.pdf](http://www.pnud.org.co/img_upload/9056f18133669868e1cc381983d50faa/cuadernopobreza1a.pdf)

**TABLA 1: INDICADORES DE DESARROLLO HUMANO Y DE INTEGRACIÓN SOCIAL 2006**

	Índice de Desarrollo Humano		Pobreza en la población (porcentaje)		Índice de Desarrollo Educativo <sup>1</sup>	
	Puntuación	Ranking <sup>2</sup>	< 1 USD-PPP por día	< 2 USD-FPP por día	Puntuación	Ranking <sup>3</sup>
ARG	0.863	36	7,00	23	0.968	27
BOL	0.692	115	23,20	42,2	0.904	72
BRA	0.792	69	7,50	21,2	0.905	71
CHI	0.859	38	<2	9,6	0.952	41
COL	0.790	70	7,00	17,8	0.876	81
CRC	0.841	48	2,20	7,5	0.938	52
ECU	0.765	83	15,80	37,2	0.908	68
MEX	0.821	53	4,50	20,4	0.946	46
PAN	0.809	58	6,50	17,1	0.944	48
PER	0.767	82	12,50	31,8	0.911	63
DOM	0.751	94	2,50	11	0.865	84
URU	0.851	43	<2	5,7	0.941	50
VEN	0.784	72	8,30	27,6	0.911	64
ESP	0.938	19	..	..	0.982	15
POR	0.904	28	<2	<2	0.938	51
AUS	0.957	3	..	..	..	..
CAN	0.950	6	..	..	..	..
KOR	0.912	26	..	..	0.990	6
EST	0.858	40	..	..	0.984	10
GBR	0.940	18	..	..	0.980	16

1: Considera tasa neta de participación en la educación primaria; tasa de alfabetización adulta; tasa de sobrevivencia al quinto grado y el índice de relación de género del EFA

2: Lugar ocupado entre 159 países

3: Lugar ocupado entre 121 países

FUENTE: CINDA (2007)

De acuerdo con la clasificación del Índice de Desarrollo Humano de las Naciones Unidas, Colombia con una puntuación de 0.79 se ubica en el puesto 70 entre 159 países evaluados, pero entre los 15 países iberoamericanos presentados ocupa el lugar 11. Así mismo, respecto a las líneas de pobreza, Colombia tiene un 7% de su población que vive con 1 dólar diario y un 17.8% lo hace con 2 dólares diarios. Es decir, un millón cien mil habitantes están prácticamente en la indigencia<sup>10</sup>. Y peor aún es su Indicador de Desarrollo Educacional, en el cual ocupa el lugar número 81 entre 121 países: el penúltimo de los países iberoamericanos estudiados, sólo por delante de la República Dominicana. De todas formas, en general los países iberoamericanos, con excepción de España y Argentina, en el Índice de Desarrollo Educacional se encuentran en posiciones rezagadas en el mundo.

El decenio de los 80, denominada la década perdida para América Latina<sup>11</sup>, para Colombia, además de las dificultades externas por las crisis internacionales, fue un período de rápidos cambios internos desfavorables ocasionados por el narcotráfico, su incidencia en el conflicto interno y los incrementos en la corrupción política que llevaron a una ruptura de los tejidos sociales, a la pérdida de confianza en las instituciones y en el Estado, al tiempo que la riqueza producida por la economía formal e informal, se fue concentrando cada vez más mostrando un retroceso acelerado en el ranking de los indicadores del bienestar (% de Población bajo la línea de pobreza, Desigualdad del ingreso/consumo, Índice de Desarrollo Humano<sup>12</sup>, Índice de Desarrollo Educacional<sup>13</sup>). Los datos, tomados del informe “Educación Superior en Iberoamérica Informe CINDA - Centro Interuniversitario de Desarrollo, (2007)”<sup>14</sup>, muestran la ubicación de Colombia y su atraso, pese a que fue uno de los países de mejor desempeño de América Latina hasta los años 80:

El Índice de Economía de Conocimiento, el acceso a la educación superior y la masificación que ha logrado el país en todos los niveles educativos. Estos indicadores son de gran importancia para elaborar cualquier propuesta que tenga que ver con la contribución a la construcción y avances en los procesos de los sistemas de innovación de un país pues el soporte básico de la innovación es el conocimiento científico tecnológico, así como las relaciones en las cuales éste se produce, se

---

<sup>10</sup> 43 millones de habitantes aproximadamente – censo 2005 Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE.

[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/series\\_proyecciones/proyeccl.xls](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/series_proyecciones/proyeccl.xls)

<sup>11</sup> Véase Estadísticas Financieras Internacionales, FMI, Anuario 1986 en Labbé y Vatter (1988)

<sup>12</sup> El Índice considera expectativa de vida al nacer; tasa de alfabetización en la población de 15 años o más; tasa combinada de escolarización primaria, secundaria y terciaria y PIB per capita (CINDA, 2007).

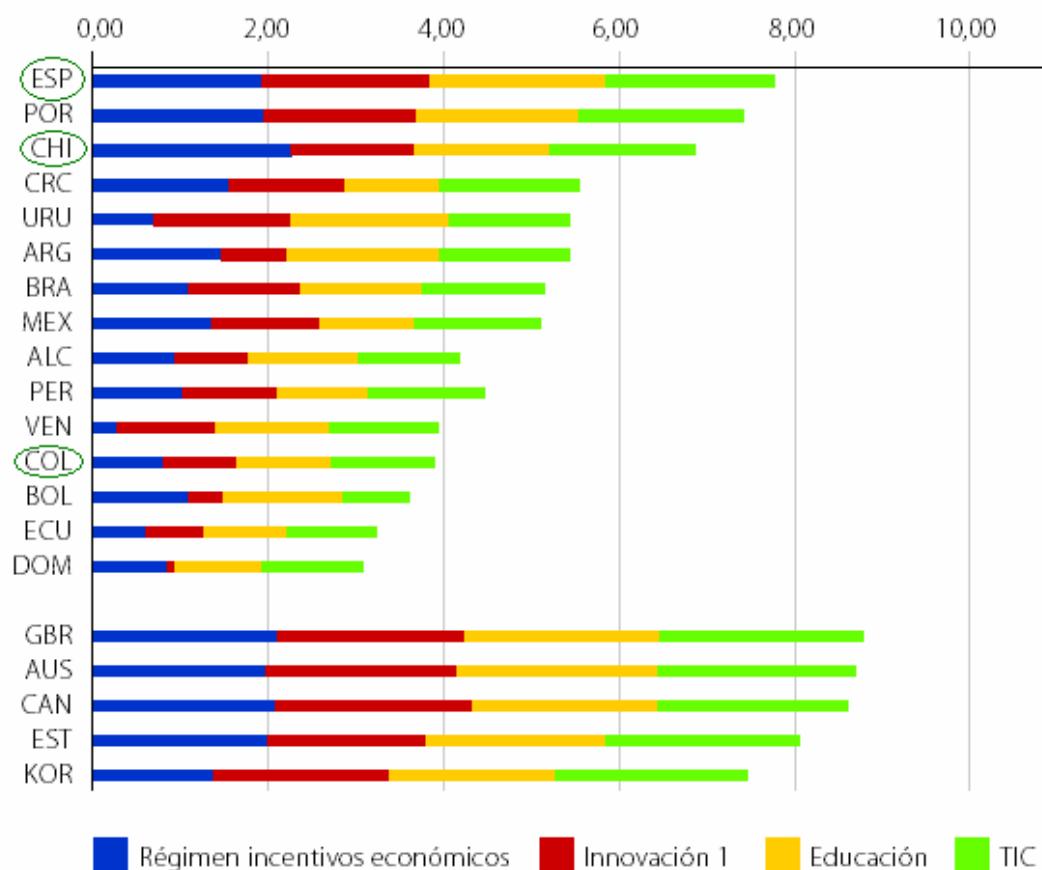
<sup>13</sup> El Índice considera tasa total neta de escolarización primaria; tasa de alfabetización adulta; índice de género en acceso a la educación y tasa de supervivencia al quinto grado (CINDA, 2007).

<sup>14</sup> Este informe del CINDA (2007) es el resultado de un proyecto realizado con el propósito de analizar los antecedentes, situación y perspectivas de la educación superior en Iberoamérica. Recoge dieciséis informes nacionales sobre los siguientes países: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, España, México, Panamá, Perú, Portugal, Puerto Rico, República Dominicana, Uruguay y Venezuela, además de un informe global sobre la Educación Superior en Iberoamérica, así como la literatura más reciente y significativa sobre el tema.

acumula, se transfiere y se explota. Veamos cómo se comportan estos tres indicadores para Colombia e Iberoamérica. También nos interesa destacar el comportamiento de Chile y España, los cuales han sido tomados como países de referencia.

Con el Índice de Economía de Conocimiento, se puede observar la pérdida de condiciones de desarrollo de Colombia. Como vemos en el gráfico siguiente, Colombia está rezagada, pues está apenas por encima de Bolivia, Ecuador y República Dominicana.

**GRÁFICO 1. ÍNDICE DE ECONOMÍA DE CONOCIMIENTO**



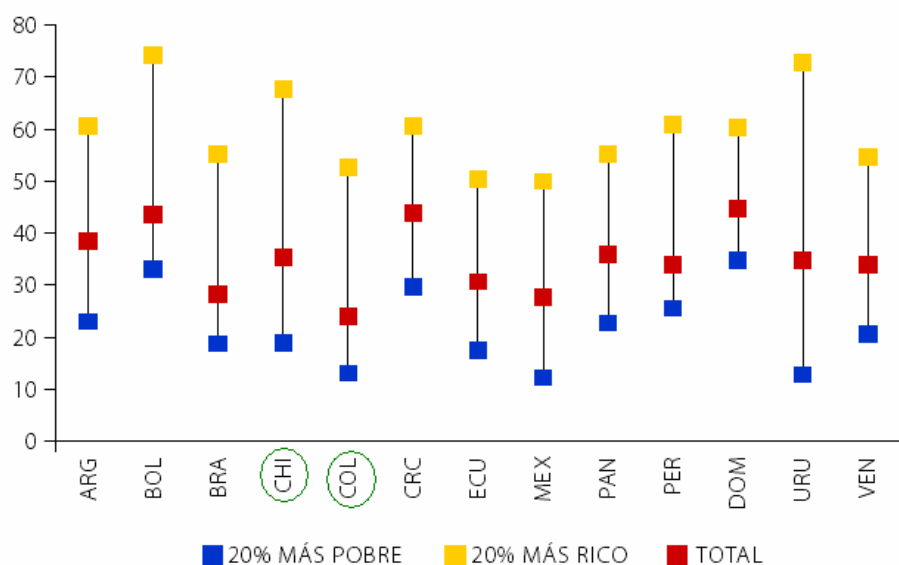
FUENTE: CINDA (2007)

El indicador de la economía basada en el conocimiento muestra el avance de los países obtenido por el uso intensivo del conocimiento medido en la combinación de 4 factores: la calidad del régimen de incentivos económicos; capacidad de innovación ponderada por población; aporte de la educación, que opera como un indicador de capital humano y la penetración y uso de tecnologías de información y comunicación – TIC (CINDA, 2007). Como puede observarse, América Latina solo llega a 4.7 en

una escala de 1 a 10, mientras el mundo tiene un promedio de 5.6 y Chile es el único país de la región que alcanza un nivel por encima de 7. Colombia ni siquiera alcanza una puntuación de 4, estando como ya dijimos en los últimos lugares y por debajo del promedio de América Latina, muy lejos incluso del promedio mundial. (Ver gráfico 1)

Respecto a la educación superior, Colombia presenta todavía unos niveles de acceso medios tirando a bajos y una gran disparidad de asistencia a la universidad entre los sectores de ingresos más bajos y los de más altos ingresos. En el siguiente gráfico podemos apreciar esta clasificación frente a otros países iberoamericanos.

**GRÁFICO 2. ACCESO A UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EN ÁREAS URBANAS SEGÚN QUINTIL DE INGRESO PER CAPITA DEL HOGAR EN EL GRUPO DE 20 A 24 AÑOS. ALREDEDOR DE 2003**



FUENTE: CINDA (2007)

Como podemos observar en el gráfico 2, Colombia, México y Uruguay generan menos oportunidades de acceso para ingresar a la educación superior a las personas más pobres entre 20 y 24 años. En Colombia sólo 13.1% de esta población del quintil de más bajos ingresos logra asistir a una institución de educación superior, mientras casi un 60% del quintil de mayores ingresos asiste a estas instituciones. Existe una diferencia de más de 40 puntos entre las oportunidades de educación superior que tiene la población de mayores ingresos y la población de menores ingresos.

Si bien el tamaño del sistema de educación en Colombia es medio-grande, debido a su población cercana a 43 millones de habitantes, la masificación de la educación es

todavía incipiente. Sólo acceden entre el 26 y el 35% de la población en edad para ingresar a la educación formal (CINDA 2007).

Esta situación está altamente relacionada con el nivel de pobreza y de la economía informal<sup>15</sup> que vive el país. La informalidad ha llegado incluso hasta niveles del 60% en los últimos años (Ramírez, 2002). La pobreza y la informalidad han llevado a que un gran porcentaje de jóvenes y niños tengan que decidir trabajar antes que estudiar. Se debe tener en cuenta además, que el conflicto que vive el país desde hace casi 60 años se ha complicado con la entrada de nuevos actores (narcotráfico y paramilitares) en los dos últimos decenios, llevando a un deterioro mayor de la calidad de vida de la población en general, pero también ha incrementado el número de desplazados generando mayores cordones de miseria en las zonas urbanas, así como menores índices de escolaridad, que de hecho, según el viceministro de educación, la cobertura en educación superior llegaba sólo al 26.1% en junio de 2007<sup>16</sup>.

Pese a este panorama, Colombia es un país que siempre se ha vinculado al comercio internacional y a la globalización, mediante la apertura económica y la firma de todo tipo de regulación internacional. Pertenece a múltiples organismos multilaterales regionales e internacionales<sup>17</sup>, pero es de nuestro interés destacar que en materia de propiedad intelectual, Colombia ha sido pionero entre los países de América Latina para suscribirse en todos los acuerdos, convenios y tratados internacionales<sup>18</sup>, endureciendo cada vez más sus leyes al respecto, y por lo tanto renunciando a la industrialización y avance tecnológico por los mecanismos que lo hicieron países desarrollados como Estados Unidos e Inglaterra en sus comienzos de desarrollo industrial, bajo una legislación débil en Derechos de Propiedad Intelectual, o como lo ha hecho Brasil, Italia, y los países asiáticos entre otros<sup>19</sup>.

Bajo este contexto, de ser Colombia un país de bajo desarrollo, con detrimento en los índices de desarrollo humano, con un conflicto interno cada vez más complejo, con un nivel medio bajo en cobertura de educación superior, con baja inversión en C y T pero con una legislación fuerte en DPI, nos preguntamos:

---

<sup>15</sup> El Sector Informal Urbano es medido a través de la Encuesta Nacional de Hogares (ENH) realizada dos veces al año por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). La encuesta, de tipo muestral, se realizó inicialmente en las siete principales áreas metropolitanas de Colombia, y ha ampliado su cobertura a las diez principales áreas metropolitanas desde hace pocos años, con lo que cubre la gran mayoría de la población urbana del país. A su vez, téngase en cuenta que la población urbana es casi el 75% de la población total de Colombia. Implícitamente este consenso ignora otros tipos de informalidad, más asociados a los conceptos de economía negra, subterránea, o francamente delictiva. (Ramírez, 2002).

<sup>16</sup> Ver <http://www.universia.net.co/universidades/proyectos-estrategicos/cuatro-estrategias-para-aumentar-la-cobertura-y-calidad-en-las-universidades-publicas.html>

<sup>17</sup> Entre muchos otros, Colombia pertenece a la OIT, ONU, OEA, Países no alineados, CAN, MERCOSUR, FMI, Banco Mundial, BID, OMS, CEPAL, OMC, OMPI, etc y ha suscrito la mayoría de tratados y convenios promovidos por estos organismos y aun fuera de ellos.

<sup>18</sup> Desde el convenio de París, pasando por el convenio de Berna, PCT y ADPICs hasta firmar el TLC con EEUU.

<sup>19</sup> Este tema se amplía en el capítulo 6: “Derechos de Propiedad Intelectual – DPI: Comercialización de la ciencia y el conocimiento”

¿Qué papel pueden jugar las universidades para contribuir al rompimiento del círculo vicioso pobreza, atraso científico-tecnológico, pobreza?

¿Qué pueden hacer las universidades de Colombia y de América Latina para resolver el atraso o el estancamiento científico y tecnológico de sus países? ¿Están en capacidad de hacerlo?

¿Las relaciones que tienen las universidades con los demás actores de la innovación, les permite jugar un papel protagonista en los procesos de desarrollo del país?

¿Pueden mejorar? ¿Qué pueden aprender las universidades colombianas de las universidades de otros países<sup>20</sup>, respecto a las relaciones con las empresas y los gobiernos?

¿Deben las universidades de Colombia y de los países tercermundistas con DPI fuertes, continuar produciendo ciencia abierta bajo el paradigma de la comercialización de la educación y la ciencia?

¿Deben entonces las universidades del tercer mundo y en especial las colombianas, patentar o continuar con la difusión abierta del conocimiento? Y ¿Por qué?

En caso de patentar, ¿renuncian las universidades a sus postulados filosóficos y éticos?

¿Cuáles son los factores claves para una adecuada gestión de patentes?

¿Qué importancia tienen los DPI para ejecutar la misión de las Universidades?

¿Cómo contribuyen los DPI en el cumplimiento de la misión de la Universidad?

¿Las universidades están gestionando adecuadamente los procesos de investigación y los DPI que de ellos se deriva?

¿Qué ventajas ofrece a las Universidades una adecuada Gestión de las patentes?

¿Qué tipo de recursos deben disponer las universidades y como los deben organizar para optimizar los procesos de investigación y las relaciones con los demás actores sociales?

¿Cuál es el grado de evolución de las Oficinas de Transferencia tecnológica – OTT de las universidades colombianas? y ¿Cuál es el grado de evolución de las Oficinas de Transferencia de los Resultados de la Investigación – OTRIS chilenas y españolas y realmente merecen ser parámetros para las Oficinas de Transferencia Tecnológica de las universidades colombianas?

Estos interrogantes constituyen la médula de nuestra investigación, pues nosotros consideramos que el manejo profesional del conocimiento científico es un acto de responsabilidad social de las universidades en el paradigma de la comercialización, que vienen exigiendo mecanismos propios de transferencia e intercambio de conocimientos entre la ciencia y la tecnología, entre la sociedad y las universidades. Esto significa un cambio de paradigma para las universidades, especialmente para las del tercer mundo que aun con sus bajos índices de productividad científica, siguen produciendo ciencia abierta y universal, generando *spillover* que por lo general son absorbidos por empresas de países desarrollados antes que por el propio país en desarrollo donde se genera dicho conocimiento. Por ejemplo, después de la

---

<sup>20</sup> Por ejemplo, España y Chile tal como lo justificaremos al final de esta introducción.



publicación por parte de Manuel Elkin Patarollo<sup>21</sup> de su vacuna contra la malaria<sup>22</sup>, en España, Pedro Alonso de la Universidad de Barcelona<sup>23</sup>, y en Estados Unidos, Científicos de los Institutos Nacionales de Salud (NIH), se han vuelto frecuente noticia internacional por sus avances en las vacunas contra el mismo mal.

En esta tesis, se pretende resolver algunos de estos interrogantes, muchos surgidos después de la revisión de la literatura sobre el tema del papel de las universidades en la sociedad y los procesos de innovación, así como el condicionamiento internacional de los DPI para el desarrollo de los países y otros temas relacionados que a continuación describimos. Otros interrogantes se resuelven después del estudio empírico realizado para tal efecto y finalmente otros interrogantes quedan abiertos para el debate y futuras investigaciones.

## 1.2. OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo principal

Elaborar un conjunto coherente y estructurado de propuestas normativas para la gestión eficiente de los Derechos de propiedad industrial centrada en la gestión de patentes en las universidades, para mejorar las estrategias de contribución al desarrollo científico y tecnológico de las universidades de América Latina y con ello contribuir al desarrollo de sus países.

### 1.2.2 Objetivos derivados

- Identificar los factores relevantes de las Relaciones Universidad Empresa – RUE, que facilitan o dificultan la innovación en los contextos regionales.
- Proponer políticas y medidas para potenciar los impulsores y reducir las barreras que se presentan en dichas relaciones, con el fin de lograr mayor incidencia de las universidades en la competitividad de sus regiones.
- Elaborar propuestas para la planificación, organización, dirección y control del Capital Humano, Estructural y Relacional para la gestión de patentes y licencias en universidades.

## 1.3. IMPORTANCIA Y CONTRIBUCIÓN DE LA TESIS

La contribución principal de esta tesis se presenta en el capítulo denominado “*Propuestas normativas para la gestión de derechos de propiedad industrial en las universidades*”. En este capítulo se elaboran unas premisas y propuestas normativas

---

<sup>21</sup> Investigador de origen colombiano, primero en producir una vacuna sintética contra la malaria.

<sup>22</sup> Vacuna SPF66 disponible en [http://www.elcomerciodigital.com/prensa/20070523/sociedad/anos-probaremos-humanos-nueva\\_20070523.html](http://www.elcomerciodigital.com/prensa/20070523/sociedad/anos-probaremos-humanos-nueva_20070523.html)

<sup>23</sup> Financiado por GSK Biologicals y PATH's Malaria Vaccine Initiative (MVI), Glaxo en Estados Unidos

como el resultado de una síntesis del conocimiento relevante obtenido en el marco teórico y en el estudio empírico. Se busca con estas premisas y propuestas normativas que las universidades incidan con un mayor impacto en el desarrollo tecnológico de sus regiones y promuevan la innovación en la relación Universidad – Empresa – Gobierno, mediante uso e incremento de la patentación y los Derechos de Propiedad Industrial, aumentando al mismo tiempo el valor de su capital intelectual.

Una adecuada gestión de los Derechos de Propiedad Industrial (DPII) en las Universidades ya no constituye, como en los años 80, un vanguardismo en la competitividad de éstas, o un mayor alcance de su misión. El manejo profesional del conocimiento científico es un acto de responsabilidad social de las universidades en el paradigma de la comercialización, que vienen exigiendo mecanismos propios de transferencia e intercambio de conocimientos entre la ciencia y la tecnología, entre la sociedad y las universidades.

Los nuevos campos científico–tecnológicos, como las nanotecnologías, la biotecnología, la telemática y el desarrollo de *software* han hecho indispensable el conocimiento de la protección de los resultados de la investigación no sólo en estos campos, sino también en los tradicionales (eléctrica, electrónica, mecánica, etc.), pero además el marco jurídico internacional y las tendencias actuales de endurecimiento de las leyes al respecto, exigen que las universidades cumplan un papel de liderazgo y apoyo en sus respectivas regiones, para que en alianza con los gobiernos y el sector privado generen estrategias competitivas de innovación. Así mismo, los debates sobre la precariedad de la salud, la alimentación y la educación en los países subdesarrollados, en paradoja con sus recursos representados en biodiversidad y de un valiosísimo conocimiento tradicional en medicina y cultura, exigen a las universidades dada su misión, difundir y practicar unos valores de respeto y defensa del patrimonio ecológico y cultural de sus países.

Bajo un esquema de endurecimiento internacional de los Derechos de Propiedad Intelectual (DPI), esta tesis soportada en un fundamento teórico y empírico, contribuye a mejorar la gestión de los Derechos de Propiedad Intelectual en las universidades de América Latina, específicamente en Colombia, como un mecanismo necesario, mas no suficiente, para el alto desempeño de las universidades en los procesos de innovación de sus regiones, y como promotoras de un cambio en la competitividad de nuestros países. Esperamos que mediante una gestión adecuada de los Derechos de Propiedad Intelectual, se incida en la defensa y uso de nuestro mayor recurso: la biodiversidad, la cual está estrechamente vinculada al conocimiento tradicional, otro recurso altamente apetecido por las multinacionales de fármacos y biotecnológicas, pero también como una estrategia para desarrollar capacidad absorbente que permita al tejido productivo de nuestras regiones, participar en el uso, aprovechamiento y producción de las tecnologías punta.

#### **1.4. ANTECEDENTES**

Las patentes universitarias han sido ampliamente estudiadas en Estados Unidos y en España, pero en ninguno de los casos se encontró un estudio empírico específico sobre su gestión en estas entidades. Algunos de los estudios referenciados durante la tesis, llegan al tema de gestión de patentes, por la importancia que éste viene cobrando últimamente, pero siempre en marcos tales como las relaciones Universidad Empresa, transferencia tecnológica, estudios jurídicos o normativos, o por el debate de la ciencia abierta, más no como objeto de estudio específico. Veamos:

La Ley Bayh Dole (B.D.A. por sus siglas en inglés), que permitió que las universidades se apropiaran y comercializaran los resultados de las investigaciones financiadas con recursos públicos, y el surgimiento de nuevos sectores tecnológicos altamente vinculados con la ciencia (bios y nanos), han tenido efectos considerables en el comportamiento de las universidades en el uso de las patentes como mecanismo de difusión y transferencia tecnológica de sus resultados de investigación, lo cual a su vez ha generado un debate intenso entre académicos, tanto a favor como en contra de la privatización del conocimiento y también sobre los asuntos éticos de las patentes. Este debate y el incremento de las patentes universitarias, ha dado origen a múltiples estudios sobre estos asuntos, desde diferentes perspectivas y propósitos. Sin embargo, nosotros no encontramos un estudio específico dedicado a la gestión de patentes, aun cuando en varios de ellos se encuentran algunos elementos en este campo, tales como la problemática sobre incentivos (Jensen y Thursby, 2001; Azagra, 2001; OCDE, 2003); las patentes como instrumentos en las relaciones Universidad – Empresa (Azagra, 2004; Tijssen, 2004; Cohen Nelson y Walsh, 2002) y la relación entre los niveles de patentación con la importancia otorgada a organismos de enlace como son las OTT (Siegel y otros, 2003). En Fernández y Represa (1998), encontramos un interesante escrito de apoyo, específico para la gestión de derechos de propiedad industrial, realizado para el curso de Gestión de proyectos en cooperación de I+D+i de IMEDEA, pero este escrito, no referencia directamente un estudio empírico.

Pero como venimos diciendo, en la literatura revisada encontramos numerosos estudios sobre patentes y muchos de ellos dedicados a las patentes universitarias. Después de la Ley Bayh Dole, varios trabajos se concentraron en evaluar los efectos de ésta. Otras publicaciones han tenido más énfasis en el tratamiento de las patentes como indicador de las relaciones Ciencia y Tecnología y como indicador de la innovación. También se han estudiado las patentes como instrumento en las relaciones Universidad – Empresa, y en este marco, las dificultades que se presentan tanto para empresas como para académicos a la hora de patentar, derivadas de las desventajas de los sistemas de patentes. Por último revisamos algunos estudios sobre la historia de las patentes y los DPI relacionados con su papel en el cambio técnico.

Después de la Ley Bayh Dole, el interés sobre las patentes universitarias se centró en evaluar el impacto de esta Ley en la calidad y la cantidad de dichas patentes. Entre los trabajos pioneros está el de Henderson, Jaffe y Trajtenberg (1998) y sucesivamente inspirados en este estudio, siguieron varios con propósitos similares tales como: Mowery, Nelson, Sampat y Ziedonis (2001); Sampat, Mowery y Ziedonis (2003), y el de Jensen y Thursby (2001), que además muestra el impacto de dicha Ley en la comercialización de patentes universitarias en etapas muy tempranas de los proyectos de investigación y en relación con los incentivos, dado el riesgo moral que puede existir por parte del investigador a la hora de desarrollar y comercializar la invención. Azagra, Izquierdo, Jiménez, y Serra, (2001) también llega a una conclusión similar, al estudiar los factores determinantes de la generación de patentes en el caso de la Universidad Politécnica de Valencia. Donald Siegel, David Waldman y Albert Link (2003), por su parte, pretendieron evaluar el efecto de la B.D.A y demostraron que después de esta ley se generalizó la creación de Oficinas de Transferencia Tecnológica en las Universidades estadounidenses con resultados significativos además de la patentación, en los volúmenes y valor de contratos con las empresas.

Por otra parte, pudimos comprobar que el estudio de las patentes sigue siendo de alto interés para los académicos, con el propósito de evaluar las relaciones entre la ciencia y la tecnología, los cuales a su vez, permiten ver la explosión de patentes en diferentes sectores tecnológicos. Las publicaciones en este aspecto cubre principalmente dos campos: el primero es el debate conceptual que subyace sobre el conocimiento científico como bien público, de carácter abierto y ampliamente disponible frente al conocimiento científico – técnico producido y explotado en redes, por los diferentes agentes (Triple Hélice) de los Sistemas de Innovación Regional y privatizado por excelencia mediante las patentes. Entre otros, en este trasfondo conceptual del debate encontramos las publicaciones de Nelson, 2004; Nelson y Winter, 1982; Cohen, Nelson, y Walsh, 2002; Callon, 1994; Tijssen, 2003 y 2004; Wettelius y Wijkander, 2002; Sánchez Padrón, 2003; Granstrand, 1999; Arundel, 2004; Stokes 1996, Polanyi, 1962; Rosenberg, 1982; Drahos, 1996, 2003, 2004; Narin y Olivastro, 1992; Mowery y Rosenberg, 1982; David y otros, 1997; Kline y Rosenberg, 1986; Etzkowitz y Leydesdorff: 1996, 1998, 2000 y Stokes, 1997. El otro campo dedicado al estudio de las patentes en las relaciones ciencia y tecnología, está dirigido a los problemas de medición de estas conexiones, por ejemplo, en amplia literatura se evidencia los diversos comportamientos de los sectores tecnológicos frente a la patentación en las citas científicas que se incorpora en las solicitudes de patentes (Williams, 2005; Bonaccorsi y Thoma, 2007; Narin y Olivastro, 1992; Narin y otros, 1997; Dasgupta y David, 1994; Pavitt 1990; Breschi y Lissoni, 2004; Grupp, 1992; Heinze y Schmoch, 2004; ETC Group, 2005; Meyer, 2006; Geuna y Nesta, 2006); Schumpeter y Tamada, 2006; Cohen y Walsh, 2001; Guan y He, 2007; Acosta y Colorado, 2002; Besen y Hunt, 2004 y Suzuki y otros 2006).

Además, son estudios que en su mayoría están hechos en contextos de países desarrollados por ejemplo, Schumpeter Tamada y otros (2006) y Suzuki y otros

(2006), realizan sus estudios en Japón; Meyer (2006) en Finlandia; Iversen y otros (2007) en Noruega; Besen y Hunt (2004) en EEUU y para economías emergentes como es el caso China con el estudio de Guan y He (2007). La mayoría de estos estudios hacen referencia a los niveles de patentes en las oficinas de patentes de Estados Unidos (USPTO) y de la Unión Europea (EPO) y obviamente del país de estudio. En el caso español, los autores Acosta y Coronado (2003), recogen una información exhaustiva sobre patentes, N° de citas científicas, citas de patentes (PC), N° de citas científicas (ISI) por cada patente (NPC, NPL o NPR) y el indicador de intensidad científica para encontrar mediante las patentes, las relaciones de los sectores tecnológicos con la actividad científica.

Respecto a la explosión de patentes y su relación con sectores tecnológicos revisamos los estudios de Williams (2005), con énfasis en las patentes de *software*, ETC Group (2005) se centra en las patentes bio y nano tecnológicas. Gómez Uranga, Etxebarria Kerexeta y Campàs-Velasco (2007) realizan un interesante estudio cualitativo sobre las mejores condiciones de comercialización para la ciencia y las tecnologías asociadas con las bios y las nanos en las redes de innovación que vinculan las universidades con la empresa. Walsh, Arora y Cohen (2003), encontraron que particularmente en genómica, lo que ha contribuido al crecimiento en la patentación, es la intensificación de las patentes defensivas, así como ha ocurrido en Japón con las patentes de las Tecnologías de Información. Así mismo, Iversen, Gulbrandsen y Klitkou (2007); Gulbrandsen y otros (2005), Cohen y Walsh (2001), Bessen y Hunt (2004), en sus trabajos buscaron específicamente conocer los comportamientos las motivaciones de los sectores tecnológicos y de los académicos en sus decisiones de patentar.

Sobre el crecimiento de patentes universitarias en España, accedimos específicamente los trabajos de Azagra (2004), sobre las patentes como instrumento de la relación universidad empresa y como indicador de la contribución de las universidades a la innovación; de Durán y otros (2003), quienes realizan un análisis comparativo de las patentes universitarias españolas, registradas en la Oficina Europea de Patentes (EPO), como indicador de los resultados de la investigación y de Acosta y Coronado (2002 y 2003) en los cuales se hace un análisis de los vínculos entre ciencia y tecnología, basado en la metodología NPC (non patent citation)<sup>24</sup>.

### 1.5. JUSTIFICACIÓN

La economía basada en el conocimiento, está soportada en los procesos de innovación, sin embargo como veremos en el transcurso del trabajo, el proceso de innovación dejó de concebirse como un proceso de ingenio de algunos cerebros privilegiados y de empresas con agudeza comercial, para convertirse en un proceso social, transversal en todas las esferas y sectores económicos, mediatizado hoy como todas las actividades humanas, por el mercado. Dicho proceso social, se genera en la

---

<sup>24</sup> Citación en las patentes de la Literatura No Referida a Patentes. También se denomina NPL o NPR.

interacción de los agentes sociales<sup>25</sup> que producen, utilizan y comercializan el conocimiento. La evolución de las relaciones de estos agentes de la innovación bajo el paradigma de la comercialización, ha llevado a una mayor complejidad<sup>26</sup> del proceso, donde el rol social de las universidades también se ha transformado, por el producto (conocimiento básico – invento – innovación), por la forma de producirlo (conjunto con los otros agentes Empresa – Gobierno y bajo mecanismos de contratación o formación de empresas de base tecnológica, *spin off*) y por la forma de socializarlo (Conocimiento abierto, bien público – Conocimiento privado, Derechos de Propiedad Intelectual).

La Organización Mundial del Comercio – OMC, ha jugado un papel fundamental para que el recurso y producto principal de la economía actual, el conocimiento, se convierta en un bien comercial, con mercado propio y con características de mercancía (aun siendo intangible), a través del refinamiento, perfeccionamiento y homogenización internacional, de los Derechos de Propiedad Intelectual (DPI), que se constituyen en el principal mecanismo de privatización en la producción y comercialización del conocimiento.

La estrategia de convergencia internacional sobre los acuerdos comerciales entre los países, durante mucho tiempo se realizó a través de acuerdos multilaterales, donde pese al desequilibrio en la correlación de fuerzas en las negociaciones entre los países más desarrollados y los países tercermundistas, se lograba por presiones políticas, evitar atropellos o la profundización de inequidades para el acceso a los recursos y medios para el desarrollo (tecnología – conocimiento – redes). Bajo esta estrategia se firmaron los Acuerdos de Propiedad Intelectual para el Comercio – ADPICs (Trips por sus siglas en inglés), los cuales, sin embargo, recogieron en detalle, los intereses de las grandes multinacionales al respecto, al punto que los países subdesarrollados, sólo lograron establecer unas salvaguardas para maniobrar en asuntos de emergencias en salud o de seguridad nacional, salvaguardas que fueron ratificadas en la declaración ministerial DOHA<sup>27</sup>.

No obstante, estos logros de las multinacionales de los países desarrollados, en estos acuerdos<sup>28</sup>, Estados Unidos seguido por Europa, han desarticulado el mecanismo de la negociación multilateral y han generado una nueva era de negociaciones bilaterales a través de los Tratados de Libre Comercio (TLC), que además de franquear cualquier barrera que aún existiese para la entrada de las empresas y productos estadounidenses o europeos (aunque en menor medida) al país contraparte,

---

<sup>25</sup> Agentes que según el modelo ampliamente aceptado de la Tríplice Hélice, de Leydesdorff y Etzkowitz (1998) y Etzkowitz y Leydesdorff (2000) se enmarcan en las relaciones Universidad – Empresa – Gobierno.

<sup>26</sup> Complejidad referida a la variedad, intensidad y cantidad en las relaciones, en los input y los output y en el mismo proceso.

<sup>27</sup> Declaración ministerial adoptada el 14 de noviembre de 2001 en el marco de la IV Conferencia Ministerial de la Organización Mundial del Comercio (OMC) realizada en Doha, Qatar. Este asunto se ampliará en el desarrollo de esta tesis.

<sup>28</sup> Logros en los que tiene que ver principalmente el cabildeo de la USTR (United States Trade Representative) de Estados Unidos

se establecen imposiciones en aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual, que por un lado exigen cambios jurídicos y regulatorios de fondo para adaptar la legislación del otro país, a imagen y semejanza de la legislación de EEUU y a conveniencia de sus empresas y por otro lado le reduce o quita el margen de maniobra de los gobiernos dejado por los ADPIC, para los casos de emergencia o seguridad nacional.

Con la globalización de los mercados e internacionalización de la economía se acelera el proceso de homogenización de los sistemas de propiedad intelectual en el mundo, de tal forma que un estudio sobre las oportunidades, dificultades, implicaciones, margen de maniobra, producción y explotación de los Derechos de Propiedad Intelectual, requiere del conocimiento de la evolución histórica de ellos en el contexto internacional, y en dicho contexto, es indispensable estudiar EEUU., ya que como potencia económica mundial, marca las tendencias tecnológicas, seguidas por países desarrollados y determinando las relaciones con los países en desarrollo. No obstante, el abismo económico y cultural que existe entre EEUU y Colombia, en su sistema educativo, en los recursos y desarrollo de sus universidades, sus entornos productivos y sus modelos de gestión, nos llevó a buscar experiencias más cercanas que nos permitieran un aprendizaje de los factores de éxito y dificultades en las relaciones universidad empresa como marco de la producción y explotación de los Derechos de Propiedad Intelectual, con posibilidades de replica, adaptación e innovación en éste asunto para las universidades colombianas. Los países tomados como referencia son Chile y España, sin embargo, las propuestas derivadas en la tesis, también tienen alta aplicabilidad en estos dos países.

### **1.6. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO EN CHILE Y ESPAÑA**

En páginas anteriores, expusimos con una serie de gráficos representativos de los indicadores de progreso y atraso de los países iberoamericanos, donde se observó por un lado el retroceso de Colombia, y por el otro el avance de Chile y España. Colombia ha sido el país escogido para aplicar las propuestas derivadas de esta tesis y Chile y España son los países de referencia escogidos para nuestro estudio y generación de propuestas. Por esta razón, a continuación ampliamos un poco más sus contextos de desarrollo o de relaciones con Colombia, con el fin de presentar las cercanía o potencialidades que estos países ofrecen para asimilación de las prácticas objeto de este estudio, por parte de las universidades colombianas, e incluso de América Latina y así, explicar por qué los hemos tomado como referencia.

#### **1.6.1. Chile como Referencia para Colombia**

Chile fue de los países que cumplió a rajatabla, hasta los años 70, las políticas de la CEPAL del proceso de sustitución de importaciones, con alta intervención del

estado, no sólo mediante la regulación sino también como estado empresario<sup>29</sup>, así como mediante la planificación central de la economía. Con la llegada de Allende al poder, y las medidas económicas que tomó<sup>30</sup>, se desencadenó una de las crisis económicas más profundas en Chile, sin dejar de reconocer que también existió complot internacional<sup>31</sup> de países capitalistas dirigidos por Estados Unidos ante el “peligro” de otro gobierno socialista en América Latina, lo cual aceleró y profundizó la crisis. En el período 1970 – 1973 se presentó una caída en casi todos los indicadores de la economía chilena, los principales los extractamos en la siguiente tabla:

**TABLA 2: INDICADORES MACROECONÓMICOS DE CHILE 1970-1973**

<b>Año</b>	<b>Crecimiento del PIB</b>	<b>Déficit fiscal</b>	<b>Inflación</b>
	<b>%</b>	<b>% del PIB</b>	<b>%</b>
1970	2.06	1.22	36.10
1971	8.96	7.97	28.21
1972	-1.21	12.74	255.18
1973	-5.57	7.32	606.10

FUENTE: Elaboración propia con datos de Braun y otros (2000)

En el gobierno militar de Augusto Pinochet, se emprendieron medidas urgentes de recuperación económica. Pinochet entregó el manejo económico a los denominados Chicago Boys (jóvenes economistas formados en la escuela de Friedman), cuyas medidas se orientaron a la liberación de los tipos de cambio, al tiempo que se estableció un programa de desgravación arancelaria, comenzando así un proceso de apertura de la economía hacia la internacionalización; estas medidas en su conjunto

<sup>29</sup> Desde 1939 se creó la Corporación de Fomento de la Producción – CORFO, cuya estrategia inicial para impulsar la industrialización fue creando empresas estatales en sectores estratégicos tales como: la Empresa Nacional de Electricidad (Endesa), la Empresa Nacional del Petróleo (Enap), la Compañía de Acero del Pacífico (Cap) y la Industria Azucarera Nacional (Iansa), entre otras. Disponible en <http://www.corfo.cl/index.asp?seccion=matriz&id=86>

<sup>30</sup> Entre muchas otras medidas: la compra, confiscación y nacionalización de bancos y empresas productivas (en el 70 el Estado tenía algo más de 60 empresas, en 1973 las empresas propiedad del estado ascendían a 620). La mayor rigidez de las normas laborales con una sobreprotección al trabajador, consecuente con la implantación de un estado socialista; la definición de los tipos de cambio y del establecimiento de los precios por decreto; un incremento del gasto público mediante emisión de moneda para cumplir con los programas sociales.

<sup>31</sup> Se difundió ampliamente en la prensa de los países latinoamericanos la participación de Nixon – Kissinger con acompañamiento de la CIA, no sólo en el golpe de estado que se efectuó contra Salvador Allende, sino también de las medidas de bloqueo económico, con retirada de capitales, desasistencia técnica y de suministros en la industria naval, aérea y tecnológica, no renegociación de la deuda y veto a los pedidos de empréstitos a la par de una agresiva campaña para evitar la inversión extranjera en Chile, sabotaje al paso de los barcos por el canal de Panamá, etc., todo esto relatado en las extensas memorias de Kissinger, publicadas por Editorial Atlántida, 1979. Citado en: <http://www.clarin.com/suplementos/zona/1999/02/21/i-00810e.htm> y en el libro de Gregorio Selser (1975), titulado “De cómo Nixinger desestabilizó a Chile”.



tuvieron efectos positivos en la estabilización y crecimiento económico en Chile<sup>32</sup>, a tal punto que fue el único país en América Latina que no se incluyó en la década perdida de los años 80 y se convirtió por tanto en modelo y ejemplo para los organismos multilaterales (Banco Mundial, FMI, BID) y para los gobiernos de la región<sup>33</sup>.

Así, Chile es el primer país que se involucra a fondo con la apertura económica, liberalizando los aranceles en forma gradual<sup>34</sup> e impulsando las exportaciones, para lo cual Chile, creó fondos de fomento, contrató capital humano especializado y fomentó la formación universitaria en comercio exterior. También fue de los pioneros, con México, en firmar un Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos, por otra parte, ese manejo económico generó un prestigio de las universidades chilenas en el ramo, que supieron capitalizar creando master y doctorados que colmaron satisfactoriamente la demanda de formación de economistas para América Latina.

Del Cono Sur, Colombia ha sido uno de los seguidores más asiduos del modelo chileno. Aunque los gobiernos no lo plantean abiertamente, para ningún colombiano es desconocido que la apertura económica que se impulsó bajo el gobierno de Cesar Gaviria de 1990 a 1994, se basó principalmente en el modelo chileno. El gobierno de Gaviria y los gobiernos sucesivos presionados por los organismos multilaterales emprenden aceleradamente grandes reformas estructurales<sup>35</sup> en su mayoría guiadas por el modelo chileno: La reforma laboral, la reforma financiera, reforma de la seguridad social (Salud y pensiones), la reforma tributaria y reforma comercial, todas con el objetivo de crear las condiciones internas para emprender el proceso de apertura económica. Sin embargo, con todas estas reformas, Colombia no logra alcanzar niveles de crecimiento similares a los de Chile. En cambio si profundiza la

---

<sup>32</sup> Es importante anotar que sin embargo en todo este período de finales de los 70 y principios de los ochenta, Chile presentó uno de los peores indicadores de distribución del ingreso, con un Índice GINI de 0.56 (1980), sólo superado por Brasil (0.59); presentaba una alta concentración de la riqueza y un gran porcentaje de población pobre (45.1%).

<sup>33</sup> Estas medidas se implantaron en dos etapas, 1973 a 1980 y 1984 a 1990, esta última para reactivar la economía de las nefastas consecuencias que dejó a Chile, la crisis del petróleo y la crisis financiera de México.

<sup>34</sup> Primero se liberaron aranceles en bienes de capital para facilitar la reconversión y modernización de la industria. Luego se liberaron aranceles en bienes intermedios, todo con el objetivo de que la industria doméstica estuviera en condiciones competitivas para el momento en que se liberan los aranceles de bienes de consumo. El resultado de esta medida fue altamente exitoso.

<sup>35</sup> “El cambio en la política económica y social, hacia la liberalización y la retirada del Estado, es un proceso mundial que se registra desde fines de la década del 70 y que algunos identifican con la «globalización» y el neoliberalismo (...). En los países andinos, el paquete de reformas aplicado en la región buscaba sobre todo restablecer el funcionamiento de los mercados, reduciendo al mínimo la intervención y aun la regulación por parte del Estado, considerada como distorsionadora, en diversos ámbitos económicos, asignando un papel central al sector privado y a los mecanismos de mercado, en los niveles interno y externo. Entre dichas reformas se contemplaban la apertura comercial y cambiaria, la liberalización financiera, la reforma tributaria, la privatización de empresas públicas, las reformas laborales y la del sistema de pensiones.” (Romero, 2001: p. 78).

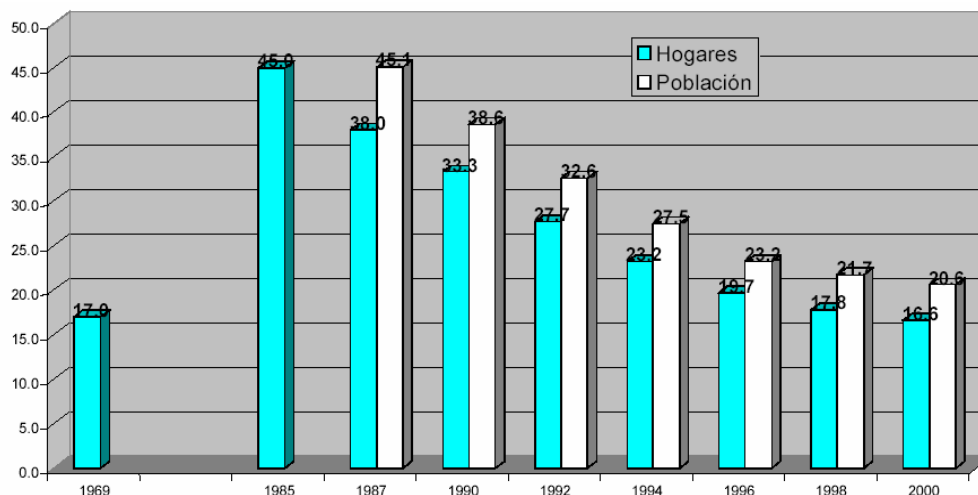
desigualdad económica, el retraso tecnológico y las diferencias para el acceso a la educación y la cultura.

Siguiendo con el caso de Chile, después de Pinochet, se inició el gobierno de “La Concertación”<sup>36</sup> y con él un nuevo modelo de desarrollo económico – político, en el cual manteniendo el sistema de mercado, da una prioridad a la solución de los problemas sociales, de exclusión, de desigualdad de oportunidades a través de un programa de inversión en salud, vivienda, pensiones y muy fuerte en educación. Según Muñoz Gomá (2007) la novedad del gobierno de La Concertación, de su eficacia al mantener eficiencia y estabilidad macroeconómicas con la búsqueda en la equidad social, que aun no teniendo los resultados deseados, sí ha logrado reducir la brecha que dejó el gobierno de la dictadura, sobre todo porque el modelo no está basado en el asistencialismo a la pobreza, sino en la inclusión, que tiene en cuenta entre otras medidas, el apoyo a la inserción en el proceso productivo a los micros y pequeños empresarios. El cuadro siguiente ilustra parte de dichos resultados.

---

<sup>36</sup> Coalición de centro izquierda que se formó con el nombre de “Concertación para la Democracia” y le ganó las elecciones a Pinochet en diciembre de 1989.

**GRÁFICO 3. PORCENTAJE DE POBREZA RESPECTO A LA POBLACIÓN Y LOS HOGARES EN CHILE**



FUENTE: Muñoz Gomá (2006)

Obsérvese la fuerte tendencia en el descenso de los índices de pobreza como proporción de los hogares y de la población a partir de la entrada del gobierno de Concertación en 1990. Aunque, como ya se dijo antes, Pinochet ya había implementado algunas medidas de focalización del gasto social, sólo que eran medidas de tipo asistencialista.

Por otra parte en el campo de la educación, Chile ha tenido un desarrollo científico notable en los últimos 20 años, con una creciente inserción de los científicos chilenos en el contexto académico internacional. El informe ejecutivo del Consejo Superior de Ciencia y Desarrollo presenta el indicador de impacto de publicaciones ISI, entre 1981 y 2004 donde Chile tiene el nivel más alto de Latinoamérica con 8,44, ligeramente por debajo de España (8,99) y por encima de Portugal (7,66). A continuación presentamos la tabla del Impacto Global de la producción científica en dicho período:

**TABLA 3: IMPACTO GLOBAL DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ISI 1981-2004**

País	Citas	Publicaciones	Impacto	País	Citas	Publicaciones	Impacto
Estados Unidos	103.702.768	5.324.806	19,48	Argentina	445.454	62.295	7,15
Suiza	4.610.522	241.119	19,12	Grecia	504.373	71.407	7,06
Suecia	4.702.118	274.852	17,11	México	434.415	64.433	6,74
Dinamarca	2.286.664	137.905	16,58	Serbia y Montenegro	192.118	29.046	6,61
Holanda	5.475.887	337.668	16,22	Polonia	1.052.975	164.670	6,39
Reino Unido	41.760.635	2.646.818	15,78	Brasil	849.548	135.712	6,26
Canadá	10.391.707	689.780	15,07	República Checa	326.443	54.197	6,02
Finlandia	1.694.650	121.627	13,93	Taiwán	732.894	126.925	5,77
Bélgica	2.333.041	171.895	13,57	Singapur	236.955	42.579	5,57
Australia	4.896.203	376.566	13,00	Corea del Sur	715.121	140.383	5,09
Noruega	1.147.104	88.485	12,96	Bulgaria	159.379	33.088	4,82
Francia	10.941.864	855.597	12,79	China <sup>3</sup>	1.618.653	350.036	4,62
Alemania	14.909.029	1.175.275	12,69	Arabia Saudita	112.533	25.712	4,38
Italia	5.933.372	509.312	11,65	India	1.545.450	356.671	4,33
Nueva Zelanda	879.157	76.812	11,45	Egipto	175.490	45.038	3,90
Japón	13.463.653	1.225.057	10,99	Turquía	267.481	70.639	3,79
Irlanda	443.870	42.017	10,56	Rusia <sup>4</sup>	1.090.198	302.726	3,60
<b>España</b>	<b>2.837.374</b>	<b>315.673</b>	<b>8,99</b>	Unión Soviética <sup>5</sup>	1.261.765	366.214	3,45
<b>Chile</b>	<b>265.626</b>	<b>31.466</b>	<b>8,44</b>	Ucrania	166.169	64.273	2,59
Sudafrica	622.693	77.318	8,05	Otros Países	14.582.324	2.987.868	4,88
Portugal	292.918	38.218	7,66				

1. Datos hasta 1993

2. Datos a partir de 1994 3. Incluye Hong Kong

4. Datos desde 1989

5. Datos hasta 1993

FUENTE: ISI, National Science Indicators, 1981-2004

De Colombia no encontramos datos sobre el impacto de sus publicaciones, lo cual creemos que está relacionado con su contribución marginal a la producción científica mundial, pues el total de publicaciones SCI entre 1980 y 2003, sólo asciende a 6.970 (OCYT, 2004), menos de la quinta parte de las publicaciones científicas de Chile (31.673). Otros indicadores que expresan claramente la distancia científica – tecnológica que le va tomando Chile a Colombia, así como el abismo que existe entre un país desarrollado como España frente a un país subdesarrollado como Colombia, son los indicadores que tienen que ver con la producción científica, la capacidad para producir ciencia y la producción tecnológica medida en patentes.

Como se verá en el capítulo 8, los indicadores de innovación también se han ido deteriorando en Colombia, mientras que España y Chile muestran una tendencia de mejora.

En resumen, son varias las razones por las cuales Chile se constituye en un referente de desarrollo para América Latina y consecuentemente para nuestro estudio en gestión de Derechos de Propiedad Intelectual de las universidades:

En primer lugar, el buen desempeño económico con la apertura y las reformas implementadas bajo la dictadura de Pinochet y el éxito de los gobiernos posteriores de La Concertación, quienes han buscado un equilibrio entre el crecimiento económico y el bienestar social, atacando a fondo los problemas de la exclusión económica y política heredadas de la dictadura, manifiestas en pésimos indicadores de distribución del ingreso, de las tasas de desempleo y de los niveles de pobreza.

En segundo lugar, porque el TLC firmado por Chile y Estados Unidos se constituye como modelo para los sucesivos TLC que los Estados Unidos vienen firmando con países subdesarrollados y específicamente en materia de Derechos de Propiedad Intelectual, donde Chile cedió muchísimo a las aspiraciones de Estados Unidos, convirtiéndose estos logros en punto de partida para las exigencias de la potencia mundial con la contraparte. De hecho este fue uno de los aspectos más álgidos de la negociación en el TLC entre Colombia y Estados Unidos<sup>37</sup>

En tercer lugar, el modelo educativo chileno que refleja la participación de Chile en la economía global basada en el conocimiento y su incremento en producción científica, así como en la producción tecnológica, se convierte en una experiencia obligada de estudio para los países latinoamericanos que quieran entrar en la competitividad.

### **1.6.2. España como referencia para Colombia**

En este momento, España es un país referente para Colombia porque aun sorteando las grandes brechas que nos separan, existen unos elementos de fondo a considerar en lo

---

<sup>37</sup> Este asunto se amplía en el capítulo 7: “Derechos de propiedad intelectual - DPI: Los sistemas de patentes. marco conceptual, histórico y jurídico”

que tiene que ver con la educación superior, su entorno y las relaciones bilaterales en el campo político y económico.

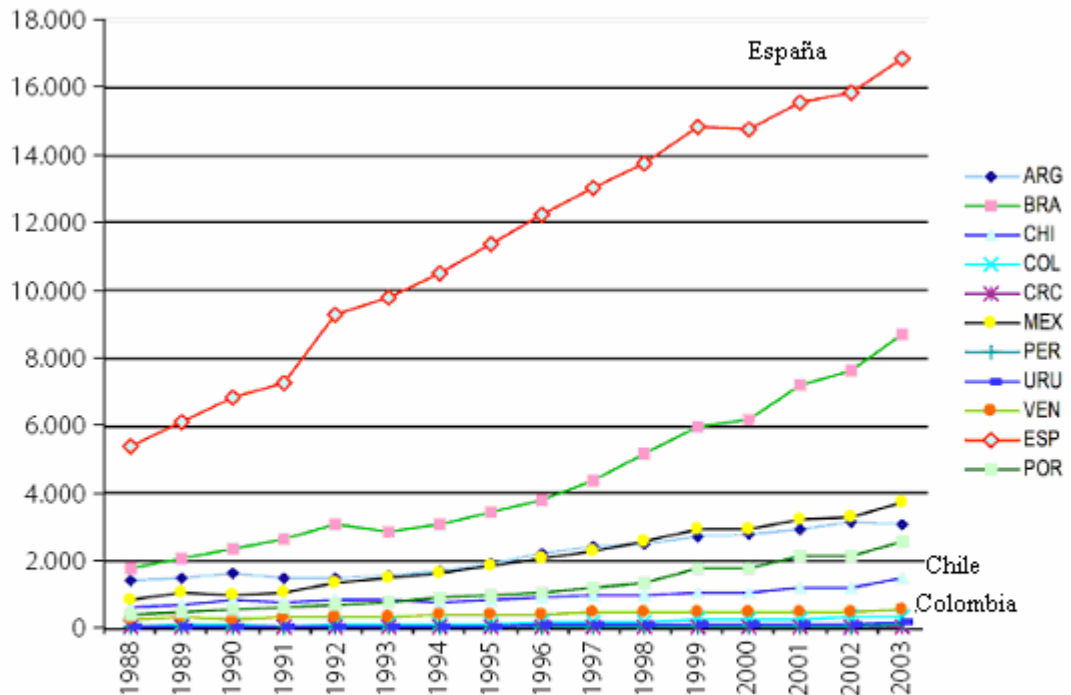
Respecto a la educación superior, si bien España aún no llega a los estándares más elevados de los países desarrollados, tal como lo argumentaremos en el capítulo 5: “Beneficios y barreras para la colaboración en las relaciones universidad empresa” y en el capítulo 8: “Comportamiento de las patentes Universitarias en Colombia, Chile y España”, la llegada de la democracia y su inclusión en la Unión Europea, generó un salto cualitativo no sólo en los indicadores económicos, sino también y como condición hacia el desarrollo, en su sistema educativo. Las sucesivas reformas legislativas que regulan la educación superior<sup>38</sup> y la educación no universitaria<sup>39</sup> pretenden por un lado adecuar el sistema a los nuevos parámetros de globalización e internacionalización de los mercados y por otro lado, pretenden adaptar a España con las regulaciones comunes de la Unión Europea, propiciando una mayor movilidad de titulados entre los países europeos y por lo tanto exige mucha flexibilización de los títulos ofertados en el mercado de trabajo. Esto ha llevado a que en un período muy corto, las universidades españolas establezcan cambios estructurales y de gestión para ganar mayores niveles de competitividad. En el siguiente gráfico se puede observar la evolución de la producción científica anual de España, frente a los países iberoamericanos.

---

<sup>38</sup> La LOU, Ley Orgánica 11/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria. (Vigente hasta el 13 de enero de 2002) y la nueva LRU que pretende crear un sistema muy flexible para que no represente un obstáculo en la implantación del modelo de estudios superiores europeos que recoge la Declaración de Bolonia, que debe implantarse antes de 2010. Los principales objetivos de ese acuerdo son facilitar la movilidad de los alumnos y la homologación de titulaciones entre países. Disponible en <http://cnu.cineca.it/nazionale/la-nueva.htm>. Consultado en octubre de 2007.

<sup>39</sup> La nueva Ley de Calidad de la actual legislatura, modificará las tres leyes no universitarias -la Ley Orgánica de Ordenación del Sistema Educativo (LOGSE), la Ley Orgánica del Derecho a la Educación (LODE) y la Ley Orgánica de la Participación, la Evaluación y el Gobierno de los centros (LOPEG). Disponible en <http://cnu.cineca.it/nazionale/la-nueva.htm>

**GRÁFICO 4. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ANUAL 1988 -2003 (NÚMERO DE ARTÍCULOS) EN IBEROAMÉRICA**



FUENTE: CINDA (2007)

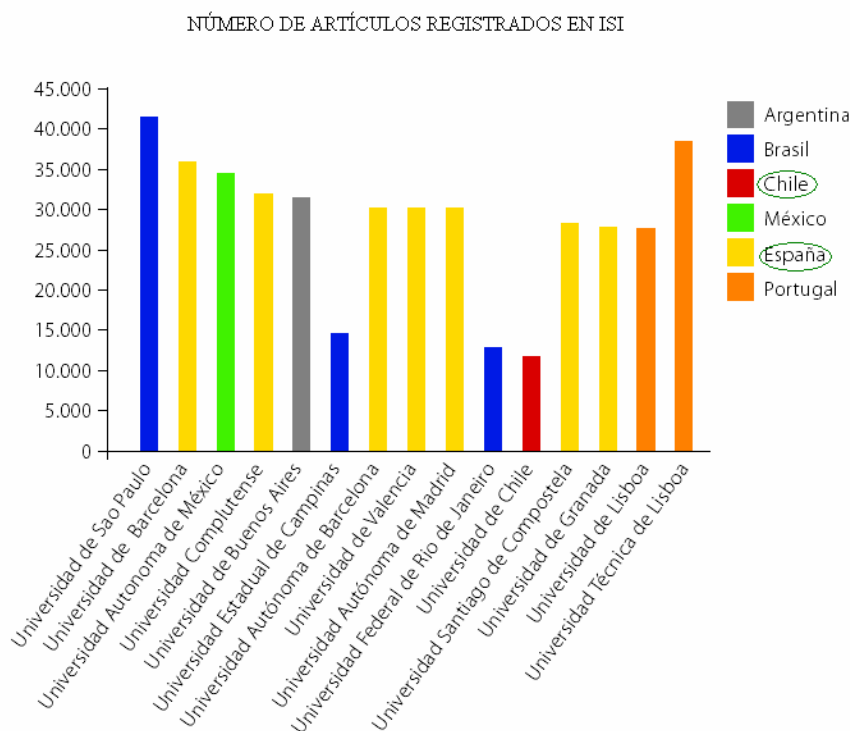
No son muchas las universidades españolas que logran estar en puestos de privilegio en los ranking de producción científica y tecnológica<sup>40</sup>, sin embargo, varias de las universidades que figuran como las mejores de España, tienen fuertes lazos de cooperación con América Latina y se constituyen en experiencias asimilables para las universidades colombianas, por dos razones principales: la primera es que la proximidad histórica, cultural y lingüística de los dos países ha abierto la cooperación en diferentes ámbitos, formalizados por los gobiernos a través de tratados y, la segunda razón, es que cada vez más se están firmando convenios bilaterales<sup>41</sup> de alto alcance en

<sup>40</sup> En el capítulo Beneficios y Barreras en las Relaciones Universidad – Empresa, presentamos el ranking de las universidades españolas elaborado por la Universidad de Shangai (2006) y no aparece ninguna universidad española entre las 100 primeras. La primera universidad española es la Universidad de Barcelona que está en el grupo de la 151 a la 200 del mundo. También se denota en la baja producción de patentes observable en el capítulo Comportamiento de las patentes universitarias en Colombia, Chile y España.

<sup>41</sup> Ver por ejemplo páginas web de la Universidad Politécnica de Valencia-UPV, de la Universidad Santiago de Compostela, de la Universidad de Granada, de la Universidad Autónoma de Madrid, donde aparecen sendas listas de convenios con universidades colombianas o programas específicos de cooperación con Colombia (UPV) o con América Latina.

materia de investigación, docencia, transferencia tecnológica, actividades culturales etc, entre las universidades españolas y colombianas, lo cual permite profundizar, de una manera práctica, la transferencia de conocimientos y de prácticas de gestión. Otro aspecto que es muy interesante aunque no es muy visible, es que varias de estas universidades exitosas, lograron su alto desempeño, pese a estar en entornos regionales de baja competitividad industrial, como son los casos de la Universidad Politécnica de Valencia y la Universidad de Granada. Este hecho es interesante considerarlo, porque Colombia viene mostrando una caída en casi todos los indicadores de crecimiento, de desarrollo humano, de inventiva y competitividad (ya hemos presentado algunos indicadores y otros seguirán presentándose en el transcurso de la tesis). Sin embargo, en este entorno es donde las universidades deben contribuir a mejorar sus niveles de desarrollo. En el siguiente gráfico podemos observar la producción científico-técnica de universidades de Iberoamérica con mejores ejecuciones en el período 1990-2004.

**GRÁFICO 5. RANKING IBEROAMERICANO DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA**



FUENTE: CINDA (2007)

En el gráfico anterior se puede observar que la producción científico – técnica producida principalmente por universidades de investigación, está concentrada en un grupo de universidades de España y Brasil, el primero con 7 y el segundo con 3



universidades de un grupo de 15. De Colombia ni siquiera aparece alguna universidad en este ranking.

Estas son pues, algunas de las razones desde el punto de vista de la educación superior por las cuales hemos tomado a España como referencia en el estudio de la gestión de patentes universitarias. Otras razones tienen que ver con el estrecho vínculo que están generando las relaciones bilaterales de España con Colombia en el campo político y económico. No menos importante, es la consideración de que España es un país mucho más cercano culturalmente que otros países europeos (excepto la cercanía entre Portugal y Brasil) y que Estados Unidos. Con éste último, por ejemplo, la brecha de desarrollo que tenemos, hace que las condiciones de absorción de nuestros países sean mucho más complejas y en algunos casos la aplicabilidad de sus modelos sea casi inverosímil.

En el campo económico también se han generado relaciones de mayor intensidad desde los años 90, principalmente en sectores tales como energético, telecomunicaciones y financiero que requirieron mejorar sus economías de escala para lograr la supervivencia en los mercados abiertos y altamente competitivos (Casilda Béjar, 2002).

En este marco, las relaciones de España y Colombia desde 1990 se han profundizado, pues aun cuando desde 1881 se había suscrito el Tratado de Paz y Amistad entre las dos naciones, el cual marcó el inicio de una serie de tratados que estrechó favorablemente las relaciones diplomáticas entre los dos países, es sólo en octubre de 1992<sup>42</sup> cuando se firma el Tratado General de Cooperación y Amistad, estableciéndose un marco de cooperación en las áreas política; económica y financiera; técnica y científico-tecnológica; educativa y cultural y finalmente consular (Rodríguez, 2006).

Los tres ejes prioritarios de la cooperación española en Iberoamérica, se muestran cada vez más deteriorados en Colombia. Estos hechos y los estrechos vínculos históricos y culturales entre España y Colombia que han favorecido tradicionalmente unas relaciones de cooperación cultural, educativa, científica, económica, etc., llevaron a España a priorizar la cooperación con Colombia definiendo un “Plan de Actuación Especial España Colombia – PAE ” regido y concordante con las áreas estratégicas del II Plan Director de la Cooperación Española (2005-2008), que tiene una continuidad con el Plan Director anterior (2001-2004).

## **1.7. ESTRUCTURA Y EXPLICACIÓN DEL CONTENIDO DE LA TESIS**

Desarrollar propuestas de gestión en Derechos de Propiedad Industrial de las universidades exige un conocimiento amplio y profundo del mundo de las patentes, en el marco de las relaciones universidad-empresa en los sistemas de innovación. Para alcanzar este propósito realizamos una investigación fundamentalmente de carácter cualitativo, basada en entrevistas en profundidad y encuestas de preguntas abiertas y semiabiertas. Dicha metodología nos ha permitido obtener una información abundante y profunda sobre el núcleo del tema de nuestro interés: la gestión de patentes en las

---

<sup>42</sup> Celebración de los 500 años del Descubrimiento de América el 12 de octubre de 1492.

universidades. En el **capítulo dos**: “METODOLOGÍA” explicamos detalladamente las razones por las cuales hemos escogido esta metodología, las fases en las cuales se realizó el estudio, las fuentes que se utilizaron, el porqué de la muestra, las limitaciones y dificultades para realizar el trabajo de campo y para adquirir la información relevante en la gestión de Derechos de Propiedad Intelectual. Se buscó que las técnicas utilizadas y la rigurosidad del proceso metodológico cumplieran con los criterios de confiabilidad y de validez, aun cuando como toda metodología presentara sus propias limitaciones.

En el **capítulo tres**: “INNOVACIÓN: ENFOQUES, SISTEMAS DE INNOVACIÓN Y EL PAPEL DE LAS UNIVERSIDADES”, se presentan diferentes definiciones sobre el concepto de innovación; la perspectiva convencional de la innovación; el enfoque evolucionista en la innovación y su relación con el enfoque sistémico; se realiza también una introducción al tema sistemas nacionales y regionales de innovación; se presentan muy brevemente los modelos de innovación lineal e interactivo y la Triple Hélice y por último se introduce en el tema del papel de las universidades en la innovación.

**El cuarto y el quinto capítulo** se dedican al estudio de las relaciones universidad empresa (RUE). Se le dedican dos capítulos por la importancia que el tema deviene para la gestión de patentes universitarias, tal como dijimos antes. En el **cuarto capítulo**: “RELACIONES UNIVERSIDAD – EMPRESA, EL PAPEL DE LA UNIVERSIDAD EN EL PARADIGMA DE LA COMERCIALIZACIÓN” se presentan diferentes asuntos derivados de la revisión bibliográfica, que en resumen contiene:

- Los diferentes campos, enfoques y aproximaciones que se han utilizado para abordar el análisis de la complejidad de las RUE; los ejes sobre los cuales se aborda el estudio general de las relaciones universidad-industria, referidos a los contenidos de las propias disciplinas que se ponen en relación, a los canales de transmisión del conocimiento y al marco institucional en el que se dan estas relaciones.
- Se presenta un análisis del papel de la universidad en el paradigma de la comercialización.
- Los modelos y estrategias de la transferencia tecnológica de la universidad a la empresa (modelo lineal, modelo dinámico, se amplía un poco más el modelo de la Triple hélice y se expone el modelo *catch up*).
- El surgimiento de las *Spin -off* y las *Start-up* como organizaciones híbridas, en el marco de la Triple Hélice, las cuales integran la dinámica de instituciones académico-científicas con la dinámica empresarial. También se muestran unos ejemplos e ilustraciones del modelo de la Triple Hélice. Entre ellos el “Pacto por la Innovación” firmado en Colombia.
- Por último se desarrolla las implicaciones de la Ley *Bayh Dole* en la explotación de los resultados de la investigación específicamente en las patentes universitarias. También se analiza el papel de estas patentes como resultado de la innovación y como procesos de difusión.

**El capítulo quinto**: “BENEFICIOS Y BARRERAS PARA LA COLABORACIÓN EN LAS RELACIONES UNIVERSIDAD EMPRESA” presenta los resultados del estudio

empírico realizado en el Territorio Histórico de Vizcaya, para detectar los factores relevantes que inciden en las Relaciones Universidad Empresa para la innovación y las propuestas que los expertos hicieron para mejorar las Relaciones Universidad Empresa. Adicionalmente se desarrollan desde la revisión de la literatura, los aspectos relacionados con estos factores relevantes tales como: beneficios de la colaboración, algunas barreras entre universidad e industria y algunas consideraciones en torno al tejido universitario e investigador en Vizcaya<sup>43</sup>.

Luego en otros dos capítulos, se presenta el marco teórico núcleo de la tesis: Los Derechos de Propiedad Intelectual centrado en las patentes. En **el capítulo sexto: LOS DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL (DPI): COMERCIALIZACIÓN DE LA CIENCIA Y EL CONOCIMIENTO**, se recoge el debate de la ciencia como bien público o bien privado destacando dos hechos que se constituyeron en hitos históricos para la generación del cambio en la concepción social de la ciencia y el conocimiento como bienes comunes y públicos hacia la apropiación privada de éstos. El primero fue la concesión de una patente a la primera forma de vida transformada por ingeniería genética, no rechazada por el Tribunal Supremo de los Estados Unidos y el segundo: la Ley *Bayh Dole*, que permitió comercializar los resultados de la investigación financiada con fondos públicos y específicamente permitió patentar a las universidades. Estos hechos y sus consecuencias han generado un debate intenso entre académicos, tanto a favor como en contra de la privatización del conocimiento y de los resultados de la investigación y también sobre los asuntos éticos de las patentes de seres vivos.

Otro aspecto de completa actualidad en el tema que se trata en este capítulo, es sobre los Acuerdos de Propiedad Intelectual para el Comercio – ADPIC y la era POSTADPICS, que se caracteriza por negociaciones asimétricas en tratados bilaterales con implicaciones importantes en la salud pública y en la biodiversidad en los países en desarrollo. Se analiza además, las presiones que están sufriendo los países en desarrollo, para instaurar un sistema homogéneo y fuerte de los Derechos de Propiedad Intelectual. También se mira el papel que deben asumir las universidades como agentes de la innovación, en estos nuevos contextos.

**El capítulo séptimo: DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL: LOS SISTEMAS DE PATENTES. MARCO CONCEPTUAL, HISTÓRICO Y JURÍDICO**, contiene un desarrollo desde los conceptos básicos de las patentes, hasta el análisis de los fallos del mercado que justifican el sistema de patentes, así como las dificultades y ventajas de estos sistemas. Se presenta un resumen del desarrollo histórico y jurídico de los Derechos de Propiedad Intelectual y el contexto de estos derechos en Colombia, Chile y España. Por último este capítulo, hace una introducción sobre las relaciones de la ciencia con la tecnología a través de la producción de patentes universitarias. Muestra como ha evolucionado la patentación en sectores tradicionales de la industria y como la incidencia de nuevos sectores (biotecnologías, nanotecnologías, *software* etc.) en los antiguos han cambiado las relaciones de la ciencia con la tecnología. También se analiza

---

<sup>43</sup> En el próximo capítulo, Metodología, se explica el porqué se escogió esta provincia de Vizcaya para este estudio.

la existencia de diferentes motivaciones y comportamientos a la hora de patentar dependiendo del sector industrial, pues no siempre se busca protegerse de la competencia, también se patenta por prestigio o incluso en una actitud de atacante cuando se buscan conformar bloqueos a los competidores y buscar mejor posición negociadora. Otro aspecto interesante que se halló en la revisión de la literatura es que no siempre las empresas buscan sólo un beneficio directo en la relación con la ciencia, pues en muchas ocasiones el uso de la investigación científica para la innovación industrial está más relacionado con la formación de capital humano. Respecto al análisis de los sectores que tienen mayor peso de la ciencia y la evolución de los sectores de la industria tradicional se encontró que es precisamente en aquellos sectores en los que las patentes presentan un mayor peso científico donde las universidades actualmente patentan con prioridad en áreas relacionadas con las ciencias de la vida, incluidas la biomedicina y la biotecnología.

En los dos últimos capítulos se hace el análisis de datos estadísticos de las patentes universitarias en Chile, Colombia y España. En **el capítulo ocho: “LAS PATENTES UNIVERSITARIAS EN CHILE, COLOMBIA Y ESPAÑA”**, se hace éste análisis con cifras extraídas de las bases de datos de las oficinas de patentes de los tres países y se complementa con otros estudios empíricos realizados en España sobre la patentación universitaria. Se hace un análisis comparativo de la Producción general de patentes de Colombia, Chile y España para el período comprendido entre 1998 – 2002 y se analiza con referencia al desempeño de países como Estados Unidos y países de la Unión Europea. Luego se presenta el comportamiento de las patentes universitarias en Colombia, Chile y España, país por país. En Colombia y Chile se hace con los datos de las oficinas de patentes, mientras que para España se hace con base en los estudios realizados por Duran y otros (2003) y el de Azagra (2004), los cuales recogen con extensión y profundidad la información y el análisis sobre el comportamiento de las patentes universitarias en España. Estudios como estos no existen ni en Colombia, ni en Chile.

Al finalizar el capítulo, reconociendo la baja actividad en patentes de las universidades de Chile y Colombia, consideramos que la contribución que hacen las universidades a la ciencia y a la tecnología, así como al desarrollo y la innovación en sus entornos, es realizada a través de otras estrategias y actividades derivadas de la investigación y diferentes a la actividad de patentar, pero adicionalmente, también consideramos que las estructuras y las políticas que tienen las universidades para gestionar la investigación y Derechos de Propiedad Intelectual (DPI), consolidan una base que permite o impide emprender una estrategia más agresiva de promoción de los Derechos de Propiedad Industrial (DPII). Por esta razón, nos pareció conveniente indagar un poco sobre las estructuras y políticas que tienen las universidades colombianas y chilenas sobre la gestión de sus procesos de investigación. Esta última parte, nos permitió detectar como se han preparado éstas universidades para gestionar los Derechos de Propiedad Industrial y como vienen manejando las Relaciones Universidad Empresa.

**El capítulo nueve: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO EMPÍRICO SOBRE PATENTES UNIVERSITARIAS EN COLOMBIA, CHILE Y ESPAÑA,**

## *Introducción*

presenta el análisis de los resultados de la encuesta aplicada en 23 universidades de los tres países y a 25 investigadores. La encuesta se organizó con cuatro bloques de preguntas así:

- Gestión de patentes universitarias.
- Gestión de derechos de propiedad intelectual.
- Información específica acerca de la I+D+i de las universidades.
- Contribución de las universidades al desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Con los bloques de preguntas sobre gestión de patentes universitarias y Gestión de los DPI pretendimos conocer la importancia que la universidad le está dando al asunto de las patentes y consecuente con ello, en que estado de desarrollo o fase de evolución según la Triple Hélice, se encuentran las OTRIs (o su símil) frente a la gestión de DPI en especial patentes.

Con el bloque de “Gestión de patentes universitarias” nos interesó conocer entre otros interrogantes, las ventajas y desventajas que las propias universidades ven en el hecho de patentar, así como conocer los motivos por los cuales las universidades patentan y las razones por las cuales las universidades no patentan, si tienen métodos de valoración de patentes, si han considerado las patentes como indicador de la contribución al desarrollo tecnológico y al conocimiento científico que hacen las universidades. También fue de nuestro interés conocer la apreciación del desempeño de la producción de patentes que las universidades tienen de si mismas, lo cual se verificaba en parte con una sección de preguntas que evaluaba la tendencia en los cambios en la actividad patentadora de la universidad. Como información complementaria, se interrogó por las modalidades de financiación y ejecución de contratos de colaboración de la Universidad en Ciencia y Tecnología y como se dan dichos contratos por áreas disciplinarias.

En el bloque de preguntas sobre Gestión de los Derechos de Propiedad Intelectual – DPI, se indagó por el marco de políticas sobre gestión de derechos de propiedad intelectual, por el tipo de estructura organizativa que tiene la universidad para gestionar los de DPI, de quien depende dicha unidad y cuantas personas tiene la unidad. Se preguntó también por la centralización y concentración de las actividades que tienen que ver con los DPI y por los logros obtenidos en relación con Gestión de Derechos de Propiedad Intelectual.

Información específica acerca de la I+D+i de las universidades: En este bloque se recogió información acerca de quien financia la I+D, cual es el origen de los proyectos financiados por las empresas, si existe algún método formal para valorar las aportaciones de cada institución que participa en los contratos de asociación Universidad – Empresa y por último, como participa la universidad de los beneficios en los contratos de asociación de I+D

El bloque de preguntas sobre “Contribución de las universidades al desarrollo de la ciencia y la tecnología”, parte de la premisa de que las universidades en Chile y Colombia no patentan, pero eso no significa que no hacen contribución a la ciencia y

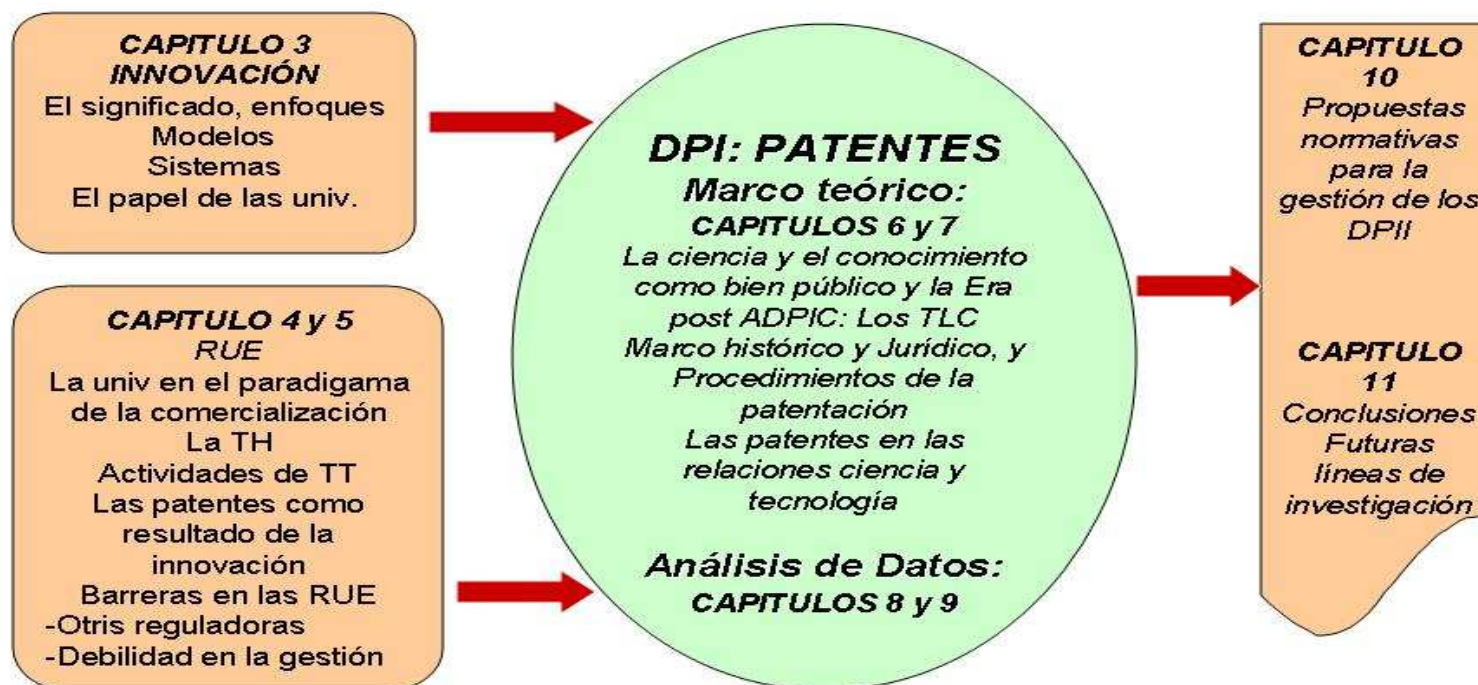
tecnología de sus países. La contribución la hacen mediante otras actividades. El bloque contiene sólo dos preguntas, una solicita que los encuestados escojan las actividades que según ellos su universidad más contribuye a la Ciencia y la Tecnología y la segunda pregunta solicita que se califique la contribución a la ciencia y la tecnología en el ámbito nacional y local, mediante actividades (enumeradas), relacionadas directamente con las funciones de investigación, docencia y extensión universitaria.

**El capítulo décimo: PROPUESTAS NORMATIVAS PARA LA GESTIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL EN LAS UNIVERSIDADES**, es el objetivo principal de esta tesis, en él se establecen unas premisas de las propuestas, derivados de todos los capítulos anteriores y dado el carácter cualitativo del estudio, unos tienen características de hipótesis que bien podrán ser confirmadas por estudios futuros, pero muchas otras son descripciones muy acertadas de la realidad de los países y de las universidades. Estas premisas son la base para formular el conjunto de las “Propuestas normativas para la gestión de Derechos de Propiedad Industrial en las universidades”, cuya importancia estriba en que dota a las universidades de una valiosísima herramienta para defender y explotar los principales recursos de los países de América Latina, en especial de Colombia (Biodiversidad y Conocimiento tradicional) al tiempo que la herramienta les permite mejorar y transferir la capacidad de absorción de tecnologías de punta. En el apartado 1.3, se explicó la importancia y contribución de esta tesis, la cual está centrada en estas propuestas normativas.

Finalmente, en el **capítulo undécimo** se presentan las conclusiones del trabajo.

Para una mejor comprensión del contenido y estructura de este trabajo ver el gráfico siguiente y la tabla de contenido:

GRÁFICO 6. ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE LA TESIS







## **2. METODOLOGÍA**

---



## 2.1. ALCANCE Y ENFOQUE

Teniendo en cuenta que el propósito de esta tesis es generar unas propuestas para mejorar la gestión de los Derechos de Propiedad Industrial (DPII) en las universidades, la formulación se ha realizado con fundamentos epistemológicos interpretacionista y constructivista y con un enfoque metodológico predominantemente cualitativo y exploratorio mediante procesos inductivos y abductivos en la construcción de las propuestas.

La actividad de la exploración mediante la inducción y la abducción busca explicar y comprender el fenómeno para producir conocimiento nuevo o nuevos vínculos que después podrán ser probados en la práctica. La contrastación busca evaluar el significado de hipótesis, modelos y teorías mediante la lógica deductiva que subyace en el modelo hipotético – deductivo (Galan Zazo, 2006). Nuestra investigación busca pues, comprender un fenómeno (la producción y gestión de las patentes universitarias en las relaciones U – E en los sistemas de innovación) con el fin de crear unos nuevos vínculos en dicha realidad.

El fundamento epistemológico interpretacionista se da en tanto que concebimos que el contexto regional e histórico en el cual se insertan las universidades, así como sus propias características, constituyen determinantes y condicionantes propios y únicos para la producción de patentes en estas instituciones, por tanto no existe una sola realidad explicativa sobre la producción o no de patentes universitarias<sup>44</sup>. Mientras que el fundamento epistemológico constructivista se explica, en tanto que el objeto de estudio “Gestión de los Derechos de Propiedad Intelectual en las universidades: Patentes” es un tipo de *conocimiento subjetivo* que “se construye” entre los investigadores e investigados con una *intencionalidad* de transformar la realidad investigada “las universidades en las relaciones Universidad – Empresa en el contexto de innovación regional” y el criterio de validación del conocimiento construido, es que las “Propuestas normativas para la gestión de Derechos de Propiedad Industrial en las Universidades” son *adecuadas para ser enseñadas y transmitidas*<sup>45</sup>.

---

<sup>44</sup> Para los interpretacionistas no existe una realidad única y objetiva como la conciben los positivistas. Para ellos, existen múltiples realidades, las cuales sólo pueden ser estudiadas de manera holista, por ello las variables de control y las conclusiones pueden ser generalizables para unas realidades pero no para otras (Galan Zazo, 2006).

<sup>45</sup> Para ampliar sobre estos fundamentos epistemológicos de la Economía de la Empresa (ver a Galan Zazo, 2006; Soldevilla, 1986 y 1995). El identifica tres corrientes epistemológicas para esta disciplina: el positivismo, el interpretacionismo y el constructivismo. En las posiciones epistemológicas del paradigma constructivista según este autor, el conocimiento es subjetivo y se genera por construcción en una relación dependiente entre el y investigador y la realidad; las hipótesis son intencionalistas; la naturaleza de la realidad es fenomenológica, el estatus privilegiado es construir (en el positivismo es explicar y en el interpretacionismo es comprender); el criterio de validación del conocimiento: ¿Es adecuado para ser enseñado y transmitido?

La metodología cualitativa se justifica en nuestra investigación entre otras razones, porque el objeto de estudio en sí mismo exigía la consecución de información confidencial (factores claves de gestión que generan ventajas competitivas en las universidades de mejor desempeño), de alto valor para el informante y supremamente cualitativa<sup>46</sup>. Además, las características de los contextos elegidos (Colombia, Chile y España), por su bajo nivel de patentación en la población elegida (las universidades), no ofrecían suficientes datos cuantitativos que nos permitiera realizar estudios estadísticos y por tanto el *contraste* de hipótesis del comportamiento de las patentes universitarias o de las variables claves de gestión de los DPI (inversión, incentivos, políticas y normas, estructuras, capacidades etc.). En cambio, el diseño de una investigación exploratoria con carácter cualitativo, nos permitió generar un conjunto de “premisas”, de los cuales algunos son hipótesis que se podrán contrastar cuantitativamente en investigaciones futuras, pero otras “premisas” por la calidad de los entrevistados, expertos en el tema, se constituyen en acertadas descripciones de la realidad, que permiten proponer apropiadas medidas generalizadas en torno a la gestión de las Relaciones Universidad Empresa y de la gestión de las patentes universitarias.

La metodología cualitativa permite obtener una información abundante y profunda de la realidad objeto de estudio mediante técnicas como el estudio de casos o entrevistas en profundidad, paneles de expertos, grupos de discusión etc. Villarreal (2006), documenta ampliamente las características de la metodología cualitativa en la investigación, la cual, por ser sistemática, rigurosa, y de calidad, cumple con los criterios de confiabilidad y de validez como cualquier otra metodología, siempre y cuando se haya elegido y utilizado correctamente, aun cuando también presenta limitaciones como todas. Además esta metodología está recomendada para los temas de respuesta difícil y compleja, como es nuestro caso y también cuando las técnicas estadísticas no recogen todos los matices de los intangibles (Rodríguez, R. 2004).

En los últimos 30 años los estudios de casos y las entrevistas en profundidad han tomado importancia relevante para los estudios de enfoques altamente cualitativos (Entre otros, Taylor y Bogdan, 1986; Bericat, 1998; Bericat y Bogdan, 1986; Yin, 1989; Eisenhardt, 1989; Landeta, 1999, y Villarreal, 2006). Esta metodología cualitativa ha suscitado un encendido debate entre autores dedicados a la epistemología. En ocasiones el debate se ha centrado en demostrar el carácter científico de la metodología cualitativa; otras veces se ha centrado en afinar el rigor científico de la entrevista en profundidad y de los estudios de casos. Pese a las divergencias que aún no se resuelven, los teóricos sobre el asunto convergen en la validez de éstos como metodologías de investigación científica y más aún para el estudio de organizaciones empresariales. Lo que sí advierten la mayoría de los estudios es que los métodos cualitativos y cuantitativos son complementarios y es erróneo tomarlos como opuestos. Una de las grandes aportaciones de los métodos cualitativos es que permiten generar un conjunto de hipótesis que pueden ser

---

<sup>46</sup> Nos interesó el **Qué** y el **Cómo** se hace, el *know how*, también el **Porqué**. El cuanto era sólo necesario para identificar las universidades más destacadas

contrastadas cuantitativamente en el futuro; y viceversa, los análisis cuantitativos requieren en múltiples ocasiones la complementación de técnicas de carácter más cualitativo, para mejorar la explicación de la relación de variables (Muñoz, 2007; Bericat, 1998).

Recordemos que las patentes universitarias han sido ampliamente estudiadas en Estados Unidos y en España, pero en ninguno de los casos se encontró un estudio empírico específico sobre su gestión en estas entidades y a pesar de existir datos e informes sobre las prácticas de las Oficinas de Transferencia Tecnológica – OTTs sobre gestión de las Relaciones Universidad Empresa y sobre la gestión de patentes en los países de la OCDE y mucho más ampliamente en Estados Unidos, decidimos hacer nuestro propio estudio, porque nos interesaba conocer experiencias profundas y más cercanas culturalmente a las de los países latinoamericanos, por tal motivo, teniendo en cuenta la cercanía cultural y económica de España, lo cual se amplió en la justificación de esta tesis, se escogió como país de referencia. Se toma también Chile porque tal como se explicó en la introducción, Chile es país modelo de desarrollo en América Latina, por presentar no sólo los mejores indicadores de crecimiento sostenido alrededor de tres decenios, sino también porque presenta en términos generales los mejores índices de desarrollo humano.

En síntesis, se decidió hacer un estudio predominantemente cualitativo porque después de evaluar diferentes alternativas sobre el método, consideramos que dado el objetivo, para hacer propuestas en gestión de patentes, una primera exploración debía centrarse en los factores claves de éxito de las universidades con las mejores prácticas. Estudios sucesivos podrán hacer mediciones o indagar por las relaciones de las variables determinantes y condicionantes del éxito, pero primero era importante identificarlas.

Para alcanzar pues, los objetivos propuestos, construimos un marco teórico y realizamos dos estudios empíricos. Con el marco teórico, al tiempo que fundamentamos el trabajo empírico, pretendimos por un lado, contextualizar la gestión de patentes y la gestión de los Derechos de Propiedad Industrial de las universidades en los entornos elegidos y por otro lado, detectar los factores claves que impulsan o impiden el desarrollo de las patentes en las universidades en el marco de sus relaciones con los otros agentes, en especial con las empresas.

En el trabajo empírico, como ya mencionamos, diseñamos dos estudios de carácter cualitativo altamente relacionados: el primero referido a la gestión de patentes en las universidades de Colombia, Chile y España y el segundo referido a las Relaciones Universidad Empresa (RUE). A continuación describimos en detalle dichos estudios.

## 2.2. ESTUDIO EMPÍRICO SOBRE GESTIÓN DE PATENTES UNIVERSITARIAS

El estudio empírico sobre gestión de patentes universitarias se realizó en dos fases:

### 2.2.1. Primera Fase: Encuestas

La primera fase se realizó con una encuesta durante los años 2003 y 2004, solicitando datos del período 1998-2002, y cuyo objetivo era detectar aspectos críticos de la gestión de patentes y licencias de las universidades de Colombia Chile y España, para obtener los *inputs*, que junto con el marco teórico, permitiera diseñar una serie de propuestas normativas para mejorar la gestión de los resultados de investigación de la universidades.

La encuesta se aplicó en las unidades de gestión de la investigación de las universidades, una dirigida a Vicerrectores de investigación, Directores de OTRIs<sup>47</sup> o sus homólogos y otra dirigida a los investigadores. Se obtuvo como resultado, información de 23 universidades, 11 de Colombia, 7 de España y 5 de Chile, adicional a la proporcionada por los 25 investigadores encuestados de los tres países: 6 investigadores de Colombia, 11 de Chile y 8 de España.

El diseño de la encuesta fue riguroso, se partió del objetivo de la tesis, del planteamiento del problema y de unos interrogantes arrojados del marco teórico básico, con base en los cuales se definieron unos objetivos específicos para la encuesta y con el apoyo de investigadores universitarios en los tres países, se elaboraron varias rondas de incorporación y supresión de preguntas hasta depurar el instrumento, el cual fue sometido a prueba en los tres países elegidos para el estudio: Colombia, Chile y España. El formulario definitivo<sup>48</sup> se conformó con 4 bloques de preguntas, con el fin de abordar los elementos constitutivos de la gestión de la investigación, específicamente para el caso de la propiedad industrial, basados en las prácticas universitarias y el conocimiento de los encuestados (expertos), así:

- Información específica acerca de la I+D+I de las universidades.
- Gestión de derechos de propiedad intelectual.
- Contribución de las universidades al desarrollo de la ciencia y la tecnología.
- Patentes universitarias.

En la fase uno se obtuvo un bajo nivel de respuesta, pero dada la calidad de la muestra, al ser las universidades altamente representativas en investigación, en patentes, y en RUE; y la calidad de los encuestados directivos y técnicos en gestión de la transferencia de los RUE y principalmente de patentes, nos permitió conocer de

---

<sup>47</sup> Oficina de Transferencia de los Resultados de la Investigación.

<sup>48</sup> Ver Anexo 1: “Encuesta sobre gestión de patentes en las universidades”

primera mano, desde el trasfondo filosófico que respalda las actividades de patentación, hasta el proceso, los aciertos y las dificultades, pues la encuesta se tornó en un espacio de reflexión por parte de los encuestados que no dudaron en ampliar la información en forma escrita y verbal.

***Muestra:***

Debido a las condiciones del estudio, fue necesario establecer criterios diferentes en los tres países para la selección de la muestra, cuya característica común era la importancia concedida a la representatividad de los casos. Por tanto es necesario hacer la descripción de cada procedimiento.

En Chile se utilizó una muestra sujeto – tipo (Hernández y otros, 2003), basada en el número de solicitudes de patentes. Para esto se tomó la clasificación presentada por OFINTEC, Departamento Propiedad Industrial (DPI en Chile) (Schmal y Otros, 2005), y de ésta se eligieron las unidades de gestión de la investigación de las 15 universidades con el mayor número de solicitudes. Sólo respondieron 5. Además, se encuestó a 11 investigadores de 6 universidades pertenecientes a la muestra elegida.

Para Colombia, se planteó inicialmente convocar a las unidades de gestión de la investigación de 9 universidades, de las 10 entidades<sup>49</sup> que conformaban la Red en Gestión de la Integración Social de la Investigación – GISI, la cual reunía universidades interesadas en la transferencia del conocimiento y el impacto social de la producción del mismo, en torno a un proyecto de investigación en el tema. Luego de agotar esta muestra y teniendo en cuenta la deficiente respuesta obtenida, se decidió incluir 6 universidades más, teniendo como criterio su representatividad en investigación universitaria, basados en el estudio “Las políticas universitarias para la promoción de vinculaciones con el sector empresarial en I+D. El caso de Colombia” dirigido por Luis Javier Jaramillo (2004) y apoyado por COLCIENCIAS. Por tanto, para el desarrollo del trabajo de campo en Colombia también se utilizó una muestra de sujetos – tipo. Al final se obtuvo una muestra de 11 universidades que tienen en común ser universidades que haber solicitado patentes en la Superintendencia de Industria y Comercio – SIC entre 1994 y 2004. También se entrevistó a 6 investigadores de diferentes universidades.

En el caso de España, se pretendía acceder a 15 universidades de la Red OTRI, para lo cual se convocó a las 66 universidades del territorio, pues se conocía de antemano la baja respuesta de este tipo de entidades. Finalmente, respondieron 7 de estas por parte de las unidades de gestión de la investigación y 8 investigadores de 5 universidades.

En la siguiente tabla se puede observar las universidades que respondieron la encuesta:

---

<sup>49</sup> Una de las instituciones no es universitaria.

**TABLA 4: UNIVERSIDADES QUE RESPONDIERON LA ENCUESTA**

COLOMBIA	CHILE	ESPAÑA
1. Univ. Nacional de Colombia	1. Univ. de Concepción	1. Univ. de Salamanca
2. Univ. de Antioquia	2. Univ. de Chile	2. Univ. de Santiago de Compostela
3. Pontificia Univ. Javeriana	3. Univ. Austral	3. Univ. Politécnica de Valencia
4. Univ. del Valle	4. Univ. de Talca	4. Univ. del País Vasco
5. Univ. del Norte	5. Univ. Técnica Federico Santa María	5. Univ. de Mondragón
6. Univ. EAFIT		6. Univ. de Islas Baleares
7. Univ. Abierta y a Distancia		7. Univ. de La Coruña
8. Univ. Pontificia Bolivariana		
9. Univ. Tecnológica de Pereira		
10. Univ. Tadeo Lozano		
11. Escuela de Ingenierías de Antioquia		

FUENTE: Elaboración propia

### 2.2.2. Segunda fase: Entrevistas en profundidad

El segundo aspecto importante por el cual diseñamos una segunda fase empírica ampliando la información sobre la gestión de patentes universitarias, fue porque consideramos importante, por un lado, verificar los cambios en gestión de patentes que habían sufrido las universidades con las mejores prácticas desde la primera encuesta (realizada en 2003 y 2004) que evaluaba el período comprendido entre 1998 y 2002, hasta esta segunda fase realizada durante el 2006 y el 2007. Por otro lado, nos permitía validar las propuestas que habíamos construido derivadas de la primera fase<sup>50</sup>, así como construir nuevas propuestas según la información relevante obtenida de las entrevistas en profundidad. Por esto en cada una de las propuestas normativas aparecerá una parte denominada “*Aspectos de las entrevistas relacionados con la propuesta y observaciones de las experiencias*” donde se recogen los aspectos más sobresalientes de dichas entrevistas que respaldan las propuestas formuladas por nosotros.

<sup>50</sup> Este mecanismo de verificar los resultados de la encuesta con otra técnica como las entrevistas en profundidad es lo se denomina triangulación metodológica (Villarreal y Landeta, 2007), con el objetivo de reforzar la validez de los resultados, pues si se recoge información similar con técnicas e informantes diferentes, la veracidad y la confianza del método incrementa (Bericat, 1998)



La entrevista centró sus interrogantes en asuntos que se quisieron profundizar de la primera fase, pero sobre todo en los aspectos claves de gestión de Derechos de Propiedad Industrial (DPII), como las políticas, la importancia de patentar o no patentar resultados de la investigación, convenientes e inconvenientes de patentar, incentivos, procedimientos, estructura organizativa, estrategias de contratación, factores claves en las relaciones con las empresas y el estado, se solicitó además recomendaciones para mejorar la gestión de derechos de propiedad industrial, en particular de las patentes y por último los entrevistados fueron ampliamente generosos al revisar, debatir y complementar el conjunto de propuestas que se habían avanzado como objetivo de esta tesis. Así, la información obtenida mediante este proceso, se convirtió en insumo fundamental de “Las propuestas normativas para la gestión de los DPII en las universidades”.

Se realizaron un total de 11 entrevistas en profundidad<sup>51</sup> a expertos gestión de la investigación y gestión de patentes universitarias. Se escogieron universidades chilenas, y españolas destacadas en la gestión y producción de patentes, también se entrevistaron a dos expertos de dos universidades colombianas reconocidas con mejor desempeño en investigación. Todas ellas, detectadas en la fase 1 y que además en dicha fase, estas universidades habían mostrado alto interés en contribuir al estudio. En la siguiente tabla se muestran las universidades elegidas a las cuales se les realizó entrevistas en profundidad:

---

<sup>51</sup> Ver Anexo 2: “Entrevista sobre gestión de derechos de propiedad industrial: patentes”

**TABLA 5: ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD A DIRECTORES DE OTRIS**

ENTIDAD	País	UNIDAD	CARGO	ENTREVISTADO/A	AÑO
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN	Chile	Unidad de Propiedad Industrial	Director	José Miguel Flores Acuña	Abril 2006
UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA	Chile	Investigación	Director	Pablo Pastene	Abril 2006
UNIVERSIDAD DE TALCA	Chile	Investigación	Director		Abril 2006
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	Colombia	Director red de TT y Asesor de DPII		Julio Mario Rodríguez Davis y F. Mayorca	Mayo 2006
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Colombia	Programa de Gestión Tecnológica	Director	Jorge Jaramillo	Febrero 2006
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID	España	OTRI	Directora	María Eugenia González de la Rocha	Marzo 2007
UNIVERSIDAD SANTIAGO DE COMPOSTELA	España	OTRI -Centro de Innovación y TT	Director Encargado de patentes	José Luís Villaverde Acuña y Fernando Carau	Abril 2007
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	España	OTT	Abogada	Sila Durán Ortega	Marzo 2007
UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO	España	OTRI	Director	José Manuel Nicolau	Febrero 2007
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA – CSIC VALENCIA	España	OTRI	Directora	María Jesús Añón Marín	Marzo 2007
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA – CSIC MADRID	España	OTRI	Director	Domingo Represa Sánchez	Marzo 2007

FUENTE: Elaboración propia

Consideramos que al haber complementado las encuestas con las entrevistas en profundidad, se logro una combinación de métodos que nos permitió obtener una perspectiva más holística y menos reduccionista del fenómeno que si sólo se hubiese aplicado las encuestas o el análisis de datos. Si lo que se hubiera pretendido estuviera en el campo de la medición o de correlación de variables, tanto en lo referente de las RUE como en los resultados en patentes, en la mayoría de los casos, la información se hubiera podido obtener de fuentes secundarias, bases de datos públicas, informes institucionales, pero los asuntos confidenciales, de alto valor cualitativo, por requerir

del conocimiento incorporado del experto, sólo era posible obtenerlo cara a cara, en un ambiente de confianza e intercambio de opiniones que motivaban al entrevistado a entregar información altamente valiosa.

Con este tipo de entrevistas hemos podido tener un contacto más cercano, directo y prolongado con el objeto de estudio. El método se caracteriza además por la captura de datos in situ, según las percepciones de los agentes, con instrumentos poco estandarizados. Esta característica propicia también una desventaja y es la posibilidad de múltiples interpretaciones de los datos. Por eso, para reducir la subjetividad hemos tratado de obtener otras fuentes cualitativas y cuantitativas que nos permitieran evidenciar, en un período de tiempo relativamente corto, dificultades y aciertos en las relaciones universidad empresa, y en la gestión de patentes, desde el punto de vista de los diferentes agentes y actores que en ella participan o condicionan.

### **2.2.3. Fuentes secundarias**

Entre las fuentes secundarias utilizadas se encuentran documentos oficiales de las oficinas de patentes de cada país, numerosos artículos de circulación internacional, catálogos, y bases de datos de las oficinas de patentes. Adicionalmente, algunos listados de referencia sobre sitios web especializados en el tema.

Para la obtención de los datos se consultaron además las páginas Web de la oficina de patentes de Estados Unidos, la USPTO y para las estadísticas de patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales, también las páginas Web de las oficinas de organismos oficiales y universidades de los tres países entre otras fuentes, a saber:

La página Web de la Oficina Española de Patentes y Marcas –OEPM-, [www.oepm.es](http://www.oepm.es), la cual ofrece información estadística desde el año 1995 hasta el año 2003, además a esta oficina se le envió correos solicitándole información adicional y sus respuestas fueron inmediatas.

En Chile, se obtuvieron datos de Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, disponible en [www.conicyt.cl](http://www.conicyt.cl); del Departamento de Propiedad Intelectual, [www.dpi.cl](http://www.dpi.cl); Fondo Nacional para el Desarrollo y Fomento Tecnológico, [www.fondef.cl](http://www.fondef.cl); y del Ministerio de Economía, [www.economia.cl](http://www.economia.cl). La información estadística de Chile se obtuvo desde el año 1991 hasta 2003.

En Colombia la información estadística se extrae de los siguientes informes: Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2004 (OCyT, 2004); Prieto (2000), Impacto del Sistema de Patentes. Colombia 1994 – 1999; y entre las páginas Web, la de la Superintendencia de Industria y Comercio que ofrece las bases de datos de patentes, [www.sic.gov](http://www.sic.gov).

Colombia presentó fuertes deficiencias en la información estadística clasificada tanto por el Observatorio de Ciencia y Tecnología – OcyT, así como por la Superintendencia de Industria y Comercio – SIC.

Otras fuentes a destacar fueron:

- Políticas de las universidades de California, Massachussets Amherst, Brigham Young y la Universidad del Estado de Florida consultadas en AUTM Technology Transfer Practice Manual, Second Edition
- Los estatutos de propiedad intelectual de la Universidad de Antioquia – Colombia (2005), la Universidad Nacional de Colombia (2003) y la Universidad Talca – Chile (2006).

### **2.3. ESTUDIO EMPÍRICO SOBRE RELACIONES UNIVERSIDAD EMPRESA**

El propósito de este estudio fue identificar los factores relevantes y las barreras que dificultan la relación en la transferencia de tecnología de la universidad hacia las empresas, así como conocer los impulsores que se generan en la Relaciones Universidad Empresa – RUE para los procesos de innovación. Para alcanzar este objetivo, se diseñó una entrevista semiestructurada, la cual se aplicó en el territorio de Vizcaya.

Se escogió hacer el estudio en Vizcaya porque por un lado, el entorno de innovación, la movilidad y los recursos, daba mayor garantía y mayor probabilidad de éxito en un corto plazo para los propósitos planteados si se hacía en esta delimitación geográfica, que si el estudio se realizaba en Chile o en Colombia<sup>52</sup>; y por otra parte, se tuvo en cuenta que el desarrollo de Medellín, ciudad donde se encuentra la Universidad de Antioquia, altamente interesada en implementar un programa piloto derivado de los resultados de esta tesis, ha seguido muy de cerca y con características similares el desarrollo de Bilbao, guardando sí las distancias de los entornos de competitividad y recursos de sus respectivos países<sup>53</sup>.

Al diseñar el estudio, observamos que si bien existían multiplicidad de literatura e investigaciones sobre las RUE y sobre la transferencia tecnológica de la universidad

---

<sup>52</sup> Sólo por la tramitología para la consecución de recursos, era un motivo de peso para renunciar a esta alternativa, situación que no ocurrió en Vizcaya.

<sup>53</sup> Medellín fue el centro industrial de Colombia en el Proceso de Sustitución de Importaciones, después de la II Guerra Mundial. En esta ciudad se instalaron las principales industrias del país en textiles, alimentos, cementeras, acerías y metalmecánicas, productoras de autopartes y ensambladoras como Renault, Toyota etc y en este momento el plan estratégico de Medellín en implementación, está reconvirtiendo la ciudad a una economía fundamentalmente de servicios. Existen otros aspectos culturales muy fuertes, de idiosincrasia comunes entre las regiones vasca y antioqueña, tales como el carácter emprendedor, el regionalismo, la capacidad de asumir riesgos, la camaradería entre coterráneos etc. Todos de gran importancia, pero que su análisis no compete al propósito de este estudio.

a la empresa, al menos en nuestro ámbito escogido: el Territorio Histórico de Vizcaya no se habían hecho basándose en entrevistas en profundidad.

### 2.3.1. Entrevistas semiestructuradas

Dado que lo que se pretendió fue detectar las barreras que dificultan la relación en la transferencia de tecnología de la universidad hacia las empresas se ha optado por realizar entrevistas semiestructuradas a agentes relevantes, con experiencia contrastada en este campo. Se realizaron un total de 19 entrevistas a expertos en gestión de las relaciones Universidad – Empresa (RUE) de las universidades, entre diciembre de 2006 y marzo de 2007, a investigadores universitarios, directivos de empresas y centros tecnológicos de la provincia de Vizcaya. En prácticamente todos los casos la persona entrevistada era el máximo responsable de la institución de la que se quería obtener la percepción, por lo que tanto la duración y profundidad de los temas tratados como la relevancia de los personajes hacen que la información recogida sea altamente representativa de las barreras que se interponen entre la empresa vizcaína y la universidad.

La siguiente tabla muestra las entrevistas en profundidad realizadas a expertos en gestión de las relaciones Universidad – Empresa (RUE):

**TABLA 6: ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD SOBRE RUE EN VIZCAYA**

INSTITUCIÓN	PERSONA ENTREVISTADA	CARGO
UNIDAD DE BIOFÍSICA	Felix Goñi	Director
RELACIONES CON LA EMPRESA DE LA UPV	Iñaki Largo	Director
- DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA UPV	Stanislav Rangelov	Director
FUNDACIÓN DEIKER (UNIVERSIDAD DE DEUSTO)	Fernando Díaz	Director
OTRI DE LA UPV	José Manuel Nicolau	Director
GRUPO UNIVERSITARIO MULTIDISCIPLINAR (GUM) EN GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y GOBERNANZA PÚBLICA DE LA UPV	Arturo Rodríguez	Director
MASTER DE MARKETING DE LA UPV	Mª Soledad Aguirre	Directora

INSTITUCIÓN	PERSONA ENTREVISTADA	CARGO
CICs BIOGUNE	José Mato	Director general de CIC Biogune y CIC Biomagune
CIC BIOMAGUNE	Manuel Martin Lomas	Director científico
EUROPEAN SOFTWARE INSTITUTE (ESI)	Iñaki Etxebarria	Director de Sociedad de la Información
LABEIN Y TECNALIA	Roberto Gracia y Txema Villate	Director general de la Fundación Labein y Tecnalia
BATZ	Luis Barañano	Director de I+D
GAMESA GAMESA INNOVATION & TECHNOLOGY, S.L. GAMESA ENERGÍA, S.A	Eduardo Rasines Basurto	Responsable Recurso Eólico-España
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (UPV)	Manuel Barandiarán	Catedrático y director de grupo de investigación
FACULTAD DE DERECHO	Iñaki Lasagabaster	Catedrático
EUVE	Luis Emaldi	Director de I+D
DIRECTOR	Eneka Albizu	Director de relaciones externas del campus de Vizcaya
DONOSTIA PHISICS CENTER	Pedro Miguel Etxenike	Director general
EROSKI	Leire Barañano	Adjunta a la Dirección General del Grupo Eroski

FUENTE: Elaboración propia

### 2.3.2. Fuentes secundarias

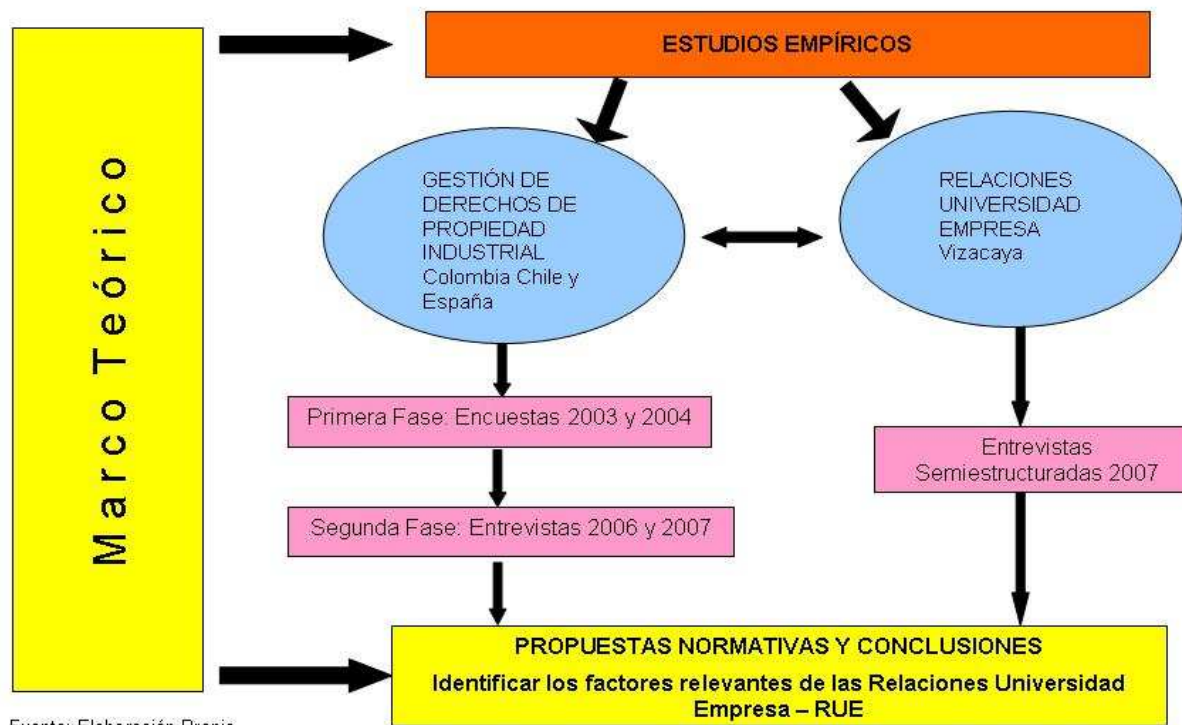
Respecto a las relaciones universidad – empresa, se consultaron entre otras fuentes secundarias, informes oficiales de diagnóstico del gobierno central de España, artículos de revistas internacionales, catálogos, y bases de datos de las OTRIS universitarias y adicionalmente, algunos listados de referencia sobre sitios web de universidades de Vizcaya así como de otras universidades españolas tomadas como referencia por sus resultados destacados en las RUE (relaciones Universidad Empresa), expresado en el número y valor de los contratos, de creación de empresas y de producción y comercialización de patentes. La abundante literatura que existe sobre el tema de Transferencia Tecnológica, está basada en estudios empíricos de regiones o naciones con características particulares, sin embargo los estudios

recientes realizados en España han brindado un marco que reduce el gap de referencia.

#### **2.4. SÍNTESIS DE LA METODOLOGÍA**

En resumen, para alcanzar los objetivos de la tesis recurrimos a tres recursos metodológicos: Un estudio teórico sobre el contexto conceptual, histórico y jurídico de las patentes universitarias; un estudio empírico de la gestión de patentes universitarias, mediante encuestas en una primera fase, y entrevistas en profundidad en una segunda fase; y otro estudio empírico sobre las relaciones universidad empresa, utilizando como instrumento la entrevista semiestructurada. El siguiente gráfico nos muestra las relaciones entre los tres estudios y de ellos con los objetivos propuestos.

GRÁFICO 7. SÍNTESIS DE LA METODOLOGÍA





Se realizaron en total 48 encuestas respecto a la gestión de patentes universitarias (23 encuestas a OTRIs, o sus símiles en Colombia y Chile, y 25 encuestas a investigadores de España y Chile y Colombia); 11 entrevistas en la sección de Gestión de patentes universitarias (3 entrevistas a directores o gerentes de las unidades de PI en Chile, 2 entrevistas a los directores de gestión tecnológica y patentes en las principales universidades de Colombia y 6 entrevistas a directivos expertos en patentes en España). Por último 19 entrevistas en la sección de Relaciones Universidad Empresa (Entrevistas a directores de las OTRIS, Gestores de innovación en empresas de Vizcaya y a investigadores).

El diseño cualitativo de este estudio se hizo recurriéndose a literatura en áreas de dirección, sociología y psicología, donde prevalecen los métodos cualitativos<sup>54</sup>.

Para la selección de la muestra de organizaciones y personas a entrevistar se utilizó un enfoque estratificado (Miles y Huberman, 1994), también se formuló un conjunto de preguntas, se determinó el modo de conducir las entrevistas y se eligió un método apropiado para analizar los datos cualitativos resultantes de las entrevistas. Inspirándonos en Siegel, Waldman y Link (2003), elaboramos la siguiente tabla donde se observa como fueron conducidos cada uno de estos aspectos, y los instrumentos para recoger la información de fuentes primarias, los cuales se amplían en los párrafos que le siguen.

---

<sup>54</sup> Entre otros, Yin, 1989; Eisenhardt, 1989; Villarreal, 2006; Alonso, 1994; Galindo, 1998; Orti, 1986; Taylor y Bogdan, 1986.

**TABLA 7: CLAVES METODOLÓGICAS PARA EL TRATAMIENTO DEL ESTUDIO EMPÍRICO**

Asunto / objetivo	Tipo de instrumento	Selección de la muestra	Naturaleza del instrumento	Procedimiento para conducir el instrumento (encuesta o entrevista)	Análisis cuantitativo y/o cualitativo de los datos
<p>ESTUDIO EMPÍRICO EN GESTIÓN DE PATENTES UNIVERSITARIAS. Determinar factores claves en la gestión de patentes universitarias y en la contribución C y T de las Universidades a la sociedad.</p>	Encuesta <sup>55</sup>	Universidades destacadas en investigación, determinado por el número de publicaciones, elegidas por Colciencias para la red GISI, en Colombia, o por número de solicitudes de patentes en Chile y España <sup>56</sup>	Preguntas abiertas, preguntas de selección múltiple y preguntas cerradas	En su mayoría se concertaron citas personales para tomar la información directamente de la persona indicada, en casos muy específicos se concertó envío de entrevista por email.	Se discutió con expertos la tabulación de la información analizando pregunta por pregunta, dadas las características cualitativas del cuestionario
<p>Profundizar en aspectos de gestión de patentes universitarias en OTRIS de universidades destacadas en la producción de patentes (para hacer el Benchmarking) y validar las propuestas que habíamos construido derivadas de la primera fase, así como construir nuevas propuestas según la información relevante que suministraran los informantes en estas entrevistas</p>	Entrevistas en profundidad <sup>57</sup>	Universidades de Colombia, Chile y España con las mejores prácticas en la Gestión de patentes elegidas con base en los resultados de la fase anterior (encuesta) y los datos de solicitudes de patentes en los últimos 5 años según información de las oficinas de patentes de cada país	Entrevistas en profundidad con grandes temas definidos, tales como políticas, procedimientos, estructura organizativa, infraestructura, incentivos, formas de contratación y propuestas para una adecuada gestión de patentes. El entrevistado tenía libertad para profundizar en los asuntos que el quisiera.	Entrevista cara a cara, en varias sesiones promedio de tiempo por cada entrevistado: 6 horas	Trascripción completa de la entrevista, clasificación de la información por temas

<sup>55</sup> Ver Anexo 1: “Encuesta sobre gestión de patentes en las universidades”.

<sup>56</sup> Ver CINDA (2007) y López, S. y otros (2006).

<sup>57</sup> Ver Anexo 2: “Entrevista sobre gestión de Derechos de Propiedad Industrial: patentes”

Capítulo 2: Metodología

Asunto / objetivo	Tipo de instrumento	Selección de la muestra	Naturaleza del instrumento	Procedimiento para conducir el instrumento (encuesta o entrevista)	Análisis cuantitativo y/o cualitativo de los datos
<p>ESTUDIO EMPÍRICO EN RELACIONES UNIVERSIDAD EMPRESA.</p> <p>Identificar Los Factores Claves en Las Relaciones Universidad – Empresa en la provincia de Bizkaia</p>	Entrevista semiestructurada <sup>58</sup>	<p>Universidades, empresas y centros tecnológicos ubicados territorialmente en Bizkaia, investigadores que trabajan con dichas universidades</p> <p>Enfoque estratificado para la selección de los entrevistados: Directivos de I+D, Gerentes, científicos universitarios, investigadores que tienen relación con empresas.</p>	Semiestructurada: algunas preguntas fueron la misma para todos los grupos, otras fueron específicas para algún grupo en particular ( investigadores, universidades, empresas)	Entrevista cara a cara. Los entrevistados priorizaron las metas del estudio	Clasificación por temas, destacándose las manifestaciones coincidentes entre los entrevistados.

FUENTE: Elaboración Propia inspirado en Siegel y Otros (2003)

<sup>58</sup> Ver Anexos 3, 4 y 5: Respectivamente, Anexo3: “Encuesta a directivos gestores de unidades relación U–E”; Anexo 4: “Encuestas a empresas (responsables de unidades i+d de empresas y centros tecnológicos)”, Anexo 5: “Encuestas a investigadores que han trabajado con o para empresas”.

Otro punto metodológico a ilustrar es la naturaleza de las preguntas de las entrevistas. En la sección que indagaba por las RUE, se adoptó un enfoque semiestructurado para dichas entrevistas, donde los entrevistados fueron interrogados con las mismas preguntas. Para la sección de gestión de patentes universitarias, se utilizó el método de entrevistas en profundidad. En el primer caso, el promedio de tiempo dedicado a la entrevista fue 90 minutos, en el segundo caso se utilizaron varias sesiones, en varios días consecutivos para un tiempo promedio aproximado de 6 horas por entrevistado. En ambos casos se utilizó la entrevista cara a cara.

Y finalmente, para el análisis de los datos, cómo organizar, examinar y mostrar la información recogida, tanto en las entrevistas como en las encuestas, se consultó a varios asesores<sup>59</sup> reduciendo así el grado de parcialidad en la interpretación de las transcripciones. Dicha información se ha seleccionado, simplificado y transformado en un formato analizable.

Consideramos por lo tanto que el estudio es confiable y válido, pues como explicamos anteriormente, existe concordancia del método con el objeto de estudio, se logró rigurosidad del método, apoyándonos en la literatura y en estudios de carácter cualitativo que nos orientaron en el diseño de los instrumentos, de la escogencia de las fuentes, el procesamiento y presentación de la información. Es de destacar la calidad de las fuentes<sup>60</sup> y con ella la calidad de la información obtenida que finalmente se refleja en los resultados, al haberse logrado el objetivo, el cual se constituye en un aporte significativo para la gestión de los resultados de la investigación en los nuevos contextos que enfrentan las universidades de los países del tercer mundo.

La tesis abre el debate en el tema de las patentes universitaria en los países latinoamericanos, específicamente en Colombia, igualmente muestra campos e interrogantes para abordar estudios en futuros no muy lejanos, e incide en la práctica de gestión de la investigación en los países de América Latina.

## 2.5. LIMITACIONES Y DIFICULTADES

Para el desarrollo de las actividades de la investigación, se encontraron dificultades en diferentes aspectos así:

En el desarrollo del trabajo de campo, se convocó a casi 100 universidades, pero se obtuvo sólo un 24% de respuesta por parte de éstas, lo que redujo las muestras planteadas inicialmente para los tres países. Lo anterior, impidió obtener información estadísticamente representativa y hacer generalizaciones en el tema. Además, la poca

---

<sup>59</sup> Además de los directores de tesis, se contó con el apoyo de los investigadores chilenos que participaron en todo el estudio de campo, expertos en el tema, ambos con amplia experiencia en procesamiento de información cuantitativa y cualitativa ellos son el profesor Rodolfo Schmal Simon (Universidad de Talca) y el profesor Fernando Cabrales Gómez (Universidad de Tarapacá).

<sup>60</sup> Ver tablas 4, 5 y 6.

respuesta que se obtuvo requirió de una ardua labor por parte del equipo de trabajo, pues hubo muchos casos en los que se necesitaron casi 6 meses de persistencia para lograr la respuesta del cuestionario.

Relacionado con el proceso de búsqueda de la información, es necesario destacar la gran dificultad existente para recuperar estadísticas relacionadas con la producción de patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales. En Colombia, no se logró obtener esta información de manera precisa para el periodo 1990 – 1998 pese a las peticiones hechas a los organismos designados para ello. Además, la poca información que se encuentra disponible al público no se encuentra sistematizada, no hay siquiera una producción mínima de indicadores con estos elementos.

Una dificultad muy apremiante ha sido la falta de recursos financieros para realizar los trabajos de campo en los tres países, lo cual se sorteó usando redes de investigadores voluntarios interesados en el tema. Esto permitió estructurar algunos proyectos puntuales de investigación buscando la financiación del estudio empírico con buenos resultados, ya que se logró el apoyo financiero de la Universidad de Antioquia para realizar dicho estudio en Colombia y de la Universidad del País Vasco para el estudio en España. En Chile no se logró financiación, sin embargo, los dos investigadores comprometidos voluntariamente con el estudio, llevaron a cabo el trabajo de campo, financiado con sus propios recursos. Se logró en cambio que CONICYT y COLCIENCIAS<sup>61</sup> financiaran la movilización de investigadores entre Chile y Colombia, lo cual nos permitió realizar conjuntamente las entrevistas en profundidad en los dos países.

---

<sup>61</sup> Estos son los organismos oficiales encargados de promover y ejecutar las políticas, planes y programas nacionales de Ciencia y Tecnología de cada país así: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología – CONICYT (Chile) y El Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología \_ COLCIENCIAS



### **3. INNOVACIÓN: ENFOQUES, SISTEMAS DE INNOVACIÓN Y EL PAPEL DE LAS UNIVERSIDADES**

---





El concepto y los procesos de innovación se han enriquecido con las contribuciones de los neoclásicos, con Shumpeter y los evolucionistas Nelson, Winter, Ludvall y Freeman entre otros. En este capítulo se presentan diferentes definiciones sobre el concepto; la perspectiva convencional de la innovación derivada de los clásicos y de los neoclásicos; el enfoque evolucionista en la innovación y su relación con el enfoque sistémico; se realiza una introducción al tema de los sistemas de innovación, sistemas nacionales y regionales de innovación; se presentan muy brevemente los modelos de innovación lineal e interactivo y se amplía un poco más el modelo de la Triple Hélice, ilustrando con varios casos, entre ellos el Pacto por la Innovación firmado en Colombia en el primer semestre del 2005; y por último se introduce en el tema del papel de las universidades en la innovación.

### **3.1. EL SIGNIFICADO DE LA INNOVACIÓN**

Shumpeter (1935) introdujo la innovación como concepto, él estableció la diferencia entre invención, innovación y difusión. La invención la definió como el producto resultado de un proceso científico – técnico, mientras que para la innovación distinguió 5 casos:

- La introducción en el mercado de un nuevo bien, es decir, un bien con el cual los consumidores aún no están familiarizados.
- La introducción de un nuevo método de producción
- La apertura de un nuevo mercado en un país.
- La consecución de una nueva fuente de suministros de materias primas
- La implantación de una nueva estructura en un mercado.

Está reconocido ampliamente que la invención es la producción de nuevo conocimiento, mientras que la innovación es la introducción del invento al mercado, pero finalmente la difusión es la que permite que un invento se convierta en fenómeno económico y social; es decir, cuando la sociedad usa la invención de una manera generalizada.

Las innovaciones tecnológicas hacen referencia a productos y procesos y a las modificaciones que estos sufren. Pero la innovación sólo se da cuando se introduce el producto en el mercado. En el proceso de innovación intervienen además de la tecnología las actividades científicas, asuntos organizativos, aspectos financieros y comerciales. (OCDE, 1992).

Existe una estrecha conexión entre los conceptos de competitividad e innovación: decir que los nuevos productos deben tener éxito, es prácticamente lo mismo que

decir que los productos deben ser competitivos. Este resultado final (competitividad) comporta en definitiva, atributos creadores de valor (CINDA – AECEI, 1997).

En el manual de CINDA – AECEI (1997), se clarifica el concepto de I+D en relación con la innovación. La I+D se desglosa en 3 clases: investigación básica o fundamental, investigación aplicada y desarrollo tecnológico de investigación básica.

La investigación básica comprende todos aquellos trabajos originales que tienen como objetivo adquirir conocimientos científicos nuevos sobre los fundamentos de los fenómenos y hechos observables. Dentro de este tipo de trabajo se analizan propiedades, estructuras y relaciones y su objetivo consiste en formular hipótesis, teorías y leyes.

La investigación aplicada consiste en trabajos originales que tienen como objetivo adquirir conocimientos científicos nuevos pero orientados a un objetivo práctico determinado, estudia métodos y medios nuevos para lograr un objetivo concreto. Los resultados son susceptibles de ser patentados.

El desarrollo tecnológico abarca la utilización de distintos conocimientos científicos para la producción de materiales, dispositivos, procedimientos, sistemas o servicios nuevos o mejoras substanciales. Su primer objetivo consiste en lanzar al mercado una novedad o una mejora concreta. Para poder ensayar, normalmente se hacen pruebas con un prototipo o una planta piloto; actualmente, sin embargo, la simulación por ordenador está reemplazando la implantación de las plantas pilotos.

Así pues, esta relación entre innovación y competitividad envuelve conceptos relacionados con los modelos de innovación, con los enfoques sistémicos y evolucionistas, así como con el desarrollo de conceptos más envolventes como son los sistemas de innovación nacional y regional los cuales veremos más adelante, después de presentar a continuación, muy sucintamente, aspectos interesantes de la evolución del concepto de innovación:

En sus primeros trabajos Schumpeter destacó el papel del innovador individual, pero luego, en su madurez intelectual, reconoce y enfatiza la importancia de la investigación y la innovación en las grandes empresas, incorporados en sus rutinas, con grandes gastos en I+D para responder al rápido desarrollo de los mercados globales que exigen economías de escala en la producción y la comercialización. Aunque nadie niega el papel de pequeñas y medianas empresas en las primeras etapas de la innovación, los altos costes para el desarrollo y la introducción al mercado, así como el alto riesgo de fracaso, llevaron a que finalmente fueran las grandes empresas las que financiaran estos procesos y por lo tanto se quedarán con los beneficios de la innovación (Lambooy, 2005). Pero hoy las PYMES, tienen mejores oportunidades para innovar, tanto en las etapas tempranas como de participar en las cadenas de oferta o a través de la colaboración con otras PYMES o con la gran empresa (Stam, 2003 en Lambooy, 2005).

El principal problema de Schumpeter fue explicar cómo la innovación podía surgir de las estructuras existentes (Witt, 2003). Él no logra analizar este asunto en profundidad, pero sí destaca la contribución de los emprendedores y el papel de los descubrimientos y de la casualidad. El papel de los emprendedores y de la innovación han sido altamente ignorados en las corrientes económicas estáticas, porque la innovación significa cambio tanto incremental como estructural y por lo tanto es causa de desequilibrio (Baumol, 2002; Lambooy, 2002).

El planteamiento de Schumpeter sobre la competición por innovación y no por precios, se ha demostrado por el incremento de la productividad por el estímulo al conocimiento, al emprendizaje y a la innovación. Sin embargo, muchas empresas y países siguen insistiendo en la reducción de costes sin hacer innovaciones significativas en sus productos.

La innovación, en su concepto más amplio según Cooke (2001b), incluye todas las actividades del proceso de cambio tecnológico: problemas de conocimiento, desarrollo de nuevas ideas y nuevas soluciones a problemas existentes, opciones tecnológicas, y la difusión más amplia de nuevas tecnologías. Al utilizar este concepto las innovaciones no sólo son radicales (grandes cambios), sino que incluyen los cambios incrementales; de tal manera que se relacionan con los procesos de aprendizaje a través del cual el conocimiento y las nuevas tecnologías son creados, distribuidos y utilizados en áreas específicas (Cooke, 2001b).

### **3.2. PERSPECTIVA CONVENCIONAL DE LA INNOVACIÓN.**

Formichella (2005) recoge la relación entre invención y desarrollo técnico de economistas clásicos como Adam Smith, David Ricardo, y Marx. Por ejemplo, Adam Smith en 1776 mostró que la división del trabajo incrementaba las facultades productivas en su conjunto pero a su vez requería invención de maquinaria específica. David Ricardo en 1817, planteó la contribución de los descubrimientos científicos y de las mejores técnicas a la reducción del coste de la mano de obra sin afectar los niveles productivos y Carlos Marx en 1867 revela la acumulación del conocimiento técnico de la humanidad, el cual se sintetiza en la técnica. En el Manifiesto Comunista, Marx y Engels escribieron que “la burguesía no puede existir si no revoluciona permanentemente los instrumentos de producción y por consiguiente las relaciones sociales de producción y con ello todas las relaciones sociales” (Marx, 1983; p. 31).

En las corrientes económicas neoclásicas, la microperspectiva ha ganado preponderancia sobre la macroperspectiva (Iammarino, 2005). Las teorías centradas sobre lo individual y sobre los precios como recursos principales de información del mercado, casi siempre desconocen la relevancia de las relaciones interactivas, de sus estructuras y sus contextos. Mientras los economistas clásicos<sup>62</sup> enfatizaron la toma

---

<sup>62</sup> Adam Smith, David Ricardo, Keynes etc.

individual de decisiones (en un marco de interacción de sujetos y de estructuras), el moderno enfoque enfatiza el individuo, quien está completamente informado acerca de los atributos estructurales y quien actúa racionalmente. Después de la contracción económica de 1930 se aceptó ampliamente los supuestos de Walras y Arrow, así como la definición de Robbins donde la economía y el comportamiento del ser humano son un resultado racional derivado de la toma de decisiones en un mundo con datos y preferencias dadas bajo la estructura óptima del “Modelo del Equilibrio general”, pero bajo este modelo sólo pueden analizarse los cambios marginales y no las propiedades más complejas del sistema económico, las cuales son dinámicas, también complejas y vinculadas a los cambios estructurales (Lambooy 2005).

Bajo el enfoque neoclásico del modelo del equilibrio, la innovación está afectada por los fallos del mercado que desincentivan la innovación privada. El modelo del equilibrio supone la competencia perfecta, condición bajo la cual el mercado asigna eficientemente todos los recursos, pero para que dicha asignación se de con eficiencia se deben dar los siguientes supuestos (Heijs, 2002):

- *Supuesto de libre competencia, donde los individuos y empresas son precios aceptantes y sus acciones no influyen sobre las acciones de los demás;*
- *Todas y cada una de las transacciones tienen lugar en el mercado y se reflejan en los precios;*
- *Los productores y consumidores disponen de información perfecta y ésta es completa, sin que haya incertidumbre.*

Cómo el bien tecnológico no cumple los requisitos para un mercado perfecto se justifica la intervención del estado para su producción y comercialización.

Al respecto, Formichella (2005) establece unas características relacionadas con el concepto convencional (mecanicista) de la innovación, las cuales resumimos a continuación así:

- *La función de producción es común a todas las empresas, por lo tanto las decisiones de tecnología se toman en condiciones de certeza.*
- *Dado que existe información suficiente y asequible para todos (información perfecta) el conocimiento tecnológico es observable, explícito, imitable y transmisible sin dificultades. Así, cualquier empresa puede producir o captar innovaciones partiendo del conocimiento científico y tecnológico disponible.*
- *La innovación sigue una secuencia temporal que se inicia en las actividades de I+D, continua con la producción y termina con la comercialización.*

El enfoque convencional se fundamenta en la visión mecanicista del universo y en su método de estudio, caracterizado por la causalidad, la reversibilidad, el determinismo, la homogeneidad y la separación. Este enfoque se corresponde con el modelo lineal de la innovación, en el cual, no existe retroalimentación de los agentes adoptantes, a la tecnología, durante todo el proceso (Gómez Uranga y Olazarán, 1999); las innovaciones entonces siguen su curso en el tiempo en forma secuencial,

comenzando en las actividades de I+D, hasta lograr la invención, para continuar con la producción, la introducción del producto en el mercado y la comercialización propiamente dicha.

Los evolucionistas en cambio, han desarrollado un concepto sistémico en el cual la innovación es el resultado de un proceso iterativo de interacciones entre personas, organizaciones (ej. empresas, universidades), sistemas e instituciones, usando las señales de los precios y otras señales para encontrar la dirección en la cual se pueden desarrollar. Es el resultado de las acciones de los agentes y de sus interacciones con el ambiente (el mercado, las organizaciones, las instituciones y los sistemas). Los cambios que produce la innovación no son marginales, pueden traer cambios en las instituciones, en los mercados, en las organizaciones (Lambooy 2005).

### **3.3. ENFOQUE EVOLUCIONISTA DE LA INNOVACIÓN**

La perspectiva evolucionista de la innovación tiene como base las características de los sistemas abiertos. El sistema de innovación es un sistema social (Lundvall 1992). Una actividad central en un sistema de innovación es el aprendizaje, y el aprendizaje es un sistema social. En los sistemas de innovación, el intercambio de información, insumos y energía con el entorno, se da bajo un proceso de retroalimentación constante que permite y genera cambios en las tecnologías; en las capacidades para la absorción, adaptación y creación de nuevos conocimientos; al tiempo que genera presiones en agentes externos, conduciendo a nuevas condiciones y estructuras de relacionamiento.

Adicionalmente, en los sistemas de innovación, como en cualquier sistema abierto, los límites son ambiguos: se establecen por su finalidad y su unicidad. Por ser social, es un sistema multivariable, multidimensional, multimotivacional, probabilístico y adaptativo, por lo tanto es complejo y en permanente desequilibrio (equilibrio dinámico).

Según Nelson (1995), el evolucionismo estudia las propiedades de los sistemas en su dinámica de surgimiento permanente de innovaciones, las cuales aparecen dentro del sistema económico. En la teoría evolucionista se trata de comprender el cambio que ocurre entre las variables a través del tiempo, y a diferencia de los cambios en biología determinados por el azar, en economía además de la casualidad, los cambios pueden darse por selección sistémica<sup>63</sup>; y pueden ser intencionales. Sin embargo, las decisiones tomadas por un agente económico no permiten marcha atrás, caracterizándose así por la irreversibilidad en las trayectorias de innovación.

Los economistas institucionalistas y evolucionistas (Nelson y Winter, 1982; Hayek, 1973; Lundvall, 1992; Cooke y otros, 1997; Lambooy, 2002; Baumol, 2002;

---

<sup>63</sup> Tiene que ver con la capacidad de adaptación de los agentes. Un retraso considerable en la adaptación a los cambios puede dejar por fuera el agente y a la vez se configuran nuevas estructuras de las relaciones.

Hodgson, 1993, etc.), reconocieron que la innovación no responde a los postulados mecanicistas de la toma de decisiones que no contemplan el medio ambiente y el cambio, dado que la innovación en sí misma es cambio y agente de cambio, es causa y efecto de la heterogeneidad y de la complejidad. Sin embargo, la Escuela Austriaca de Economistas enfatizó el papel del mercado como mejor instrumento de distribución que las decisiones del gobierno (Lambooy, 2005). La defensa del estado democrático y el reconocimiento de la importancia de las instituciones para reducir la incertidumbre (Hayek, 1973), también se incluyeron como supuestos en los nuevos enfoques (evolucionistas e institucionalistas) de la innovación. Se reconoció entonces que un papel más activo de los gobiernos (sin llegar a los postulados Keynesianos del intervencionismo de estado), podían guiar a las regiones hacia una mayor innovación.

Nelson y Rosenberg (1993), definen la innovación como el proceso por el cual las empresas dirigen y colocan en el mercado prácticos productos, diseños y desarrollan procesos de producción que son nuevos para ellos. Cooke, Gómez Uranga y Etxebarria (1997), consideran que éste concepto así concebido es un tanto estrecho, porque Nelson y Rosenberg lo circunscriben sólo al mundo de las empresas. Ya Schumpeter (1975) quiso ampliar la simple referencia a las mejoras en las técnicas de producción e incluir también la apertura de nuevos mercados, en el significado de la innovación.

Schumpeter introdujo elementos retomados luego por los evolucionistas así: Relevancia de las características psicológicas propias del empresario, el empresario emprendedor, tomador de riesgos. La importancia del cambio tecnológico como determinante del crecimiento económico; la existencia del desequilibrio dinámico ocasionado por la retroalimentación del proceso de innovación social, en el cual los empresarios emprendedores, por obtener un monopolio en el mercado (rentas monopólicas), estarían incentivados a tomar riesgos introduciendo una innovación y las mismas ganancias crearían otras innovaciones impulsando el crecimiento y desarrollo económico.

Schumpeter enfatizó el papel del emprendedor y después el papel de las corporaciones empresariales como origen del cambio. Los teóricos Neo-Schumpeterianos como Nelson y Winter, Dosi, Lundvall y muchos otros, también destacaron el cambio, pero centraron la importancia desde el punto de vista de tecnologías, empresas, sistemas y población. En todos esos casos lo novedoso son los productos como una mezcla de causas, de oportunidades, de la I+D y de la presión por el lado de la demanda. Así, la escogencia de políticas y estrategia no pueden ser fácilmente basadas en un enfoque teórico solamente (Lambooy, 2005). La innovación es un fenómeno que se desarrolla en cualquiera de las fases y actividades económicas.

El evolucionismo se identifica con los postulados Schumpeterianos, en cuanto que el desarrollo tecnológico se concibe como un proceso evolutivo, dinámico, acumulativo, sistémico y la innovación juega el principal papel en la evolución de la

economía capitalista (Formichella, 2005). Según esta autora, las diferencias y avances de los evolucionistas frente a Schumpeter y la teoría neoclásica se presenta entre otros aspectos en:

- *Para el evolucionismo el cambio técnico también se da en el proceso de difusión, para Schumpeter la difusión sigue a la innovación como procesos secuenciales.*
- *Las capacidades de las empresas determinan las competencias de adaptación, mientras que la creación de nuevas tecnologías en la teoría neoclásica no diferencia dichas capacidades: las asume constantes para todas las empresas.*
- *En la teoría neoclásica existe la racionalidad maximizadora y el equilibrio. Para los evolucionistas (Nelson y Winter, 1997) la racionalidad está ligada a la incertidumbre y a “rutinas” que apoyan la toma de decisiones. Las rutinas son particulares en cada empresa, son fuente de diferenciación y de competitividad porque dificultan la imitación.*
- *Para el evolucionismo, el entorno establece condiciones para la innovación y es fuente de ella, por los intercambios de información y las relaciones que se establecen entre el sistema y su medio.*
- *Bajo el enfoque evolucionista de la innovación se acuñaron los conceptos de Sistemas Nacionales de Innovación, Sistemas Regionales de Innovación y Sistemas Sectoriales (Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Freeman, 1987; Cooke, Gómez Uranga y Etxebarria, 1997).*

Cooke y otros (1997), consideran que en un sentido más amplio, el cambio tecnológico va más allá del progreso técnico y que también implica cambios en las organizaciones, en los comportamientos y en las formas por las cuales los diferentes agentes se relacionan unos con otros en los sistemas. Se entiende entonces la innovación desde la perspectiva sistémica, y de una manera más holística, variable, con circulación de información en múltiples direcciones. En otras palabras, como un sistema dinámico donde paralelo a la difusión tecnológica, se dan cambios en la organización del trabajo y en la producción, en la cultura, en los hábitos o las rutinas. Es decir, el cambio institucional no ocurre sólo en la producción, también ocurre en el consumo y en la sociedad misma.

Para la Escuela Austriaca de Economistas en un ambiente competitivo, los precios son menos decisivos para sobrevivir que la innovación en nuevos y mejores productos (Neo Schumpeterianos), los precios y el mercado son importantes como canales de distribución y como información más que como mecanismos propios de distribución.

Los evolucionistas Kline y Rosenberg (1986), recogen el concepto de la innovación en el modelo que denominaron interactivo, el cual explicaremos más adelante, pero que toma gran importancia, porque considera el elemento distintivo de la innovación frente a la invención, cual es la difusión y socialización del invento, como un proceso multivariante entre los actores y que puede presentarse en cualquier fase de la

invención, del desarrollo, de la comercialización etc., y así mismo en la difusión se retroalimenta la invención por las cadenas de información que se generan entre los agentes de la innovación (empresas, investigadores, consumidores, gobierno, etc.).

Lambooy (2005) distingue tres fases en los procesos iterativos de innovación:

- *La invención, el descubrimiento, la I+D: Los incentivos para innovar están vinculados por el lado de la oferta y de la demanda.*
- *La innovación definida como la aplicación y la introducción en el mercado*
- *Difusión (transferencia) y emulación: ajustes de tecnologías, productos y de las organizaciones.*

La innovación y la transferencia están basadas en la creación y diseminación de la “novedad”, nuevo conocimiento, o la introducción a la organización de conocimiento existente en nuevas formas. El resultado es un incremento en la variedad<sup>64</sup>. Las innovaciones exitosas son diseminadas rápidamente por imitación o por compra de patentes o licencias otorgadas por las empresas innovadoras (Lambooy, 2005).

La diseminación es uno de los aspectos más importantes de la innovación, hoy es ampliamente aceptado que el conocimiento sin aplicación no es económicamente muy útil. La transferencia puede tomar varias formas tales como venta de patentes<sup>65</sup>, el codesarrollo con otras empresas, la transferencia del conocimiento de las universidades a las empresas, por varios medios y entre ellos el entrenamiento en la producción o el uso de un invento, la consultoría, el intercambio entre usuarios y proveedores de bienes de capital. Respecto a este asunto la proximidad juega un papel pese a que estemos en la era de las TIC, pues los cluster y las aglomeraciones todavía tienen sus ventajas (Oort, 2003 en Lambooy, 2005).

La interacción es claramente un proceso social (Baumol, 2002; Cooke y otros, 1997), porque los actores no sólo son participantes de un mercado sino que también son miembros de la sociedad, tal y como lo enseña la literatura sobre la proximidad y arraigo. Involucra retroalimentación en diferentes puntos del proceso de innovación y conlleva desarrollo, difusión y despliegue de conocimiento. El crecimiento económico y el desarrollo de los sistemas de innovación, están generalmente asociados a cambios institucionales, la mayoría complejos y éstos son generados a través de procesos lentos y requieren largos períodos de tiempo de maduración (Cooke y otros, 1997).

---

<sup>64</sup> Aunque en un período determinado la variedad es reducida por un proceso de selección del mercado, las instituciones o los atributos espaciales. Se da fin a productos o procesos porque estos están dando una utilidad menor que la esperada, después de que se ha realizado la introducción del producto o proceso nuevo (Mokyr, 2002, en Lambooy, 2005).

<sup>65</sup> Según Oort (2003), las patentes y licencias necesitan un fuerte marco institucional de derechos de propiedad para actuar como instrumentos de transferencia de tecnología, sin embargo existe un debate al respecto que será expuesto extensamente en un capítulo posterior.



La difusión del conocimiento está conectada principalmente a los mecanismos del mercado y la institución de los derechos de propiedad (Baumol, 2002). Para este autor conocer más acerca del trasfondo de los mecanismos de transferencia y sus efectos, permite de alguna manera comprender la dimensión espacial y regional de los Sistemas de Innovación y en particular las características del Sistema de Innovación Regional.

### **3.4. LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN**

#### **3.4.1. Evolución del concepto de sistemas de innovación y los Sistemas Nacionales de Innovación**

Se reconoce a Lundvall como la primera persona que habló de sistemas nacionales de innovación (Cooke y otros, 1997; Cooke, 2001b; Freeman, 2001; Lambooy, 2005; Iammarino, 2005, etc.), pero el primero en concebir los elementos constitutivos de este concepto fue Friedrich List con su “Sistema Nacional de Economía Política” en 1841, que podría haberse denominado “Sistema Nacional de Innovación” (Freeman, 2001).

List, basado en la preocupación que tenía por la necesidad de que Alemania superara a Inglaterra, defendió en los países subdesarrollados la protección para las industrias y un amplio abanico de políticas diseñadas para acelerar o posibilitar la industrialización y el crecimiento económico. La mayoría de éstas políticas estaban relacionadas con el aprendizaje y la aplicación de nuevas tecnologías, con lo que se anticipó a muchas teorías contemporáneas (Freeman, 2001).

List también reconocía la interdependencia entre las inversiones tangibles e intangibles, y vio que la industria debía estar vinculada a las instituciones educativas. Esto dio lugar a la formación de uno de los mejores sistemas de formación y educación técnica del mundo. Otra de sus contribuciones fue reconocer la interdependencia entre la importación de la tecnología foránea y el desarrollo técnico local. Las naciones no debían sólo recibir tecnología, sino mejorarla por sus propios medios. List no sólo se limitó a analizar muchas de las características del SIN sino que enfatizó el papel de coordinación del estado e implementación de políticas económicas industriales a largo plazo (Freeman, 2001).

Con esto Alemania logró un gran desarrollo, pudiendo construir locomotoras a vapor, lo que le permitió superar a Gran Bretaña, pero EEUU había logrado un éxito mayor en su carrera de superar la isla británica, pues poseía mejores condiciones que Europa en cuanto a cantidad y costes de los materiales, energía, terrenos y mano de obra disponible barata gracias a las oleadas de emigrantes. El papel proactivo del estado era mayor en Alemania, mientras que la inversión extranjera jugó un papel más decisivo en EEUU.

Los sistemas de innovación como enfoque propiamente dicho, comienza con Chris Freeman (1987), quien lo conceptúa para ayudar a describir la actuación de Japón en la posguerra. Él identificó un número importante de elementos a los que pudo atribuir el éxito en términos de innovación y crecimiento económico. Inicialmente el concepto se utilizó para ámbitos nacionales, pero luego se observó que el planteamiento aplicaba también a otros contextos, siendo hoy inclusive su uso más relevante para análisis y uso de políticas en los ámbitos internacional y sub-nacional, así como el enfoque de sistema de innovación sectorial más que nacional. Carlsson (1995) desarrolló el concepto de Sistema de Innovación desde los “sistemas tecnológicos”, planteando que los sistemas pueden ser específicos para un campo o sector. Aunque Nelson (1993) ya había planteado que los sectores y las tecnologías materializan y tienen su propia dinámica. Por último, Archibugi y otros (2001) concluyen que lo sectorial define la estructura y la dinámica del sistema nacional a la vez que los marcos planteados a nivel nacional influyen la actividad sectorial.

Lundvall (1992) afirma que el concepto de sistemas nacionales de innovación tiene dos dimensiones: la nacional – cultural y la política estatal. El estado nación, donde estas dos dimensiones coinciden controladas por una autoridad central, es algo casi imposible de encontrar. Además la visión de límite nacional, por lo menos en términos geográficos, ha ido cambiando con el tiempo. Ahora se ha desarrollado el concepto para incluir sistemas de innovación que son de dimensión sectorial y esos que están en una escala geográfica diferente, que Freeman (2001) denominó “regiones superiores”, como por ejemplo la Unión Europea e inferiores (los sistemas regionales y locales).

Lundvall (1992), Nelson (1993) y Edquist (1997) en sus investigaciones definieron importantes características de los Sistemas de Innovación Nacional (SIN). Lundvall (1992) resalta una clase de aprendizaje incorporado institucionalmente. La importancia y lo interesante de la experiencia de países pequeños, que sin tener grandes presupuestos para la investigación pública y con pocas empresas de gran tamaño, han seleccionado áreas en las que poseen fortalezas para centrar los procesos de innovación y se han organizado en torno a ellas para rastrear y absorber valiosas innovaciones generadas en cualquier lugar. Nelson (1993) por su parte revela la complejidad y la diversidad de los SIN. Son tan diversos que es casi imposible generalizar o abstraer los efectos de las políticas económicas nacionales, en la búsqueda de algún modelo específico de un Sistema de Innovación Nacional. Edquist (1997) se centra en las consecuencias de los procesos de innovación en los indicadores económicos más generales, como el crecimiento y el empleo.

Freeman (2001) define el concepto de sistema de innovación como “la red de instituciones en los sectores privados y públicos cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías”

El sistema de innovación está constituido por elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y utilización de conocimiento nuevo y económicamente útil (Lundvall 1992). Este autor hace una definición restringida y otra amplia de

sistema de innovación. En resumen, la restringida considera el sistema de innovación como el de organizaciones e instituciones que llevan a cabo investigación. Son departamentos de I+D, institutos tecnológicos y universidades. En el concepto amplio de sistema de innovación se incluye todos los aspectos de la estructura económica y del marco institucional que afecten al aprendizaje; asuntos como la investigación, el sistema de producción, el sistema de marketing y el sistema financiero, que constituyen subsistemas donde se realizan procesos de aprendizaje permanente y estructurados.

Edquist (1997), revisó la literatura de los diferentes enfoques de innovación y logró definir nueve características comunes entre todos: “la innovación y el aprendizaje; la naturaleza interdisciplinar y holística; la inclusión natural de la perspectiva histórica; las diferencias entre sistemas y la no optimalidad; el énfasis en la interdependencia y no linealidad; la incorporación de las tecnologías de productos e innovaciones organizacionales; el papel central de las instituciones en el enfoque de los sistemas de innovación; su naturaleza conceptualmente difusa; y el enfoque de la literatura de los sistemas de innovación en construcciones conceptuales más que en un marco teórico fuertemente implantado (Edquist, 1997).

Gómez Uranga y Olazaran (2001), destacan la importancia y necesidad de diferenciar las “organizaciones” de las “instituciones” para comprender los sistemas de innovación. La organización se concibe como una estructura formal, con un propósito determinado y con un *rol* más o menos diferenciado en el sistema; es el caso de las empresas, organismos no gubernamentales, entidades cooperativas, entidades gubernamentales y corporaciones de gobierno o públicas y finalmente entidades sin ánimo de lucro. A diferencia de las organizaciones, las instituciones se definen como formas de comportamiento de los diferentes agentes, que mantienen una estabilidad en el tiempo, y que pueden estar constituidas por normas, reglas sociales, rutinas, costumbres, hábitos, etc. La perspectiva institucional rescata la vinculación de patrones socio – culturales en la explicación de resultados innovadores y no sólo en términos de eficiencia económica.

Por otra parte, concebir un sistema de innovación requiere recoger de la economía evolucionista, las propiedades de los procesos inter-agentes que según Gómez Uranga y Olazaran (2001), están manifiestas en el modelo de red, y donde lo relevante es intensificar y mejorar las relaciones entre los agentes. Estos autores retoman de Callon (1989), propiedades de las redes tales como: procesos de aprendizaje, irreversibilidades, rendimientos crecientes, diversidad de trayectorias y comportamientos rutinarios.

Cooke, Gómez Uranga y Etxebarria (1997), señalan la importancia de no quedarse en el análisis del Sistema de Innovación Nacional, porque si bien puede ser un punto de partida para el estudio, se hace necesario esclarecer y probar también el modelo interactivo de innovación (y no el lineal), el cual se visualiza más claro en las regiones. El caso de Italia, por ejemplo, en el cual la distribución de fondos de I+D en el SIN, para interactuar con un puñado de grandes empresas en general, no han

logrado innovaciones, en cambio, ocurre una variación sustancial en el ámbito regional y local, donde los clusters muestran alta interactividad entre las pequeñas y medianas empresas, sin que esto haya sido contemplado en el SIN (Simona Iammarino, 2005). Cooke, Gómez Uranga y Etzebarria (1997), tomando a Carlsson y Stankiewicz (1995) sugieren que la innovación se estudie en los diferentes ámbitos en los cuales tiene lugar, desde lo local, lo regional, lo nacional y lo global, pero su trabajo se centra en los Sistemas de Innovación Regional – SIR, dado que allí se observa con mayor claridad las interacciones de los actores con el apoyo de los gobiernos regionales, y el soporte de infraestructuras también nacionales e internacionales. Ellos analizan además tres claves de formas institucionales para capacitar los SIR: la financiación, el aprendizaje y las culturas productivas que pueden existir para facilitar los SIR.

Siguiendo a Cooke y otros (1997), el concepto de lo nacional es como la mayoría de conceptos en ciencias sociales, poco claro, donde el significado más generalizado pero erróneo es que la nación es un conjunto de ciudadanos de un estado soberano, pero por supuesto el estado puede contener muchas naciones. Esto se refleja en el proceso histórico de formación de los estados, especialmente durante el siglo XIX, cuando los éxitos del estado napoleónico en Francia, dejó la mayoría de otros grupos culturales dominantes, para establecer instituciones de estado homogéneas, notablemente gubernamentales, legales, financieras, de seguridad, militares y organizaciones educativas, para institucionalizar la soberanía. El concepto clásico de nación como un pueblo que comparte un lenguaje común, cultura y territorio, trasciende y toma otras connotaciones como el caso de Bélgica donde participan en la construcción de un estado por decreto con dominación de la parte francófona en el siglo XIX, pero con las reformas de un sistema federal donde Flandes y Valonia tienen un significativo poder económico y enfoques diferentes en sus políticas industriales, incluyendo apoyo e instrumentos para la innovación (Cooke y otros, 1997).

Los Sistemas Nacionales de Innovación, son definidos por un grupo de características, las cuales se encuentran todas juntas en los límites o fronteras del estado, pero dichas características son determinadas por otros factores, por una historia, un lenguaje y una cultura común. Todos esos elementos surgen de una cierta estructura institucional. Por ejemplo, puede verse en la forma como las empresas contratan unas con otras, o en el papel del sector público y en la forma en que los sistemas de ciencia, de tecnología y de I+D son organizados. Dichas características en los procesos de globalización, de alguna manera tienden a incrementar espacios comunes, a ser una cultura global y a tener un lenguaje común. Pero, por otra parte, también se puede demostrar que algunas características básicas que distinguen a un estado, pueden tornarse diferentes entre distintas regiones pertenecientes al mismo estado (Cooke y otros, 1997).

Archibugi, Howells y Michie (2001), en “Sistemas de innovación y políticas en una economía global”, destacan la fuerza que ha tomado en los últimos años, la noción de sistemas de innovación local, sectorial, regional frente a la nacional, para explicar las

interacciones entre los agentes y las tecnologías que utilizan. Adicionalmente ellos desarrollan para el análisis de los sistemas de innovación los siguientes elementos: la evolución del concepto de sistemas de innovación; la naturaleza evolucionista de los sistemas de innovación; los flujos, nexos y redes que conforman el sistema; el sistema como entorno de innovación para las empresas; y el análisis empírico de los sistemas de innovación (Gómez Uranga y Olazaran, 2001). Aspectos como el papel del aprendizaje en un sistema de innovación, los flujos, nexos y redes y el sistema como entorno de innovación para las empresas, tienen una fuerte relación con la conformación de cluster que precisamente, Porter (1990) con este concepto, sienta las bases sobre las que, en investigaciones subsecuentes, se han desarrollado los sistemas de aprendizaje e innovación en entornos de redes y en la caracterización de los SIR<sup>66</sup>.

Al analizar los sistemas de innovación, la ciencia económica influye en el predominio de dos vectores centrales (Gómez Uranga y Olazaran, 2001): (1) la importancia que se le concede a los gastos realizados en I+D como insumo principal de la innovación y consecuentemente el objetivo es mejorar la asignación de recursos a este gasto; y (2) la consideración de la empresa como núcleo de la innovación, y por lo tanto la política deberá dirigirse a mejorar las capacidades empresariales. La noción de instituciones en el concepto de SIR permite superar la orientación excesivamente empresarial o la centrada en los gastos de I+D.

La diferenciación entre un sistema nacional de innovación y otro, está dada por sus características específicas, las cuales también se pueden ver como elementos diferenciales de ciertas realidades regionales o subestatales. Pero las diferencias regionales permiten en sí mismas caracterizar un sistema de innovación en el ámbito regional. Las relaciones entre usuarios y productores conocen su lugar privilegiado en el espacio más próximo (local o regional). (Fagergerg, 1995).

### **3.4.2. Sistemas de Innovación Regional**

Las nuevas tecnologías (principalmente las de informática) actúan como un poderoso vehículo de difusión de la información entre comunidades distantes, pero además, la generación de esas nuevas tecnologías se deben y se refuerzan en los flujos de personas, materias primas y capital, creándose un círculo por el cual la tecnología facilita la globalización y viceversa. Así las cosas, hay una compleja relación entre el cambio tecnológico y la globalización, cuyos efectos llegan a transformar factores de producción y comercialización en los sistemas locales, cambiando algunas maneras de hacer las cosas, pero manteniendo unos rasgos culturales propios. La globalización no excluye los sistemas locales, regionales o nacionales de innovación, pero es importante identificar cómo las relaciones globales transforman los factores

---

<sup>66</sup> En el apartado de SIR en este mismo capítulo, se ampliará un poco más estos conceptos de cluster, sistemas de aprendizaje y redes.

específicos de localización para la innovación (Archibugi y otros, 2001). Para este análisis el apoyo del enfoque de sistemas es bastante apropiado.

Sin embargo, Cooke (2001b) advierte de que el enfoque de sistemas sólo provee un marco analítico, pero no es en sí mismo una teoría sustantiva. Se requiere, por tanto, de otras teorías y conceptos que apoyen éste análisis de los SIR, entre otras, la teoría económica evolucionista; los conceptos de distritos industriales, *millieux* y cluster, los postulados sobre estrategias de racionalización y el concepto de gobierno. Las regiones deben entenderse como entidades intermedias que operan, en términos políticos y administrativos, entre los gobiernos nacionales y locales. En muchos de los Estados miembros de la Unión Europea, aunque no en todos, existen gobiernos regionales que disponen de competencias sobre política de innovación (Cooke y otros, 1997).

La política regional durante mucho tiempo ha seguido políticas redistributivas hacia sectores necesitados en áreas golpeadas por bajos niveles de desarrollo. En los últimos años, la política de innovación pasa a ser uno de los ejes centrales de las políticas de desarrollo regional. Estas políticas se enmarcan en un escenario de globalización económica asimétrica e incompleta, en el que la competitividad global se encuentra alimentada por la innovación. En una sociedad del conocimiento, el aprendizaje es el medio de explotación del recurso vital del know-how implícito o tácito.

Nuestro interés es dar una visión general sobre características y variables relevantes de los SIR, sin embargo, las nuevas características que toman los SIR, determinadas por los cluster de nuevos sectores como la biotecnología, la incidencia de las nanotecnologías y el papel que juegan las universidades en estos entornos, requiere para su profundización, el apoyo en exhaustivos estudios empíricos, o serios estudios de casos, los cuales consideramos de gran interés para investigaciones futuras. Aquí sólo se presentan algunos aspectos de alerta sobre los nuevos elementos y paradigmas que estos nuevos sectores están generando o podrían generar en los input, output, procesos y relaciones de los actores en los sistemas de innovación.

Siguiendo con Cooke (2001b), la teoría evolucionista tiene enfoques muy diferentes, pero en ella es importante distinguir el paradigma tecno – económico básico y las trayectorias específicas dentro de ese paradigma. Pérez (1987) enfatizó la importancia de la conexión que existe entre el proceso tecno – económico, el cambio social para el crecimiento económico y la competitividad internacional en territorios específicos. Las relaciones entre las nuevas tecnologías y el modelo social y cultural de producción antiguo no se corresponden, por lo cual, se hacen necesarios cambios institucionales<sup>67</sup>. Los Sistemas Regionales de Innovación (SIR) recogen un conjunto de organizaciones, instituciones, y agentes que mantienen unas relaciones, que se

---

<sup>67</sup> Entendidos como se explicó antes como cambios en la organización del trabajo, rutinas, prácticas de gestión, cambios en el sistema educativo, el sistema financiero y el sistema de relaciones industriales, etc.

asientan en marcos institucionales determinados, y que se traducen en los comportamientos de aquellos, se trata de costumbres, rutinas, y hábitos, que dotan a los sistemas de una cierta estabilidad en el tiempo (Cooke, 2001b).

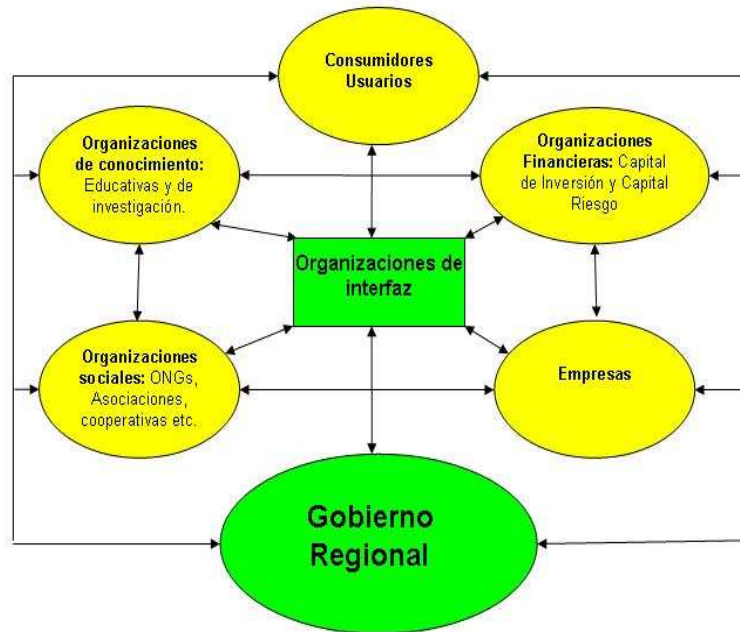
Un SIR puede ser interpretado como un sistema organizacional en sí mismo, o como un sistema que tiene unas ciertas clases de gobierno, regulación y coordinación de sus componentes. En el primer caso, el SIR como sistema organizacional, las empresas, los institutos y otros participantes siguen las necesidades y oportunidades, organizándose en redes o vía mercados. En este primer caso, las empresas juegan el papel principal. En el segundo caso, el SIR con gobierno, el gobierno regional intenta coordinar la investigación, la educación, la localización de las PYMES y algunas exportaciones (Lambooy, 2005). El concepto de SIR estaba inicialmente vinculado al papel que jugaban las instituciones y gobiernos en la innovación<sup>68</sup>, pero cada vez más la comercialización gana otra vez protagonismo mediatizando la mayoría de las relaciones sociales, de tal forma que el mismo Cooke y otros (2004), en sus documentos posteriores reconoce que los SIR contemplan dos tipos de sistemas (Cooke y otros, 2004): el SIR institucional, y el SIR comercial:

El primer caso, donde toma liderazgo el gobierno en el impulso y articulación del SIR se podría representar así:

---

<sup>68</sup> Como se ha visto en los planteamientos anteriores, en los conceptos iniciales Cooke y otros (1997), hacen un énfasis en el marco de las instituciones y de los gobiernos.

**GRÁFICO 8. SISTEMA DE INNOVACIÓN REGIONAL CON LIDERAZGO DEL GOBIERNO**



SISTEMA DE INNOVACIÓN REGIONAL CON LIDERAZGO DEL GOBIERNO REGIONAL (según Lambooy, 2005) O TIPO INSTITUCIONAL (según Cooke y otros 2004)

FUENTE: Elaboración propia basada en Lambooy, 2005

Y el segundo caso de SIR con liderazgo centrado en el emprendizaje de las empresas podría representar de la siguiente manera:





desarrollo regional débil (Italia). Los países pobres en general, están poco regionalizados, pueden tener una política de ciencia y tecnología, pero con una interacción débil con la industria o centrada en sectores dominados por la gran empresa. Estas economías regionales también varían en su estructura típica de tamaño empresarial; algunas son altamente dependientes de las PYMEs, otras tienen una mezcla de grandes empresas y PYMEs. En este último caso suelen surgir relaciones verticales fuertes de cadena de oferta.

- Tercero, expone la dificultad que tienen las PYMEs para absorber conocimientos y potenciar recursos del Estado orientados a la I+D: El sector público ofrece servicios directos de innovación a las empresas actuando como un proveedor, en algunos casos de alta calidad, como los ofrecidos por universidades y laboratorios de investigación, pero no siempre las empresas tienen la capacidad de valorarlos y apropiarse adecuadamente (principalmente las PYMEs), pese a que en muchos casos son subsidiados. La sugerencia de Cooke, es que los recursos públicos pueden orientarse mejor si se invierten en innovaciones que puedan ser comercializadas o prestando servicios a empresas o sectores que estén en disposición de usarlos.

Lambooy (2005), clasifica las políticas de innovación regional bajo 3 enfoques:

- a) Uno genérico basado en la desregulación, reduciendo los costes de transacción y el número de regulaciones. La innovación es entonces un resultado de las fuerzas del mercado.
- b) El enfoque de los Sistemas de Innovación (Lundvall, 1992; Gregersen y Johnson, 1997; Castell y Himanen, 2002; Cooke y otros, 1997) los cuales aceptan más gobierno. Este enfoque está relacionado con las políticas de cluster, políticas de centros tecnológicos y los SIR (Cooke y otros 1997; Cooke y otros, 2004). Este es un intento de analizar el *rol* y los agentes de cambio como jugadores principales en los procesos y de los canales de difusión y de comunicación (Lambooy, 2005).
- c) El tercer enfoque está centrado en metas específicas tales como el estímulo al sistema educativo dirección de ciertas tecnologías o a subsidios dirigidos al impulso de clusters o sectores específicos como las biotecnologías o las nanotecnologías. De todas formas, en este enfoque la innovación tiene conexiones con las instituciones, los mercados, y las condiciones geográficas.

Se podría hacer un intento de clasificar en estos enfoques las prácticas de Sistemas de Innovación Regional, sin embargo en el mundo real encontrar como tal un Sistema de Innovación Regional no es posible (Iammarino, 2005; Cooke, 2001a), por lo cual se encontrarán rasgos característicos o intentos dirigidos hacia la conformación del SIR y con preponderancia de alguno de estos tres enfoques, por ejemplo en el País Vasco, dadas sus características de desarrollo, donde la ingerencia

gubernamental ha sido de mayor peso<sup>69</sup>, podríamos clasificar el modelo de innovación dentro del enfoque b. Así mismo, puede decirse que en un mismo país puede coexistir más de un enfoque.

Es interesante por ejemplo, la exposición detallada que hace Simona Iammarino (2005), sobre la perspectiva histórica de los SIR en Italia, en la cual, además de ver como coexisten con éxito los tres enfoques en Italia, también se visualiza las interrelaciones de los niveles micro-meso-macro, donde las condiciones endógenas (idiosincrásicas) manifiestas con evidencia en lo micro potencian o bloquean políticas del nivel macro, o como condiciones meso (nivel intermedio), son vehículos para la integración local (micro) al desarrollo nacional o internacional (macro). Adicionalmente, Iammarino (2005), integra precisamente el ingrediente de la perspectiva histórica, como insumo fundamental para analizar los SIR. Apoyados en esta autora, presentamos un resumen del desarrollo histórico de los SIR del noroeste, del noreste y del centro de Italia. Nos parece útil hacerlo porque constituye una muestra representativa de la heterogeneidad de un país en el desarrollo de sus capacidades de aprendizaje e innovación:

De acuerdo con la perspectiva histórica, el crecimiento económico y el cambio son el resultado de procesos acumulativos que operan a través de la no linealidad, el autoreforzamiento y la retroalimentación entre el cambio tecnológico y estructural. Un despliegue de contrastes y condiciones que son básicamente idiosincrásicas a las estructuras y los caminos históricos de las regiones, afectan el aprendizaje y la acumulación del conocimiento (Patrucco, 2004 en Iammarino, 2005).

***Italia: Ejemplo de diferentes SIR en una misma nación con contextos históricos y condiciones idiosincráticas diversas.***

a) Noroeste<sup>70</sup>: Modelo de SIR Italiano

Iammarino (2005), nos cuenta cómo la riqueza económica y la orientación industrial en el noroeste de Italia estuvieron históricamente enraizadas en la estabilidad política y administrativa, desde el siglo XI con la familia Savoia en Piamonte; el poder de las familias Visconti y Sforza (1300-1500) y el régimen Hasburgo (sobre la unificación de Italia 1860) en Lombardía. El desarrollo agrícola, incorporó sofisticadas técnicas de irrigación que ya estuvieron avanzadas desde la Edad Media. La abundancia de agua en la región y el papel crucial jugado en el establecimiento de la primera posición industrial en lana, algodón, lino, seda y textiles manufacturados, fueron la base para incorporar maquinaria y equipo industrial. Además floreció la actividad mercantil, desde el S. XI organizada como autónomas y en comunas prósperas (ej Milán, Como, Lodi, Cremona, Pavia), donde las instituciones sociales y las redes en el sentido moderno han estado operando desde su establecimiento. Sin embargo, desde el siglo XVII el noroeste sufrió una amplia reforma institucional, haciendo una

<sup>69</sup> Ver por ejemplo a Aranguren y Navarro (2003) con su artículo “La política de clusters en la comunidad autónoma del País Vasco: una primera valoración”

<sup>70</sup> Piamonte, Valle d’Aosta, Liguria y Lombardia

reestructuración dirigida a reducir la propiedad y el poder de la Iglesia y de la nobleza y haciendo accesible la educación en todas las clases sociales, proveyendo de esta forma una dinámica significativa y un impulso a la innovación sobre la base del conocimiento. Lombardía, beneficiada por la unificación hecha por los líderes de Hasburgo, se integró en redes económicas a nivel continental. Al mismo tiempo la reorganización llevada a cabo entre 1720 y 1730 por Vittorio Amedeo II, transformó el Piamonte en la más organizada y eficiente burocracia estatal de la península. El liderazgo político de Cavour y una política económica tipo inglesa, impulsó la liberalización comercial, promovió la educación y la expansión de redes de transporte. La característica peculiar de la región de Liguria es que ésta fue conectada a la historia de Génova – un centro crucial naval, mercante y financiero a nivel europeo y con fuerte integración económica con Piamonte, la cual fue base para el desarrollo regional actual – (Iammarino, 2005).

El rango total de vínculos y de interacciones que forman la estructura de un sistema de innovación es muy evidente en esas dos regiones, por ejemplo, en la forma de las relaciones estructuradas entre las empresas y también con otras organizaciones (universidades, institutos de investigación, asociaciones industriales, etc.); una buena infraestructura científica y tecnológica; fuerte e intensiva I+D; difusión de redes de servicios tecnológicos; atracciones para recursos externos de tecnología; políticas efectivas de innovación regional; relativamente alta flexibilidad institucional y adaptabilidad al cambio; y vínculos estructurados y redes sociales.

Para Iammarino (2005), esta región de Italia puede constituir uno de esos casos excepcionales donde se manifiestan con claridad la mayoría de las características hipotéticas de un modelo de SIR, tales como coherencia, identidad colectiva y la conformación de unas reglas de juego (Cooke y otros 1997).

b) Noreste y Centro Norte<sup>71</sup>: donde se visualiza la acumulación y capacidad de aprendizaje regional

El centro comercial, industrial y económico del noreste fue ciertamente Venecia, la cual en términos de influencia política y poder económico fue de las más importantes entre las ciudades de Europa, en el período comprendido entre 1200 y 1700. Bajo la influencia de Venecia, los clusters de actividades manufactureras se establecieron principalmente en sectores intensivos en habilidades y destrezas, (Murano, joyas de Vicenza, cerámica de Bassano) pero también con la prestigiosa universidad de Padua (1222), se orientó la región a la formación de recursos humanos, al desarrollo el comercio y actividades de construcción. Después tuvo un importante desarrollo en actividades primarias y con una diversificación de producción manufacturera. Sin embargo, a finales del Siglo XX ocurrió en Italia uno de los procesos más imprevisibles el cual fue llamado “Milagro de la Tercera Italia”. Con una rápida transformación de éstas áreas hacia un rápido crecimiento industrial y de

---

<sup>71</sup> Veneto, Friuli Venecia Giulia, Trentino Alto Adige; Emilia Romagna y Toscana

emprendizaje (principalmente desde, sistemas y sociedades de producción basada en agricultura) (Iammarino, 2005).

Las dos regiones del centro norte mostraron similitudes en el carácter histórico de sus bases de conocimiento local. En Emilia y Toscana fueron enraizados firmemente un gobierno local y un emprendizaje y cultura endógena comparables a las comunas de Lombardía. En Emilia, varios tipos de actividades sofisticadas florecieron bajo los ducados de Parma y Piacenza (Visconti-Sforza de 1300-1500; La familia Farnese hasta 1730), Modena y Reggio (Estensi, 1300 – 1800) y Ferrara. La autónoma comuna de Bolonia, con su universidad establecida en 1088, ejercieron una influencia poderosa sobre la evolución histórica de los vínculos regionales de conocimiento. Los distritos industriales de Capri, Sassuolo y Faenza son los mas antiguos de Italia. Los sistemas de producción agrícola, favorecida por líderes políticos progresistas de las grandes familias, los más anticlericales, innovadores, abiertos y la fertilidad del suelo, permitieron una rápida industrialización en la producción de alimentos. Hoy día en todas esas regiones los flujos de conocimiento y la interacción sistémica en la innovación toma forma principalmente de interacciones inter - empresas, usuarios – productores, las cuales son particularmente densas en esas áreas organizadas como distritos (Iammarino, 2005).

Al igual que el noroeste de Italia, esta región, en especial Emilia Romagna así como los casos de Baden Württemberg, la ruta 128 y Silicon Valley, se constituyen en ejemplos paradigmáticos en el concepto de SIR, por contener en la práctica elementos centrales del análisis en torno a las capacidades localizadas, tales como recursos especializados, habilidades, instituciones valores comunes sociales y culturales compartidos (Maskell y Malmberg, 1999)

c) El centro<sup>72</sup>: Desarrollo bajo parámetros conservadores:

Siguiendo con Iammarino (2005), Umbria y Marche se desarrollaron en torno a la agricultura y a la industria de la cerámica y Lazio estuvo ligada a patrones de urbanización consecuente además con ser la región que albergaba y desarrollaba los servicios burocrático – administrativos que se profundizaron con la escogencia de Roma como capital. Esta área de Italia ha estado bajo la influencia política de la Iglesia Católica Romana desde hace mucho tiempo: Lazio desde su fundación, Umbria y Marche desde 1500. Como un resultado del papel histórico de la región capital, una gran proporción de las infraestructuras y gasto de I+D públicos están concentrados en la región de Lazio. Variedad de vínculos se dan entre un restringido número de empresas de base científica y entre los institutos públicos y privados de investigación. Sin embargo, en el total de interacciones sistémicas, éstas no juegan un papel crítico y el apoyo desde el gobierno local ni es proactivo y cuando tiene iniciativa no es efectivo. Las relaciones de colaboración entre las empresas y otras formas de conocimiento y vínculos tecnológicos se están haciendo intensos, pero el

---

<sup>72</sup> Lazio, Umbría y Marche

ambiente social regional no está cohesionado y sus estructuras económicas no están orientadas hacia reformas institucionales y cambios tecnológicos (Iammarino, 2005).

### 3.4.3. El papel del aprendizaje en un sistema de innovación. Redes, Cluster y Milleux

La diferenciación que existe entre conocimiento e información está hoy aceptado en toda la literatura del aprendizaje. El conocimiento es más que información, pues por una parte la incluye y por otra, el conocimiento es más personal porque incorpora también el conocimiento tácito en las competencias de la persona, además del conocimiento explícito que se puede almacenar y transferir por medios masivos. El conocimiento requiere aprendizaje continuo, lo cual requiere tiempo y esfuerzo generando cambios muy importantes en la gente y en colectivos sociales (Lambooy, 2005). El conocimiento y el aprendizaje continuo son factores incorporados en la tecnología y se constituyen en variables endógenas explicativas del cambio técnico, tal como lo señaló Solow.

Lundvall observó que el aprendizaje es relevante al momento de unir la producción y la innovación en un sistema nacional de innovación, poniendo este concepto en el centro de la construcción de sistemas nacionales de innovación. En general los sectores económicos contribuyen al proceso completo de aprendizaje interactivo pero también contribuyen a los vínculos y a generar nuevas formas de interacción entre ellos, siendo estos aspectos cruciales para la tasa y dirección del cambio técnico (Lundvall, 1992).

Cada innovación es el resultado del aprendizaje acumulado de la humanidad en toda su historia – La polea no pudo haber existido sin la rueda –. El conocimiento se transfiere entre generaciones e intrageneraciones, es un proceso colectivo y se logra a través de la interacción de las personas (en la transferencia de conocimiento tácito y explícito). Bajo el enfoque evolucionista el papel del aprendizaje en todo el proceso de innovación y su relación con el sistema, Gómez Uranga y Olazarán (2001) lo expresan a través del “*learning by doing*”, “*learning by using*”, “*learning by interacting*”. Esto significa que hay aprendizaje en la creación y difusión de las innovaciones; se aprende haciendo mejoras en productividad y en los productos; se aprende en la utilización de los productos o nuevas tecnologías; se aprende en el intercambio. Además, el aprendizaje está vinculado a ciertas estructuras institucionales, pues el aprendizaje requiere y debe ser acompañado de cambios institucionales, culturales, cambios en reglas, hábitos, rutinas etc. Pero no se puede olvidar también que el aprendizaje requiere medios e incentivos, así como habilidades de las personas y las empresas o de los sistemas mismos para adquirir nuevos conocimientos, ya que el aprendizaje puede mejorar dependiendo del grado del cambio institucional y de los medios financieros y legales que se den para que éste ocurra (Cooke y otros, 1997).

La innovación y el aprendizaje están estrechamente vinculados, pero como destacan Gómez Uranga y Olazarán (2001), las políticas dirigidas al campo regional para

mejorar los procesos de aprendizaje, pueden tener mayor eficiencia porque hay una correlación directa entre la proximidad y la gestión política.

Este concepto de “aprendizaje económico” ha sido explorado por Lundvall y Jonson (1994) y se entiende como una capacidad de rastrear, evaluar y absorber la innovación apropiada. El aprendizaje organizacional engrana redes horizontales y verticales, genera intercambio entre las personas y mejora la comunicación entre los actores de la innovación, externalizando funciones y conocimientos entre las empresas, al tiempo que fortalece las redes. La externalización por su parte involucra interacciones más globales, intercambio de conocimiento explícito y tácito, estando éste último íntimamente ligado a los procesos de innovación. Este aspecto del aprendizaje organizacional e interorganizacional es crítico para entender el valor que tienen los cluster o las aglomeraciones en la generación de ventajas competitivas basadas en la innovación. También es ésta la razón para entender porque las políticas de innovación regional se vuelven excepcionalmente importantes para asegurar condiciones apropiadas para la externalización del aprendizaje donde ocurre la innovación (Cooke y otros, 1997).

Una de las aportaciones importantes de los evolucionistas (Freeman, 1987; Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Nelson y Rosenberg, 1993; Edquist, 1997) al estudio de los SIN y SIR, es que el desempeño de la innovación no puede ser explicado sólo en términos y estrategias de desempeño de las empresas. Hay otros factores y actores que juegan un papel fundamental para impulsar y lograr la difusión del conocimiento (Iammarino 2005), incluyendo: redes inter – organizacionales, instituciones financieras y legales, agencias técnicas e infraestructuras de investigación, sistemas de educación y entrenamiento, estructuras de gobierno, políticas de innovación, etc. (Cooke y otros 1997).

En la Economía Geográfica y en la Economía Regional, la relación entre los éxitos de un SIR y la proximidad de los colaboradores es muy importante. Por esta razón, el desarrollo de las estructuras de los Sistemas de Innovación Regional puede ser analizado utilizando los atributos de redes, las cuales también son canales de transmisión y ejercen un impacto sobre los actores del contexto regional. La existencia de redes indica el desarrollo de relaciones tanto mercantiles como no mercantiles de las empresas y los hogares. El contenido de esas relaciones no pueden ser confinadas solamente a precios y cantidades: Estas relaciones son ricas y conllevan confianza, historia y experiencia (Lambooy, 2005). Existen distintas funciones que se asignan a las redes: conectan los actores, los recursos y las actuaciones del ámbito de la innovación tanto dentro del mismo sistema de innovación como entre ellos mismos, son una vía para intercambiar información y conocimiento y facilitan los procesos de aprendizaje (Koschatzky y Sternberg, 2000).

En ese sentido, la red interna de la región adquiere especial relevancia, ya que al ser los procesos de aprendizaje interactivos la proximidad espacial y cultural puede ayudar a fomentar y a generar procesos de conocimiento. La presencia de la confianza y la cooperación serán fundamentales para su eficacia. Al mismo tiempo,

la inserción en redes internacionales y redes globales será fundamental para que una región y sus redes internas estén sumergidas en un proceso de continua renovación (Stenberg, 2000).

Los flujos que tienen lugar en el sistema de innovación son mayores que los concebidos como flujos tecnológicos inter – industriales, porque incluyen además de estos últimos, flujos de conocimiento y flujos de información. Adicionalmente se debe considerar la transferencia del conocimiento tácito como parte fundamental del intercambio en los procesos de innovación. El análisis de los flujos no puede quedarse en el plano descriptivo, requiere que además de definirlos en un sistema de innovación se delimite también cómo funcionan y cómo operan, se evalúe cuales son los volúmenes y las características de los nexos que unen los nodos con los actores de las redes del sistema y por último, también requiere para tener una perspectiva evolucionista del sistema, analizar el comportamiento cambiante de los flujos y de la naturaleza de los actores (Archibugi y otros, 2001).

No obstante, existe un peligro en la medida que se estrechan y se fortalecen las colaboraciones en redes y más en la proximidad geográfica, porque las interacciones y los procesos de aprendizaje pueden llevar a patrones cerrados, restrictivos y de compromisos mutuos entre los agentes, que desembocan en pérdidas de posibles alternativas de trayectorias de desarrollo y entonces se convierten en trayectorias de dependencia resultando el *Lock – in* (Lambooy, 2005). Pero además, cuando las regiones presentan más vulnerabilidad o mayores debilidades (culturales, políticas, de desarrollo de infraestructuras viales etc.), tienen una mayor probabilidad de encontrarse o generar barreras tales como debilitamiento organizacional, *lock-in* institucional, fragmentación y sobre todo, redes de gobierno ineficientes, incapaces o con altos niveles de corrupción<sup>73</sup>. Iammarino (2005), dicen que los cambios en ocasiones pueden alterar los vínculos entre las personas y la sociedad, no sólo creando oportunidades para el surgimiento de los SIR, sino que también pueden aumentar el riesgo de *lock-in* en las regiones más cerradas y de pocas vías de acceso.

De alguna manera este análisis de los flujos y de las redes en los sistemas de innovación en los entornos regionales, se viene desarrollando apoyados en estudios analíticos y empíricos<sup>74</sup> de las llamadas aglomeraciones, que a su vez han dado el contexto para los conceptos más específicos como son los “parques científicos y tecnológicos”, “los distritos industriales”, “*los millieux*” y finalmente los diferentes tipos de cluster. Éstos también han sido definidos como Sistemas Sectoriales de

---

<sup>73</sup> En Colombia, se puede documentar ampliamente por artículos de prensa, múltiple casos de corrupción de los políticos en la adjudicación, ejecución y venta de proyectos o empresas estatales, estratégicas para el desarrollo del país (ver un amplio listado de casos de corrupción en <http://colombia.indymedia.org/news/2003/03/2107.php>, consultado el 30 de agosto de 2007 y sobre el caso del metro ver [http://www.deslinde.org.co/Dsl28/metro\\_medellin.htm](http://www.deslinde.org.co/Dsl28/metro_medellin.htm), consultado el 30 de agosto de 2007).

<sup>74</sup> Estudios fundacionales y empíricos probatorios de las características y efectos de aglomeraciones como Parques científicos y tecnológicos cluster, distritos industriales, millieux, SIR entre otros autores Porter, 1990; Malmberg y Maskell, 1997; Krugman, 1995; Archibugi y otros, 2001; Itami, 1989, Lambooy, 2002, 2005, Iammarino, 2005, Cooke y otros 1997, 2004; Cooke, 1992, 2001a, 2004



Innovación (SSI) y que según López y Lugones (1998), el SSI es un conjunto de empresas que forman parte de un mismo sector productivo, las cuales se relacionan por medio de procesos de cooperación con el fin de participar en la creación y uso de tecnologías dominantes en ese sector y mejorar su competitividad. También se caracterizan porque estas aglomeraciones buscan aprovechar las externalidades positivas que da la proximidad y generar una atmósfera propicia para la innovación y el aprendizaje colectivo.

Iammarino (2005), clasifica la literatura sobre ventajas de aglomeración geográfica en dos enfoques que permiten interpretar la relación entre innovación y espacio.

El primer enfoque sigue la tradición Marshalliana que intenta identificar las ventajas y las implicaciones sobre el crecimiento económico total (Perroux, 1950; Pred, 1967; 1977; Malecki, 1977; 1983 en Iammarino, 2005). Los primeros trabajos apoyados en “Marshall sugieren que las habilidades y el *know how* tienen lugar especialmente en el contexto de los límites, los cuales crean una clase de atmósfera industrial capaz de impulsar el crecimiento económico y estimular la generación difusión de nuevas ideas” (Iammarino 2005; p. 499). En otras palabras, el primer enfoque se refiere a los factores específicos espaciales que fortalecen el desempeño de la innovación en las empresas.

El segundo enfoque, que es el que se sigue en las más recientes líneas de investigación, se dirige a factores institucionales y estructurales que comparten la capacidad de innovación de un contexto geográfico específico, más conocidos como los clusters, o tipologías subnacionales heterogéneas. “Ahora se va popularizando más el análisis de los *millieux* innovadores (Aydalot, 1986), nuevos distritos industriales (Becattini, 1987), distritos tecnológicos, (Markusen, 1985, 1996; Storper, 1992), regiones de aprendizaje (Asheim, 1995; Morgan, 1997) y SIR (Cooke, 1992; Cooke y otros, 1997; Howells, 1996, 1999; Braczyk y otros 1998)” (Iammarino, 2005; p.499).

Todos estos análisis sobre aglomeraciones han aportado a la construcción del concepto y al análisis de los SIR, pero además estas organizaciones espaciales forman parte de los propios SIR y sus especificidades (de los distritos, *millieux* o cluster etc.) como lo diremos en varias oportunidades, caracterizan el Sistema de Innovación Regional. Aquí simplemente describimos brevemente las aglomeraciones más significativas, dada su aportación a la comprensión de los Sistemas de Innovación Regional.

### ***Millieux:***

El *millieux* (o Milieu) se define como un entorno local favorable para un sistema de producción donde diferentes agentes económicos y sociales, generan un proceso de aprendizaje colectivo y dinámico que propicia la innovación (Camagni, 1991). El ambiente local actúa como operador colectivo organizando tácita o explícitamente la interdependencia funcional e informativa de los actores locales (Formichella, 2005).

Los *millieux* innovadores o contextos espaciales locales ofrecen unas ventajas para la innovación planteadas por Camagni (1991) así:

- *La presencia de recursos humanos muy móviles dentro del territorio local y prácticamente inmóviles afuera. Esto favorece el aprendizaje colectivo local.*
- *La existencia de lo que Marshall denominó atmósfera industrial.*
- *La presencia de efectos de sinergia provenientes de una cultura común. Las raíces comunes contribuyen al establecimiento de códigos tácitos de conducta y al entendimiento de mensajes difíciles de decodificar.*

Un buen ejemplo de Milieu, nos lo presenta Fromhold-Eisebith (2007), para el caso de la región austriaca de Aachen. En ella resalta el papel central que toma la agencia (Agit) para promover la innovación, en áreas metropolitanas donde se concentran los *milieu*. Esta Agencia ha tenido como propósito lograr la transferencia de tecnología desde la academia a la industria, y con ello impulsar el desarrollo de *Start ups* en la región. La creación de empresas innovadoras es quizás la principal característica que distingue al “*millieux*” regional mencionado. La mayor parte de los *Spin offs* que aparecen, proceden de la universidad.

#### ***Distritos industriales:***

Sobre el concepto de los distritos industriales existen unas características claves de regiones con éxito, entre las cuales se encuentran los siguientes elementos: la existencia de un sector de PYMEs fuerte, cooperación horizontal intensiva entre compañías, una fuerza de trabajo altamente cualificada y una estructura de trabajo flexible, una densa infraestructura de instituciones y organizaciones de apoyo y además una cultura regional innovadora así como un gobierno regional activo. Sin embargo, pueden existir condiciones endógenas para crear un sistema de innovación coherente, pero también puede ser que las condiciones sean creadas por decisión de los gobiernos (Cooke, 2001b).

El concepto de distrito industrial se refiere al conjunto de empresas en un espacio geográfico determinado, con un acervo cultural e identidad histórica propia. Este contexto espacial local disminuye la incertidumbre propia de los procesos de innovación, aumentando así las posibilidades de emprendizaje en el campo, al generar ambientes de confianza y seguridad por los múltiples y ágiles contactos y por el intercambio cooperativo que se facilitan por la proximidad. Trascendiendo el concepto de lo local y del distrito, al concepto de desarrollo regional, además de las redes (con un volumen significativo de contactos informales) conformadas por organizaciones e individuos, está el compromiso de las instituciones y las organizaciones políticas y administrativas de estado, quienes apoyan la creación de condiciones de financiación, capital de riesgo, infraestructura física y de comunicaciones para garantizar el entorno para la innovación.

***Los clusters:***

Un sistema de innovación regional y una política de innovación regional, en su misión deben reforzar el aprendizaje localizado de una determinada especialización industrial. (B. T. Asheim, and L Coenen, 2005). Los cluster son una estrategia que viene siendo implantada principalmente en los países desarrollados<sup>75</sup>, donde cada tipo de cluster se sitúa en un entorno de necesidades estructurales y políticas diferentes que deberán de satisfacerse de alguna manera por la conjunción de elementos y de relaciones que conforman el sistema de innovación regional. Se constituyen entonces así los cluster como unos subsistemas de los SIR, al tiempo que caracterizan conforme a su especialidad el SIR al cual pertenecen.

Porter desarrolló en (1990) la idea de “cluster” como empresas fuertemente interconectadas y en complementariedad, relacionadas a través de las fronteras industriales. Es un caso en el cual los actores se organizan sin un plan maestro y sin jerarquías fuertes en un contexto dinámico y donde pueden ser usados los conceptos de complejidad y auto – organización para analizar el desarrollo de las configuraciones organizacionales (Witt, 2003). Este es un caso especial donde se encuentra éxito en la innovación relacionado directamente con la proximidad espacial. Los cluster están basados en conocimiento específico de la región, sus recursos y sus instituciones. Uno de los valores principales de los clusters es que ofrecen muchas oportunidades para transmitir el conocimiento fácilmente (Lambooy, 2005).

Los Clúster, tal como los presenta Porter (1990), se consideran como vínculos institucionalizados entre empresas grandes y pequeñas, con apoyo fuerte de infraestructura para lograr altos niveles de competitividad, es decir se establecen vínculos de cooperación como clave principal de los cluster para lograr éxito en la competitividad internacional. Sin embargo, aunque Porter se centro más en los cluster que lograron competitividad global, mostrando que las relaciones y vínculos cooperativos no necesariamente están centrados en las regiones, sus ejemplos no pueden evadir la concentración empresarial de los cluster en un territorio determinado donde prima la proximidad geográfica. Es en la dimensión cooperativa que el SIR es institucionalizado, creando ventajas para las empresas, las cuales son capaces de captar en la competitividad, excedentes que surgen de las economías de alcance y de economías de escala (Cooke y otros, 1997).

Un cluster de innovación regional tiene empresas con: acceso a otras firmas en su sector como consumidores, proveedores o patrocinadores, quizás operando en redes formales o informales, centros de conocimiento tales como universidades, institutos de investigación, organizaciones que contratan investigación y agencias de transferencia tecnológica, con consecuencias en los sectores en cuestión, y unas estructuras de gobierno como asociaciones de negocios privadas, cámaras de

---

<sup>75</sup> Por lo menos los intensivos en alta tecnología o de empresas de servicios basadas en conocimiento

comercio y de desarrollo económico público, agencias de entrenamiento y promoción y departamentos de gobierno. Lo que prima en el cluster es el intercambio en doble vía entre las organizaciones, para lograr la competitividad de las empresas, es decir, se genera un sistema de aprendizaje regional, pero que adicionalmente requiere tener capacidad financiera a través de instituciones que financian capital de riesgo o inversiones que producen innovación endógena, en cuyo caso, se puede decir que se consolida un sistema de innovación regional (Cooke y otros, 2001).

Como acotación se podría decir, que esa estrecha relación que existe entre los conceptos de SIR y *millieux* o cluster, está fundada en los vínculos que se establecen entre los actores económicos y sociales, en un área geográfica determinada, para desarrollar y generar nuevas competencias, las cuales son logradas mediante procesos de aprendizaje colectivo que conducen a la innovación. La ubicación de las principales diferencias entre estos conceptos, aunque un tanto esquemáticas, ayudan a interpretar mejor la relación entre dichos conceptos: como ya se había dicho los *Millieux* son **contextos espaciales** locales que ofrecen unas ventajas para la innovación, son un **entorno local favorable** para un sistema de producción, mientras los cluster son el conjunto de **vínculos institucionalizados entre empresas grandes y pequeñas, con apoyo fuerte de infraestructura** para lograr altos niveles de competitividad (Porter 1990). “El cluster pueden ser distinguido del análisis industrial específico, tradicional, al concentrarse en la cooperación compartida de la industria con ‘el sistema de gobierno’ (gobernanza). Por supuesto las regiones pueden tener más de un único cluster económico” (Cooke, 2001b. P 75). Los SIR son el entorno o contexto espacial, los agentes económicos y sociales, las redes de relaciones y todos sus vínculos, los procesos de aprendizaje y de producción de bienes y servicios y los output de estos procesos, en una región determinada.

El estudio de las aglomeraciones, se viene haciendo desde varias visiones que permiten comprender los rasgos característicos del desarrollo de las regiones, así como las diferencias tecnológicas que se dan en las subregiones de un mismo país<sup>76</sup>. El desempeño de los cluster sobre sectores industriales que se desarrollan en entornos de “conocimiento sintético” o “entornos de conocimiento analítico”<sup>77</sup> tienen

---

<sup>76</sup> Ver a Pieter DeBruijn y Arnoud Lagendijk (2005), sobre la heterogeneidad que presentan las diferentes regiones Europeas, pese a utilizar en muchos casos estrategias similares o al menos los mismos input para el desarrollo y la innovación. Ellos hacen un intento de medición de los output de crecimiento económicos en relación con los input de conocimiento en las diferentes regiones de los países de la Unión Europea, y aún cuando no se medía la intensidad y calidad de las interacciones entre los agentes, algunas variables como gasto de I+D y solicitudes de patentes, empleo en servicios intensivos en conocimientos sobre empleo total, participación de la educación de tercer nivel, etc, siendo similares como input (estrategia), mostraron un resultado bien diferente, en las regiones, según el mapa que estos construyeron al respecto. Otro análisis sobre la heterogeneidad en los modelos de innovación y el desarrollo económico que presentan los países en sus diversas regiones, lo ilustra Simona Iammarino (2005), el cual resumiremos más adelante.

<sup>77</sup> En el conocimiento sintético el verdadero valor del conocimiento se encuentra determinado por la observación o por los hechos, mientras en el conocimiento analítico la verdad de una propuesta se establece independientemente de los hechos o de la experiencia (Laestadius, 1998 en Asheim y Coenen, 2005).

que ver con trayectorias históricas de los sectores y su avance tendrá mayor dependencia o no de su relación con otras organizaciones del entorno como universidades, laboratorios y otras unidades de investigación.

Los cluster que requieren más del conocimiento sintético (muebles, comercio, maquinaria, ingeniería electrónica y automóvil), se encuentran en entornos con educación superior tipo politécnicos y facultades de ingenierías, mientras que otros cluster (radio, comunicaciones, *software*, medicamentos, biotecnologías), se sitúan en entornos de conocimiento analítico y les lleva entonces a tener más vínculos con universidades y con otra serie de entidades con experiencia en investigación (Asheim y Coenen, 2005)<sup>78</sup>. En estos nuevos sectores se visualiza con mayor claridad la aplicación del modelo de la Triple Hélice, al intensificarse las relaciones Universidad – Empresa, pues las empresas innovadoras necesitan cada vez más del conocimiento producido en las universidades y laboratorios o institutos de investigación y a su vez las Universidades se ven presionadas en unos casos, pero sobre todo se ven estimuladas a incursionar en la comercialización de sus resultados (en su mayoría de desarrollos conjuntos con las empresas y con participación de fondos del Estado), a través de la explotación de patentes, la formación de *start ups* y *spin off*<sup>79</sup>.

El sector de las biotecnologías se presenta como paradigmático en varias direcciones: Se constituye como el cluster que resitúa las trayectorias que siguen los sistemas de innovación local y regional. Estos clusters muestran nítidamente la evolución desde una perspectiva de conocimiento sintético hasta otra de conocimiento analítico. Es el más idóneo para estudiarlo como caso en el marco analítico del modelo de la triple hélice; es el más adecuado a la hora de estudiar el desarrollo y la aplicación de la Bayh Dole Act; por ser el que ofrece unos resultados de patentación más elevados en los últimos años. Además, se comprueba que las proyecciones geográficas que alcanzan mayores niveles de éxito, se corresponden con configuraciones de clusters que se sitúan en realidades locales, como es el caso de Estados Unidos en Cambridge (Massachussets), San Francisco, Seattle, San Diego, Baltimore-Washington, Filadelfia, etc. (Cooke, 2003 y 2004). Estos polos de bios presentan unas configuraciones similares de recursos y de agentes que tienen un atractivo importante para investigadores, industrias e inversores de otros lugares. Pero si por algo se caracterizan estos clusters, es por la existencia de centros universitarios que en ocasiones actúan como impulsores de aquellos, desde donde surgen empresas (*spin-offs*), con una importante base científica. La propiedad que caracteriza a los clusters de bios es la colaboración entre agentes, que además es también uno de los cometidos de un Sistema de Innovación.

---

<sup>78</sup> Asheim y Coenen (2005), realizan un estudio empírico de diversos clusters en los países nórdicos.

<sup>79</sup> Este asunto se desarrollará mas adelante en los modelos de innovación y relaciones universidad – Empresa.

### **3.5. MODELOS DE INNOVACIÓN**

Como un asunto indispensable para discurrir en el lenguaje de la innovación, se expone aquí brevemente la descripción de los modelos teóricos.

En la literatura está bastante estandarizada la representación y definición del Modelo lineal y del Modelo interactivo de la innovación (Kline y Rosenberg, 1986), algunos autores hacen referencias a otros modelos, pero en síntesis se ubican entre los dos principales. Ove Granstrand (1999) incluye el ciclo de vida del producto como modelo de innovación, bajo un enfoque limitado de la innovación de productos, para observar los efectos en los flujos de caja causados por el surgimiento de productos sustitutos, productos complementarios o familias de productos en los inventos de 1ª y 2ª generación.

Estos modelos a su vez se asocian con los modelos de transferencia tecnológica trabajados por Siegel y otros (2004), denominados modelo lineal de transferencia y modelo dinámico o interactivo. Sin embargo, finalmente el modelo que se impuso, no sólo como modelo de transferencia, sino también como un modelo de innovación, por su integralidad, por contener en sí mismo el modelo interactivo y porque además conlleva un fuerte entronque con el SIR, dadas las características del modelo de la Triple Hélice, cuyas relaciones multivariantes entre los actores, los procesos de aprendizaje conjuntos y la variedad de los sistemas de comunicación se evidencian y manifiestan con mayor nitidez en los SIR, como lo ilustraremos más adelante en un próximo capítulo, al analizar las relaciones Universidad Empresa.

#### **3.5.1. Modelo Lineal**

Pese a que el modelo no refleja la realidad de los procesos de innovación, el modelo tuvo su utilidad cuando las universidades asumieron la función de la investigación. Fue una etapa histórica, en la cual las universidades transfirieron su aprendizaje en este campo y esto permitió en cierta forma que las empresas desarrollaran los departamentos internos de I+D. Por otra parte, durante las guerras mundiales, los gobiernos invirtieron recursos en institutos de I+D públicos para desarrollar tecnologías de guerra y después de las guerras las inversiones en investigación fueron absolutamente necesarias como estrategias de desarrollo. Este proceso consolidó unas capacidades instaladas de investigación en ámbitos nacionales hasta trascender, con otros factores culturales y de política pública, hacia los sistemas nacionales, regionales o locales de innovación.

Para explicar la complejidad de las relaciones, estructuras, y evolución de los sistemas de innovación, el Modelo de Innovación Lineal quedó agotado (a finales de los 60s); para entonces ya estaban en el debate los enfoques sistémico y el enfoque evolucionista del desarrollo económico; y entre los años 80 y 90 surgieron los modelos Interactivo y la Triple Hélice, para dar respuesta al quehacer y gestión de la innovación en los nuevos paradigmas. Sin embargo, hoy el modelo lineal sigue

teniendo utilidad para la introducción de los conceptos básicos sobre el tema y de alguna manera, sectores como el farmacéutico y el desarrollo de materiales entre otros, aplican en gran parte este modelo.

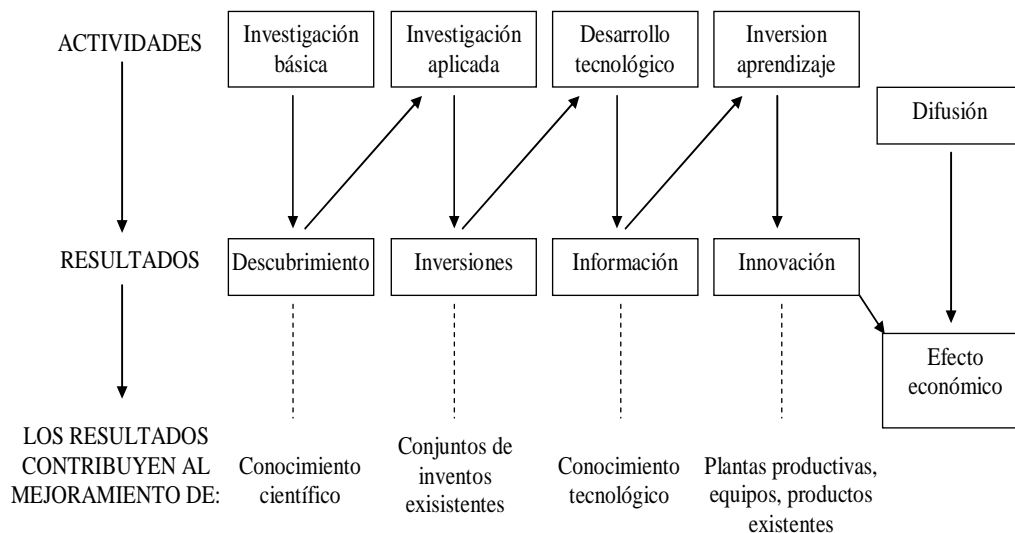
Algunas características del modelo lineal enunciadas por Keith Smith (1995; en Formichella, 2005) son:

- a) No reconoce el conocimiento existente como fuente de múltiples innovaciones.
- b) La idea de que las capacidades tecnológicas de una determinada sociedad están en función de las fronteras de sus conocimientos
- c) Que los conocimientos útiles para la producción industrial son principios fundamentalmente científicos
- d) El proceso de convertir los principios científicos a conocimientos tecnológicos es secuencial, y
- e) Es un enfoque tecnocrático porque considera a la evolución tecnológica en términos de organización de los procesos de desarrollo técnico y de invenciones materiales.

Según este modelo la innovación puede surgir en las inquietudes presentadas por los científicos que desarrollan ciencia básica o bien, puede ser originada por la detección de una necesidad del mercado. En el primer caso, denominado el modelo “technology push”, el proceso comienza con la investigación básica, continúa con la investigación aplicada, le sigue el desarrollo tecnológico, luego el proceso de producción y finalmente termina con la comercialización del producto en el mercado.

A estos procesos están asociados también secuencialmente los resultados de cada actividad, como se muestra en el siguiente gráfico:

**GRÁFICO 10. EL MODELO LINEAL ROSSEGER**

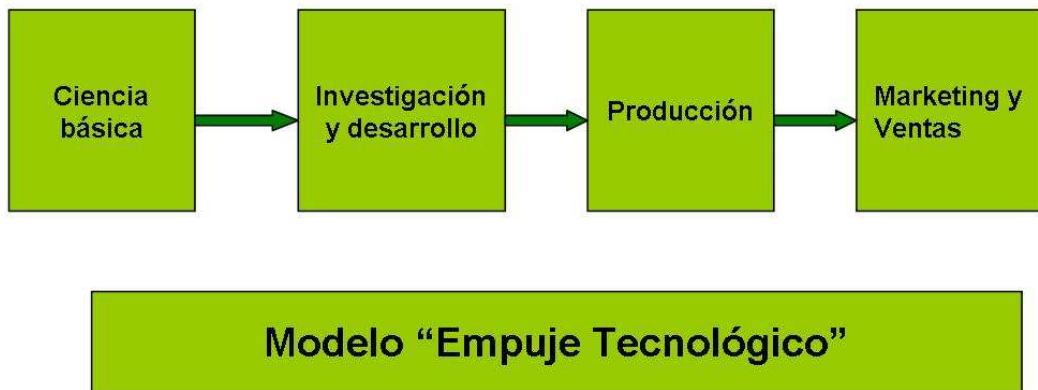


Fuente: Rosseger (1980); en CINDA – AECI (1997)

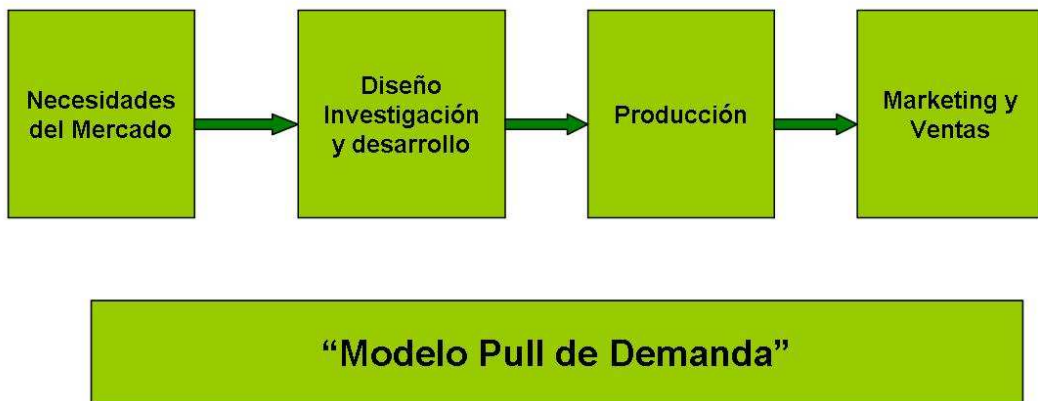
Cuando la innovación parte de las actividades científicas (de los investigadores), se denomina modelo del empuje tecnológico “*Technology Push*”, y cuando la innovación surge por la detección de una necesidad en el mercado, se le denomina modelo “*Demand pull*” y la innovación comienza ahí, luego esta se transfiere a investigación y desarrollo, pasa al proceso de producción y termina en la comercialización y ventas. Los gráficos siguientes representan estos dos modelos lineales de la innovación:



**GRÁFICO 11. MODELO LINEAL “EMPUJE TECNOLÓGICO (TECHNOLOGY PUSH)”**



**GRÁFICO 12. MODELO LINEAL “PULL DE DEMANDA”**



### 3.5.2. Modelo Interactivo

Si el Modelo Lineal representara totalmente la realidad, bastaría con que el Estado dedicase fondos a las actividades de I+D, para que existiera un número óptimo de innovaciones en la sociedad (Castro Martínez y Fernández de Lucio, 2001).

Kline y Rosenberg (1986), propusieron el Modelo Interactivo de la innovación, teniendo en cuenta que la innovación surge y se desarrolla en ambientes sociales complejos, donde cualquier agente del sistema de innovación puede generar la idea o influir en el proceso, modificando o cambiando incluso de rumbo la invención inicialmente concebida, y que factores claves diferentes a la organización como las instituciones, la financiación o el entorno, son condicionantes del proceso y velocidad de la innovación.

El aspecto más destacable y que diferencia este modelo del lineal, es que el modelo interactivo, reconoce la retroalimentación que existe durante todo el proceso, desde que se concibe una idea y a través de todas las etapas de desarrollo y muy especialmente tiene en cuenta la retroalimentación originada durante la difusión de una invención. Es además clave entender que las etapas no se realizan de forma lineal, por lo tanto la difusión no se hace sólo cuando la invención tiene forma útil para la sociedad, pues la difusión empieza a darse desde etapas tempranas. De hecho las universidades convocan a las empresas a la financiación de proyectos de I+D que pueden o no derivar en patentes. Así mismo, la patentación puede obtenerse desde prototipos o pruebas de concepto.

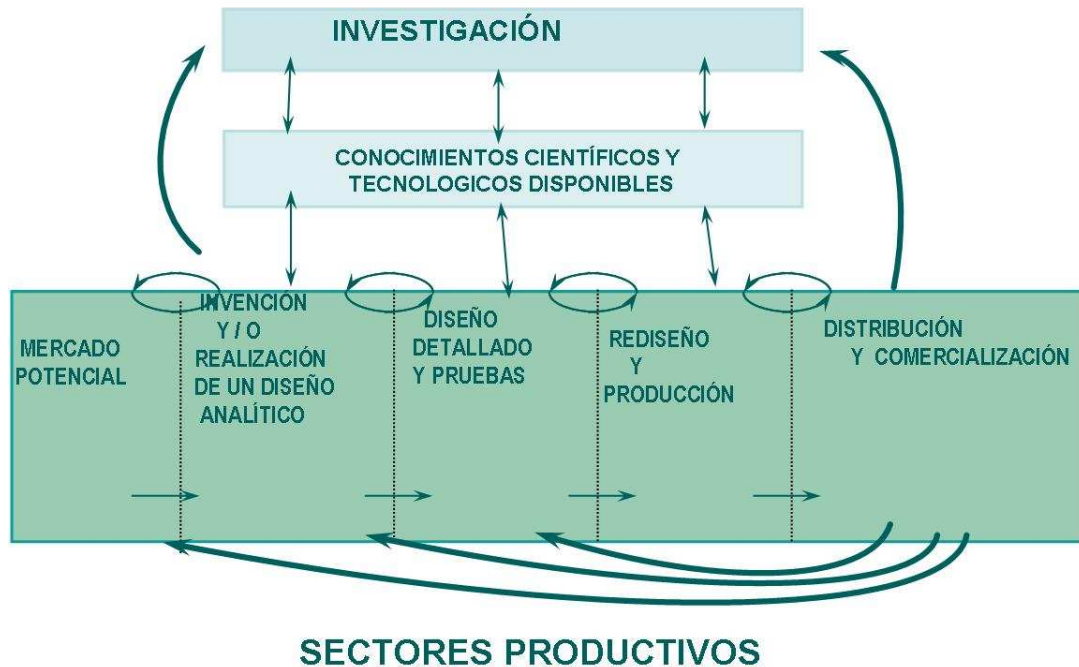
El otro aspecto de diferenciación esencial en los dos modelos es que en el interactivo lo importante son precisamente las interacciones entre los agentes. Es decir, las actividades soportan las ideas que surgen de las relaciones entre los actores y de su conocimiento compartido durante todo el proceso. En este aspecto el modelo de la Tríplice Hélice realiza un análisis más completo por ejemplo entre las relaciones Universidad – Empresa – Estado; pero hay que tener en cuenta que el entramado de relaciones se refiere también a las interacciones entre los que conforman redes intra e inter organizacionales.

El modelo también contempla la relación estrecha entre la ciencia y la tecnología, con sus consecuentes interacciones mutuas: desarrollos tecnológicos que permiten avances científicos y viceversa; son los efectos de ida y vuelta entre fases, entre actores, entre campos científicos y tecnológicos y entre conceptos mismos.

El modelo concibe la innovación incluso fuera de la investigación. Es decir, tiene en cuenta que es posible solucionar problemas técnicos o problemas organizacionales con los conocimientos acumulados que tiene la entidad; se recurre entonces a procesos de investigación y búsqueda cuando éstos conocimientos previos no son suficientes en la solución del problema o necesidad detectada.

La representación gráfica de este modelo, según Kline y Rosenberg (1986) es:

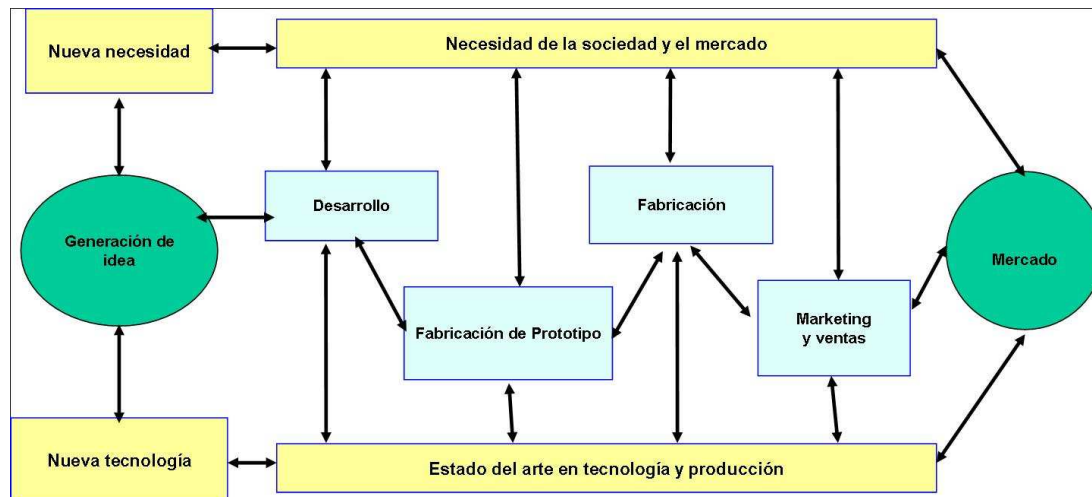
**GRÁFICO 13. MODELO INTERACTIVO KLINE Y ROSENBERG**



FUENTE: OCDE, adaptado de Kline y Rosenberg (1986)

Por último, del Modelo Interactivo cabe destacar que representa también la innovación de tipo organizativo. Otro interesante esquema de este modelo lo presentan Rothwell y Zegveld (1985), donde se aprecia, por ejemplo, cómo las ideas para generar una innovación pueden provenir de cualquier actor del sistema económico-social: desde las necesidades del mercado, de tecnologías emergentes, de la investigación y desarrollo etc., las cuales a su vez forman parte de un sistema interconectado del proceso productivo con los consumidores (mercado). En el gráfico siguiente se pueden ver los vínculos:

**GRÁFICO 14. MODELO INTERACTIVO DE INNOVACIÓN ROTHWELL Y ZEGVELD**



FUENTE: Rothwell y Zegveld (1985)

En los nuevos modelos de innovación y comercialización (interactivo y triple hélice) el reto para las universidades es, además de ser proveedoras de insumos para el sistema, convertirse en impulsoras del desarrollo económico.

A diferencia del modelo lineal, el modelo interactivo tiene las siguientes características: Tiene en cuenta que otros factores diferentes a la organización como las instituciones, la financiación o el entorno, son condicionantes del proceso y velocidad de la innovación; que existe retroalimentación durante todo el proceso, desde que se concibe una idea y a través de todas las etapas de desarrollo y que además éstas etapas no son secuenciales; lo importante en el proceso de innovación son precisamente las relaciones que se establecen entre los agentes, así como la relación estrecha entre la ciencia y la tecnología, con sus consecuentes interacciones mutuas: desarrollos tecnológicos que permiten avances científicos y viceversa; son los efectos de ida y vuelta entre fases, entre actores, entre campos científicos y tecnológicos y entre conceptos mismos. El modelo concibe la innovación incluso fuera de la investigación, con los conocimientos acumulados que tiene la entidad; representa también la innovación de tipo organizativo.

### **3.6. EL PAPEL DE LAS UNIVERSIDADES EN LA INNOVACIÓN**

#### **3.6.1. Las universidades y su relación con la innovación tecnológica y el desarrollo**

El progreso técnico que demanda una creciente necesidad de conocimientos en ciencia y tecnología, la disminución del ciclo tecnológico de las innovaciones y el fenómeno de la globalización de los mercados, está exigiendo a las universidades y centros de investigación, así como a los actores de la innovación, múltiples esfuerzos conducentes a intensificar las prácticas de cooperación tecnológica.

Las Universidades en su misión tradicional han sido generadoras de conocimiento científico a través de la investigación y formadoras del talento humano para el desarrollo económico, así mismo han transferido los conocimientos a la sociedad a través de publicación, seminarios y contratos de consultoría y asesoría. Desempeñando así un papel básico en la creación de capacidades sociales para la innovación y haciendo de esta manera su contribución al desarrollo. Con el cambio de modelo económico del estado intervencionista al neoliberalismo, los cambios de estructuras de relacionamiento de la sociedad y de los roles de los actores de la innovación (el modelo de la Triple Hélice), el papel de la universidad se ha transformado, asumiendo en su misión además de la creación y difusión del conocimiento científico – técnico, la transferencia y la comercialización de éste como condición de supervivencia por un lado y por el otro, como agente activo del progreso técnico de las regiones (López, S. Mejía, J. y Schmal, R. 2006).

La condición de supervivencia se da porque la comercialización de los resultados de su actividad científica se convierte en alternativa de financiación ante los recortes presupuestales de dineros públicos para las universidades y, la condición de ser agente activo del desarrollo regional, es el resultado de la evolución de los aprendizajes entre actores que interactúan en red en los procesos de innovación, de tal forma que las universidades han aprendido a producir y comercializar los productos derivados del conocimiento (en su mayoría conocimiento mismo e intangible).

Azagra (2004) recuerda que se pasó del modelo antiguo de la Universidad<sup>80</sup> (Siglo XII), cuya misión principal estaba relacionada con la enseñanza, al modelo clásico (Siglo XIX), con la introducción de la investigación en las universidades alemanas como segunda función. Después de la expansión del modelo por Europa y Estados Unidos, la investigación universitaria tuvo efectos que trascendieron de la ciencia hacia su contribución en el cambio tecnológico. De aquí surgió el modelo lineal de la innovación y tal como lo plantea Azagra, inspiró el trabajo empírico sobre los

---

<sup>80</sup> Originado en las universidades creadas en la Edad media (siglos XII y XIII): Bolonia, París, Oxford, Salamanca y Padua.

beneficios de la investigación académica. Las universidades con su trabajo científico se constituyeron en fuente de ideas, técnicas y de recurso humano calificado para el desarrollo de tecnologías y como participante activo de las trayectorias tecnológicas.

Durán y otros (2003), analizan el papel de la universidad en la innovación tecnológica en sus tres funciones principales: como productora de conocimiento científico – técnico (CCT); como formadoras de Recursos Humanos; y como difusoras del conocimiento científico-técnico. Tomando prestado el esquema de éstos autores construimos una síntesis de estas tres funciones universitarias.

### 3.6.2. La Universidad productora de Conocimiento Científico Técnico

La I+D universitaria, siempre ha producido insumos de alta calidad para el cambio de paradigmas científicos y para la I + D empresarial, esto sin embargo está relacionado con los procesos de difusión, pues hasta hace poco todo el conocimiento producido por la investigación universitaria era ampliamente difundido y todo el sistema se beneficiaba de él, pero el mismo desarrollo de las relaciones universidad – empresa – gobierno, así como los nuevos campos científico - tecnológicos como informática, nanotecnologías y biotecnologías, robótica e ingenierías, crearon unas necesidades de cambio en el tipo de interacción entre los agentes de la innovación y específicamente la universidad, trasciende su papel de creadora y difusora del conocimiento per se y bajo el paradigma de la comercialización crea estructuras de interfaz (OTTs, OTRIs, ILOs y *spin off*) que le permite, desde el mismo momento que se generan los proyectos de investigación, conseguir socios estatales y privados, involucrándolos en la propia creación del conocimiento (a través de contratos - *comercialización*-), hasta lograr resultados también comercializables, de los cuales, todos los participantes también se benefician.

Este aspecto está estrechamente relacionado con el proceso de difusión, pues las fronteras entre creación de conocimiento y difusión se difuminan un poco, o mucho en algunos casos, según el modelo interactivo de innovación.

La universidad como productora de conocimiento científico-técnico “se ha convertido no sólo en un agente capaz de solucionar problemas teóricos y abstractos sino también, capaz de resolver problemas específicos y aplicados” (Durán y otros, 2003. p. 26).

Cohen y otros (1998) destacan, de la información obtenida de la encuesta de CMS<sup>81</sup> de 1994, que las universidades contribuyen muy positivamente a la innovación industrial con:

- Nuevas ideas para proyectos industriales
- Desarrollo de técnicas de investigación e instrumentos que luego son utilizados luego por laboratorios empresariales.
- Contribución y ejecución de proyectos industriales de I+D.

---

<sup>81</sup> Carnegie Mellon Survey

La universidad juega un papel central en unos sectores tecnológicos y en otros ofrece apoyo de gran utilidad.

### **3.6.3. La universidad como formadora de talento humano**

Durán y otros (2003), destacan el papel de la universidad como formadora de recursos humanos para la investigación mediante los programas de pregrado, posgrado y cursos de extensión, pues en los pregrados se forman profesionales con competencias básicas para la resolución de problemas prácticos en las empresas; los programas de posgrados cualifican en rangos específicos para cubrir demandas estructurales de conocimiento técnico y los cursos de extensión dan respuesta a demandas coyunturales de la investigación y ejecución de proyectos empresariales.

La formación del recurso humano genera la capacidad principal del sistema de innovación; es ampliamente conocido que la formación y retención de cerebros ha sido la base del desarrollo tecnológico de los países; el caso de Corea es un ejemplo nítido de la política gubernamental en la repatriación de científicos y fue un factor clave en su modelo de innovación. Como se analizó antes, en los sistemas de innovación, el aprendizaje es la piedra angular para impulsar la competitividad de una región en el contexto global. El capital intelectual es hoy el factor más valorado en la sociedad del conocimiento y entre otros los casos de Irlanda y Japón visualizan sin contaminación de otras riquezas, el efecto del famoso residuo de Solow.

En los años 50, Irlanda fijó dos prioridades para el desarrollo económico: crear un entorno favorable para la inversión extranjera y, fuertes inversiones en el sistema educativo y pese a que en un comienzo no hubo capacidad de absorción de este personal cualificado, en los años 60 el asentamiento de multinacionales trajo consigo la repatriación de muchos de ellos; ya entrados los años 90, el personal altamente cualificado permitió la creación de *start ups* en tecnologías emergentes. Irlanda sigue invirtiendo considerablemente en educación e investigación así su crecimiento se haya estabilizado, pues es un requisito para mantener e incrementar su competitividad en el contexto mundial (Cuddy, 2004).

El caso de Japón es más conocido, sabemos que este ha sido un país con muy pocos recursos naturales y su estrategia de desarrollo estuvo basada en el aprendizaje, pero inicialmente fue la empresa privada la que lideró este proceso de capacitación tecnológica de su personal, sin embargo hoy el gobierno reconoce que la falta de un sistema universitario desarrollado y sólido, es en parte la causa de la pérdida de liderazgo en la carrera tecnológica en los últimos años.

### **3.6.4. La universidad en la difusión del conocimiento**

En la difusión del conocimiento las universidades han utilizado como medio principal las publicaciones, le siguen los seminarios, congresos, consultorías, intercambio de investigadores (aunque en menor medida, su impacto es muy valorado por la industria).

Sin embargo, con el aumento de las relaciones Universidad-empresa y con el mayor interés de las Universidades por la investigación aplicada, surgieron nuevos canales de transferencia de conocimiento, los cuales parten del apoyo financiero de la investigación universitaria por parte de las empresas, con la subcontratación, el patrocinio o la cooperación. A través de estos nuevos mecanismos, los científicos, aunque juegan un papel importante en la iniciación de una innovación tecnológica, también son capaces de contribuir por su experiencia y familiaridad, en la resolución de problemas técnicos que emergen del proceso de innovación con el conocimiento. Pero, en la mayor parte de los casos, este tipo de relación contractual se traduce en la concesión de exclusividad de transferencia de los derechos de propiedad intelectual, asistencia a empresas, consorcios, consultoría e intercambio de científicos desde la Universidad a la empresa (Lee, 1996).

Azagra (2004) acertadamente señala que la evolución de las relaciones universidad empresa tienen que ver con un nuevo modo de producción del conocimiento y este está asociado con el surgimiento del modelo interactivo de innovación (Kline y Rosenberg, 1986) y el enfoque de sistemas nacionales y los sistemas regionales de innovación (Cooke y otros 1997).

Diversos autores (Siegel 2004, Duran y otros, 2003, Araujo y otros 2007) exponen las bondades de la comercialización como estrategia de transferencia tecnológica, porque adicionalmente a los beneficios económicos que genera a quienes producen las tecnologías, el acercamiento de las universidades a las empresas y la contextualización de los científicos universitarios frente a las necesidades reales de la industria, es un valor agregado que no puede ignorarse.

El estudio del proceso de difusión está vinculado preponderantemente al estudio de las Relaciones Universidad Empresa y al análisis del papel de la Universidad en la Triple Hélice, por ello se realiza un capítulo específico sobre las Relaciones Universidad - Empresa, donde se amplía el papel de la universidad como difusora de conocimiento y de las patentes universitarias en el proceso de transferencia tecnológica. Posteriormente, en el capítulo 5, se analizan los beneficios y las barreras en la colaboración universidad empresa mediante un estudio empírico.



**4. RELACIONES UNIVERSIDAD – EMPRESA, EL PAPEL DE LA UNIVERSIDAD EN EL PARADIGMA DE LA COMERCIALIZACIÓN**

---



#### **4.1. ENFOQUES Y APROXIMACIONES PARA EL ANÁLISIS**

La revisión de la literatura sobre el estudio de las relaciones universidad – empresa, da cuenta de la complejidad del tema, porque dichas relaciones tienen que abordarse en el marco de la evolución del sistema económico y social al cual pertenecen. Las Relaciones Universidad - Empresa tienen agentes que las regulan o condicionan, unos mecanismos y unos objetivos que las justifican o las impulsan. En el contexto actual los objetivos y la dinámica de relación se enmarcan en los sistemas de innovación. “En este sentido, las Relaciones Universidad - Empresa constituyen un fenómeno complejo de carácter social, cuyo auge obedece no sólo a la nueva configuración de la relación ciencia e innovación sino también a la evolución de la universidad y de su entorno socioeconómico” (Vega, J. y otros; 2005: p.4)

Autores como Bozeman (2000) o Azagra (2004), muestran los diferentes campos, enfoques y aproximaciones que se han utilizado para abordar el análisis de la complejidad de las Relaciones Universidad - Empresa. En algunos casos se estudian desde la perspectiva de los agentes (Etzkowitz, 1998; Etzkowitz y Leydesdorff, 2000), en otros desde los mecanismos (Siegel, Waldman y Link, 2003; Bozeman, 2000), desde el objeto (Lee, 1996) y también desde el efecto en la calidad de la ciencia y sus repercusiones en la ciencia abierta con sus output privatizables (Nelson, 2004; Cohen, Nelson, y Walsh, 2002; Cohen y otros, 1994; Callon, 1994; Sánchez Padrón, 2003), pero en todo caso siempre se destaca el papel de las universidades como motor en la producción del conocimiento base para el desarrollo tecnológico.

La universidad inicialmente estuvo centrada en la búsqueda del conocimiento per se, visualizado como un bien público. En la actualidad se extiende su misión a la solución de problemas y demandas de medio y corto plazo del sector empresarial y de la sociedad en general. Esta ampliación del propósito a su vez, ha exigido a las universidades una reconceptualización y reorganización para realizar los procesos de producción, almacenamiento y transferencia del conocimiento, siendo permeados por la lógica del mercado e incorporándole al conocimiento características propias de los productos comercializables (López, S. Mejía y Schmal, 2006).

En este capítulo exploramos el concepto de transferencia en el marco del papel que desempeñan hoy las universidades en el paradigma de la comercialización y a través del estudio de los modelos de transferencia tecnológica, que explican el proceso de los actores que intervienen en él y de las estrategias de transferencia de conocimientos, promovidas y utilizadas por las universidades, las empresas y los gobiernos.

## **4.2. MARCO GENERAL PARA EL ESTUDIO DE LAS RELACIONES UNIVERSIDAD EMPRESA**

Un estudio general de las relaciones universidad-industria tiene al menos tres ejes centrales:

1) El referido a los contenidos de las propias disciplinas que se ponen en relación. En una economía del conocimiento como la actual, no sólo la metodología del aprendizaje, sino también los contenidos tendrían que ser distintos. Nos encontramos en una economía de contenidos más transdisciplinarios, en oposición a una ciencia con unas disciplinas más asentadas y compartimentadas, entre las que se encontraría la economía. La ciencia avanza a través de una especialización cada vez más interdisciplinaria. Este avance supone que la ciencia vaya venciendo la aversión estructural que tiene (en su lógica interna) hacia la comercialización de los productos científicos, o de las creaciones intelectuales de los académicos.

2) Los canales de transmisión del conocimiento; es decir, desde la producción de información científica hasta el aprovisionamiento de nuevo conocimiento social, el planteamiento y resolución de problemas metodológicos y técnicos, la preparación de instrumentación, el apoyo de nuevas redes de vinculación ciencia-tecnología, la creación de nuevas empresas, la propuesta de nuevos problemas que puedan ser de utilidad a la industria. Además, los problemas de la diversidad de canales por los que se desarrolla esta cooperación, y sobre todo la diversidad que requiere la necesidad de intermediaciones, de nuevos organismos, de nuevos agentes, de nuevas organizaciones, etc; es decir, lo que supone también diversidad organizacional.

3) Marco institucional en el que se dan estas relaciones. Se puede mencionar aquí el marco regulador y legislativo con respecto a los canales de difusión; el marco de incentivos a estos sistemas de relación; las iniciativas políticas, los programas de promoción y los proyectos que se pueden desarrollar, el fomento de proyectos en colaboración; las estructuras intermedias implementadas; en definitiva, la mejora de movilidad del personal, las condiciones de organización y las condiciones de apoyo a esta movilidad.

El mundo de la empresa también evoluciona, y en ciertos sectores las empresas se hacen más adecuadas para relacionarse directamente con la ciencia, todas las industrias y las empresas basadas en la ciencia; surgen cada vez más empresas indirectamente de la ciencia. Todo ello lleva a una diversidad importante que mejora las posibilidades de innovación del sistema, tal como plantean Kaufmann y Tödttling (2001). En este momento, un paradigma de la vinculación de la universidad con la industria, es decir de desarrollo de los negocios académicos, se encuentra en el área de la biotecnología.

### **4.3. LA UNIVERSIDAD EN EL PARADIGMA DE LA COMERCIALIZACIÓN**

Los objetivos finales de una economía, se encuentran relacionados con la capacidad de las organizaciones para adaptarse a los cambios. El rápido avance tecnológico puede proporcionar ventajas competitivas en los mercados locales, regionales, nacionales e internacionales, que pueden materializarse en el aumento de la producción, del empleo y del bienestar. La competitividad futura de la industria, así como el éxito en el crecimiento del producto y del empleo, depende de la capacidad de las empresas para innovar respondiendo así al cambio de las condiciones externas incluido el rápido y continuo desarrollo tecnológico. Uno de los principales obstáculos para el desarrollo de la base tecnológica de las empresas es la falta de cooperación en el intercambio y absorción de conocimiento, especialmente con otras organizaciones como las universidades y los centros de investigación.

La investigación básica se reconoce como un elemento crítico de la capacidad de innovación de una empresa que se alimenta por la interacción continua con la información externa de fuentes tales como las universidades y otras instituciones de investigación pública. Los estudios empíricos han mostrado que muchas invenciones técnicas corporativas e innovaciones relacionadas, dependen del progreso científico externo (Mansfield, 1991, 1995; Beise y Stahl, 1999, Tijssen, 2002 y 2004).

Los factores clave para la generación de crecimiento económico son una fuerte base tecnológica y científica, y la habilidad para explotar comercialmente las nuevas tecnologías. El input principal, que determina la fortaleza de la base tecnológica y científica, es la infraestructura educativa y de formación. Las universidades, además de representar el principal papel en este proceso, pueden desempeñar una importante variedad de roles en el desarrollo del potencial tecnológico y económico de una región. La percepción de las universidades como meras instituciones de aprendizaje superior debe dejar paso a otra perspectiva en la que las universidades sean importantes motores del crecimiento y desarrollo económico.

La razón de ser de la Universidad desde su aparición como institución, ha sido la creación y transferencia del conocimiento. Sin embargo su misión se ha ido adecuando a la complejidad de la sociedad actual. La sociedad formalmente le ha asignado a las universidades, y a los centros de investigación, como una de las misiones más importantes la producción de conocimiento y como resultado de los sorprendentes avances en las llamadas ciencias básicas (física, química, biología, matemática, entre otros), los científicos adquirieron un elevado estatus ante la sociedad. (Durán y otros, 2003)

Con la revolución industrial se produce un quiebre en la aplicación del conocimiento hacia las ingenierías que luego se desarrollan como ciencias propias. En el siglo XX, las guerras mundiales y la guerra fría, impulsan nuevas ciencias como la robótica, la biotecnología, la informática y las telecomunicaciones, profundizando, extendiendo y

diluyendo los límites entre las denominadas ciencias básicas y ciencias aplicadas, o en otros términos, entre la ciencia y la tecnología.

En este panorama, la universidad inicialmente estuvo centrada en la búsqueda de la verdad y del conocimiento per se, visualizado como un bien público. En la actualidad se extiende su misión a la solución de problemas y demandas de mediano y corto plazo del sector empresarial y de la sociedad en general. Esta ampliación del propósito a su vez, ha exigido a las universidades una reconceptualización y reorganización para realizar los procesos de producción, almacenamiento y transferencia del conocimiento, siendo permeados por la lógica del mercado e incorporándole al conocimiento características propias de los productos comercializables. Este hecho ha generado un debate entre defensores de la ciencia como bien público y los defensores de la ciencia comercializable<sup>82</sup>.

Nelson (2004) ha defendido la concepción de la ciencia como bien público y advierte del peligro que encierra visualizar como investigación de interés sólo aquella al servicio del sector productivo, pues actuando así se corre el riesgo de ser instrumentalizada, generar un estancamiento del desarrollo de las ciencias y por ende del desarrollo del conocimiento. Autores como Beath y otros (2003) postulan que en materia de investigación las universidades no deben abandonar el objetivo de desarrollar las ciencias básicas. Es precisamente por esta razón por la que reciben dinero público. En consecuencia, se puede inferir que el conocimiento que se genera con fondos públicos, pertenece a la sociedad y que debe difundirse en un proceso normalmente abierto, de libre transacción económica. En otras palabras, la transferencia de conocimiento producido con fondos públicos debe entenderse como un proceso de comunicación de hallazgos científicos por medios abiertos, como artículos, conferencias y comunicaciones, utilizados por los grupos de investigación (Cotec, 2003).

El conocimiento es un bien público<sup>83</sup> por lo tanto, es no rival; y no es totalmente excluible, porque en tanto quien desarrolla nuevos conocimientos no siempre logra apropiarse de la totalidad de los beneficios asociados a estos nuevos conocimientos. Por ello su nivel de producción tendería a ser inferior a aquel que se lograría si quienes producen nuevos conocimientos pudieran apropiarse totalmente de sus beneficios. Esto constituye un fallo del mercado que busca ser subsanado por el Estado al estimular su producción contribuyendo a la financiación de la labor científica.

Sin embargo, la fuerte reducción del tamaño del Estado derivada de las presiones de cambio del modelo económico basado en un Estado interventor al neoliberalismo, han puesto a las universidades en una realidad de reducción de fondos públicos y de

---

<sup>82</sup> Este debate se amplía en el capítulo 6: Los derechos de propiedad intelectual – DPI: comercialización de la ciencia y el conocimiento.

<sup>83</sup> Aunque imperfecto. Este aspecto también se ampliará en el capítulo 6: Los derechos de propiedad intelectual – DPI: comercialización de la ciencia y el conocimiento.

incremento en las necesidades de inversión para la renovación del equipamiento científico-tecnológico cuya obsolescencia acelera el propio desarrollo. En esta situación, se plantea la alternativa de que las universidades deben salir en búsqueda de fondos en el mundo de lo privado, lo que obliga a generar políticas de incentivos para que permitan a los investigadores dedicar parte de su tiempo a la realización de actividades generadoras de ingresos y que suelen estar vinculadas a la investigación aplicada y consultoría, diversificando así las fuentes de financiación. Lo cierto es que en la actualidad existe un nuevo paradigma frente al papel de la Universidad, del científico universitario y del conocimiento producido en ambientes académicos y particularmente de la relación que estos tejen con el sector productivo de la economía (López, S. Mejía y Schmal, 2006).

Hay que considerar la posibilidad de comercializar o de vincular las investigaciones e incluso las tareas docentes a una mayor utilidad social; y en concreto la posibilidad de convertir los productos en mercancías comerciales, es decir útiles directamente para las propias empresas. En definitiva, integrarse más en las redes económicas, empresariales y sociales, lo cual implica una disposición muy distinta que en etapas anteriores. La actividad académica del modelo Humboldt no es necesariamente incompatible, pero sí es diferente y los medios además son distintos, incluso los plazos de trabajo cambian, las formas de evaluación son distintas, las maneras de promocionar y de satisfacer al investigador son diferentes (unas son menos interesadas, otras se relacionan más con las remuneraciones monetarias).

El gran reto que tiene la universidad para organizarse en el sistema económico actual, es que tiene que encontrar un equilibrio entre docencia, investigación aplicada e investigación básica, para mantener su papel en la producción y difusión del conocimiento científico técnico, al tiempo que sobrevive bajo las leyes del mercado, teniendo en cuenta que la investigación que no tenga directamente resultados a corto plazo, es decir que no puedan convertirse en rentas, es considerada como no directamente productiva, no validada por el mercado, y por lo tanto se encontraría al margen de cualquier gestión del tiempo económico.

#### **4.4. TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

En su sentido más amplio se entiende la transferencia tecnológica como el movimiento y difusión de una tecnología o producto desde el contexto de su invención original a un contexto económico y social diferente (Becerra, 2004). Esta definición implica que la transferencia tecnológica se da a través del comercio; de la inversión extranjera directa con utilización de mano de obra local; del licenciamiento que otorgan las empresas extranjeras a empresas domésticas, las cuales reciben entrenamiento y asistencia técnica y con el otorgamiento de licencias para explotar patentes, entre muchas otras modalidades.

La transferencia tecnológica también ha sido entendida como el proceso mediante el cual el sector privado obtiene el acceso a los avances tecnológicos desarrollados por los científicos, a través del traslado de dichos desarrollos a las empresas productivas

para su transformación en bienes, procesos y servicios útiles, aprovechables comercialmente. Es decir, se utiliza el término de transferencia de tecnología para referirse a los flujos de conocimiento que se dirigen desde la universidad a la empresa. Lo que ocurre entre esas dos instituciones es mucho más variado y complicado que una simple transferencia entre dos partes en único sentido, algunos autores sostienen que sería más propio hablar de intercambio de conocimientos científico-técnicos (Meyer-Krahmer y Schmoch 1998; Azagra, 2004).

En efecto, la transferencia de tecnología se sitúa habitualmente en el terreno de la relación mercantil, se compran y se venden tecnologías y cada parte tiene un papel perfectamente definido (comprador y vendedor), sin embargo la relación entre científicos académicos y empresas puede tener contenidos muy diversos, la empresa se puede hacer con una licencia cuya propiedad la detenta el investigador, pero este último puede participar también en la empresa para implementar o desarrollar el contenido de sus invenciones o descubrimientos, y lo puede hacer por diversas vías como son: colaborando en la creación de empresas *spin-offs*, o a través de contratos temporales de consultoría. Por otro lado las empresas han podido previamente trasladar a los académicos un diseño de sus necesidades que incluso ha sido mejorado con la participación de ambas partes. Nosotros entenderemos en este escrito la transferencia tecnológica, como un nexo entre la universidad y las empresas, para la generación de desarrollo científico-técnico y económico. La transferencia conlleva un convenio, un acuerdo, y presupone un pago y por tanto es inherente la comercialización del conocimiento. Este proceso implica el conjunto de actividades que llevan a la adopción de una nueva técnica o conocimiento y que envuelve la diseminación, demostración, entrenamiento y otras actividades que den como resultado la innovación.

Históricamente, la forma predominante de obtención de información científica ha sido la lectura de literatura y revistas relativas a disciplinas específicas. Con las relaciones que se tejen a través de la transferencia de conocimiento, surgen nuevas fuentes de información que se materializan en licencias, regalías, patentes, acuerdos de investigación, nuevos productos, desarrollo económico y como un aspecto importante a resaltar: transferencia informal de *know how*. Estas en conjunto se convierten en nuevas formas de obtención de información científica (Siegel y otros, 2004).

Para que el desarrollo científico-tecnológico tenga lugar en forma efectiva se precisa proponer modelos de transferencia en los cuales se identifiquen claramente los actores involucrados y sus intereses en cada etapa del proceso.

Se consideran como actores a todos los participantes involucrados en el proceso de transferencia tecnológica, desde la producción misma del conocimiento hasta su entrega y recepción. A continuación se presenta una primera aproximación respecto de los distintos actores que intervienen en el proceso de transferencia (Siegel y otros, 2004):



*Capítulo 4: Relaciones Universidad-Empresa, el papel de la Universidad en el paradigma de la comercialización.*

- *Los científicos universitarios*, como productores primarios del conocimiento o tecnología;
- *Los administradores de la tecnología universitaria*, que representan los intereses universitarios en la negociación del conocimiento producido por los científicos universitarios, conocidos en general como *las Oficinas de Transferencia Tecnológica (en adelante OTTs) u Oficinas de Transferencia de Resultados de la Investigación (en adelante OTRI)*, que surgen como intermediarios entre la universidad y la industria y representan los intereses de ambas partes, facilitando la transferencia comercial del conocimiento a través del licenciamiento de las invenciones a las industrias, u otras formas de propiedad intelectual, producto de la investigación universitaria.
- *Las empresas*, quienes comercializan las tecnologías transadas en el proceso de transferencia.

Además de estos actores considerados por Siegel y otros (2004), se pueden incluir específicamente los siguientes:

- *Los científicos de la industria*, quienes son los encargados de analizar e incorporar el conocimiento adquirido a la universidad para utilizarlo posteriormente en el proceso de innovación.
- *El Gobierno*, como generador de políticas públicas que regulan el proceso de transferencia.

Como se expresó anteriormente, en el proceso de transferencia, el conocimiento adquiere características propias de los bienes comercializables, en el proceso de “venta” necesariamente intervienen otros actores que median y/o condicionan la transacción, como es el caso de las OTTs, OTRIs y el gobierno. Así mismo, el papel que juegan los científicos, en particular los universitarios, es distinto al que juega un investigador en un departamento técnico o de I+D en la industria, en consideración a que el conocimiento producido aparece a título personal y no institucional y por tanto la universidad debe negociar la autorización del investigador.

A continuación se exponen e interpretan los modelos más relevantes que se han elaborado en la literatura especializada. En lo sustancial ellos se distinguen por los distintos énfasis que asignan a los componentes, procesos y actores que participan en la transferencia tecnológica. Se presentan pues los modelos de transferencia lineal y dinámico (Siegel y Otros, 2004), el modelo de la triple hélice (Leydesdorff y Etzkowitz, 1998) cuya relevancia está en que integra el proceso de transferencia tecnológica como parte del proceso de innovación y porque además vincula al gobierno como actor condicionante del proceso de transferencia tecnológica. Adicionalmente se expone el Catch Up, como el modelo asiático, representado en Corea y Japón

## 4.5. MODELOS DE TRANSFERENCIA

### 4.5.1. Modelo Lineal de Transferencia Tecnológica

Bajo este modelo la transferencia tecnológica de una universidad a una empresa, es entendida como un proceso conformado por una secuencia lineal de etapas. Como se puede observar en el gráfico 15, el modelo comienza con el descubrimiento de un científico en un laboratorio, que está trabajando con recursos de investigación públicos.

En Estados Unidos, la ley Bayh-Dole<sup>84</sup> estipula que los académicos deben completar un documento de declaración de la invención ante la OTT, donde se analiza la conveniencia o no de patentar dicha innovación. El interés en dicha tecnología por una empresa o sector productivo suele ser justificación suficiente para solicitar la patente. En otros casos, la OTT debe emitir un juicio concerniente a la comercialización potencial. No se trata de una decisión trivial, porque las universidades tienen presupuestos limitados para el diligenciamiento de patentes, el cual es bastante oneroso, más aún si se desea hacer una protección de patente global.

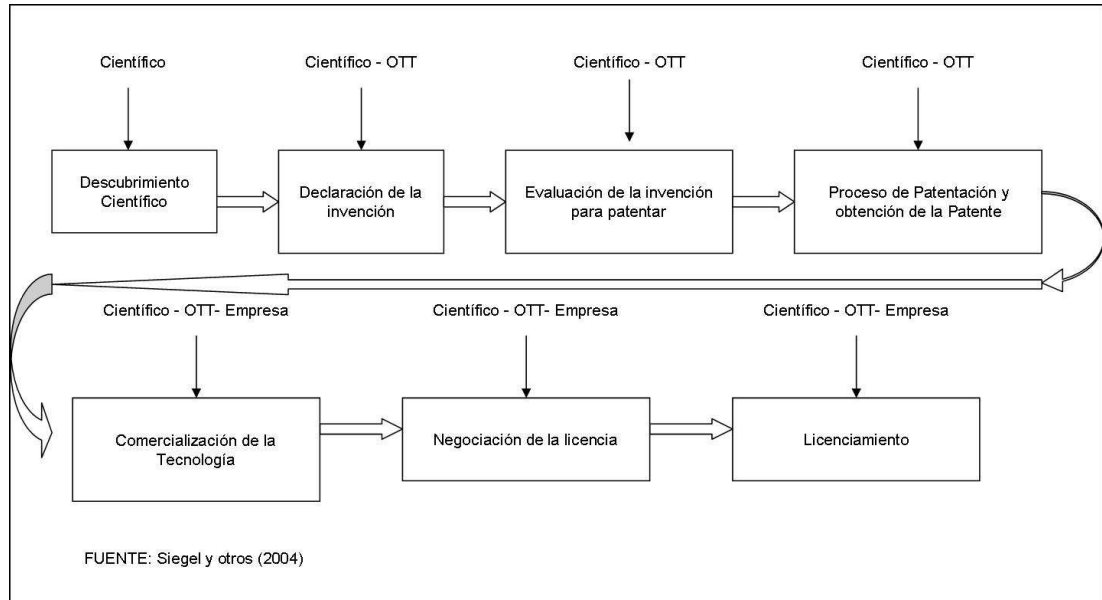
Otorgada la patente, la OTT está en condiciones de comercializar la tecnología, algunas veces con el apoyo de las unidades académicas, particularmente de aquellas a las que pertenecen los investigadores o científicos, dado que son quienes se encuentran en condiciones de ayudar a identificar potenciales interesados en sus licencias. El siguiente paso involucra la negociación con la empresa y la construcción del acuerdo de licencia; este acuerdo podría incluir beneficios tales como regalías o una participación en el patrimonio de una *start up*<sup>85</sup>. En la etapa final, la tecnología se convierte en un producto comercializado. La universidad, puede continuar su participación con la empresa, por ejemplo a través de la asignación de recursos para el mantenimiento de los acuerdos de licencia. Incluso en el caso de las *start ups* los investigadores pueden servir como asesores técnicos. Este modelo lineal de transferencia tecnológica es parte del modelo lineal de innovación, se corresponde con él, tal como ya se había dicho en el capítulo anterior. El modelo lineal concibe la innovación industrial como un proceso que va desde la investigación básica (fundamentalmente universitaria) a la investigación aplicada y de ahí continua el desarrollo hasta llegar a la comercialización (Cohen y otros, 2002). A continuación presentamos el gráfico ampliado del modelo lineal, tomado de Siegel y otros (2004), porque en éste se describe con más detalle las actividades de transferencia tecnológica que corresponden con dicho modelo:

---

<sup>84</sup> Esta ley que rige en Estados Unidos desde 1980 otorgó el derecho a las universidades a cobrar derechos por los conocimientos susceptibles de comercializarse que tuvieran financiación gubernamental.

<sup>85</sup> Una empresa *start up* es aquella que ha sido creada para comercializar una nueva tecnología.

**GRÁFICO 15. MODELO LINEAL DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**



En el gráfico 15, el recorrido de la invención hasta la comercialización es representada mediante rectángulos, comenzando con el descubrimiento científico y terminando en el licenciamiento a una empresa; sobre ellos se muestran los actores que participan en cada una de las instancias del proceso.

Si bien el modelo lineal es una primera aproximación conceptual válida, no recoge la complejidad que encierra la actual dinámica científico-tecnológica.

#### 4.5.2. Modelo Dinámico

Fruto de un detallado análisis del modelo lineal y el desarrollo de un estudio cualitativo con los diferentes actores de la transferencia de conocimiento en diversas universidades de los Estados Unidos, y en correspondencia con el modelo interactivo de innovación, Siegel y otros (2004), reformulan el modelo sustentado en 10 propuestas o supuestos básicos:

- P1. Las Universidades que proveen mayores incentivos a la participación de los investigadores en transferencia tecnológica generan más patentes y licencias.
- P2. Las Universidades que asignan más recursos para las OTTs generan más patentes y licencias.
- P3. Las Universidades que asignan más recursos para las OTTs, dedican más esfuerzos a comercializar las tecnologías en la industria.

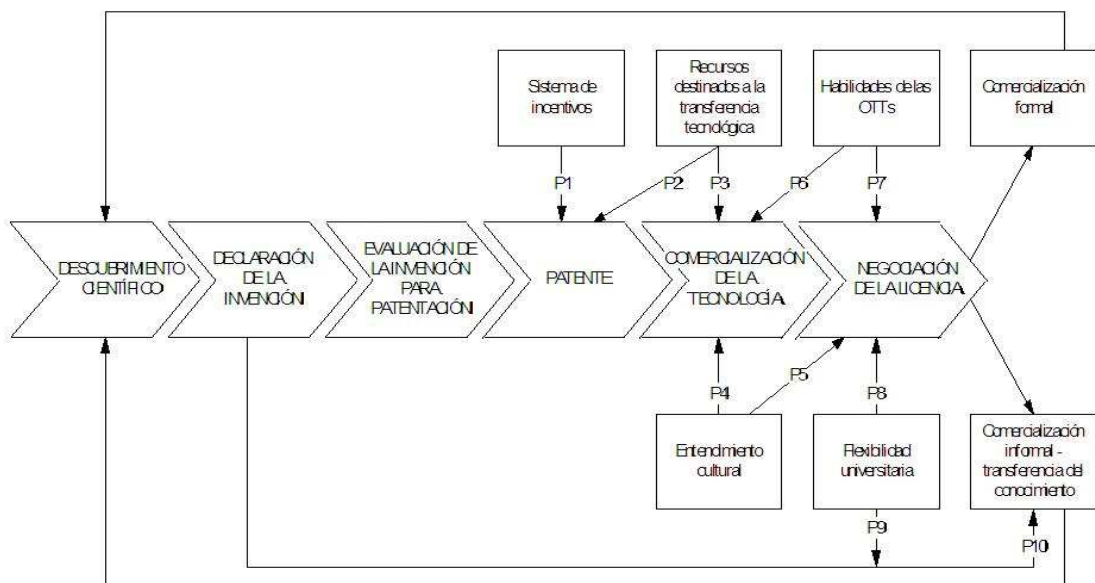
- P4. Un bajo nivel de entendimiento cultural<sup>86</sup> reduce la efectividad de los esfuerzos de la universidad por comercializar los resultados de sus investigaciones.
- P5. Un bajo nivel de entendimiento cultural impide la negociación de los acuerdos de licencia.
- P6. Las OTTs administradas por personas con experiencia y habilidades en comercialización dedicarán mayores esfuerzos en establecer alianzas con las empresas.
- P7. Las OTTs administradas por personas con experiencia y conocimiento en negociación son más exitosas en concretar los acuerdos de transferencia tecnológica con las empresas.
- P8. Baja flexibilidad por parte de la universidad se deriva en un menor número de acuerdos de transferencia con las empresas/empresarios.
- P9. Cuando la inflexibilidad<sup>87</sup> de la universidad es alta, los investigadores tienden a evadir el proceso formal de transferencia y recurren a otros mecanismos informales.
- P10. Las Universidades que se involucran en la transferencia de conocimiento científico-tecnológico a las empresas experimentan un incremento en la actividad investigativa básica o fundamental.

---

<sup>86</sup> El nivel de entendimiento cultural aduce la necesidad de que la industria y la universidad hagan un esfuerzo por entender las lógicas que motivan tanto la producción como la adquisición de tecnología, y posibilitar así la transferencia.

<sup>87</sup> La inflexibilidad se refiere a la posición cerrada que asumen en ocasiones las universidades al valorar el conocimiento, desconociendo que una vez adquirida, la empresa a la cual le fue transferida la tecnología debe hacer un proceso de apropiación para poder efectivamente desarrollar la innovación que va a ser comercializada.

**GRÁFICO 16. MODELO DINÁMICO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**



FUENTE: Siegel y otros (2004)

Como se representa en el gráfico anterior, el modelo tiene como fin la transferencia tecnológica a través de la comercialización o la difusión, sean estas formales o informales. Ello requiere una organización que contemple recursos de personal y tecnológicos, destinados a dicha transferencia, así como sistemas de compensación, incentivos y programas de capacitación para el desarrollo de habilidades para la comercialización. El recorrido que realiza el conocimiento incorporado en la invención hasta llegar a las empresas es más o menos fluido y puede representar mas o menos ingresos para la universidad, dependiendo de las políticas y recursos que haya dispuesto para la transferencia tecnológica, representados en los 10 supuestos básicos indicados anteriormente. La interacción de todos estos elementos configura la capacidad para patentar y comercializar la tecnología, así como la capacidad de negociar las licencias.

Se puede observar que este modelo de Siegel y otros (2004), contempla tanto los procesos formales como informales de transferencia, además de identificar los factores determinantes de éxito en el proceso de transferencia, que tienden a omitirse, tales como:

- El entendimiento intercultural;

- La preparación, conocimiento y habilidades de negociación por parte de las OTTs o de quienes desempeñen ese papel;
- Los recursos que deben asignarse para la intermediación efectiva
- Los incentivos por parte de la universidad para la investigación

En consecuencia, este modelo concibe la transferencia como un proceso que toma en consideración el análisis de los factores internos que pueden afectar el proceso exitoso de transferencia de conocimiento científico-tecnológico. A pesar de ser una propuesta más integral respecto del modelo lineal, sólo contempla de manera implícita el análisis de los factores externos al proceso de transferencia, y no toma en cuenta el papel del gobierno.

### 4.5.3. Modelo Catch up

Este es un modelo de transferencia tecnológica basado en la imitación y captación de tecnología creada por un tercero. El modelo ha sido empleado activamente en Corea y Japón, países que han basado su desarrollo en la captación e imitación de tecnologías de terceros países. Kim (2000) explica el proceso dinámico del aprendizaje tecnológico en la industrialización exponiendo el caso de Corea, la cual en cuarenta años pasó de una economía de subsistencia agraria a competir en la industria tecnológica de punta, tales como tecnologías de información y semiconductores, pasando por la industria de automóviles y la electrónica.

Siguiendo a Kim (2000) para este ejemplo, se rescatan los dos estadios de creación del conocimiento y sus características de desarrollo. En el estadio de imitación por duplicación (ingeniería inversa), en los decenios 60 y 70 del siglo XX, Corea empleó cuatro mecanismos básicos: la educación dirigida al desarrollo de los recursos humanos, orientando el aprendizaje y creando una capacidad de absorción para la transferencia tecnológica; la transferencia de tecnología extranjera; la creación deliberada de grandes grupos industriales familiares (*Chaebols*) y la movilidad de personal técnico experimentado. En la creación de estos mecanismos el Gobierno jugó un papel crucial, restringiendo la inversión extranjera directa, creando y alimentando los *chaebols*, fomentando la exportación de los productos coreanos, impulsando la creación apresurada de industrias químicas y pesadas y estimulando la movilidad de personal técnico, reclutando a los directivos e ingenieros más experimentados de las industrias electrónicas más competitivas, con particular fuerza en los años 70. Las empresas, por su parte, se vieron obligadas a asimilar las nuevas tecnologías a marchas forzadas e intensificaron el uso de las capacidades para aumentar los niveles de competitividad.

En 1980 Corea pierde competitividad en las industrias tecnológicas maduras (electrónicas principalmente) lo que obligó a readecuar aceleradamente sus competencias; así pasó de la imitación por duplicación al estadio de la imitación creativa. En este nuevo estadio se requería una base de conocimientos significativamente superior a la anterior, por lo que el gobierno decide impulsar profundas reformas universitarias para incrementar su calidad, que se encontraba rezagada tanto en la parte formativa como en el desarrollo de la investigación. Para estos efectos aplicó medidas sistemáticas conducentes a repatriar a científicos e

ingenieros coreanos quienes jugaron un papel importantísimo en la creación y desarrollo de los centros de I+D de las empresas y en los institutos públicos de investigación. Otra característica destacable de este estadio (los años 80 y 90) es la apuesta decidida del empresariado a invertir en I+D, dando capacidad de negociación a las empresas en asuntos de transferencia formal de tecnologías, a la asimilación de las tecnologías importadas y a la creación de nuevos conocimientos. Así los coreanos pasaron de imitar tecnologías maduras, a dominar tecnologías intermedias hasta producir tecnologías emergentes con una alta incidencia del gobierno en la creación de competencias educativas para la absorción y creación de nuevos conocimientos, pero también con una apuesta decidida de los chaebols en la inversión en I+D.

Como en el caso de Corea, Japón pone énfasis en la movilización del conocimiento tácito como medio para absorber las tecnologías foráneas y desarrollar las propias. En el éxito que tuvo en la absorción de tecnología extranjera se destacan tres elementos: (1) el carácter receptivo de los trabajadores, (2) la utilización del capital social general existente y (3) el fomento de este capital promovido por el gobierno. Dos de las condiciones más relevantes para la capacidad de absorción de tecnologías en Japón fue, por un lado, la existencia de un conocimiento general que fue difundándose en un período bastante prolongado y que preparó a la población para adquirir herramientas que les permitía manejar nuevos procesos y, por otro lado, la propensión a consumir nuevos productos, creando mercados y adoptando nuevas técnicas para mejorar la productividad y acelerar los procesos de transferencia tecnológica (Becerra, 2004).

Según Escorsa (2002), la creación y comercialización de un producto en Japón pasa por cinco fases distinguibles:

Primera fase: se hace la vigilancia tecnológica, haciendo un minucioso rastreo de lo que están haciendo sus competidores en el mundo, de las patentes que han generado en el campo de I+D o innovación a desarrollar, de las publicaciones y cómo están comercializando las patentes y los productos.

Segunda fase: se hace la apropiación de las tecnologías de las empresas del país en cuestión.

Tercera fase: se busca la mejora del producto o de la tecnología de producción.

Cuarta fase: se crean nuevos productos.

Quinta fase: se comercializan dichos productos en los mercados mundiales produciendo innovación.

Adicionalmente el Estado influyó en los procesos de selección, asimilación, operación e innovación de una tecnología, pero con mayor participación en el proceso de asimilación, al diseñar políticas e impulsar proyectos del sistema educativo que permitieron la formación de científicos e ingenieros.

El fortalecimiento de Japón a finales del siglo XX, en sectores como equipos de transporte, electrónica de consumo, componentes de equipos de informática y *hardware* de comunicaciones entre otros, tiene que ver con los sistemas de producción muy flexibles para integrar los conocimientos prácticos y la experiencia

laboral en sistemas de innovación basados en la mejora continua y en la estrecha relación de la I+D con la producción y el marketing. El empleo a largo plazo fomenta la implicación de los trabajadores en la capacidad organizativa. Se ha revelado como un sistema que fue muy efectivo y funcional hasta finales de los 90, y que le permitió a Japón competir con ventajas en mercados de productos estandarizados sujetos a mejoras. Sin embargo, las empresas japonesas han tenido serias dificultades para integrar sistemas complejos, como la aeronáutica y las telecomunicaciones, al tiempo que el predominio de grandes empresas japonesas se han convertido en un freno para la creación de pequeñas y versátiles empresas de base tecnológica, debido precisamente a esa misma política de empleo a largo plazo (Lam, 2002).

Un aspecto de reconocimiento general distintivo en el desarrollo del Japón es la asimilación de las tecnologías occidentales unidas a unas legendarias tradiciones culturales. Pero adicionalmente se reconoce también la falta de integración y protagonismo de las universidades en el proceso de despegue y avance de la I+D japonesa. En la actualidad el gobierno hace ingentes esfuerzos por colocar a las universidades en línea con el desarrollo industrial del Japón.

#### **4.5.4. Modelo de la Triple Hélice**

Aunque Sábato (1975) ya había planteado la importancia de la relación Universidad – Empresa – Estado<sup>88</sup>, son Leydesdorff y Etzkowitz (1998) quienes estructuran con enfoque sistémico<sup>89</sup> el popular modelo de la Triple Hélice. Ellos parten de la premisa que la innovación no es un proceso lineal, por el contrario es un proceso difuso en el cual se disuelven las barreras del conocimiento científico entre los diferentes actores involucrados.

El modelo de la Triple Hélice expresa la variación de los acuerdos institucionales entre tres elementos: universidad, industria y gobierno. Estos tres elementos establecen unas determinadas relaciones y estas relaciones son variables y complejas; son relaciones en red que se encuentran incentivadas pero no controladas por los gobiernos. Cada uno de los elementos antes mencionados es representado en una hélice; el modelo de las tres hélices estará representado por un conjunto de redes, de comunicaciones y de organizaciones entre las tres hélices. Cabe destacar que este modelo está concebido en una lógica evolucionista, de manera que evolucionan las hélices, o más bien coevolucionan o evolucionan conjuntamente, donde la universidad juega un papel central importante a la hora de considerarse como un agente capaz de transferir conocimiento. Es decir, la universidad se convierte en el corazón de la difusión del conocimiento, y en cambio el estado disminuye su protagonismo al respecto.

El modelo de la Triple Hélice establece una fuerte analogía con el modelo de evolución biológico. Las tres instituciones que integran ese modelo disponen de su propio código de comportamiento, y la comunicación entre ellas se hace a través de

---

<sup>88</sup> Mas que el estado son los gobiernos ya sean locales o nacionales los que actúan como agentes.

<sup>89</sup> Este modelo se desenmarca de la concepción mecanicista del universo y se ubica en la concepción evolucionista - sistémica (Gómez Uranga y Olazaran, 2001).



su interface y por cambio de los códigos<sup>90</sup>, que son las reglas de comportamiento de cada institución. La evolución en las relaciones entre las tres instituciones les lleva a mutaciones genéticas, que en el lenguaje *post-schumpeteriano* denominaríamos innovaciones radicales. Según Nelson (1995), el evolucionismo estudia las propiedades de los sistemas en su dinámica de surgimiento permanente de innovaciones, las cuales aparecen dentro del sistema económico.

El evolucionismo se identifica con los postulados schumpeterianos, en cuanto que el desarrollo tecnológico se concibe como un proceso evolutivo, dinámico, acumulativo, sistémico y la innovación juega el principal papel en la evolución de la economía capitalista (Formichella, 2005).

En este modelo abstracto evolucionista hay casi una permanente coevolución entre los diferentes conjuntos. Eso lleva a un cambio permanente en los sistemas de innovación. Además, los gobiernos permanentemente se encuentran ayudando a la creación de nuevos mercados. En este modelo abstracto de las tres hélices se podría decir que son las relaciones entre la universidad y la industria las que se espera que tengan un desarrollo más importante, y donde se establezcan unos cambios cualitativos más profundos.

Las universidades y las empresas están asumiendo indistintamente roles que anteriormente le correspondía a la otra institución. El papel de gobierno está cambiando aparentemente en dirección contraria. Los gobiernos están creando incentivos y están impulsando a las universidades a que cumplan un papel que va más allá de enseñar e investigar, de tal manera que se comprometan más con las contribuciones para la creación de riqueza, mientras los gobiernos se involucran menos de forma directa en este objetivo (Etzkowitz y Loet Leydesdorff, 1997).

El modelo presenta varias fases, en las que muestra los niveles de variabilidad y complejidad de las relaciones que se establecen entre las hélices institucionales U-E-E. Entre estas hélices se forma un conjunto de organizaciones y de redes entre actores con diferente intensidad de comunicación.

#### *La Triple Hélice I o Fase I*

La primera fase del modelo está representada en el gráfico 17. Bajo este esquema el Estado acompaña el comportamiento de las universidades y empresas dirigiendo las relaciones entre ellas y puede asumirse que está influida por una visión centralista de la sociedad en que se asigna un *rol* preponderante al Estado. En esta fase las

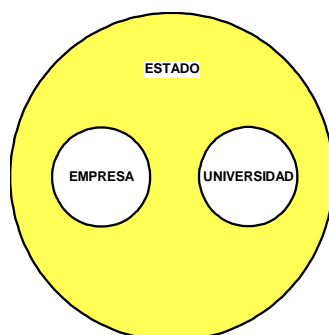
---

<sup>90</sup> Un sistema de traducción puede ser entendido como un sistema en el cual los intérpretes continuamente se comunican entre ellos acerca de las posibles traducciones. Los intérpretes entre usuarios de lenguaje natural, pueden intentar establecer sus disputas por apelar a codificaciones como diccionarios, pero en un sistema de traducción la disputa entre diferentes perspectivas es institucionalizada (...). Pero cuando la comunicación es ruidosa y selectiva, la institucionalización de un sistema de traducción puede dejar una alta comunicación específica de segundo orden. Este Trans – epistema a su turno reforzará el entendimiento mutuo, y así su propio entendimiento en niveles más bajos de interacción (Leydesdorff 1997)

relaciones e intercambios de información y la producción de la innovación están mediatizadas por organizaciones conformadas como oficinas de enlace o de interfaz (OTT, OTRIs, ILOS)<sup>91</sup>.

Estas oficinas de enlace son organismos que forman parte de la variedad de organizaciones que se van desarrollando con la evolución de la economía de la información y la economía del conocimiento. Son instituciones que ayudan a establecer estas relaciones, en algunos casos se traducen en oficinas de intermediación de contratos, es decir oficinas en las que se ayuda a formalizar contratos. En otros casos, el interés que pueden tener estas oficinas es el de la promoción de la propia relación. En este caso estas oficinas necesitan una organización más compleja y más diversa, es decir tendrían que participar investigadores, analistas de recursos de investigación, y también personal administrativo. Este tipo de organismos tienen una lógica económica elemental pero importante, que es intermediar entre los potenciales contratantes de una relación mercantil. Así, éstas son organizaciones cuya función principal es promover las relaciones entre las tres instituciones a través de contratos. Se dedican entonces a la preparación y elaboración de ellos ahorrando costes de transacción al sistema.

### GRÁFICO 17. MODELO TRIPLE HÉLICE I



Fuente: Etzkowitz y Leydesdorff (2000)

La universidad comienza a jugar un papel significativo al promover la Transferencia Tecnológica hacia empresas locales, pero aún sin un concepto estructurado de desarrollo regional. Las oficinas de interfaz son activas en el suministro de información (del estado de la técnica, actores, fuentes de financiación, demandas y ofertas tecnológicas), en apoyo y asesoría técnica y jurídica; en la elaboración de convenios y promoción de la asociación y el patrocinio en los proyectos científico – tecnológicos.

<sup>91</sup> OTT: Oficinas de Transferencia Tecnológica; OTRIs: Oficinas de transferencia de los resultados de la investigación y la innovación; ILOs: Oficinas de contacto con la Industria (Industrial Liaison Office). Siegel y otros (2003), hace un estudio sobre la productividad de estas oficinas, derivada de las prácticas organizacionales, del cual presentaremos los aspectos principales en las estrategias de TT.

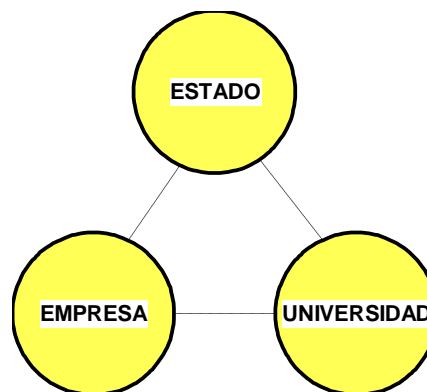
El que estas organizaciones de intermediación tengan o no éxito depende también de otros elementos, como las considerables diferencias que existen entre la cultura universitaria tradicional y la cultura empresarial, con muy diferentes vías de promoción y motivación, muy diferentes estructuras jerárquicas y muy diferentes sistemas de valores (Jones-Evans, 1998: p. 100). En definitiva, las posibilidades o dificultades para que estos organismos de intermediación funcionen tienen relación con el marco institucional en que se desarrollen y con las culturas del entorno local en el que se imbrican.

### *Triple hélice II o Fase II*

Una fase más evolucionada del modelo surge cuando las hélices se constituyen de alguna manera como sistemas de comunicación. En esta fase las organizaciones de interfaz adquieren mayores competencias, se profesionalizan en el mercado de los productos científicos y productos tecnológicos, adquieren competencias fuertes en los procesos de patentación y licenciamiento y en general en la conformación de consorcios que se comprometen con desarrollos tecnológicos de mayor alcance.

Estos sistemas de comunicación pueden ser herederos de las ILOs, pero en todo caso se incrementa considerablemente su grado de competencias y de complejidad. De hecho, esta fase ya se encuentra inmersa en una economía basada en la ciencia.

### **GRÁFICO 18. MODELO TRIPLE HÉLICE II**



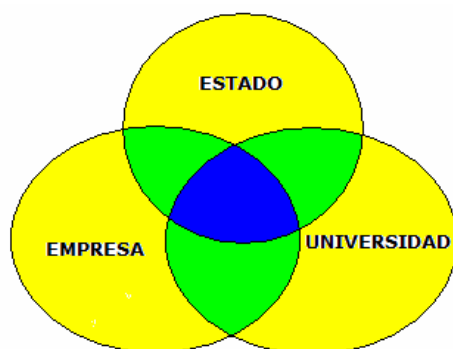
Fuente: Etzkowitz y Leydesdorff (2000)

### *Triple Hélice III o fase III*

En esta fase, las instituciones además de realizar las funciones que les son propias, también asumen funciones de las otras. Es el caso de universidades que crean empresas o que asumen roles comúnmente asociados al gobierno, como liderar el desarrollo regional; también es el caso de aquellas empresas que cuentan con laboratorios de investigación y desarrollo destinados a crear nuevos conocimientos.

La aparición de instituciones intermedias o híbridas, como agencias, pequeñas, empresas u oficinas de transferencia tecnológica que no se sitúan en ninguna de las tres esferas mencionadas –universidad, empresa, Estado- pero cumplen más de una de sus funciones específicas, dan cuenta de una nueva realidad mucho más compleja y variada.

### GRÁFICO 19. MODELO TRIPLE HÉLICE III



FUENTE: Etzkowitz y Leydesdorff (2000)

Esta última versión del modelo Triple Hélice parece recoger toda la complejidad subyacente en la inserción de la ciencia y la tecnología en el sector productivo y en el seno de la sociedad, dando cuenta de todo el entramado de relaciones entre los principales actores y cómo sus funciones se van solapando mutuamente. Las funciones que en el pasado eran específicas de unos y otros, en la actualidad se ven invadidas. Las universidades crean empresas, estas crean unidades de investigación y desarrollo, el Estado crea instituciones públicas de investigación, etc., de tal forma que cada una de las tres instituciones interioriza culturas, roles, y estrategias de las otras dos.

Ejemplos de las organizaciones híbridas son las *Start up* y las *Spin off* cuya misión es un desarrollo tecnológico que nace en el seno de la universidad. También existen laboratorios biotecnológicos con participación en la propiedad de las empresas y estado. Por último cabe destacar la formación de centros tecnológicos regionales de I+D y entidades comercializadoras de I+D<sup>92</sup>.

Un aspecto a resaltar de las organizaciones híbridas que se formaron en esta tercera fase es su incidencia en el desarrollo regional, es posible que sus productos se vendan internacionalmente, sin embargo las relaciones que se establecen para su creación

<sup>92</sup> El grupo Biocon India cuya sede está en Bangalore y la filial comercial del centro cubano de Inmunología Molecular han creado una empresa conjunta: Biocon Biopharmaceuticals Pvt.Ltd, para fabricar y comercializar en India medicamentos cubanos contra el cancer (OMPI, 2004).

(capital de riesgo)<sup>93</sup>, invenciones y desarrollo de productos, financiación de los proyectos, difusión y explotación de los resultados de investigación, son complejas redes regionales.

En este modelo la Universidad juega un papel central por su misión histórica en la creación y difusión del conocimiento, mientras el estado crea condiciones e institucionalidad jurídica flexibilizando las normas para propiciar las relaciones; las empresas, por su parte, consolidan desarrollos tecnológicos comercializables por su visión de mercado y las universidades ofrecen una plataforma de conocimiento acumulado, formación de profesionales, organización en I+D para soportar el aprendizaje en red, condición sine qua non en los sistemas de innovación; estos tres elementos entre otros, convierten a las universidades en agentes activos de los sistemas de innovación.

Los países nórdicos y los asiáticos presentan en cambio un modelo de mayor institucionalización, donde los gobiernos además de crear condiciones para la innovación y la transferencia tecnológica, desde lo jurídico, emiten políticas públicas de gran envergadura para generar cambios estructurales en la producción, basados en el aprovechamiento de variables endógenas socioculturales, incidiendo directamente en la formación de recursos humanos para el desarrollo tecnológico, incrementando la inversión en I+D y creando estímulos financieros y fiscales para facilitar el intercambio de aprendizaje tecnológico.

#### **4.5.5. Ejemplos e ilustraciones del modelo de la Triple Hélice**

##### ***Estados Unidos e Inglaterra***

En EE.UU. y el Reino Unido las universidades han jugado un papel trascendental en los procesos de innovación de las regiones, a través de lo que Lam (2002) llama “modelos de comunidad de empleo”. En ellos el mercado laboral ofrece una gran movilidad del talento humano, siendo la educación formal y profesional las más importantes en la generación de competencias relevantes, donde los conocimientos teóricos y prácticos generan cualificaciones muy específicas, aunque puede haber una educación general amplia aplicable a una amplia gama de empleos. Adicionalmente, la eficiente transmisión del conocimiento tácito en este modelo, requiere de redes y concentraciones de empresas localizadas para poder comercializar las competencias personales acumuladas en los individuos. En este marco, las empresas pueden reconstituir su base de conocimiento de una manera flexible a través de la contratación y el despido.

La Silicon Valley en EE.UU., y Cambridge en el Reino Unido, son los ejemplos más representativos del *rol* desempeñado por las Universidades en la innovación y transferencia tecnológica mirados desde el modelo de la triple hélice. La Silicon Valley se centra en las interacciones entre política gubernamental, las universidades más prestigiosas por su investigación, redes de negocios, empresas de capital de

---

<sup>93</sup> FK Biotecnología S.A llegó a ser la primera empresa en Brasil en recibir capital de riesgo tanto nacional como extranjero, para desarrollar sus tecnologías innovadoras (OMPI, 2004).

riesgo y un mercado financiero desarrollado. Sin embargo, se reconoce ampliamente que son las universidades allí ubicadas la fuente del desarrollo de industrias de alta tecnología y de la producción de talentos que abastecen la región. Las universidades de Stanford, Berkeley y la U.C. de San Francisco además de generar empresas *start up* y *spin off*, producen la oferta de personal científico y ejecutivos altamente cualificados. Por otra parte, con su prestigio atraen patrocinios para su investigación y contratos de investigación colaborativa con la industria y no es menos valiosa su incidencia en el desarrollo técnico, vía publicaciones.

Similar a Silicon Valley, Cambridge generó una concentración de pequeñas empresas de alta tecnología, en telecomunicaciones, *software* y biotecnología, de las cuales muchas comenzaron como filiales de la Universidad a cargo de personal académico o graduados. La Universidad realiza actividades de asesoría técnica y tecnológica que se ha ido expandiendo en la red local generando una cultura de negocios, de riesgo y de investigación. La región se caracteriza por un mercado laboral de alta tecnología y movilidad, dinámico en su crecimiento y muy cualificado. Lam (2002) destaca las redes personales y profesionales, así como la movilidad laboral como factores importantes que contribuyen en la transmisión del conocimiento y en el cambio técnico de la región.

En EE.UU., con la ley Bayh Dole de 1980, el gobierno creó condiciones para la innovación y la transferencia tecnológica en los mecanismos del mercado, al permitir que las universidades se apropiaran y comercializaran los resultados de las investigaciones financiadas con recursos públicos, estimulando así el establecimiento de convenios asociativos con la empresa privada para el desarrollo de investigaciones que podían derivar en inventos objeto de patentación o secretos industriales. Esto generó a su vez un cambio en las estructuras de transferencia de conocimientos de las universidades, pues después de la ley Bayh Dole, la mayoría de las universidades estadounidenses crearon infraestructuras especializadas para promover el enlace con entidades públicas y privadas para ejecutar investigación básica y aplicada, y negociar la explotación de los resultados. Téngase en cuenta que el éxito de las universidades americanas después de la II Guerra Mundial, ha sido en parte resultado del papel que ha jugado el gobierno federal como el mayor inversor en la educación superior y en las empresas de investigación universitaria, convirtiendo a estas universidades en líderes en la investigación básica y de las nuevas tecnologías, tales como la biociencia y tecnologías de la información. En las dos décadas del 80 y el 90, el Estado hizo ingentes esfuerzos por dirigir la disparidad y desconexión que ha existido entre el desarrollo de las universidades y de la industria regional, a financiando y apoyando la investigación y desarrollo, aplicaciones tecnológicas y otros programas que ayuden a crear nuevas industrias, o construir fuertes relaciones entre las industrias existentes y la educación superior de la región (Tornatzky y otros, 2002).

Como veremos al final de este capítulo, después de la ley Bayh Dole, las universidades emprendieron una carrera de patentes, que dinamizó la producción

total de patentes en EEUU.<sup>94</sup> En Europa, la incorporación de las universidades a la producción de tecnología patentada es muy posterior a lo acontecido en EE.UU.<sup>95</sup> El crecimiento en la patentación en las universidades europeas comienza en el periodo 1993 a 1997.

***Colombia y el pacto por la innovación: compromisos Universidad – Empresa – Estado.***

En Colombia, como cualquier país subdesarrollado, presenta un desarrollo muy desigual entre sus regiones, sin embargo cada vez se va ganando más visión y credibilidad de la sociedad, sobre la importancia de basar el desarrollo en el conocimiento, articulando los actores de manera mancomunada en la producción y apropiación de los resultados de la investigación. El modelo de la Triple Hélice propició la reflexión en torno a la relación Universidad – Empresa – Estado, para impulsar los procesos de innovación nacional.

En abril del 2005, con la firma del Pacto Nacional para la Innovación Tecnológica, se genera una expectativa muy importante para un verdadero cambio en la cultura nacional sobre el valor de la ciencia y la educación como vehículos de desarrollo económico y social y como riqueza misma. En la declaración del Pacto se contempla, por ejemplo: “nosotros, integrantes de la clase dirigente nacional, conscientes del cumplimiento de nuestra misión social como promotores de las capacidades regionales y nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación, hemos asumido el compromiso de elevar la conciencia de nuestra sociedad sobre la importancia de la innovación tecnológica para contribuir a un futuro próspero de las nuevas generaciones. Vislumbramos la trascendencia de formalizar un Pacto Nacional por la Innovación Tecnológica para lograr compromisos decididos de los sectores privado, académico y gubernamental, aumentando los niveles de inversión en este importante frente, y fortaleciendo la formación del capital humano vinculado a las actividades productivas.”<sup>96</sup>

Entre los compromisos asumidos por el Estado los siguientes son de particular atención para nuestro estudio:

- Contribuir al incremento de la inversión total nacional en ciencia, tecnología e innovación, hasta alcanzar el 1,5% del PIB en el año 2015, mediante un esfuerzo mancomunado y convergente con el sector empresarial y la academia.

---

<sup>94</sup> En el período 1980-1988 las patentes universitarias se multiplican por 2,5 veces (Henderson y otros, 1998).

<sup>95</sup> La producción de patentes universitarias en Europa dentro del quinquenio 1978-1982 era excepcional y sólo unas pocas universidades británicas las producían, y por la misma razón, la proporción de patentes universitarias sobre el total de cada país en Europa resultaba insignificante.

<sup>96</sup> Pacto Nacional por la Innovación Tecnológica. Disponible en: [http://www.colciencias.gov.co/segundoencuentro2005/pacto\\_definitivo.pdf](http://www.colciencias.gov.co/segundoencuentro2005/pacto_definitivo.pdf). Consultado en noviembre de 2005.

*Capítulo 4: Relaciones Universidad-Empresa, el papel de la Universidad en el paradigma de la comercialización.*

- Fortalecer el Sistema de Propiedad Intelectual, a través de la promoción y el apoyo de iniciativas que fomenten la creatividad, la inventiva, la investigación y la apropiación tecnológica de los colombianos, como pilares de la innovación y el desarrollo en nuestro país.

Entre los compromisos asumidos por el empresariado son de resaltar los siguientes:

- Contribuir con al menos el 50% de la inversión total nacional en ciencia, tecnología e innovación al año 2015.
- Trabajar con los centros de desarrollo tecnológico, centros regionales de productividad, centros de investigación y con las universidades, en el fortalecimiento de competencias tecnológicas y el impulso de la transferencia nacional e internacional de tecnología, para satisfacer las demandas empresariales de investigación y desarrollo.
- Consolidar y difundir en todo el país esquemas asociativos entre empresas, para elevar el acceso y la cobertura de las actividades de investigación, desarrollo e innovación.

Compromisos del Sector Financiero:

- Liderar el sistema de financiación en la innovación empresarial, a través de fondos de capital de riesgo, banca de inversión, la cartera de servicios financieros para enfrentar la globalización y ser partícipe del Sistema Nacional de Innovación.

Los Compromisos de la Academia y actores de investigación y desarrollo tecnológico:

- Formar más recurso humano de alto nivel —maestrías y doctorados— para la investigación y la innovación, en áreas estratégicas de la ingeniería y la ciencia.
- Otorgar prioridad a la investigación requerida por el empresariado y en general por el sector productivo.
- Vincular de manera orgánica una red de universidades a la investigación del tema tecnológico y la innovación, a partir de la información provista por la II Encuesta de Desarrollo Tecnológico.
- Fortalecer el trabajo nacional en red y su asociación con redes internacionales de investigación.
- Fortalecer la educación temprana para la ciencia y la tecnología, elevar la calidad de la educación básica y media y fortalecer en calidad y cobertura, la educación tecnológica, como construcción de capacidades fundamentales para el desarrollo económico y el bienestar.

El seguimiento anual del avance del Pacto por la Innovación Tecnológica, lo realizará el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Este conformará un *Equipo Gestor* de este Pacto, cuya principal función será la elaboración de un Plan de Acción para los próximos diez años.



#### **4.5.6. La Triple Hélice y las Organizaciones Híbridas.**

El conjunto de las relaciones que se incluyen en el modelo de la Triple Hélice tiene un carácter preferentemente local o regional, en la medida en que esas relaciones se establecen necesariamente en unos parámetros de proximidad que serían los más útiles y los que conseguirían resultados más eficientes. Sería, por ejemplo, muy complicado estudiar este modelo en la práctica en una escala mucho más amplia que la local-regional.

Hay dos aspectos vinculados de las tres instituciones del modelo, que por una parte representan la evolución de las relaciones y por otra su dinámica actual. Son ellos las instituciones híbridas que surgen en la última fase del modelo y los incentivos y las barreras, desde el punto de vista económico, institucional y cultural, que se manifiestan en las relaciones entre la vida empresarial y académica. A continuación realizamos una introducción sobre la importancia de las organizaciones híbridas como resultado más refinado del modelo de la Triple Hélice y en la sección siguiente, expondremos las estrategias, ventajas y barreras que se presentan en la colaboración universidad - empresa.

##### *Organizaciones Híbridas*

Si bien no se pueden desconocer las ventajas que ha producido la ciencia como bien público (Nelson, 2004)<sup>97</sup> y la importancia de seguir produciendo conocimiento básico por parte de las universidades en ejercicio de su misión, tampoco se puede negar la necesidad de la cooperación entre la universidad y la industria para producir innovación, cuyos estudios también han sido abundantes (Freeman, 1992; Mansfield y Lee, 1996; Cohen y otros, 1998, entre otros).

Los sistemas de innovación en el ámbito regional están dando cuenta de la efectividad de estructuras híbridas que combinan dos o varios tipos de racionalidad en su esencia, como lo son la producción de ciencia y la racionalidad del mercado. Aunque el debate al respecto no está agotado, dado que tanto investigadores universitarios como empresariales, manifiestan permanentemente el peligro que trae consigo interiorizar una lógica no reconocida en la naturaleza misma de su institución - producción científica frente a propósitos de rentabilidad y el desequilibrio entre estos es inherente a la evolución misma de las relaciones institucionales. De la misma manera, en la medida en que cada institución asimila e interioriza más los códigos de la otra y su racionalidad, la interacción entre las instituciones se hace cada vez más intensa y fluida.

---

<sup>97</sup> Según varios estudios citados por Nelson y entre ellos los realizados por Cohen, Nelson y Walsh (2000) y Agrawal y Henderson (2002), los resultados más valorados por la industria, generados en la investigación académica, fueron los derivados de investigaciones generales y básicas (excepto biotecnología). Así mismo, los medios de difusión y transferencia por los cuales se accede y aprende de los resultados de la investigación pública fueron las publicaciones, las conferencias abiertas y en general todos los canales abiertos (López, S. y otros, 2006)

Empresas de nuevas tecnologías originadas en las universidades tienen el potencial de introducir dicho desequilibrio tecnológico que cambia las reglas de competencia en las industrias existentes. Las universidades juegan un importante *rol* como caldo de cultivo para la creación de estos nuevos negocios o empresas de riesgo. De forma complementaria al proceso de innovación industrial, las empresas tecnológicas están en las raíces del proceso de innovación empresarial, y las universidades tienen cada día más presencia en este proceso. Si bien el proceso es en gran medida espontáneo y orgánico, las universidades, como incubadoras de innovaciones empresariales, pueden crear el contexto, la estructura y el proceso que facilita el surgimiento de nuevas empresas. Esto requiere, al menos en parte, que conduzcan sus actividades de I+D como una empresa, lo que a su vez introduce diversas tensiones creativas al interior de la propia universidad (Debackere, 2000).

En los sectores productivos actuales punteros en innovación, como son la biotecnología, la nanotecnología, la informática y la telemática entre otros, tienen una tendencia a la obtención de productos que integran un mayor contenido científico; es decir, producción que cada vez necesita una mayor dedicación de recursos de investigación. Hoy en día no es posible introducirse en ciertas ramas productivas si no es a través de una intensa e importante dedicación a la actividad investigadora en áreas relacionadas con la ciencia básica.

El surgimiento de las *Spin off* y las *Start up* son organizaciones híbridas que integran la dinámica de instituciones académico-científicas con la dinámica empresarial, incorporando las rutinas, hábitos y comportamientos de culturas tan disímiles como éstas, produciéndose al mismo tiempo un feedback entre las personas y organizaciones que traían trayectorias diferentes y generando por lo tanto un cambio de trayectoria conjunta.

Los modelos de instituciones híbridas son más adecuados para adaptarse a las necesidades relacionadas con la innovación regional, y por otra parte mejorarían la explotación y diseminación del resultado de la investigación en las regiones. Por eso, es evidente que las autoridades locales y regionales deben estudiar la implementación de medidas que puedan propiciar el surgimiento y proliferación de este tipo de instituciones. Las instituciones híbridas pueden constituirse como un modelo de organización efectivo para la transformación del conocimiento científico en un marco que puede favorecer a las empresas que se sitúan en la región.

Existe un conjunto de trabajos que tratan expresamente sobre la problemática de los híbridos, cómo son el de las empresas híbridas (Fransman, 2001) y el de ciencia empresarial (Etzkowitz y otros, 2000), y por supuesto el propio modelo de la triple hélice (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000). En este último, las interacciones no se entienden en términos de racionalidad, sino más bien en términos de expectativas. Tampoco en este modelo se analiza de manera muy clara la dinámica de las expectativas, en el sentido de cómo aquellas podrían afectar a la propia organización híbrida.

Algunos tipos de instituciones híbridas que identificamos son:

- En primer lugar, organizaciones contratantes de investigación que se centran en la I+D aplicada, cercana al mercado, pero que a su vez se encuentran inmersos en la investigación básica. Este tipo de organizaciones se encuentra generalmente apoyada por financiación pública y puede encontrarse integrada en universidades o puede ser independiente.
- En segundo lugar, organizaciones del tipo *joint-venture*, formadas por empresas y organizaciones de investigación que se focalizan en actividades de I+D en ciertas áreas tecnológicas. Su objetivo es integrar la ciencia y la industria en aquellas actividades. Frecuentemente los centros están apoyados públicamente, pero por un tiempo limitado.
- Centros tecnológicos de I+D, que se dedican a la transferencia de tecnología y a la consultoría. Están inmersos en la I+D. Empresas basadas en la ciencia, que son aquellas empresas en las que el conocimiento científico es un factor de producción importante (por ejemplo, la biotecnología y los materiales avanzados). Estas organizaciones van desde pequeñas empresas *start-up* (frecuentemente *spin-off*) hasta grandes multinacionales, o sus laboratorios de investigación.

#### **4.5.7. Estrategias para la transferencia tecnológica**

Uno de los rasgos característicos de las economías nacionales más desarrolladas es la importancia creciente del conocimiento en la actividad económica. La producción de conocimientos económicamente valiosos, y la aplicación de dichos conocimientos desempeñan un papel estratégico en el crecimiento y la competitividad. No en vano, los políticos se apoyan cada vez más en los estudios sobre Sistemas de Innovación, modelos de innovación y estrategias de innovación, como soporte para impulsar el desarrollo de sus regiones, aprendiendo de las propuestas de los académicos y de las prácticas regionales. En este proceso simbiótico de teoría y práctica entre académicos, políticos y empresarios, se ha llegado a una evidencia reiterativa sobre la evolución de los procesos económico - sociales de la innovación, la cual está soportada en la interacción de los agentes en contextos regionales, donde el conocimiento es la fuente de riqueza principal y se adquiere y transfiere en redes de aprendizaje y mediante estrategias que comprometen cada vez más la participación conjunta y asociativa de dichos agentes: Universidad – Empresa – Gobierno.

En esta sección analizaremos e ilustraremos estrategias organizativas y actividades de las que se valen las universidades y las empresas para transferir la tecnología, que a su vez se convierten en herramientas que coadyuvan en la misión de generar desarrollo científico, técnico y económico.

#### 4.6. ACTIVIDADES Y ESTRATEGIAS MÁS COMUNES EN LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA UNIVERSIDAD – EMPRESA

En este capítulo, de manera reiterada hemos visto la evolución del papel que han jugado las universidades en la sociedad, para lo cual han adaptado su organización interna. En el modelo de la Triple Hélice también hemos visto el cambio evolutivo de los organismos de interfaz o de enlace con las empresas y la sociedad: las OTT, ILOS, OTRIS, etc., las cuales comenzaron como unos instrumentos para la contratación, hasta llegar a asumir los procesos más complejos de transferencia tecnológica, tales como el impulso y formación de NEBT (nueva empresa de base tecnológica), *spin off* y *start up*, pasando por la asociación con la empresa y los gobiernos para el desarrollo de proyectos estratégicos de innovación, sin dejar de cumplir con las funciones iniciales, solo que la experticia ha permitido que estas oficinas ofrezcan estos servicios de manera más sistematizada y ágil, liberando capacidades para “negocios” de más envergadura. En la actualidad las Oficinas responsables de la transferencia tecnológica de las universidades, asumen todas esas funciones y procesos que tuvieron desde su comienzo, y adicionan otras que van requiriendo con la aparición de nuevos retos científicos tecnológicos en el paradigma del mercado.

Existe amplia literatura sobre prácticas, estrategias y mecanismos de transferencia tecnológica de la universidad hacia las empresas. Sin embargo, como ya hemos dicho, nosotros entendemos que más bien se está dando un intercambio de conocimientos entre los actores de la innovación que se relacionan en redes, pero de todas maneras, la universidad sigue jugando un papel protagonista en la producción y difusión del conocimiento y por lo tanto tiene que estar atenta también a las innovaciones en las formas y mecanismos de intercambio del conocimiento científico y tecnológico que produce.

Aquí, a manera de introducción, presentamos tres estudios empíricos que evalúan desde las empresas y las universidades, las estrategias usadas por estas últimas para la transferencia tecnológica. Estos tres estudios son efectuados por Siegel, Waldman y Link (2003); Tornatzky, Waugaman, y Gray (2002) y por Cohen Nelson y Walsh (2002). Luego, apoyados en COTEC (2003), destacamos, de estas actividades, algunas que siguen siendo de alta importancia en la transferencia tecnológica, como las consultorías y las investigaciones conjuntas<sup>98</sup>. Después exponemos las estrategias que vienen siendo implementadas en los últimos años, como esfuerzos conjuntos de las universidades, los gobiernos y las empresas en el marco de los cluster en los Sistemas de Innovación Regional, tales como los parques científicos y tecnológicos, las incubadoras de empresas, los programas de emprendizaje etc.

---

<sup>98</sup> No ampliamos el asunto de las publicaciones, porque por un lado en el estudio de Cohen, Nelson y Walsh (2002) está suficientemente explícita su importancia, la cual retomamos de nuevo, en un capítulo posterior sobre el debate de la ciencia abierta.

Para nuestro propósito, que no es otro que generar unas propuestas normativas para la gestión de las patentes y licencias universitarias en el marco de las relaciones universidad - empresa, cobra especial interés la publicación de Siegel, Waldman y Link (2003) sobre “La evaluación del impacto de las prácticas organizacionales en la productividad de las oficinas de transferencia tecnológica de las universidades”. En éste estudio empírico, realizado mediante 55 entrevistas, dirigidas a los administradores y científicos de 5 universidades estadounidenses y a gerentes y empresarios, los autores evalúan el impacto de la ley Bayh Dole en el establecimiento y desarrollo de OTTs de las universidades, en el cambio de incentivos para las empresas y para los académicos para estimular los procesos de transferencia tecnológica y en la simplificación y estandarización de procedimientos de patentación y licenciamiento, unificando políticas y eliminando restricciones al respecto. El estudio destaca la influencia que ejerció sobre la productividad en patentes, licencias y derechos de propiedad intelectual, ratificando la tendencia al auge de estos productos en las universidades, que además de ser un medio de difusión tecnológica, se constituyen en un medio para establecer relaciones de largo plazo, tal como se confirmó en las entrevistas y encuestas que nosotros hemos realizado a las OTRIs de universidades españolas, chilenas y colombianas<sup>99</sup>.

A continuación presentamos aquí un resumen de otras conclusiones del estudio Siegel y otros (2003), que nos competen:

- Existen valores culturales, motivos, normas que reflejan una cultura organizacional respecto a la importancia que la universidad da a la creatividad, a la innovación y especialmente a la contribución individual a los avances en los conocimientos. Al respecto, Tornatzky y otros (2002) encontraron en 12 universidades de primer nivel del sur de Estados Unidos, que las universidades eran reiterativas en la inclusión intencional de su propósito de establecer asociaciones con la industria, incluyendo en su misión, en su visión y en sus políticas, densas descripciones del porqué, cómo y dónde de la asociación; en la mayoría de los casos este lenguaje era bastante reiterado: en el trabajo, en procesos de discusión y en los ambientes de participación; discursos públicos y ocasionalmente en acciones formales de los gobiernos de las Facultades. Aunque la dificultad de estos procesos es que son poco valorados y las universidades no pueden cambiar por decreto, se requiere crear las condiciones y tener un espacio público e interno para avanzar rápidamente en los asuntos de la cultura de intercambio de conocimientos universidad - empresa.
- La formación de “redes sociales” son de gran importancia en las relaciones universidad - empresa, redes que incluyen científicos académicos e industriales; estudiantes graduados y postgraduados quienes hacen la mayor parte del trabajo experimental en los laboratorios; estudiantes graduados que trabajan en las industrias; empresarios y administradores de las universidades, así como directores de las OTT. Las redes sociales comprenden intercambios entre

---

<sup>99</sup> Los resultados de estas entrevistas se presentan en el capítulo 5: Beneficios y Barreras para la colaboración en las relaciones Universidad - Empresa y también en el capítulo 10: Propuestas normativas para la gestión de derechos de propiedad industrial – DPII en las universidades.

entidades legalmente distintas, pero sin usar contratos legales o precios competitivos (Siegel y otros, 2003). Se debe tener en cuenta, además, que en dicho estudio, Siegel y otros, hallaron que las relaciones personales eran más mencionadas y de mayor interés que las relaciones contractuales en las OTT estudiadas por ellos. Por otra parte también se encontró que las relaciones en dichas redes dependen de normas compartidas entre los pares, donde la información es la moneda de cambio.

- El 65% de los científicos entrevistados señalaron que el hecho de interactuar con las industrias ha influenciado sus investigaciones básicas y algunos explicitaron que dichas interacciones mejoraron su calidad y cantidad.
- Se formula la hipótesis de que el motivo principal de la OTT es proteger y comercializar la propiedad intelectual de la universidad. Los motivos secundarios incluyen la promoción de la difusión de tecnologías y asegurar la financiación de investigaciones adicionales para la universidad a través de los derechos de autor, derechos de licencias y los acuerdos de investigación patrocinados. Por ello es importante que las OTT, estructuren los convenios mancomunadamente con los científicos y empresarios participantes de un desarrollo científico o tecnológico. Respecto al motivo de las OTT en los convenios, encontramos una gran diferencia con nuestro estudio empírico<sup>100</sup>, donde los entrevistados en su mayoría fueron reiterativos en plantear que la protección de los resultados no pretende la obtención de ingresos directos derivados de la explotación de la propiedad intelectual, por el contrario su importancia estriba en que posibilita relaciones a largo plazo y asociaciones de mayor envergadura con las empresas involucradas.
- Otra conclusión interesante ratifica la importancia del entorno en la efectividad de la transferencia tecnológica, pues se encontró que las universidades son menos ineficientes en aquellos Estados que tienen mayor nivel de I+D en su actividad industrial.
- Teniendo un espectro mayor en referencia a la transferencia de tecnologías se puede considerar como productos de la transferencia tecnológica universidad industria, las patentes, la divulgación de inventos y hasta los propios estudiantes cuando egresan al mercado laboral.
- La mayoría de los directores de las OTTs y administradores de las universidades identificaron las licencias y los royalties como productos importantes de la transferencia tecnológica entre Universidad y Empresas.

---

<sup>100</sup> Resultados que presentamos al final de éste capítulo, en el capítulo 9: *Análisis de los resultados del estudio empírico de patentes universitarias en Colombia, Chile y España* y en el capítulo 10 Aportaciones de la Tesis: *Propuestas normativas para la gestión de derechos de propiedad industrial – DPII en las universidades.*

- Los gerentes y empresarios hicieron mucho hincapié en los aspectos informales y el desarrollo económico de la Transferencia Tecnológica de la Universidad.

Tornatzky, Waugaman, y Gray (2002), publicaron el informe de 12 casos de estudio, de universidades que realizan un excelente y particular trabajo en construcción de alianzas con la industria y están jugando un papel activo en el desarrollo económico de sus regiones<sup>101</sup>. Se encontró que las universidades tienen prácticas comunes pero no un modelo o algún acercamiento a modelo que estén siguiendo. El estudio estableció 3 grandes categorías así: (1) mecanismos y facilitadores para la asociación; (2) envergadura de las estructuras, de los sistemas y de posibilitadores institucionales y (3) El traspaso en los límites (boundary-spanning) de estructuras y sistemas.

Pese a la diversidad y heterogeneidad que las universidades presentan, sobre su disciplina, políticas y cultura, así como en muchas otras dimensiones, el equipo de investigación recogió las opiniones más significativas sobre los factores que contribuyen en la efectividad que pueden o no tener las universidades en su asociación con la industria y en la participación en el desarrollo económico regional. Se destaca el papel del liderazgo, el soporte conceptual y el sistema de lenguaje, las políticas y la estructura organizacional y el contexto político del estado y de la región.

Se entrevistaron a más de 200 líderes regionales que orientaron los campos sobre los que se haría el benchmarking, los cuales en líneas generales fueron: 1) Las prácticas que usan las instituciones académicas para atraer y organizar proyectos de investigación patrocinados por la empresa; 2) Las prácticas de las universidades para hacer interface con el Estado y realizar actividades de desarrollo económico regional; 3) Prácticas para operar incubadoras de negocios afiliados a la universidad; 4) Prácticas que conciernen y envuelven a la universidad en las etapas tempranas de capitalización de compañías *spin-off*. Destacaremos algunas de dichas prácticas en el próximo capítulo, a manera de recomendaciones para franquear las barreras que se presentan en las relaciones universidad - empresa. Aquí hacemos referencia a algunas características y elementos de los programas que apoyan la asistencia técnica y el desarrollo de iniciativas de innovación y mejora en las relaciones universidad - empresa, tales como:

- Servicios de asistencia técnica subsidiados por el Estado.
- Extensivo uso de las facultades y de estudiantes graduados como asesores externos.
- Servicios y facilidades para la incubación de negocios tecnológicos.

---

<sup>101</sup> Las universidades evaluadas en este informe fueron: Georgia Tech, N.C. State University, Ohio State University, Pennsylvania State University, Purdue University, Texas A&M University, University of Wisconsin, Virginia Tech, University of California at San Diego, University of Utah, Carnegie Mellon University, Stanford University.

- Cursos-trabajo para estudiantes tanto técnicos como de negocios que incluyen componentes de clase y práctica.
  - Parques de investigación con espacios y servicios apropiados para nuevas o pequeñas empresas.
  - Programas especiales que apuntan hacia la formación de empleados en desarrollo económico del estado y local.
  - Educación y entrenamiento para atender las necesidades claves de la industria base del estado.
  - Un beneficio importante de las asociaciones con entidades del Estado es por ejemplo, la amistad que se genera entre estas y las universidades y el alto grado de actividad consultiva para la legislación, sensible a la universidad y el legislador no ve a la universidad como un campo hostil.
- 
- Sin embargo, aunque la innovación es global, la investigación convertida a tecnología, en la práctica es producida en alguna localidad. Aunque la educación superior pueda dar más impacto en las nuevas tecnologías, ellas también pueden incidir indirectamente en asuntos de iniciativa para emprender nuevas empresas y con la colocación de capital semilla para apoyar el desarrollo de las economías regionales, así como tener el liderazgo en la aportación de soluciones tales como la retención de capital y talento dentro de la región, los cuales son muy sensibles a escapar a mercados dominantes.

Cohen Nelson y Walsh (2002) resalta los hallazgos de la encuesta Carnegie Melon sobre las contribuciones de la investigación universitaria y laboratorios de investigación públicos en la I+D industrial, en otras palabras de la investigación pública, a la innovación industrial. El estudio sugiere que la contribución de la investigación pública a la industria es considerable y profunda, adicionalmente, respecto a los canales de transferencia de conocimiento, se puede decir que los canales descentralizados y duraderos de publicaciones, conferencias, intercambio informal y consultorías son los más importantes, pese a que las licencias tecnológicas y los contratos cooperativos universidad-industria apoyan la transferencia de una manera inmediata. Otras conclusiones y hallazgos a destacar de esta publicación son:

- La investigación universitaria tiene un impacto sustancial en la investigación industrial y este se hace a través de canales personales y públicos. La investigación universitaria contribuye a completar proyectos y a generar nuevos proyectos.
- Es bastante interesante el hallazgo sobre la importancia de los canales tradicionales para la transmisión de conocimientos de la universidad a la industria. Se construyó el porcentaje de respuestas indicando la importancia de cada canal, destacándose las publicaciones con un 41,2 %, le siguen la interacción informal con 35,6%, encuentros y las conferencias con 35,1%, las consultorías con 31,8%. Las patentes, licencias y el intercambio de personal arrojaron los promedios más bajos como canales de transferencia de conocimientos con 17,5%, 9,5% y 5,8%



respectivamente; los contratos de riesgo compartido también arrojaron una tasa moderadamente baja (17,9%) de respuesta.

- Es destacable que la industria farmacéutica usa intensivamente casi todos los canales, en su orden las publicaciones con un 73,5% y le siguen encuentros y conferencias 64,7%, consultorías y encuentros informales, ambos con el 58,8%, contratos de investigación con 52,9%, patentes con el 50% y licencias con el 33%, siguen otras modalidades como contratos *Join Venture* y cooperativos (41,2), contratos de graduados recientes (30,9%) e intercambio de personal (8,8%). Esta industria es la que más usa las patentes como medio de apropiación de conocimiento.

En definitiva, los canales públicos de transferencia tecnológica siguen teniendo una preponderancia en la transmisión de conocimiento de las universidades a las empresas, canales como las publicaciones, los encuentros y conferencias y los encuentros informales, los cuales no dejan de ser altamente valorados por la industria a la hora de absorber conocimiento. No obstante, en el terreno de la privatización, las consultorías, los contratos de riesgo compartido, las patentes y las licencias, la formación de nuevas empresas (en especial de base tecnológica), todos desarrollados en ambientes fecundos como las incubadoras, los parques científicos y parques tecnológicos, vienen tomando un impulso no despreciable para las universidades y las empresas, por la incorporación de aprendizajes y competencias que en estos mecanismos se adquieren para asumir los retos de un mercado altamente competitivo. Por estas razones, a continuación desarrollamos un poco más estos conceptos:

#### Consultoría:

Además de la creación de viveros de pequeñas empresas alrededor de las universidades, y de la creación de *spin-offs* desde las áreas académicas, las universidades utilizan preferentemente otras vías para transferir tecnologías hacia el sector empresarial, y también hacia las administraciones públicas: transferencias de conocimiento y de “expertise” tecnológicos, a través de actividades de consultoría o en algunos pocos casos de patentes. La consultoría es una de las vías más habituales de la relación universidad-empresa, consiste principalmente en la realización de informes y asesorías de expertos. Aunque en ocasiones la consultoría puede relacionarse con contratos de investigación, en el primer caso el académico proporciona a la empresa más un asesoramiento o consulta que una investigación técnica y tangible.

La consultoría por parte de científicos e ingenieros académicos es muy versátil y además puede tener una ventaja competitiva con relación a los precios de mercado. De hecho, este tipo de consultorías no requieren grandes medios además de las infraestructuras universitarias ya existentes, y tampoco suelen solicitar la contratación de nuevos empleos a tiempo completo. Lo interesante de estas vías de consultoría es que están más adaptadas a las demandas más inmediatas de las empresas, y también que se establecen contactos que pueden hacerse más

permanentes que las simples contrataciones puntuales de investigación, e incluso que los acuerdos de licencia. La consultoría propicia también procesos de aprendizaje de las partes, así como también otros procesos de “learning by interacting” y de colaboración. Las consultorías mejoran la información que las empresas tienen de la universidad, y viceversa. Si gran parte de las transferencias de tecnologías se realizan a través de consultoría el efecto podría ser perjudicial para otra clase de investigaciones que no deban de estar condicionadas por la demanda inmediata, se distraerían fondos que debieran ser dedicados a la investigación más avanzada y de riesgo.

La consultoría de expertos académicos es la actividad más utilizada en las relaciones con la industria por parte de las universidades de mayor prestigio del mundo (MIT, Harvard, Stanford, Cambridge, etc.). A pesar de ser la consultoría la forma privilegiada de poner en contacto la universidad con la empresa, sin embargo, sigue siendo una actividad no central ya que no se encuentre definida en los límites de la investigación formalmente académica-científica, donde el único output reconocido es la publicación en revistas científico-académicas (Araujo y otros, 2007).

#### *Investigación colaborativa o en cooperación*

Las relaciones entre la ciencia académica y la industria están marcadas por un tipo de investigación dirigida a crear conocimiento utilizable que no es transferido a los empresarios sino que es creado conjuntamente en un proceso cooperativo. Estas nuevas orientaciones han planteado diversos asuntos, dando lugar a una gran actividad intelectual dirigida a analizar varios aspectos del proceso de creación de conocimiento y gestión en las corporaciones así como las nuevas asociaciones academia-industria propias de la economía del conocimiento (Jacob, Hellström y Norrgren, 2000). Estos autores, reseñan tres etapas por las cuales ha pasado la colaboración así: En la *etapa 1*, el papel de la academia era proveer una fuerza de trabajo educada y un acopio de conocimiento a ser explotado para la obtención de beneficios económicos. En la *etapa 2*, se da la era de la investigación estratégica, en la cual la universidad colocó al servicio de la sociedad, la utilización de su capacidad de investigación para apoyar el crecimiento económico. Por su parte, las grandes empresas también colocaron sus laboratorios de I +D. Esto se logró mediante programas de investigación financiados por el Estado, así como por requerimientos directos de investigación por parte del sector privado. Esta etapa fue exitosa tanto desde el punto de vista estratégico como por la generación de estímulos al desarrollo de campos de investigación interdisciplinarios, tales como las políticas de ciencia y tecnología. En la *etapa 3*, la necesidad de un mayor acercamiento entre los investigadores universitarios y los técnicos o profesionales industriales, indujo el nacimiento de los parques científicos y los centros de difusión de innovaciones, creando espacios físicos para la interacción de los investigadores y los empresarios, con la convicción de que la proximidad espacial haría más fácil la interacción para ambas partes.

Para estos autores, en el comienzo del siglo XXI, la sociedad del conocimiento estaría incursionando en una cuarta etapa en esas relaciones que ellos denominan la

fase de la asociación de conocimiento, en el cual los métodos de investigación participativos involucran al investigador y al profesional en un proceso de diálogo continuo, diferente a lo que se conoce como 'diálogo orientado al problema' en el cual la interacción se limita a un problema claramente definido e identificado por la propia empresa.

Uno de los caminos más enriquecedores, así como una de las formas más efectivas de transmisión del conocimiento en la relación Universidad –empresa constituyen pues, en las investigaciones en colaboración, aquellas que no se reduzcan a unos contratos puntuales de investigación o de consultoría experta. Los proyectos de colaboración se sitúan mejor a medio y a largo plazo, y los universitarios pueden ser también una puerta para relacionarse con otros académicos a lo largo y ancho del mundo. Un ejemplo pionero en este caso son las relaciones del grupo Rolls Royce en una red con la University Technology Centres. Como se sabe, aquel grupo empresarial británico es copropietario de ITP, empresa ubicada en el parque tecnológico de Zamudio (Vizcaya).

Este nuevo tipo de organizaciones de I+D, donde se da una asociación estratégica, incluso organizativa (organizaciones híbridas), tienen unas características que ofrecen unas ventajas para las partes, superiores a las que se obtienen de una consultoría o un proyecto puntual (Jacob, Hellström y Norrgren, 2000), tales como:

- Interacción sostenida entre investigadores y profesionales;
- Capacidad de crear soluciones diseñadas para atender necesidades específicas y peculiaridades de la organización asociada;
- Creación de conocimiento tanto para sus socios como para una audiencia más general;
- Continuo diálogo interno sobre metas, métodos, prácticas, etc.;
- Capacidad de generar ingresos que cubren los costes de mantener un núcleo de investigación y un equipo de administración.

En resumen, la cooperación y el intercambio de conocimientos entre la Universidad y la empresa a través de la investigación cooperativa, ofrece diferentes beneficios para las partes y para la sociedad en su conjunto, pero todavía es un camino que alberga varias dificultades, muchas enraizadas en la naturaleza misma de las instituciones. Sin embargo, el compromiso cada vez mayor con la innovación, por parte de los agentes económicos, ha llevado a una mayor conciencia de las necesidades de la actuación conjunta no sólo para la ejecución de la I+D, sino también y con alta prioridad, de innovar en estrategias para vencer las dificultades de la cooperación. Por la importancia que tiene este tema para la implementación de políticas y medidas en las universidades, los beneficios de la cooperación entre la universidad y la empresa, las barreras que la dificultan y las recomendaciones para mejorarlas, se desarrollara en un capítulo a parte.

*Vínculos académicos a través de servicios y becas*

Otra vía de transferencia tecnológica a las pymes sería la venta de servicios, como podría ser la hipotética utilización de los laboratorios y equipos académicos por parte de las empresas. En ocasiones las empresas no disponen de equipamiento para solucionar problemas que les van surgiendo, y en otros casos los universitarios disponen de equipos científicos muy sofisticados que no se encuentran en las empresas, ya que han sido pedidos en unidades casi pret a porter, y en muchos casos se financian a través de proyectos a los que acceden grupos de excelencia académicos generalmente de financiación en la mayoría de los casos pública. El que las universidades dispongan de sofisticados equipos informáticos, de test, y bancos de datos, supondrá un atractivo más para que parte de la industria sobre todo pymes accedan a inmiscuirse en las relaciones con el mundo universitario.

Si se quieren reforzar las relaciones entre la universidad y la empresa sería conveniente comenzar por la base, es decir, por generar vínculos de pertenencia entre los graduados y los post grados de los diferentes centros universitarios. En ese sentido es necesario un cierto grado de organización entre aquellos que han estado unidos por los estudios. Las relaciones personales son importantes para sembrar unas sostenidas relaciones entre las universidades y las empresas, el caso de los exalumnos de la Facultad de Economía (*La Comercial*) de la Universidad de Deusto, es un ejemplo que permite unas relaciones que tienen su utilidad en la colocación de las licenciadas: Los master patrocinados por grupos empresariales y apoyados por las administraciones públicas crean condiciones para que las empresas incorporen cantidades de becarios/as a las empresas, lo que supone una forma indirecta de formación y sobre todo de poder elegir las más adecuadas para los intereses empresariales. Todas esas personas tituladas pueden facilitar las relaciones de las empresas en las que se encuentran con académicos, siempre que estos mantengan un aceptable nivel de investigación aplicada.

Todas estas estrategias conducentes a la transferencia tecnológica logran su efectividad cuando se establecen bajo la existencia de una cultura emprendedora y se desarrollan en ambientes “controlados” (COTEC, 2003), tales como incubadoras, parques científicos o parques tecnológicos, así como los centros tecnológicos entre otros. Veamos un poco en qué consisten:

4.6.1.1. Cultura Emprendedora

Los países industrializados han identificado claramente que el desarrollo y promoción del conocimiento genera un ambiente propicio a las innovaciones y es el elemento apalancador del desarrollo económico y social. Es por ello que tanto universidades como empresas centran su atención en la promoción de una cultura emprendedora que esté íntimamente ligada con el desarrollo de la ciencia y las nuevas tecnologías. Esta cultura emprendedora implica que tanto docentes, investigadores y estudiantes estén en condiciones de asumir riesgos, de ser proactivos antes que reactivos, lo que se materializa en acciones tales como: cursos específicos para estudiantes en general, o para docentes investigadores, que desarrollen una idea de empresa, programas de mentores para empresas nacientes y/o

facilidades para que los estudiantes desarrollen oportunidades a partir de ideas generadas en el seno de la investigación universitaria.

Debackere (2000) plantea que la dirección de la I +D académica como empresa requiere un contexto, una estructura y un conjunto de procesos apropiados, de modo que la enseñanza y la investigación universitaria se desarrollen con la participación activa de los estudiantes, docentes e investigadores insertos en el proceso de innovación industrial y empresarial. El contexto se refiere a la cultura que configura las normas, los valores y las actitudes de los investigadores académicos; la estructura es el conjunto de mecanismos organizacionales y de incentivos, en tanto que los procesos se relacionan con las operaciones de gestión y de creación de conocimiento y de innovación en el ambiente académico. Alternativamente, las empresas deben introducir el concepto de cultura innovadora en todos los ámbitos empresariales y mantener una cultura organizacional que facilite la transferencia tecnológica tanto con los clientes como con los proveedores.

Para lograr esta cultura emprendedora es necesario enfatizar tanto la formación como la promoción de personas con capacidad de análisis y de asumir riesgos, orientadas a la comercialización, y cuyo comportamiento ético debe propiciar confianza en las relaciones, lo cual es indispensable para las innovaciones que pretenden ser protegidas por Derechos de Propiedad Intelectual. Es decir, que además de ser capaces de producir innovaciones que se derivan de los conocimientos, logren identificar las tendencias y oportunidades del mercado para generar los recursos que alienten no solo el desarrollo científico-tecnológico, sino que además impulse el desarrollo económico y social.

La existencia de un ambiente favorable al emprendizaje es la materia prima para la construcción de un tejido productivo altamente competitivo, que sólo se consigue a través de una adecuada formación de los recursos humanos para el desarrollo de investigación de alto nivel, que a su vez sea capaz de conectarse con los emprendedores para que éstos desarrollen productos y servicios innovadores. Más exactamente, se refiere a la *capacidad de absorción* de las empresas (Cohen y Levinthal, 1989, 1990), es decir, la capacidad de aprendizaje y la habilidad de las empresas para reconocer y apreciar el valor de nueva, información externa (que va de la ciencia genérica al nuevo equipo de producción), y explotar su potencial económico a través de la comercialización (Tijssen, 2004).

Por lo tanto, la habilidad de una empresa para usar los resultados de los esfuerzos de investigación hechos por otras empresas u otras organizaciones de investigación público, es contingente a su habilidad para entenderlos y su potencial económico, una habilidad afectada por el tamaño de una compañía y su acceso a los recursos complementarios (Levin y otros, 1987; Teece, 1987)

#### 4.6.1.2. La creación de empresas de base tecnológica

La empresa de base tecnológica (NEBT) es aquella empresa que basa su *know-how* en la aplicación de las nuevas tecnologías, mediante procedimientos técnicos sofisticados o mediante el desarrollo de una investigación básica. Este tipo de empresas se crean para responder al interés de impulsar el desarrollo o la reactivación económica local, regional o estatal. Normalmente se localizan en las cercanías de las universidades por la accesibilidad al conocimiento. Ellas han permitido estrechar las relaciones universidad-empresa y han facilitado el proceso de transferencia de tecnología generada en el seno de los grupos investigativos de universidades y centros públicos.

La importancia de estas empresas, como ya vimos tanto en las organizaciones híbridas como en los cluster de biotecnología, está en que ellas materializan, consolidan y ejemplarizan, de una forma más completa, el modelo de la Triple Hélice, el cual a su vez, constituye la expresión práctica de los sistemas de Innovación Regional, puesto que es en lo local y en la proximidad, donde las relaciones en red de los agentes de innovación evolucionan. La generación de *start up* y de *spin off* en *software* y biotecnología, como NEBT, dan cuenta del modelo de innovación y transferencia tecnológica de la Triple Hélice.

Las razones que explican la creación de empresas de base tecnológica, van desde el interés personal por buscar beneficios económicos, pasando por el interés de los gobiernos locales y nacionales por generar desarrollo local, por fomentar la iniciativa empresarial y consolidar una red productiva que lidere el desarrollo económico y social, hasta concretar una transferencia tecnológica desde la universidad a la industria.

En el contexto universitario, las empresas *spin off*, *spin out* y *start up*, son empresas de base tecnológica derivadas del conocimiento generado en las universidades, cuyo objetivo principal es transformar ideas en productos/servicios, lo cual sólo será posible mediante una incorporación, de forma horizontal, de una cultura emprendedora en todas las esferas.

Las *SPIN OFF* son aquellas empresas creadas por investigadores de la universidad o de la empresa, con el fin de explotar una patente propia o un derecho de propiedad industrial, el cual no puede hacerlo desde la universidad o desde la empresa, por alguna razón legal o estratégica<sup>102</sup>. La característica principal es que la nueva empresa como ente jurídico rompe con la organización madre (universidad o empresa).

---

<sup>102</sup> Por ejemplo, las empresas pueden estar interesadas en crear *spin offs* para poder diversificar mejor el riesgo, o también para poder crear con mayor facilidad acuerdos de *joint venture*, o acceder a financiación de capital de riesgo y así con la *spin off* ganar en flexibilidad y acceder principalmente a las ventajas que pueden ofrecer las pymes.

Una *SPIN OUT*, nace igual que la *spin off*, pero el vínculo con la entidad de donde proviene se mantiene, por ejemplo, los socios junior se dedican definitivamente y completamente a la empresa y los senior, se quedan en la universidad pero participan de varias formas en la *spin out*, ya sea como asesores, accionarios, en cargos de junta directiva, presidente honorífico, etc. La característica es que el vínculo se mantiene y la parte de mayor trayectoria se mantiene en la universidad reproduciendo los equipos científicos.

La *START UP*, son empresas nacientes o de capital de riesgo, de base científica, las cuales pueden estar vinculadas a la universidad al nacer de universitarios (investigadores, estudiantes) o pueden nacer de grandes empresas para externalizar una actividad innovadora de alto nivel o alto riesgo. Puede ser una empresa *spin off* o *spin out* y tienen una evolución muy cercana a las universidades en un entorno donde existen grandes empresas (ejemplo farmacéuticas).

Chiesa y Piccaluga (2000), en un estudio realizado en Italia sobre 48 empresas *spin off*, encontraron que en general su tamaño es pequeño y el coste medio es de 2,5 millones de dólares. Cerca del 30% no obtiene beneficios y el 40% obtiene menos del 5%. El 6% de las empresas vende el resultado de las investigaciones, mientras que un número mayor está involucrado en actividades de consultoría y servicios. La mayoría de las empresas provienen del ámbito académico y su fundación ha sido resultado de un esfuerzo conjunto entre dos y cinco personas. También encontraron que, al igual que en Estados Unidos, los recursos personales son la principal fuente de financiación para la iniciación de la nueva empresa; no así en la etapa de crecimiento, pues en Estados Unidos el compromiso de numerosos inversores constituye la base financiera de su desarrollo, a diferencia de las empresas *spin off* estudiadas en Italia.

Conocedores de los factores críticos para el éxito de una NEBT, tanto universidades como empresas han desarrollado estructuras para la maduración de las empresas de base tecnológica, como un paso fundamental en la construcción de un tejido productivo y un desarrollo económico sostenible en el largo plazo. A continuación se describen algunas de estas estructuras dinamizadoras del modelo de transferencia tecnológica.

#### Modelos de Pre-incubación

El concepto de “preincubadora”, se define como el espacio físico reservado a proyectos emprendedores que aún no hayan sido registrados como empresas. El principal objetivo de un instrumento de preincubación es llenar el vacío existente en el sistema de innovación por la ausencia de un enlace entre la investigación básica que se lleva a cabo en las universidades y la creación de empresas de base tecnológica.

De los modelos estudiados, se cita en particular a PRODEM – “quasi”-empresa, de la Universidad de Barcelona, creado en 1998 (COTEC, 2003). Allí, la existencia de una

tecnología propia o de un *know-how* específico, protegido o no mediante patente, se acompaña con un proceso de mejora del funcionamiento económico y comercial por la vía de incorporar un promotor escogido mediante un proceso de selección entre graduados de la Universidad de Barcelona, dando especial valoración a sus habilidades emprendedoras. El promotor trabaja exclusivamente para la «quasi»-empresa y es el responsable de su gestión administrativa y de promoción. Complementariamente las actividades de los promotores son apoyadas con una formación adicional mediante el contacto con profesionales y empresarios de campos afines. Así mismo, el sistema dispone de tutores (habitualmente empresarios) y consejeros o mentores para dar soporte a los promotores y equipos de investigación. Al finalizar el periodo de pre-incubación, las «quasi»-empresas pueden contratar el promotor absorbiendo el coste de su contratación.

### *Incubadoras de Empresas*

Una incubadora de empresas es un entorno que promueve el cuidado, el crecimiento y la protección de una nueva empresa en una etapa inicial para que esté en condiciones de operar de manera auto-sostenible (Chinsomboon, 2000). Su objetivo fundamental es dirigir la transformación de una idea en una empresa, reduciendo el riesgo de fracaso y aumentando la velocidad de crecimiento de la empresa hasta llegar al mercado tecnológico. Así, las incubadoras son vistas como organizaciones que pueden identificar y trabajar las necesidades particulares del presente: velocidad de acceso al mercado, sinergia y trabajo en red, promoción del talento y cohesión estratégica.

COTEC (2003) diferencia los distintos tipos de incubadoras según las funciones y/o especialidad:

1. Incubadora de Empresas

Estas ofrecen asistencia empresarial, suministro de valor añadido mediante servicios específicos e infraestructura física propia para el desarrollo de la iniciativa empresarial.<sup>103</sup>

2. Acelerador de Empresas

Están destinadas a promover o minimizar el tiempo entre la creación de una empresa hasta su salida al mercado tecnológico, además de asesorar la elaboración de planes de negocios y orientar la búsqueda de capitales de riesgo<sup>104</sup>.

---

<sup>103</sup> En Colombia, por ejemplo, en el 2004 existían 22 incubadoras, las cuales en 2003 generaron un total de 263 nuevas empresas en diferentes áreas productivas, que generaron 2260 empleos y facturaron por importe de US\$12 millones (Fuente: Presidencia de la República de Colombia. Boletín Noticias SNE, publicado el 19 de enero de 2004).

<sup>104</sup> Un ejemplo es una aceleradora de empresas de West Virginia (EEUU), que presta servicios de acceso a redes de socios y relaciones, comercialización de tecnologías, acompañamiento comercial, servicios de tecnologías de la información, asesoría y acompañamiento en conceptualización del producto, mercado y tecnología, servicios de mercadeo y relaciones públicas, acceso a programas



3. Incubadoras Virtuales

Son portales Internet destinados a relacionar emprendedores, inversores y asesores económicos que posibilitan conocer de forma inmediata la existencia de los proyectos o ideas potencialmente útiles para el desarrollo empresarial<sup>105</sup>.

4. Bioincubadoras

Son estructuras encaminadas a ofrecer espacios de laboratorios adecuados, entornos favorables para la negociación de capitales, e infraestructuras biotecnológicas especializadas que ayuden a todo emprendedor a proteger su pequeña empresa emergente; también ayudan a su desarrollo y posterior consolidación con la entrada de capitales externos. Las bioincubadoras acogen pequeñas empresas de biotecnología, biomedicina y química cuya principal necesidad viene constituida por la complejidad del trabajo experimental en áreas biológicas y químicas.

Las bioincubadoras facilitan el acceso de los emprendedores a altas tecnologías, instalaciones y servicios, que de otra manera no lo pudieran hacer.

*Parques científicos y centros tecnológicos*

En muchos países las universidades han contribuido en la creación de parques científicos que se constituyen como microsistemas donde se establece intercambio de conocimiento y donde generalmente las empresas pueden, o bien participar directamente, o bien interesarse de los productos científico – tecnológicos que allí se generan y los gobiernos contribuyen a la creación de las infraestructuras del parque. En el País Vasco estos parques no existen como tales, ya que se han fomentado unas infraestructuras complejas y sui-generis en las cuales no intervienen las universidades como tales, nos referimos a los parques tecnológicos. En estos parques, además de las empresas, se localizan otros organismos autónomos que tienen una aportación a la I+D vasca, entre los que destacamos los “Centros tecnológicos”, organizaciones de carácter semipúblico que tienen tres tipos de tareas: realizar ciertas investigaciones aplicadas, se encantan en proyectos con otros agentes

---

de aprendizaje y exportación, entre otros, con el propósito de promover el crecimiento económico a nivel regional (Fuente: <http://www.nttc.edu/acceleration/accelerator.asp> consultada en diciembre de 2005).

<sup>105</sup> Un ejemplo de esta modalidad es el programa “Barcelonanetactiva” del Ayuntamiento de Barcelona el cual es una plataforma de contenidos y servicios, basada en tecnologías Internet/Intranet/Extranet, que ofrece apoyo a los emprendedores, acoge una comunidad virtual de empresas, y promueve la creación de empresas a través de la cooperación, la innovación y el aprendizaje permanente. Barcelonanetactiva es la base de una nueva dimensión en el acompañamiento y asesoramiento a las empresas y emprendedores, en la cual los límites del espacio y el tiempo han sido superados. En este portal es posible encontrar información actualizada, orientación en la creación de empresas, una escuela virtual de emprendedores y un *link* de Cooperación Empresarial con bolsa de negocios, directorio de empresas, foros entre otros (Fuente: <http://www.barcelonanetactiva.com/> consultada en diciembre de 2005)

(incluidos universitarios), y se dedican a la consultoría tecnológica de medio y alto nivel.

Las universidades, en nuestro caso la Universidad del País Vasco, establecen incubadoras de empresas como la línea más directa de inmiscuirse en el tejido empresarial.

El Consejo de Dirección Internacional de la International Association of Science Parks (IASP)<sup>106</sup>, afirma que *“un Parque Científico es una organización gestionada por profesionales especializados, cuyo objetivo fundamental es incrementar la riqueza de su comunidad promoviendo la cultura de la innovación y la competitividad de las empresas e instituciones generadoras de saber instaladas en el parque o asociadas a él. A tal fin, un Parque Científico estimula y gestiona el flujo de conocimiento y tecnología entre universidades, instituciones de investigación, empresas y mercados; impulsa la creación y el crecimiento de empresas innovadoras mediante mecanismos de incubación y de generación centrífuga (spin-off), y proporciona otros servicios de valor añadido así como espacio e instalaciones de gran calidad”*.

Los parques científicos están agrupados en la IASP, organización creada en 1984, con 277 Parques asociados a enero de 2005 en 62 países de los cinco continentes. La IASP agrupa a Parques Científicos y Tecnológicos (operativos o en desarrollo), así como a incubadoras de empresas innovadoras y también a universidades, agencias regionales y locales de desarrollo, consultores y expertos en transferencia de tecnología y conocimiento, políticas de innovación y desarrollo regional y, en general, a cualesquier institución, organización o individuo cuyas actividades o intereses guarden relación con algunos de estos temas.

Los Centros Tecnológicos son organizaciones relativamente reducidas, que se desarrollan en función de la demanda de su entorno tecnológico, tienen un origen regional, con un elevado índice de autofinanciación, aunque normalmente utilizan un sistema mixto público/privado. Su relevancia reside en la experiencia que poseen en actividades de I+D, su conocimiento de los servicios y fortalezas de los grupos de investigación y servicios tecnológicos universitarios, y su proximidad con el lenguaje y problemas de las empresas pequeñas o medianas, le confiere un papel importante en el Sistema de Innovación.

Gómez Uranga, Etxebarria y Campás - Velásco (2007) en su artículo *“The Dynamics of commercialization of scientific knowledge in Biotechnology and nanotechnology”* nos muestran el caso de la organización y desarrollo de Barcelona como un centro europeo destacado para la investigación biomédica, hecho de una red organizada en un clúster de conocimiento e innovación: el Clúster de Barcelona y a través de dos infraestructuras creadas con la participación de diferentes instituciones: El Parque para la Investigación Biomédica y el Parque de la Ciencia de Barcelona junto con

---

<sup>106</sup> Disponible en <http://www.iasp.ws> consultado en noviembre de 2005

otros Centros e Institutos de Investigación. De este trabajo, para ilustrar aspectos relevantes de los logros de estos mecanismos de innovación y transferencia tecnológica, destacamos lo siguiente:

Tres mecanismos claves apoyan el Clusters de Barcelona: 1. La cultura de investigación en hospitales, especialmente el hospital Clínico (dirigido por el doctor Rodés). 2. El impulso de las Instituciones Públicas (del gobierno Municipal y Regional) para inversión en infraestructuras y personal de investigación especializado; y 3. Contratación de investigadores de otros países, lo cual significa llevar a cabo investigación basada en colaboración.

El Parque para la Investigación Biomédica es el resultado de una iniciativa de emprendizaje conjunto entre el Barcelona Town Hall y la dirección del Gobierno Regional para universidades de Cataluña, el Consorcio de la Autoridad Portuaria y la Universidad Pompeu Fabra. El Parque se encuentra muy cerca del Hospital del mar y ha sido la base para las siguientes instituciones: el Instituto de Investigación Médica Municipal, el Centro para la regulación del Genoma, la Agencia Pública de la Salud, el Laboratorio de Salud Pública de Barcelona, el departamento del Consejo Superior de Investigación Científica – CSIC, la Agencia de alimentos y diversos departamentos de la Universidad Pompeu Fabra.

El Parque de la Ciencia de Barcelona fue promovido por: la Universidad de Barcelona, la Fundación Bosch Gimpera, la entidad bancaria la Caixa, el Gobierno Regional de Cataluña y el Gobierno Español. Hay también firmas farmacéuticas localizadas en el parque (Merck Fama Química, Medichen, La Cygene, UB-Xerox, Proas Science, Almirall Prodesfama). Las empresas han establecido una unidad de I+D y adicionalmente, la Fundación del parque estimula la creación de nuevas empresas, algunas de las cuales son *Spin-Offs* tales como Celitec, Oryzon Genomas, Diver Drugs y X cells YZ.

La principal característica del Clusters Biomédico de Barcelona es que está dirigido por científicos catalanes que ocupan puestos en centros de investigación en otros países, principalmente EEUU y Alemania, permitiéndoles establecer estándares de calidad internacional y atraer recursos humanos y financieros para sus proyectos.

Los centros integran todas las tareas necesarias: Investigación básica, Laboratorios para aplicar conocimiento básico de nuevos fármacos a pacientes, Tecnología avanzada del genoma, Empresas que desarrollan nuevos productos y Hospitales con servicios para el cáncer, son esenciales para desarrollar la investigación a un nivel excelente (El País, 17 de octubre de 2005: 29).

En el artículo de Gómez Uranga, Etxebarria y Campás - Velásco (2007), también se ilustran algunas de las debilidades observadas en el clusters estudiado. Uno es el insuficiente nivel de *Start-up* y *Spin-Off* en el área con relación a la capacidad de investigaciones existentes. La causa principal: la débil cultura de las universidades y a las estructuras referidas a los procesos de comercialización y a las grandes

empresas farmacéuticas involucradas en promover PYMES relacionadas con investigadores. También es importante resaltar el bajo número de Centros de Investigación Básica del CSIC en Cataluña, debido a la gran historia de descentralización de esos servicios en Madrid.

A manera de conclusión podemos decir que la innovación y la transferencia de tecnología requieren de un gran compromiso y esfuerzo tanto sectorial (industria) e institucional (empresas y universidades) como de los gobiernos, para asignar recursos de todo tipo y generar herramientas que canalicen la incorporación del conocimiento a empresas con potencial de crecimiento y generación de desarrollo local.

#### **4.7. LAS PATENTES UNIVERSITARIAS COMO RESULTADO DE LA INNOVACIÓN Y COMO PROCESOS DE DIFUSIÓN**

El papel de la universidad como difusora del conocimiento ha dado un vuelco importante en los últimos años. Hay que decir que el efecto de la Ley Bayh Dole en el impacto de la investigación universitaria incidió determinadamente en el impulso de la comercialización de los resultados de la investigación y en la importancia concedida por las universidades a la investigación aplicada. En realidad la Ley Bayh Dole, persigue dos objetivos centrales:

1º Que las posibles invenciones patentadas que han sido realizadas en el marco del área pública, beneficien a las instituciones de investigación, a la industria, y a los consumidores norteamericanos; y 2º que aquellas invenciones promuevan la participación y colaboración entre empresas y PYMES con los organismos de investigación federales, así como también con las universidades, para de esa manera conseguir una mejora en las condiciones de competencia, y así promover la comercialización de las invenciones realizadas en el marco de lo que denominamos el modelo de la Triple Hélice (Halperin, 2001).

Es decir, busca promocionar las invenciones cuya I+D necesaria ha sido financiada con fondos federales, además de incentivar al máximo la participación de las pequeñas empresas que también hayan sido apoyadas federalmente en sus gastos de I+D, además de promover la colaboración entre organizaciones comerciales y organizaciones sin ánimo de lucro incluidas universidades. Se trata también de conseguir que las invenciones realizadas entre las organizaciones sin ánimo de lucro y las pequeñas empresas se utilicen de manera que promuevan la libre competencia. La Ley Bayh Dole también trata de promocionar la comercialización y la mayor disponibilidad por parte de los agentes del sistema de aquellas invenciones que han sido realizadas por las empresas norteamericanas. El gobierno federal se preocupa que aquello que pertenece al área financiada con fondos federales sea utilizado según el interés económico y social del entorno (público). en otros países el sector público está financiando universidades y sin embargo no parece interesarse realmente en los resultados que en materia de invención y patentación obtienen estas universidades.

Cohen, Nelson y Walsh (2002), plantean que el supuesto que subyace en la Ley Bayh Dole fue que había un conocimiento valioso acumulado en las universidades sin explotar, y que las patentes eran un incentivo para que el sector privado emprendiera la I+D y la inversión necesaria para la comercialización.

Desde una visión más económica, el motivo de desarrollar la Ley Bayh Dole consiste en la justificada necesidad, por parte de las Agencias gubernamentales que han financiado los gastos básicos de la investigación, de lograr los retornos que corresponden a la comercialización de aquellos inventos o descubrimientos surgidos en las actividades investigadoras. En definitiva que el gobierno debiera de ser capaz de recuperar una parte de la inversión realizada. El problema se plantea cuando se conoce que una parte relevante de las patentes y de las investigaciones sobre las enfermedades que afectan sobre todo a países subdesarrollados como por ejemplo la malaria, son propiedad o están siendo desarrolladas en universidades norteamericanas, pues finalmente, el objetivo científico queda atravesado indudablemente por los mecanismos del mercado, en manos principalmente de multinacionales o emporios empresariales, que truncan el acceso a las poblaciones realmente necesitadas del output científico.

La “Bayh Dole Act” incluye en su sección 205 el mecanismo legal: “march in provision<sup>107</sup>” a través del cual, la Agencia Federal tiene el derecho de exigir al contratante (contractor) la concesión de una licencia en ciertos casos exclusiva. Cuando la invención ha sido realizada bajo la tutela e incluso con la financiación de esa agencia Federal.

Aquella puede instar al contratante al justificar que no se han dado en un tiempo razonable, los pasos necesarios para poner en práctica el contenido de la invención; también se podría justificar la intervención de la agencia para paliar una situación que pueda implicar riesgos evidentes para la salud o para la seguridad nacional. La frase aplicación práctica que se utiliza en la subsección 203 A. de la BDA, se define de la siguiente manera: “manufacturar en el caso de que se trate de un producto o una compuesto de productos, o practicar en el caso de que se trate de un proceso o de un método, o operar en el caso de que se trate de un sistema, bajo las condiciones necesarias que establecen que la invención está siendo utilizada, o que los beneficios que se están obteniendo se encuentran disponibles en condiciones razonables para todo el mundo según las leyes o regulaciones gubernamentales.”<sup>108</sup>

---

<sup>107</sup> La utilización de los derechos “march in” se establece cuando un contratante fracasa a la hora de ofrecer la invención en los términos razonables expuestos en la subsección 203 A.

<sup>108</sup> Estas precisiones y aclaraciones están relacionadas con el concepto de utilidad, como requisito o característica del invento para que sea patentable y establece una de las diferencias más importantes entre la legislación estadounidense, respecto a la europea y otra gran cantidad de países, entre ellos, los de la Comunidad Andina de Naciones – CAN, quienes utilizan el concepto de aplicación industrial como requisito para la patente. Sus efectos tienen que ver con la patentación de algoritmos de software, métodos matemáticos, métodos y procedimientos quirúrgicos etc. La homogenización a favor de EEUU. la está logrando este país, a través de la firma de los Tratados de libre comercio.

La agencia deberá evaluar en qué condiciones se está utilizando la invención y en todo caso cuales son las condiciones, establecidas por el gobierno y la agencia, que permiten que los consumidores, usuarios o público en general puedan beneficiarse de la aplicación de la invención en términos razonables.

Estudios como los de Henderson y otros, (1998); Sampat y colegas (2003); Jensen y Thursby (2001) entre otros, han tratado de evaluar el impacto de la ley Bayh Dole en la investigación y más concretamente en la patentación universitaria.

Rebecca Henderson, Adam B. Jaffe y Manuel Trajtenberg (1998), concluyeron que la ley Bayh Dole incrementó en número de patentes universitarias pero a cambio de una caída en la calidad<sup>109</sup>; luego Sampat, Mowery y Zedonis (2003), realizan la misma investigación de Henderson y otros, pero utilizando un período de tiempo mayor (7 años más) para evaluar la citación de las patentes universitarias y concluyeron que en el período evaluado no se podía asegurar que la calidad de las patentes hubiera bajado, pues los resultados de Henderson y colegas, se dieron por que se presentaba un rompimiento de la tendencia de cita, dado que el período evaluado para las últimas patentes de estudio fue muy pequeño, se estudió el período de citación de 1975 a 1992 de las patentes otorgadas entre 1965 y 1988; de tal forma que las patentes otorgadas cercanas a 1988, no alcanzaban a ser citadas aún durante los años 1988 – 1992. Mientras que Mowery extendió el período de citación por 7 años más, sobre las mismas muestras utilizadas por Henderson y otros, y así dichas patentes lograban un mayor número de citas.

Otro estudio fue el realizado por Mowery, Nelson Sampat y Ziedonis (2001), en el cual evaluaron tres universidades líderes: The University of California, Stanford University y Columbia University; las dos primeras universidades eran activas en patentación antes de la ley Bayh Dole, y Columbia sólo después de esta ley. Ellos consideran que en estas tres universidades no fue sólo el efecto de la ley lo que causó el incremento en la patentación universitaria; también aspectos como el incremento de la inversión en marketing y la formalización de la actividad de patentar (creando políticas y estructuras), impulsaron el incremento de la patentación; situación que podía haber ocurrido incluso sin la ley. Sin embargo para ellos fue más relevante aún, la evaluación del crecimiento de las patentes por áreas de conocimiento; sobre este asunto encontraron que las tecnologías biomédicas, tenían un aumento mayor que el resto de las áreas, pero además que dicho crecimiento había comenzado a tener una importancia significativa en las universidades estudiadas, desde mediados de los 70.

---

<sup>109</sup> Henderson calculó 2 indicadores para evaluar la calidad de las patentes, basados en la cita de una patente por patentes subsecuentes así: un indicador de generalidad y otro de importancia. El de generalidad se refiere a que tan básica es la patente, dependiendo de la citación por patentes subsecuentes en diferentes campos tecnológicos y el de importancia, se refiere a la cantidad de citas de patentes de 2ª generación.

De estos estudios podemos derivar una conclusión importante respecto al papel de las universidades:

La contribución de las universidades al desarrollo de la ciencia de frontera y en algunas tecnologías punta es indiscutible, por ejemplo, en el caso de la informática y de la biotecnología; pero para un mayor desarrollo en una economía de mercado se requiere la flexibilización de las normas, pues por un lado, las empresas no están dispuestas a financiar proyectos altamente arriesgados si además, en caso de éxito, los resultados van a ser divulgados y transferidos antes de garantizar la rentabilidad de la inversión y por otro lado, las universidades mostraron ser sensibles al incentivo generado por la ley Bayh Dole pues estudios como los de Siegel y otros (2004), demostraron que después de esta ley se generalizó la creación de Oficinas de Transferencia Tecnológica en las Universidades estadounidenses con resultados significativos no sólo en la patentación si no y aun más representativos, en los volúmenes y valor de contratos con las empresas.

La misma conclusión de Mowery y otros (2001) respecto al incremento en inversión en marketing y la formalización de la actividad de patentar, creando políticas y estructuras para aumentar la patentación, es un efecto que tiene relación con la Ley.

Existe conciencia de la capacidad que poseen las universidades para contribuir al desarrollo de los países, sin embargo no existe consenso respecto de si esta capacidad está siendo en formación de profesionales; y difusión de conocimientos a través de la extensión<sup>110</sup>. Las universidades públicas están siendo presionadas para desarrollar sus actividades con eficiencia económica, y paralelamente, involucrarse fuertemente con el desarrollo regional y nacional, asimilando este desarrollo al de las empresas. En tal sentido la realización de proyectos científico-tecnológicos en las universidades, vinculadas con los requerimientos empresariales, se sustenta en los beneficios mutuos que generan las interacciones entre los asociados. Por un lado abre a la universidad una nueva fuente de financiación para la realización de sus actividades de investigación y desarrollo; por el otro lado, la empresa reduce los riesgos financieros inherentes a estas actividades (Fujino y otros, 1999).

Esta opción, sin embargo, es cuestionada por el temor existente en torno a que una mayor participación de las universidades en este ámbito la desvíe de su misión intrínseca, temor que se asienta en la desconfianza que despiertan las transferencias tecnológicas resultantes de las asociaciones universidad-empresa ya sea por factores históricos, culturales, como éticos. En la transferencia tecnológica el foco es la tecnología resultante de la investigación científica y envuelve aspectos específicos de

---

<sup>110</sup> En América Latina, se entiende por extensión, la tercera misión de la universidad después de docencia e investigación e incluye, todas aquellas actividades de proyección a la comunidad de las universidades, que no están establecidas en los programas formales de pregrado y posgrado, ni son derivados directos de la investigación. Son múltiples actividades que incluyen desde cursos de actualización, diplomados, etc., hasta actividades recreativas, culturales y de compromiso social, dadas las condiciones de desabastecimiento por parte del Estado, en los países subdesarrollados.

la comercialización de la tecnología. En este contexto se inserta la discusión sobre las patentes.

Uno de los conflictos presentes en el ámbito de la cooperación universidad-empresa se refiere a la diferencia de objetivos que persigue la investigación académica y la investigación de interés para la empresa. La primera se caracteriza por la libertad para investigar y la amplia difusión del conocimiento a la sociedad. Tales investigaciones no se basan en la necesidad de generar productos comercialmente viables, y en general, no se fundamentan en necesidades de mercado. En cambio, para la empresa el interés de investigar es lograr mayor competitividad con nuevos productos, mejora de los que tiene o reducción de costes en los procesos productivos. Lo que menos le interesa a la empresa es divulgar abiertamente los resultados de sus investigaciones, puesto que no les interesa crear externalidades positivas para sus competidores, ni darles información relevante, sobre sus desarrollos técnicos y tecnológicos.

Sin embargo, existen evidencias de que los proyectos conjuntos universidad-empresa se están desarrollando cada vez con mayor frecuencia, dando origen a un gradual aumento en la generación de nuevos productos y procesos resultantes de estas asociaciones. La incorporación de esta nueva función que complementa las tradicionales funciones de docencia e investigación, constituye lo que Etzkovitz (1993) llama la segunda revolución académica y cuya palabra clave es la capitalización del conocimiento.

Para llegar a estas interacciones donde se comparte información confidencial entre los actores, la mayoría de las universidades están generando políticas y reglamentación para flexibilizar sus contratos, e incluir cláusulas específicas que garanticen sus derechos de propiedad intelectual sobre cualquier invención realizada en sus laboratorios.

De nuevo es indispensable evaluar el efecto de la ley Bayh Dole en la comercialización de los resultados de la investigación reflejados directamente en el incremento de las patentes universitarias. Esta ley, y la creación de la OMPI en 1993, han impulsado la patentación y comercialización de las invenciones universitarias. Las universidades han incursionado en la protección de la propiedad industrial dando un giro a lo que se había concebido paradigmáticamente como un bien público.

El impacto parece significativo, pues estudios recientes<sup>111</sup> muestran que la producción de patentes y licencias universitarias creció en un 75% sólo entre 1991 y 1996 y ello sin incluir aquellas sobre *software* y materiales.

No cabe duda de que este es (o debiera ser) uno de los aspectos más importantes de la relación Universidad-Empresa (aunque ciertamente no es el único) y su análisis no

---

<sup>111</sup> Henderson y otros, (1998); Sampat y Otros (2003); Jensen y Thursby (2001); Mowery y otros (2001)



*Capítulo4: Relaciones Universidad-Empresa, el papel de la Universidad en el paradigma de la comercialización.*

sólo atañe a las Universidades que se beneficiarían directamente con esta clase de dotaciones de tipo tecnológico, también es de interés para quienes formulan políticas de desarrollo económico y para las propias empresas que debieran tener en las universidades un aliado estratégico para su competitividad.

Por ejemplo Siegel y otros (2004), recogiendo planteamientos de Pisano (1989 y 1991), describen tres problemas de la información que según ellos las patentes los minimizan. Son la selección adversa, el riesgo moral y el aseguramiento o comportamiento oportunista en los acuerdos de transferencia tecnológica. En la siguiente tabla recogemos la descripción de estos problemas y la acción de la patente:

**TABLA 8: MINIMIZACIÓN DE PROBLEMAS DE INFORMACIÓN A TRAVÉS DE LAS PATENTES**

Problema	Descripción	¿Por qué existe?	¿Cómo lo minimiza la patente?
<b>1. Selección Adversa</b>	Los vendedores oportunistas de invenciones de baja calidad, las venden como de alta, dada la limitación de los compradores potenciales de discernir el valor de tales invenciones.	El mercado está plagado de problemas de declaración de invenciones, por lo que los compradores no están dispuestos a pagar a menos de que se pruebe el valor del conocimiento transado.	La posesión de una patente le permite al vendedor revelar una invención a un comprador potencial, sin perder los derechos de propiedad de la invención después de la revelación. Si la revelación convence al comprador de que la invención tiene valor, la protección de patente orienta al comprador a pagar por ella si este quiere utilizarla.
<b>2. Riesgo Moral</b>	Las partes involucradas evitan la provisión de insumos al proceso de transferencia de tecnología por la dificultad de verificar su provisión.	Terceras partes no pueden verificar efectivamente la calidad y cantidad de la transferencia de conocimiento. Ambas partes desconfían porque los compradores no pueden ser forzados a desaprender el conocimiento ya transferido y los vendedores pueden evitar la transferencia de conocimiento para economizar costes.	Permite de alguna manera la verificación por terceras partes de la calidad y dimensión de la transferencia de conocimiento. Adicionalmente la patente protege los componentes codificados de la invención, lo que puede ser utilizado como una herramienta en la negociación de la transferencia. <sup>112</sup>
<b>3. Aseguramiento</b>	Las partes renegocian	La comercialización	Cuando la

<sup>112</sup> Wettelius and Wijkander (2002), por el contrario, plantean que las patentes conllevan un riesgo moral sobre la información revelada en el registro, pues está sujeta a las expectativas que tiene el patentador sobre las invenciones subsecuentes que él pueda desarrollar, derivadas de la patente inicial y por lo tanto esconderá información valiosa para sus competidores. Este debate se amplía en un capítulo 7: derechos de propiedad intelectual DPI: los sistemas de patentes, marco conceptual, histórico y jurídico.

Problema	Descripción	¿Por qué existe?	¿Cómo lo minimiza la patente?
	los términos del acuerdo de transferencia tecnológica de manera oportunista para tomar ventaja de de inversiones específicas que la contraparte haya hecho.	del conocimiento es inherentemente incierta, por tanto los contratos son particularmente abiertos	información está codificada en patentes, ésta puede ser menos ambigua y los contratos que gobiernan su transferencia pueden por ende ser más completos. De lo contrario la negociación puede tornarse subjetiva, en tanto se deja la interpretación generada entre las personas que negocian la transferencia.

FUENTE: Elaboración propia basado en Siegel y otros (2004)

No obstante, el papel que desempeñan las políticas públicas y legislaciones institucionales en la promoción de patentes y licencias desde la universidades, no garantizan la eficiencia de la investigación, ni la forma óptima como se distribuyen los costes de la investigación y desarrollo, o el tipo de contrato para el aprovechamiento de productos patentados.

Cohen, Nelson y Walsh (2002), al respecto, dicen que aunque los resultados de su investigación no hablan de los efectos de las patentes y licencias sobre los incentivos de la industria para el uso y comercialización de la investigación pública, ellos sugieren que las licencias y patentes están subordinadas a otros medios de transferencia de los resultados de la investigación a la industria. Y siendo la investigación pública razonablemente profusa, las patentes y licencias parecen ser mecanismos de transferencia en sólo muy pocas industrias (Medicamentos, vidrio, cemento-concreto, vehículos pesados de entre 34 clasificaciones sectoriales). Aunque se aceptara que la Ley Bayh-Dole, que privatiza la investigación pública, motivara a la industria a usarla, no son las patentes y licencias las que se ofrecen como atractivas al respecto, pues están las publicaciones, los encuentros y las conferencias muy por encima en las preferencias de los industriales como canales de transmisión de los contenidos de la investigación pública a la industria. Sin embargo como lo comprueban las encuestas que realizamos en las OTRIS de universidades de Chile y España, las patentes sí se consolidan como un mecanismo estratégico de contratos de colaboración de largo plazo y establece la confianza para proyectos conjuntos ente las empresas y las universidades.

Relacionado con este asunto son interesantes los resultados obtenidos por Azagra y otros (2001), del estudio realizado en la Universidad Politécnica de Valencia, para

evaluar los factores que determinan la producción de patentes. A destacar en primer plano, está la conclusión de que sea principalmente la investigación básica la que de lugar a las patentes; conclusión en contravía de lo que se ha pensado siempre de que el efecto de ésta es indirecto en los output comercializables de la investigación.

Otro resultado que al menos no se evidencia a simple vista, es que el tamaño de los departamentos que ejercen investigación, si es que tiene algún efecto en la producción de patentes, es negativo. Igual que Jensen y Thursby (2001), Azagra y otros (2001), también detectan que las patentes surgen de proyectos de investigación en curso (incluso etapas tempranas) y no de proyectos terminados, ratificando el vínculo difuso que existe entre ciencia y tecnología (y como se manifiesta en el modelo interactivo de innovación). Por último, sin ser algo nuevo pero no por ello menos importante, en este estudio concluyen que el número de patentes no es un buen indicador de la transferencia de tecnología. La transferencia y difusión realmente se efectúan con el licenciamiento a las empresas y la explotación que éstas hacen de las licencias y aún más, las patentes no son un indicador perfecto del cambio técnico.

Pese a esta realidad sobre contribución de la universidad al sistema de innovación a través de la difusión y la transferencia tecnológica y, de la evidencia aquí presentada sobre la fuerte tendencia por presiones financieras o por políticas propias, a estructurar y desarrollar la comercialización, las universidades no pueden subestimar el papel que la sociedad les ha asignado históricamente como principales productoras del conocimiento científico y menos teniendo en cuenta que aun no hay sustitutos a la vista, con la capacidad acumulada de las universidades. David y otros (1997), advierten que defender de una manera excesiva la investigación aplicada, por el sólo hecho de retornar beneficios económicos directos, pierde de vista la importancia que tiene la investigación básica en la generación de rentabilidad indirecta, lo cual no significa que sea menor que los réditos directos que deja la investigación aplicada. Así, el debate de la ciencia como bien común o privado aún esta vigente<sup>113</sup>.

La recomendación que surge, dada la trayectoria de comercialización en un sistema de producción capitalista, es que las universidades tienen que definir políticas que diferencien las áreas de investigación básica a mantener y fomentar, trasladando recursos para ellas de las rentas que genere la comercialización de la investigación aplicada. Esto a su vez tiene una implicación sustancial para las universidades y es que ellas tienen que innovar en su modelo de gestión organizacional, pues la complejidad de su misión, no puede seguir soportada en los esquemas de funcionamiento del concepto clásico de universidad. La investigación aplicada debe ser gestionada con parámetros de eficiencia, eficacia y efectividad teniendo en cuenta eso sí, que ella sigue siendo estrategia de transferencia tecnológica y de formación de capacidades intelectuales.

---

<sup>113</sup> Este debate se ampliará más adelante en el capítulo 6 esta tesis: derechos de propiedad intelectual – DPI Comercialización de la ciencia y el conocimiento.

*Capítulo4: Relaciones Universidad-Empresa, el papel de la Universidad en el paradigma de la comercialización.*

A continuación en el capítulo siguiente, presentamos los beneficios de la colaboración y algunas barreras que se presentan para la interacción Universidad – Empresa, de tal manera, que el marco teórico de este capítulo sobre las relaciones universidad empresa y la transferencia tecnológica, así como el capítulo que sigue, están enfocados a interpretar el estudio empírico realizado en Vizcaya, principalmente de las relaciones de la Universidad del País Vasco con su entorno<sup>114</sup>, con el fin de generar propuestas que coadyuven a la mejora y evolución de las Relaciones Universidad - Empresa de las universidades, particularmente de los países en desarrollo.

---

<sup>114</sup> Los resultados de este estudio también se presentan al final del capítulo siguiente

*Capítulo4: Relaciones Universidad-Empresa, el papel de la Universidad en el paradigma de la comercialización.*

**5. BENEFICIOS Y BARRERAS PARA LA  
COLABORACIÓN EN LAS RELACIONES  
UNIVERSIDAD EMPRESA**

---





Considerando el debate sobre la comercialización de la ciencia, es necesario advertir los peligros que acarrea la falta de políticas que respalden la misión de la universidad en su papel como productora de conocimiento científico, así como la ausencia de una definición explícita de objetivos, prioridades y razones sobre cuáles son los resultados de la actividad que decide comercializar, porque con ello contribuye a mejorar la innovación y al desarrollo económico y social de su entorno. Azagra (2004) recoge diversos estudios que argumentan las desventajas y riesgos de la presión del mercado sobre la producción del conocimiento científico y que tiene que ver con los aspectos negativos de las relaciones universidad - empresa, pero también este autor y otros que aquí reseñamos, realizan una síntesis de los beneficios que las relaciones universidad - empresa traen para la sociedad en su conjunto, para las universidades y para las empresas en particular.

Las razones más esgrimidas por los autores para oponerse al desplazamiento de la investigación básica hacia la aplicada son las siguientes:

1. La ciencia es considerada como un insumo importante del cambio tecnológico. Stokes vió en el cuadrante de Pasteur la importancia de la investigación básica, con alto componente de conocimientos generales y en profundización, como soporte de los desarrollos tecnológicos en muchos campos: salud, comunicaciones, computación, ciencias de los materiales, entre otros (Nelson, 2004)
2. El control de la investigación quedaría en manos de las empresas, en detrimento de la universidad. En este sentido, Kenny (1986) expone la controversia del control de la investigación académica por las empresas en el campo de la biotecnología específicamente. Siendo para él esto grave, aún le preocupa más el impacto sobre los valores universitarios que permiten la difusión del conocimiento y la disponibilidad abierta, así como el peligro sobre la posible disminución potencial del volumen de investigación básica y de la posibilidad de que los científicos sean atraídos por el mundo del mercado y abandonen el mundo académico.
3. Conlleva cambios inoportunos en la agenda investigadora de los académicos. Para Blumenthal y Otros (1996) y David (2000) la interacción con las empresas además de los riesgos y costes que acarrearían los cambios de la agenda investigadora, generaría también conflictos de intereses entre investigadores y empresas por los requisitos de confidencialidad. En este mismo sentido, Feller (1997) sugiere que la reducción de la investigación básica y la confidencialidad por el exceso de cooperación pueden dañar el proceso de innovación. Campbell (1997) evidenció que algunos estudiantes con apoyo directo de las empresas producían menos publicaciones, tendían a ser reticentes para discutir su trabajo y creían que su patrocinador privado imponía restricciones sobre ellos (Azagra, 2004).

Sin embargo, si las universidades tienen en cuenta los riesgos en sus procesos de gestión y no desvirtúan su razón de ser, finalmente logran compatibilizar su misión como productoras de conocimiento científico para la sociedad con la explotación comercial de su capital intelectual.

En este capítulo analizaremos algunas de las ventajas relevantes que produce la colaboración universidad - empresa y las barreras más comunes que se presentan, pese a los esfuerzos que se vienen haciendo desde los gobiernos, las universidades y las empresas, para sortearlas; pues incluso en ambientes de innovación, existen dificultades que van desde la voluntad política hasta condiciones de tipo cultural que entorpecen los vínculos institucionales e informales entre los agentes de la innovación.

Como podemos ver, más que encontrar autores que estén en contra o a favor de la comercialización de la producción científica, lo que encontramos son argumentos que advierten el peligro de caer en una actitud meramente mercantilista. Es decir, cuando las universidades desvían el objetivo mismo de la producción y difusión del conocimiento en lo que es uno de sus mecanismos: la venta de sus productos. Sin embargo, como observaremos en el siguiente acápite, algunos autores se han dedicado a destacar en sus estudios los beneficios que trae la colaboración entre las universidades y el sector empresarial, realizada en muchas ocasiones a través del mercado.

### **5.1. BENEFICIOS DE LA COLABORACIÓN**

Gomes y otros (2005) destacan entre los beneficios de las relaciones universidad - empresa, el aprendizaje entre pares, el acceso a conocimiento en redes, el acceso a fondos públicos (tanto para empresas como para las universidades), la mejora de prácticas de los investigadores y de los gestores empresariales y la combinación de conocimientos científicos y culturales.

Carayol (2003), destaca algunos beneficios que ven los académicos respecto a la colaboración entre ciencia e industria para ambas partes, referida al incremento de la productividad de sus procesos de I+D, a la mejora de la capacidad de absorción, o por la mejora de la relevancia económica de la producción de conocimiento científico.

Siguiendo a Azagra (2004), entre varios autores que presentan su aprobación a las relaciones universidad - empresa, incluso como búsqueda de fuentes de financiación a la investigación universitaria, están: Giamatti (1982), plantea que lo importante de la universidad es conocer en términos claros y con principios cómo mantener y buscar el aprendizaje como un fin en sí mismo, pero también conducir los resultados de la investigación libre al resto de la sociedad para el bien público (esto referido a la libertad de los investigadores para hacer investigación aplicada). Crow y Bozeman (1987), plantean que la naturaleza de los productos de la investigación, dependen más del modo de como se financia la investigación que de su adscripción institucional, pues existen laboratorios públicos financiados con fondos privados y por lo tanto, su investigación está dirigida en su mayoría a productos apropiables, mientras que algunos laboratorios privados dependen de fondos públicos. Schumacher (1992) señala una serie de factores que mitigan las consecuencias

imprevistas de la interacción entre universidades y empresas, entre los cuáles destaca: (1) el volumen de fondos proporcionados por las empresas, (2) la heterogeneidad de fuentes de financiación, (3) la importancia de las publicaciones y los esfuerzos de las universidades para asumir las diferentes presiones políticas y financieras. Brooks (1994) recomienda trascender las etiquetas de investigación básica y aplicada y subraya los beneficios sociales que reportan las relaciones universidad - empresa al incrementar la relevancia económica de la producción de conocimiento científico.

Por otra parte, la débil colaboración de la empresa con la Universidad en nuestros territorios nos lleva a hacernos la pregunta de qué beneficios puede tener la empresa para intentar su acercamiento a la Universidad. El estudio realizado por HM Treasury (2003), sobre la colaboración entre empresas y universidades en el Reino Unido, muestra que aquellas empresas que colaboran con universidades obtienen mejores resultados que las que no lo hacen. Entre otros aspectos, pueden aumentar su participación en el mercado, mejorar la calidad de los bienes y servicios que ofrecen y bajar los costes de sus productos. En la siguiente tabla se resumen los resultados del estudio al respecto:

**TABLA 9: LAS RELACIONES ENTRE LOS BENEFICIOS OBTENIDOS POR LOS NEGOCIOS Y LA COLABORACIÓN**

	<b>Aumento del rango de bienes y servicios</b>	<b>Apertura de nuevos mercados o incremento en la participación</b>	<b>Mejora de la calidad de bienes y servicios</b>	<b>Reducción del coste unitario</b>
<b>Empresas que no utilizan las universidades como pares</b>	42%	40%	46%	33%
<b>Empresas que utilizan a las universidades como pares</b>	82%	81%	85%	65%

FUENTE: Community Innovation Survey, (UK), DTI/ONS, 2001(en HM Treasury , 2003).

Existen argumentos poderosos para que las empresas colaboren con las universidades en actividades de innovación:

1º) Las empresas pueden adquirir conocimientos provenientes de jóvenes talentos de la universidad que participan en los proyectos, y a los que les pueden atraer hacia sus empresas, o pueden tener con ellos una relación de colaboración futura.

2º) El acceso a nuevos conocimientos que pueden traducirse en innovaciones, así como el poder integrarse en redes en las que se contacte con otros investigadores de

diferentes procedencias; es más fácil que los científicos académicos formen redes de colaboración, ya que las empresas presentan mayores problemas para ello.

3º) Es más fácil acceder a conocimientos de disciplinas variadas que pueden convivir en la misma universidad. Hay que tener en cuenta que hoy en día los sectores de vanguardia se caracterizan por que representan la síntesis de diferentes líneas tecnocientíficas como por ejemplo, las biotecnologías y las nanotecnologías, o son sectores transversales que tocan a un conjunto amplio de ramas económicas como por ejemplo ocurre con el *software*.

4º) A las empresas también les puede interesar participar en proyectos donde se investigue sobre tecnologías en la frontera del conocimiento, y donde los académicos tienen acceso a fondos de financiación públicos, a los que las empresas no pueden acceder.

5º) La capacidad de investigar en fases pre-competitivas, debido a que los universitarios no tienen las exigencias de las empresas para introducirse en el terreno de la competencia.

6º) La posibilidad de poder proveerse de los servicios de consultoría de alto nivel en unas condiciones que difícilmente podría encontrarlas en el área no académica.

Recordemos que Jacob, Hellström y Norrgren (2000), destacaban algunas ventajas que tiene la colaboración continua y de largo plazo frente a las consultorías o proyectos puntuales, ventajas tales como la interacción sostenida entre investigadores y profesionales, que genera capacidad de crear soluciones diseñadas para atender necesidades específicas y peculiaridades de la organización asociada y crea conocimiento tanto para sus socios como para una audiencia más general; además, con el diálogo continuo sobre metas, métodos, prácticas, etc, se propician tanto innovaciones graduales y sostenidas como innovaciones radicales. Por último, este tipo de equipos logra una capacidad de generar ingresos que cubren los costes de mantener un equipo permanente de investigación.

Las PYMES deben verse como un caso especial, pues para éstas el acceso a la colaboración con la universidad debe de ser apoyado de todas maneras y a veces debe ser propiciado por organismos públicos o instituciones privadas sin ánimo de lucro. Por su dimensión y dificultad de contactos hace difícil que se desarrolle una relación autónoma ya que generalmente suelen observarse importantes déficit de información por parte de las PYMES sobre lo que es, y lo que hace la universidad. Las administraciones son las que se tienen que preocupar porque se incrementan los flujos de relaciones entre universidades y empresas locales.

## **5.2. ALGUNAS BARRERAS ENTRE UNIVERSIDAD E INDUSTRIA**

El Informe 2005 del Ministerio de Educación y Ciencia – MEC y de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología – FECYT (2006) presenta las barreras existentes en el proceso de transferencia de conocimientos y tecnología, así como unas recomendaciones para superarlas.

En dicho informe se analiza la situación actual de España respecto a la transferencia de conocimiento y el papel del Estado como generador de un clima favorable para la innovación, principalmente con el marco normativo y disposición de recursos; el papel de las universidades desde la gobernanza, desde punto de vista de la cultura y las estructuras de gestión, y el papel de las empresas como agentes innovadores que absorben y producen conocimiento traducido en procesos de innovación.

En la Ley de Ciencia 19 de 1986 y en el Plan nacional de Investigación Científica y Tecnológica se recogen la necesidad de colocar los científicos españoles a la altura de prestigiosos científicos internacionales, contemplando una serie de incentivos económicos, de promoción académica y reconocimiento social, que transformaron la cultura académica del docente hacia la investigación.

Con ello se generó un salto cualitativo y cuantitativo en el nivel de publicaciones científicas, así como en comunicaciones a congresos y conferencias, como mecanismos de transferencia predilectos de los académicos. Sin embargo, el sistema universitario y, en general en el sistema público de Ciencia y Tecnología, no desarrolló una tradición de protección y comercialización del conocimiento, ni incorporó actitudes emprendedoras y de preocupación por aplicación del conocimiento generado de los grupos de investigación. El sistema careció de incentivos para interactuar con el sistema productivo y también para generar tejido empresarial con la aplicación de conocimientos científicos en la creación de empresas de base tecnológica.

Las barreras que presenta el informe 2005 (FECYT, 2006) están clasificadas en: normativas; del sistema universitario y los Organismos Públicos de Investigación (OPI); inherentes a los investigadores; al entorno empresarial; del propio proceso de transferencia y barreras del entorno financiero.

Aquí exponemos las conclusiones de los estudios de Siegel y otros (2003) y de López, S. y otros (2006), para ampliar aquellas barreras que se presentan de manera más genérica en las OTT e identificar las dificultades más específicas de las relaciones universidad - empresa. Nos merece especial interés las barreras del informe 2005 (FECYT, 2006) que a continuación resaltamos, porque además de contextualizar las dificultades que señalaron los entrevistados, es posible emprender acciones en el corto plazo para su remoción, por parte de los diferentes actores.

1. Desde lo institucional
2. Del sistema Universitario y de las OPI
3. El entorno empresarial
4. El entorno financiero
5. Otras barreras

### **5.2.1. Desde lo institucional**

Por una parte, la Ley de la Ciencia no resuelve la coordinación entre los mecanismos nacionales y los autonómicos ni la inestabilidad del sistema público de I+D y por

otra parte, la Ley de contratos de las administraciones públicas no facilita los procesos de adquisición de equipamiento científico, por el contrario los dificulta.

Las Leyes sobre Régimen fiscal de las Entidades sin fines lucrativos y de los incentivos fiscales al mecenazgo, así como la de Fundaciones, no incentivan la participación de inversores privados en proyectos de riesgo, al tiempo que el sistema de desgravaciones fiscales de I+D+i, todavía no está siendo utilizado por las empresas, porque entre otras causas, los procesos son burocráticos y costosos para las empresas, generando aún ciertas inseguridades jurídicas en su práctica.

La venta, cesión y licenciamiento de patentes, marcas y otros derechos de propiedad intelectual, no están regulados en la Ley de Patrimonio causando a los participantes, incertidumbre contable y jurídica en estas acciones.

La tradición Europea se manifiesta más conservadora que la sociedad estadounidense, en la formación de capital de riesgo, así como en la sanción jurídica y social a la quiebra de empresas, lo cual se manifiesta en las actitudes personales de aversión al riesgo y a la crítica, y en un liderazgo tímido y de baja creatividad, perpetuándose en las estructuras normativas de la legislación civil, fiscal, patrimonial, donde las administraciones a cambio de fomentar una cultura que promueva actitudes más positivas frente al emprendizaje, sanciona el fracaso con mayor rudeza que en países como Estados Unidos.

Existe baja interacción entre el sistema educativo y el productivo, generando un déficit permanente de expertos entre ambos sectores. Las leyes educativas sientan bases para una educación basada en transmisión de conocimientos más que en el desarrollo de competencias que estimulen el espíritu creativo e innovador.

A esta misma conclusión llega la Fundación Conocimiento y Desarrollo (2006), tras analizar las respuestas a la encuesta realizada por esta fundación a un grupo de expertos del entorno universitario, empresarial y de la administración pública, sobre debilidades de elevada importancia del papel de la universidad en la economía y la sociedad española, específicamente en transferencia tecnológica y de formación e inserción laboral, entre otros. En resumen plantea como una debilidad importante la falta de promoción por parte de las universidades, de las actitudes emprendedoras de estudiantes y profesores.

### **5.2.2. Del sistema Universitario y de las OPI**

Si bien la investigación se ha profesionalizado y ha alcanzado estándares interesantes de calidad, no ocurre lo mismo con la gestión de los procesos y resultados derivados de la investigación. Existen barreras graves que comienzan con la gestión del recurso humano para las estructuras de interfaz; sus criterios de selección, evaluación y retención están basados en aspectos más funcionales que profesionales y de productividad, sin tener en cuenta competencias en contratación, jurídicas, de negociación y comercialización del potencial científico de la universidad y de los diferentes resultados de la investigación, de tal forma que se puedan ofrecer servicios

internos y externos con flexibilidad, autonomía y velocidad. Faltan recursos con capacidad de gestionar y valorizar la transferencia tecnológica. Adicionalmente a la baja racionalidad económica en la gestión de la I+D, faltan recursos para políticas activa de transferencia y no existe tampoco una política y una cultura de rendición de cuentas.

No existen políticas bien definidas, establecidas y ampliamente divulgadas sobre la gestión de la propiedad intelectual de las universidades y las instituciones públicas. Mientras en Estados Unidos las universidades además de percibir altos ingresos por la producción de patentes, han impulsado los Derechos de Propiedad Intelectual como una estrategia de colaboración de largo plazo, pues por lo general, la firma de contratos de investigación Universidad Empresa con resultados protegidos, lleva a asociaciones de mayor trascendencia, que pueden derivar en contratos joint venture, *spin-off*, entre otros, en España son pocas las universidades que han generado procesos de gestión con estructuras fuertes en producción y comercialización de derechos de propiedad industrial (Azagra, 2004; Duran y otros, 2003; López, S. y otros, 2006). Las Universidades no pueden seguir siendo ingenuas con su producción científica, dada la tendencia mundial de protección y explotación de los resultados científicos y tecnológicos y de la forma de producción en redes que exige de todas formas, delimitaciones sobre la apropiación.

Una buena parte de las empresas necesitan mejorar sus productos, introducir nuevos productos en los mercados y, ampliar sus mercados a todo el mundo. Así mismo, las empresas son los únicos agentes que tienen capacidad para comercializar, financiar y mantener una investigación elevadamente costosa. Por otra parte, los laboratorios integrados por doctorandos y académicos necesitan y están interesados en buscar salidas a sus investigaciones; con lo cual se produciría un complemento casi perfecto. Sin embargo, sus relaciones no son todo lo buenas que pueden parecer en principio, sino que aparecen problemas relacionados sobre todo con los derechos de propiedad intelectual. Eso significa que cualquier política, regulación o incentivos que en este momento se active necesariamente tiene que afrontar directamente la posibilidad de resolver o paliar el problema de los derechos de propiedad intelectual.

Esta falta de conciencia sobre la importancia de la gestión de los Derechos de Propiedad Intelectual ha generado dificultades en la relación universidad - empresa, relacionadas con la deficiente gestión y expresadas, en las desventajas que ven tanto los gestores de investigación como los investigadores,<sup>115</sup> entre otras las siguientes:

- Burocracia para operar el sistema, altos costes de investigación, registro y mantenimiento, y del tiempo para el proceso.

---

<sup>115</sup> Ver capítulo 9: *Análisis de los resultados del estudio empírico de patentes universitarias en Colombia, Chile y España*. Ver gráfico 53: Desventajas de patentar para las universidades.

- Dificulta el intercambio y los procesos científicos entre investigadores, universidad y empresa, y penaliza la distribución del conocimiento. Limita la difusión del conocimiento e interfiere con las publicaciones.
- Dificultades para la comercialización. Requiere de personal especializado en la gestión.
- Dificultades para controlar la infracción y costes en litigios.
- No son muy claros los incentivos otorgados a los investigadores que generan patentes.

Estas conclusiones coinciden con las barreras para la Transferencia Tecnológica entre la Universidad y la Industria (UITT por sus siglas en inglés), identificadas por Siegel, Waldman y Link (2003) en las entrevistas realizadas a emprendedores empresariales, a directores y gestores de OTT y a científicos universitarios. Los porcentajes de respuestas se recogen en la siguiente tabla:

**TABLA 10: BARRERAS IDENTIFICADAS EN LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA UNIVERSIDAD – INDUSTRIA**

BARRERAS	GESTORES/ EMPRENDED ORES	DIRECTORES O GESTORES DE OTT	CIENTÍFICOS UNIVERSITARI OS
Falta de comprensión respecto a la universidad/ la empresa o normas científicas o ambientales	90,0	93,3	75,0
Insuficiente recompensas para científicos universitarios	31,6	60,0	70,0
Burocracia e inflexibilidad de los gestores universitarios	80,0	6,6	70,0
Insuficientes recursos para la TT por parte de las universidades	31,6	53,3	20,0
Escaso marketing, habilidades de negociación o técnicas de las OTT	55,0	13,3	25,0
Agresividad universitaria para ejercer los DPI	80,0	13,3	25,0



BARRERAS	GESTORES/ EMPRENDED ORES	DIRECTORES O GESTORES DE OTT	CIENTÍFICOS UNIVERSITARI OS
Expectativas poco realistas sobre el valor de sus tecnologías por parte de los miembros de las Facultades	25,0	40,4	10,0
Mentalidad de las universidades de el “Dominio público” de la producción de su conocimiento	40,0	8,3	5,0
Número de entrevistados	20	15	20

FUENTE: Traducción nuestra de Siegel y otros (2003).

Como se puede observar en la tabla anterior, de las barreras más significativas del estudio de Siegel y otros (2003), son las culturales y de información, manifiestas en la falta de entendimiento respecto a los códigos y normas de los diferentes ambientes. Es decir, los científicos o administradores no reconocen o no entienden el ámbito industrial y viceversa. La evidencia cualitativa demuestra que los participantes de las relaciones universidad - empresa operan bajo distintos ámbitos organizacionales y culturales, lo que implica que poseen normas, criterios y valores distintos.

La asimetría de las culturas y motivaciones distintas, es el primer problema con el que se encuentran los agentes a la hora de colaborar mutuamente. Frente a esta barrera es necesario que cambien las aptitudes, actitudes y la mutua información de las partes, pero para ello es necesaria o se requiere la intervención de otros agentes como por ejemplo los gobiernos con sus herramientas analíticas, con los incentivos y las políticas, así como con las regulaciones necesarias. Como paradigma se podría mencionar la Ley Bayh Dole estadounidense, la cual cambió definitivamente, la cultura en las relaciones entre la universidad y la empresa.

Para aprehender una realidad tan compleja se utiliza el modelo de la triple hélice. Etzkowitz (1998) observa cambios importantes en EEUU en las relaciones Universidad-Empresa durante las décadas de los 80 y 90, y concluye que se pasa de unas relaciones en las que el sector académico proporciona preferentemente una formación elevada a la industria, estableciéndose relaciones contractuales en materias de asesoría e investigación de manera puntual, a proporcionar recursos más tangibles por vías intensivas y formales y de mayor duración en el tiempo<sup>116</sup>.

<sup>116</sup> Es el caso de las organizaciones híbridas, las *spin off* y las *start up*. En las entrevistas que realizamos intentamos detectar en qué fase pueden encontrarse esas relaciones citadas en Vizcaya.

En España y mucho menos en Colombia, todavía no parece que las empresas se pongan en guardia por la posible competencia que les hacen aquellos académicos que crean empresas (Etzkowitz, 1998). De hecho, todavía el número de *spin-offs* surgidos de las universidades es muy pequeño. En este trabajo detectamos, al igual que Lee (1996), que existe todavía una opinión vigente de que el papel de los universitarios debe restringirse a sus tareas docentes, y a la publicación de su producto intelectual.

En un estudio de campo realizado en Vizcaya, hemos encontrado que en el mundo empresarial e institucional vasco la investigación universitaria no se contempla como algo útil y de interés. De hecho, en este mismo trabajo hay muchas opiniones que así lo confirman.

La mayoría de las personas que se encuentran trabajando en las áreas de las relaciones entre las universidades y las empresas del territorio vizcaino, perciben que ha habido un cambio en el sentido de que cada vez más universitarios se quieren dedicar a: (1) realizar investigaciones aplicadas y útiles, y cuyos resultados puedan incluso ser patentados o comercializarlos; (2) trabajos de consultor; (3) otras actividades para conseguir incrementar los ingresos de los universitarios. Pero se constata que su conversión hacia áreas de empresariado académico, o hacia el reforzamiento de las capacidades de las empresas queda todavía lejos de sus motivaciones (Lee, 1996), e incluso a sectores académicos les puede parecer que sería desleal: como venderse al mercado.

Otra barrera señalada por Siegel y otros (2003) es la insuficiente cantidad de premios otorgados a las facultades comprometidas con las RUE, y que las decisiones para las promociones y cargos permanentes continúan siendo casi estrictamente sobre las bases de las publicaciones y becas. La burocracia e inflexibilidad de la universidad son barreras que parecen seguir estando presentes en diferentes partes del mundo y se constituye en la queja más sentida por los participantes de la RUE, externos a las OTT, o sea, los científicos y los empresarios. Realmente es una práctica en contra de una efectiva TTUI, manifiesta también como un impedimento para impulsar las patentes. Políticas y procedimientos poco esclarecedores y rígidos son algunos de los ejemplos que detectaron Siegel y otros (2003) en este estudio. La capacitación del personal dentro de la OTT es también de interés, ya que muchos de los entrevistados demostraron insatisfacción con la experiencia del personal.

Como veremos en el apartado de “problemas hallados en las relaciones universidad - empresa” los entrevistados en nuestro estudio también manifestaron estas barreras que impiden una fluida relación entre las universidades y las empresas de la región. Están presentes todas las que se relacionan en la tabla de Siegel y otros (2003), las que se presentan en el estudio de López, S. y otros (2006) y otras específicas que se detallan en esta investigación.

Siguiendo con el informe del FECYT (2006), la tercera misión de la universidad no logra integrarse en las políticas de apoyo a la I+D, existe fragmentación excesiva de las estructuras sectoriales, sin una actividad investigadora con suficiente masa crítica que las justifique o las haga sostenibles. Es decir, hay fragmentación de la tercera misión de la universidad en diferentes estructuras de interfaz, sin lograr articulación suficiente y complementariedad de sus funciones en el otorgamiento de los servicios. Situación que con frecuencia genera duplicidad, ambigüedad o conflictos en el desempeño de las estructuras. Las universidades vizcaínas no están exentas de esta dificultad como se verificó en las entrevistas realizadas para el trabajo empírico.

Por otra parte, la evolución de las relaciones universidad - empresa no puede dejar fuera, como vimos anteriormente, el papel que juegan las universidades en el desarrollo de incubadoras de NEBTs, destacándose en la actualidad las de biotecnología, pues en sí mismas propician una experiencia y una dinámica que demandan cambios organizacionales e institucionales en las universidades para responder a los nuevos retos que demanda la sociedad. Las universidades que se involucran en este tipo de proyectos, muestran un desarrollo superior en el manejo de las relaciones universidad empresa. En España existe déficit de incubadoras en sectores como la biotecnología (FECYT, 2006). Sobre este asunto, Gómez Uranga y otros (2007), analizan que la mayoría de clusters exitosos tanto en bios como en nanos, son distintivos del alto número y rápido crecimiento de las *start ups*. Esas organizaciones son las mejor preparadas para responder a muchas demandas y necesidades del mercado. La administración de empresas pequeñas es potencialmente más flexible que las grandes. Las incubadoras de empresas o las universidades en sí mismas desde otras iniciativas institucionales o corporativas son frecuentemente el origen de las *start ups* en el campo de la biociencia.

Siguiendo con Gómez Uranga, Etxebarria y Campás – Velasco (2007), se destaca que el ambiente de las *start up* es predominantemente local. Igualmente la industria en el modelo de la triple hélice incorpora relaciones de red y genera *spillovers* en el área local. Las *start up* juegan un papel clave en el campo de la ingeniería genética en los Estados Unidos, como escenario opuesto a lo que ocurre en Europa, la comercialización por empresas de este tipo dominan el sector. Muchas de estas *start up* son creadas en ambientes académicos y también alrededor de grandes empresas, las cuales a menudo tienen serias dificultades cuando intentan desarrollar sus propios laboratorios en la empresa misma. Esto está causando una interdependencia mutua entre la gran empresa y la PYMES.

Tornatzky otros (2002), encontraron una serie de dificultades frente al soporte para el establecimiento y financiación de las incubadoras, entre las cuales se destacan: la consecución del capital inicial de inversión para la construcción y dotación de arranque y el desarrollo de asesorías para la administración de las incubadoras, mientras que con los parques de investigación se destacó la importancia de que estuvieran adyacentes a los campos de las universidades.

Por último, otra dificultad que se genera en el sistema de educación superior y que entorpece muchísimo las relaciones universidad - empresa, es la formación de los

recursos humanos, los cuales están poco adaptados a las necesidades empresariales (FECYT, 2006). Es una debilidad valorada altamente por los expertos, el papel de la formación universitaria en “la obtención de competencias y aptitudes, tales como formación práctica, habilidades directivas, trabajo en equipo, idiomas o capacidad de análisis” (Fundación C y D, 2006; p. 279).

### **5.2.3. El entorno empresarial**

Referidas a la baja capacidad de absorción de conocimientos científicos necesarios en los procesos de innovación. De estas barreras destacamos las siguientes presentadas en el informe de FECYT (2006):

- a) La falta de personal técnico con titulación universitaria y la dificultad que tienen las empresas de incorporar personal cualificado. Pero al mismo tiempo las empresas no ven a la universidad como motor de desarrollo y por lo tanto no asumen compromiso para participar en el diseño de planes de estudio o en el apoyo de la inserción laboral de los titulados y aún no se logra una vinculación más decidida a programas de investigación conjunta de largo plazo (Fundación C y D, 2006), que permita un aprendizaje recíproco entre trabajadores empresariales y universitarios.
- b) “Escasa movilidad de profesores a las empresas y de personal investigador de las empresas a las universidades” (Fundación C y D, 2006: p. 279)
- c) Competitividad basada en compra de tecnología y bajos costes, con escasa cultura de innovación y de capacidad para asumir riesgos.
- d) Tejido empresarial fundamentalmente de PYMES sin estructuras propias de I+D, lo cual genera baja capacidad para llevar a cabo actividades de I+D y de establecer relaciones de colaboración tecnológica con las universidades (Fundación C y D, 2006). Esto, unido a que las PYMES presentan alto escepticismo a las ventajas de la colaboración universitaria (FECYT, 2006) lleva a un bajo nivel de relaciones de las universidades con un tejido empresarial de relevante importancia social.
- e) La capacidad de gestión de la tecnología no está generalizada en el entorno empresarial, por el contrario es un atributo de pocas empresas.
- f) Existe desconfianza entre las partes cuando se van a negociar contratos de I+D.

### **5.2.4. El entorno financiero**

Estas barreras financieras generan condiciones negativas para la RUE, pero principalmente para el logro de niveles de innovación competitiva. En España destacan las siguientes:

- a) Desconocimiento de los procesos de innovación tecnológica, por parte de las entidades financieras tradicionales, lo cual las lleva a ser altamente conservadoras para financiar este tipo de iniciativas de innovación.

- b) El sector financiero no ha generado una masa crítica suficiente de capital de riesgo. “Las empresas de capital riesgo no se arriesgan a entrar en las etapas iniciales de las NEBT por la inmadurez de éstas o por la dificultad para evaluar los riesgos tecnológicos a asumir” (FECYT, 2006: p. 75).

### 5.2.5. Otras barreras

Cada vez más se diseñan e implementan políticas con el objetivo de reducir la barrera entre las instituciones de investigación (universidades, laboratorios, centros e institutos de investigación) y la industria. Algunas de esas barreras derivan de que:

- La preparación muy especializada y orientada a una disciplina que se da en las universidades pueden provocar hábitos perniciosos entre los estudiantes, que tienen que ser reprogramados a la hora de ser empleados en una empresa para familiarizarse con las colaboraciones interdisciplinares y para ampliar su especialización a nuevas áreas.
- Existen competencias en las universidades que podrían hacerse más accesibles a la industria, sin comprometer la autonomía universitaria si se establecen las condiciones organizativas apropiadas.
- La agenda de la investigación universitaria puede que sea obsoleta, fundamentalmente por falta de información acerca de lo que sucede en la industria.
- En algunas áreas de base científica, como la electrónica y el software, que experimentan cambios muy rápidos, puede que crezca el gap entre las competencias necesitadas en la industria y lo que las universidades pueden proporcionar. Esto es debido a que la industria tiende a convertirse en el líder intelectual, invirtiendo en ciencia mayor cantidad de recursos y atrayendo la élite intelectual del área.
- En algunas nuevas áreas, como la biotecnología y el software, el paso desde el descubrimiento científico hasta el establecimiento de la producción rentable es corto. De esa manera, un correcto marco organizativo transformaría la investigación universitaria en creación de nuevas empresas intensivas en conocimiento.

Las empresas individuales y las universidades necesitan conectarse a otro tipo de organización para ampliar su limitada base tecnológica. Sin embargo, esta conexión por sí misma no tiene efectos positivos. Las conexiones a otras organizaciones pueden terminar en un *lock-in* tecnológico para las empresas o para la universidad.

Una de las principales tareas de la política científica, es encontrar formas de reducir las barreras cuando son disfuncionales. Tomando algunos de los elementos mencionados anteriormente, podrían proponerse algunas medidas:

- Hacer que los estudios universitarios (o al menos parte de ellos) estén orientados a la resolución de problemas, y promover la cooperación entre estudiantes e investigadores que trabajen en distintas disciplinas.
- Dar mayores incentivos al personal investigador para que se mueva entre el mundo académico y la industria.
- Crear nuevas formas de organización que abra el acceso a la base de conocimientos de las universidades, pero preservando a la comunidad académica de una severa orientación hacia el beneficio.

Los dos últimos aspectos de la lista de barreras negativas requieren políticas como fomentar el empresariado entre el personal académico y proporcionarle salarios más atractivos en las áreas más dinámicas de la ciencia y la tecnología. Aquí se plantean algunos problemas. En la medida en que las condiciones materiales de la universidad y de su personal son cada vez más dependientes de la explotación de los derechos de propiedad intelectual, y en la medida en que el personal cada vez más busque incentivos materiales, algunas de las funciones específicas de la universidad (la difusión de los resultados a nivel mundial, el control de calidad por encima del beneficio, etc.) pueden quedar bastante desdibujadas. Se necesitan grandes dosis de imaginación para buscar nuevas soluciones institucionales y organizativas que hagan posible combinar las dos consideraciones.

### **5.3. EL ESTUDIO EMPÍRICO**

La metodología de esta parte de la investigación se hizo con un enfoque fundamentalmente de carácter cualitativo, mediante la técnica de entrevistas en profundidad a expertos tanto de universidades como de empresas que dirigen o desempeñan contratos, convenios, investigaciones conjuntas y demás actividades que consolidan las relaciones entre la universidad y la empresa. También se tomó en cuenta la opinión de directivos de los Centros tecnológicos de la región: Vizcaya.

Las técnicas que utilizamos concretamente fueron las encuestas, entrevistas en profundidad, y análisis documental. Se realizaron un total de 20 entrevistas en profundidad entre diciembre de 2006 y marzo de 2007. Por término medio cada entrevista ha tenido una duración de 90 minutos. En prácticamente todos los casos la persona entrevistada era el máximo responsable de la institución de la que se quería obtener la percepción, por lo que tanto la duración y profundidad de los temas tratados como la relevancia de los personajes hacen que la información recogida sea altamente representativa de las barreras que se interponen entre la empresa y la universidad.

En el capítulo 2 se explicó detalladamente los aspectos más importantes que justifican este enfoque metodológico en este tipo de casos así como el porqué de la localización del estudio, también se hizo una relación detallada de las fuentes de

información primarias y se explicó en un cuadro el manejo de los instrumentos utilizados.

#### **5.4. PROBLEMAS EN LAS RUE**

En general, los problemas que los entrevistados encontraron referente a las relaciones que se establecen entre las universidades y la industria en la provincia de Vizcaya, son los mismos que hemos referenciado en el punto anterior sobre las barreras, pero algunos de ellos parece ser que se manifiestan de una manera enfática en la región, puesto que fueron planteados reiterativamente por los expertos, quienes además de darle alta importancia a la reflexión en torno a las causas, hicieron sugerencias y recomendaciones explícitas para allanar éstas dificultades que entorpecen el avance de la consolidación de un SIR, pues como hemos explicado ampliamente, las relaciones entre estos dos agentes (Universidad y Empresa), son la esencia misma de dicho sistema.

Los problemas que más se destacaron en este estudio fueron:

- El escaso espíritu emprendedor que se da en la región
- El diseño inadecuado de incentivos que tienen los académicos para ejecutar y promover la investigación aplicada o los proyectos de colaboración con el sector productivo.
- El exceso de uso de canales personales para contactar los servicios de la universidad, pues si bien estas relaciones son de gran importancia, la falta de una estructura que sistematice y apoye la oferta de servicios que ofrece la universidad a través de sus docentes, deja a la universidad en una posición de debilidad al no conocer su potencial y perder oportunidades dado que en algunos casos el investigador contrata con la empresa al margen de la propia universidad.
- Escasa cultura de patentación
- Debilidad en la gestión de los resultados de la investigación y de las relaciones Universidad – Empresa.
- Las empresas se alejan de la universidad
- OTRIS excesivamente reguladoras
- Gap Generacional, en cuanto que las nuevas generaciones no están muy interesadas en las relaciones con el sector productivo, dados los estímulos que existen orientados a una investigación más básica. Esto lleva a que en el futuro no hayan desarrollado las habilidades para emprender proyectos colaborativos o de investigación más aplicada.
- Concepto de tiempo diferente para la empresa y para la universidad

##### **5.4.1. Escaso espíritu emprendedor.**

Las universidades están tomando conciencia de la importancia que tiene la explotación a corto y medio plazo del conocimiento científico que se genera en ella. La teoría de la Triple Hélice, como se ha comentado anteriormente, enfatiza la importancia de la tercera misión, que es como se llama a la asunción de la actividad

empresarial por parte de la universidad. Sin embargo, en el País Vasco aunque se están haciendo importantes esfuerzos, como planes estratégicos (Universidad de Deusto), Jornadas de sensibilización para fomentar el espíritu emprendedor, viveros de empresas, incubadores tecnológicas, etc, el éxito en este campo está siendo relativo. Por ejemplo:

- En enero de 2007 se ha creado en la UPV/EHU una nueva incubadora de base tecnológica, ZITEK Mintegia con la colaboración de la Diputación Foral de Vizcaya (Depto de Innovación y Promoción Económica), BEAZ y Vizcaya Xede. Los objetivos son que para el 2010 existan 8 NEBT (Nuevas Empresas de Base Tecnológica) consolidadas, que podrían dar empleo aproximadamente a 120 trabajadores.

- Desde 1998 funciona un vivero de creación de empresas (Vivero de Empresas Universitario) ubicado en la Escuela Superior de Náutica (Portugalete). Se trata de una iniciativa de Beaz, Ibae, BBK Gastelabidean Fundazioa y la UPV/EHU. Desde entonces se han creado 16 empresas de base tecnológica. Aparte de las ayudas en formación a los emprendedores, disponen de hasta 8.000 € en ayudas por promotor para la constitución de su sociedad, además de la cesión de locales.

Sin embargo, uno de los problemas importantes es que estas empresas no terminan de despegar y sus crecimientos no son muy relevantes: rondan entre 1 y 10 trabajadores. Una de las causas principales es que tecnológicamente son débiles: raramente se constituyen con producto propio, sino que fundamentalmente tienden a ser empresas de servicios.

Para poner de relieve la dimensión de los logros alcanzados en creación de empresas de base tecnológica en el País Vasco procedentes de la universidad, es necesario compararlos con los obtenidos en otras universidades de nuestro entorno. Así, por ejemplo, la Universidad Politécnica de Valencia, que es la que mayor número de empresas de base tecnológica ha generado en España, lleva creadas 315 NEBTS (Nuevas empresas de base tecnológica) desde el año 1992, que mantienen más de 1.600 puestos de trabajo directos de alta cualificación. Su tasa de supervivencia además es altísima: 80,4% y su volumen de facturación ronda por término medio los 320.000 € por empresa. Sólo en el año 2006 han constituido 49 empresas: tres veces más que las que se han constituido en los siete años de vida del vivero de empresas de Portugalete.



**TABLA 11: EMPRESAS CONSTITUIDAS Y EN FUNCIONAMIENTO EN EL VIVERO DE EMPRESAS DE LA ESCUELA SUPERIOR DE NÁUTICA (UPV/EHU)**

<b>Año</b>	<b>Nº empresas</b>	<b>Sector</b>
2000	3	Biotecnología, informática, servicios a empresas
2001	2	Ingeniería, farmacia
2002	3	Informática, distribución
2003	2	Ingeniería, informática
2004	3	Farmacia, ingeniería, consultoría
2005	3	Informática, ingeniería, servicios a empresas (consultoría)
<b>Total</b>	16	

FUENTE: elaboración propia.

Como se puede apreciar, estamos aún a una gran distancia de otras regiones o provincias en lo que a fomento de la actividad emprendedora se refiere por parte de nuestras universidades.

Creemos que las causas de estas diferencias no hay que buscarlas tanto en diferencias de políticas universitarias como en otros factores más profundos: culturales y de actitud. A nuestro entender, en el País Vasco las universidades no se están comportando formalmente de manera diferente a como lo hace la Universidad Politécnica de Valencia y sin embargo los resultados obtenidos sí lo son. La única diferencia formal es que en esa provincia la universidad empezó 6 años antes, en 1992, a apoyar la creación de empresas desde la universidad con la puesta en marcha del programa IDEAS. En este sentido han sido pioneros en España. Sin embargo, el apoyo que proporciona el programa IDEAS a los emprendedores no es diferente al que se proporciona en Vizcaya, por ejemplo. Quizás, la única diferencia reseñable, además de la ventaja en tiempo con la que cuentan, aspecto este siempre importante puesto que los resultados en creación de empresas suelen ser a largo plazo, es de carácter organizativo. Mientras que en la Universidad del País Vasco el vivero depende orgánicamente del Vicerrectorado de Investigación, en la Universidad Politécnica de Valencia lo hace de un instituto: Instituto para la Creación y Desarrollo de Empresas. La importancia que pueda tener esta pequeña diferencia está en que los institutos son organizaciones más flexibles que las universidades. Sin embargo, aun admitiendo que estos elementos pudieran tener cierta relevancia, a nuestro entender las causas de tan pobres resultados en nuestro entorno son más

profundas. De las entrevistas realizadas en el ámbito de la universidad, se tiene la impresión de que existe cierta sobreprotección al potencial emprendedor.

Desde las autoridades se desea tanto que se creen empresas, de que se dinamice el tejido empresarial que existe sobreoferta de ayudas formales por parte de múltiples centros que, por otra parte, no siempre trabajan de manera coordinada.

Así, se ha tenido la experiencia de comprobar que potenciales emprendedores se piensan la ayuda que le pueda ofrecer la universidad porque esperan poder obtener mejores ofertas de otros entes.

#### **5.4.2. Incentivos inadecuados**

Con la entrada en vigor de la LRU y ahora acentuada con la LOU (Ley Orgánica Universitaria), se ha pretendido impulsar la investigación en la universidad española, que partía de niveles muy bajos, por no decir prácticamente inexistentes. Uno de los incentivos más poderosos introducidos por la LRU es la evaluación de la actividad investigadora del profesor de universidad por periodos de 6 años de actividad (sexenios) por comisiones formadas por expertos del campo de actividad y nombrados por el Gobierno. Esos expertos, que son a su vez también profesores universitarios fijan los criterios para determinar la importancia de la investigación realizada. Básicamente dichos criterios están referidos a la calidad de la investigación.

Los indicadores de calidad que se utilizan son la importancia de las revistas en las que se hayan publicado dichos trabajos o el número de citas que haya tenido dicho trabajo (impacto) por parte de otros artículos realizados por otros profesores. Obviamente, no todas las citas son igualmente importantes. Así, se consideran de más importancia aquellos trabajos con citas internacionales que aquellos que tengan simplemente citas nacionales. De la misma manera no todas las revistas son igualmente importantes: se valora más un trabajo publicado en una revista internacional que en una local y más en aquéllas que tengan factores de impacto más altos, pues esto significa que el autor ha sido capaz de pasar el filtro de calidad que establecen los revisores y el equipo editorial de esa revista, más elevado que el establecido por otras revistas. Habitualmente estas revistas tienen porcentajes de aceptación muy bajos<sup>117</sup>. Esto es un indicador de que la competencia por publicar en ella es muy elevada y posiblemente de ámbito mundial. Estas revistas están indexadas, es decir, continuamente se realizan análisis bibliométricos que evalúan el número de citas que reciben sus publicaciones, la duración temporal de las citas (influencia en el tiempo que tienen. Por ejemplo, en el campo de la gestión de empresas, los trabajos de Michael E. Porter sobre la estrategia competitiva y la ventaja competitiva de las empresas, publicados en los años 80 siguen siendo citados, por lo que cabe decir que se trata de trabajos muy influyentes).

---

<sup>117</sup> El porcentaje de aceptación de una revista es el número de artículos aceptados a publicación por cada 100 que solicitan ser publicados. Es decir, un porcentaje del 8% como tienen las mejores revistas, significa que de cada 100 artículos sometidos a evaluación, sólo 8 son aceptados para publicar.

Existen índices internacionales que permiten medir de una manera más o menos homogénea la importancia de la investigación realizada. Los más famosos, y que son los que se utilizan en España y en las universidades públicas, son el Science Citation Index (SCI) para las revistas pertenecientes al campo de las ciencias naturales y experimentales -física, química, geología, etc- y el Social Science Citation Index (SSCI) que se utiliza en las ciencias sociales como la economía, sociología, ciencias políticas, etc.

Dado que son los trabajos publicados en revistas indexadas en esos índices internacionales, los investigadores tienen incentivos fuertes a orientar su investigación para que obtengan resultados publicables en ellas.

Aunque no siempre, en general la investigación de carácter aplicado, orientado a la transferencia de tecnología a la empresa es incompatible con la obtención de resultados publicables en este tipo de revistas dado la elevada exigencia que imponen. Así pues, el investigador en muchos casos ha de optar por investigación aplicada a la empresa o investigación orientada a la publicación en revistas especializadas.

Obtener una evaluación positiva de la investigación no tiene, aparentemente, una elevada remuneración frente al monto total del salario del profesor. Actualmente por un sexenio el investigador ve incrementada su nómina en 120 € brutos al mes. En términos sobre el salario bruto total no es demasiado, pero hay dos elementos que hacen que pueda tener un gran valor para el investigador:

a. Una vez que se obtiene, se mantiene de por vida.

b. Concede status a quien lo posee y le da acceso a otro tipo de actividades muy valoradas por la mayoría de los investigadores: ser miembro en tribunales de tesis, oposiciones, poder dirigir tesis doctorales, etc.

Su condición de vitalicio hace que su valor económico actual dependa de los años que le quede al investigador para la jubilación, lo que lleva a que sea interesante obtenerlos cuanto antes.

En la siguiente tabla podemos ver el valor actual que tendría un sexenio en función de los años que le quedaran al investigador para su jubilación. Así, observamos que si se obtiene faltando 35 años de vida laboral, es decir, cuando el investigador tenga 30 ó 35 años, su valor actual sería de 42.156 €, suponiendo que el tipo de interés real fuera del 1%. En cambio, un sexenio que se consiguiera faltando 5 años para la jubilación tendría sólo un valor de 6.962 €, casi siete veces menos.

**TABLA 12: VALOR ECONÓMICO DE UN SEXENIO EN FUNCIÓN DE LOS AÑOS QUE QUEDEN PARA LA JUBILACIÓN**

Años hasta la jubilación	Valor actual del sexenio	Años hasta la jubilación	Valor actual del sexenio
35	42156	15	19883
34	41145	14	18648
33	40124	13	17401
32	39092	12	16141
31	38050	11	14869
30	36998	10	13584
29	35935	9	12286
28	34861	8	10975
27	33777	7	9650
26	32682	6	8313
25	31576	5	6962
24	30458	4	5597
23	29330	3	4219
22	28190	2	2826
21	27038	1	1420

FUENTE: elaboración propia

Esto puede tener como consecuencia que los investigadores jóvenes estén menos interesados en realizar proyectos para las empresas dado que el valor económico de realizar investigación básica, que es la que fundamentalmente se publica en las revistas más valiosas para obtener sexenios, es más elevado. Por otra parte, este incentivo se refuerza en los investigadores más jóvenes, dado que a menor edad, la carrera profesional está menos consolidada y los sexenios se toman en gran consideración para valorar ascensos en la carrera profesional o simplemente para conseguir estabilidad en el puesto de trabajo (acceso a status de funcionario).

Por el contrario, para los investigadores senior el sexenio no es un incentivo tan poderoso, al menos no en términos económicos, como se observa en la tabla anterior. Si este fenómeno se mantiene en el tiempo se corre el riesgo de que se produzca un alejamiento de la universidad a la empresa puesto que si el investigador junior no está interesado en la investigación aplicada, luego, cuando quiera hacerla, ya como senior, es posible que no pueda, por no tener habilidades para ella. La investigación básica y la aplicada requieren habilidades muy diferentes pues mientras que en la primera se trata de dominar el lenguaje de otros investigadores, de tener habilidades para la publicación de resultados, de competir con otros colegas por proyectos competitivos, en la aplicada por el contrario, se necesitan habilidades de relación con las empresas, de entender las necesidades de ésta, de valorar sus prioridades, se necesita tener un enfoque de marketing y de orientación al cliente. Son habilidades que requieren tiempo de desarrollo importante.

Lo cierto es que las autoridades académicas tratan de estimular que se transfiera investigación a la empresa desde la universidad. Y así se declara en las misiones o en planes estratégicos, pero la realidad es que la valoración que se hace de este tipo de investigación en el currículo del profesorado es muy inferior a la que se le otorga a la básica.

#### **5.4.3. Canales personales**

Todos los entrevistados, tanto de las empresas, centros tecnológicos como los investigadores de la universidad coinciden en que la principal forma de establecer un contacto ha sido a través de las relaciones personales.

Esto no es necesariamente un problema. Hay que tener en cuenta que en gran medida en la transferencia de conocimiento hay dos elementos fundamentales:

- a. Conocimiento tácito.
- b. Confianza.

En la investigación científica hay tanto conocimiento explícito como tácito. El explícito es evidente: mucha de la investigación realizada se codifica en forma de publicaciones, patentes, etc. Sin embargo, la investigación también tiene un componente tácito importante. Este conocimiento se basa en el know-how del investigador, en su forma de abordar los problemas, en su forma de interpretar los resultados, etc. La mejor manera de transferir conocimiento tácito es mediante una comunicación directa, cara a cara. Por eso, como dice Teece (2000), en la transferencia de tecnología se debe trabajar muy próximos quien transfiere y quien recibe. El elemento personal se hace imprescindible. Por otra parte, la parte que recibe el conocimiento científico debe ser capaz de entenderlo. Eso refuerza aún más la necesidad de establecer una relación directa. Por otra parte, la capacidad de absorción, concepto fundamental en la transferencia de tecnología, desarrollado por Cohen y Levinthal (1990), es mayor cuanto más estrecha sea la relación entre la parte que transfiere y la que absorbe.

La confianza también es fundamental en este tipo de transacciones. La importancia de la confianza nace de dos factores fundamentales que caracterizan el conocimiento: (1) los derechos de propiedad son débiles. Aunque el conocimiento se puede patentar, lo cierto es que las patentes se han demostrado como poco eficientes para proteger el conocimiento en la mayor parte de las áreas de conocimiento, por lo que no es de extrañar que sea un factor al que se le preste relativa atención en las relaciones entre universidades y empresas: se considera pero en niveles de importancia menores que los otorgados a las buenas relaciones o el interés mutuo de las partes. No obstante, en esta investigación hemos encontrado que para los agentes esta no ha sido un problema insalvable, dado que como han mostrado, confiaban plenamente en la otra parte cuando se decidieron a establecer el acuerdo.

Aspectos que generan mayor confianza para realizar contratos conjuntos entre universidad y empresa (por orden de importancia):

Buenas relaciones.

Interés mutuo.

Prestigio de los investigadores.

Prestigio de la universidad.

Cláusulas de confidencialidad

Esta relación jerárquica obtenida a partir de las entrevistas es bastante lógica a tenor de las características que tiene el conocimiento. Por una parte, como se ha dicho, sus derechos de propiedad son débiles, por lo que si bien la protección jurídica es necesaria, son más importantes otros factores ligados a la reputación y a la ausencia de comportamiento oportunista: por esta razón, se ha citado como uno de los elementos más importantes el interés mutuo. Por otra parte, el conocimiento tiene la particularidad, a diferencia de cualquier otro bien de naturaleza física o tangible, de que no es expropiable. Es decir, una vez que se ha transmitido no se puede evitar su devolución, en caso de que el acuerdo se rescindiera. Por esta razón, las buenas relaciones, el interés mutuo o la reputación ocupan entre los investigadores y las empresas posiciones más elevadas que las cláusulas de confidencialidad.

Así pues, los canales personales para las relaciones son siempre necesarios. Y es una vía de enriquecimiento muy importante para la empresa puesto que los investigadores universitarios tienen redes sociales complejas: su profesión le lleva a asistir a congresos, estancias en otras universidades y centros de investigación nacionales e internacionales, cursos de doctorado, conferencias, etc que le permiten relacionarse a su vez con otra gente con conocimiento muy especializado y que podría ser de mucho interés para la empresa.

Sin embargo, descansar en exceso en las relaciones personales deja a la universidad en una posición de debilidad en la relación.

En la investigación hemos encontrado que en algunos casos el investigador contrata con la empresa al margen de la propia universidad. O dicho de otra manera: no se presenta ante la empresa como miembro de la universidad, por lo que la relación no

está contribuyendo a que se perciba a la universidad como agente dinamizador del tejido socioeconómico de la provincia. En casos así, la universidad no capitaliza nada de la relación.

Es importante que aunque las transacciones de transferencia de tecnología se hagan partiendo de relaciones personales, la universidad esté en el centro de la relación con el fin de mantener o mejorar su prestigio y su capital relacional. De esta manera, se genera un efecto red que favorece que se produzcan transacciones adicionales por parte de otras empresas. Por esta razón las universidades del País Vasco y de Deusto están muy interesadas en elaborar catálogos de conocimientos tecnológicos que puedan ofrecer a la empresa, o crear ventanillas únicas.

Un problema importante que se deriva de que las relaciones con la universidad sean a través del contacto personal es que se dificulta al acceso a todas las empresas que carezcan de él.

En la investigación hemos encontrado que hay empresas que estarían dispuestas a contratar con la universidad porque la reconocen como un referente en creación de conocimiento, pero su problema es que desconocen a quién dirigirse. Como afirmaba una de las personas entrevistadas, para contratar con la universidad las páginas amarillas no son de mucha utilidad. Esto no ocurre con las empresas: cuando se quiere contratar con una todo el mundo sabe que hay que ponerse en contacto con el departamento de ventas.

Recogiendo esta idea, en la UPV/EHU se pretende crear una ventanilla única y un teléfono único para que a la empresa le resulte más fácil contratar con ella.

Sin embargo esto es más complejo de lo que a simple vista parece, pues obliga a la universidad a hacer una correcta gestión del conocimiento, aspecto este que actualmente es aún deficitario. Supondría que la universidad tendría que ser capaz de tener localizadas las competencias de todos sus investigadores.

#### **5.4.4. Patentes**

Las patentes se regulan en España por la Ley de Patentes 11/1986 de 20 de marzo (BOE de 26 de marzo de 1986) y por su Reglamento de aplicación (Real Decreto 2245/1986 de 10 de octubre) y por la Ley 10/2002 de 29 de abril que modifica parcialmente la Ley 11/1986 con el fin de ajustarse a la directiva comunitaria 98/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de julio, relativa a la protección jurídica de las invenciones en el campo de la biotecnología.

La patente es uno de los principales indicadores de la cantidad y calidad de la investigación aplicada a la industria que hace la universidad. Se presume además, como una de las principales vías de transferencia de conocimiento hacia la empresa. Incluso aún en el caso de que esta no compre la patente puesto que en la solicitud se exige el cumplimiento del principio de suficiencia de descripción que consiste en que cualquier experto en la materia debería ser capaz de poder reproducirla con la

información que allí se ha revelado. Se calcula que el 80% del conocimiento tecnológico en el mundo está contenido en los registros de patentes.



Al igual que ocurre en el resto de España, la universidad vasca patenta poco.

**TABLA 13: EVOLUCIÓN DE LAS PATENTES REGISTRADAS POR LA UPV/EHU**

Patentes	Anteriores al 2001	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Solicitudes (TOTAL)</b>	<b>38</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>14</b>
Españolas	-	4	3	5	7	9
Europeas	-	-	-	1	-	-
Internacionales	-	1	-	-	-	-
PCT (nuevas y extensiones)				1	3	5
<b>Concesiones</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>7</b>

FUENTE: Memoria UPV/EHU 2006

Básicamente son dos las causas de estos pobres resultados:

1. No existe cultura de patentar.
2. Se hace poca investigación de carácter aplicado.
3. Elevada competencia para alcanzar niveles de excelencia mundial en investigación.

***Respecto a la escasa cultura de patentar:***

Como se puede observar en la tabla anterior, en la UPV el número de patentes de los últimos cuatro años es similar a las registradas hasta entonces. En gran medida el avance no se refiere tanto a una mejora en la calidad de la investigación, que es posible que también haya influido, como a un cambio de estrategia.

Para que una innovación se considere patentable es necesario que además de no ser evidente y de ser aplicable industrial que sea novedosa, lo cual implica que no haya sido previamente difundida. Destruye la novedad toda investigación que se haya divulgado previamente en forma de tesis doctorales, publicaciones en revistas, comunicaciones o ponencias en congresos.

Desde los órganos de gobierno de la Universidad se ha pretendido aumentar el volumen de la cartera de patentes de la universidad por ello se ha insistido a los grupos que hacen investigación susceptible de ser patentable que primero protejan

intelectualmente los resultados y que luego los difundan: difundir destruye la posibilidad de patentar, pero la patente no impide su posterior difusión. No obstante, el aumento de patentes no significa necesariamente un aumento de la calidad de la transferencia de conocimiento a la empresa.

En la UPV se está tratando de organizar la cartera de patentes y se ha observado que existen tres tipos de patentes, en función de su interés:

- a. Patentes currículum
- b. Patentes UPV
- c. Patentes comerciales.

Las patentes currículum serían aquellas que básicamente sólo tienen interés para el investigador porque le mejoran su currículum; las patentes UPV le llaman así porque aunque aún no se comercialicen o no generen royalties a la universidad, al menos le otorgan prestigio. Por último, las patentes comerciales son aquellas que han suscitado interés en la empresa y están generando ingresos.

A la universidad le interesa generar patentes, pero a ser posible de los dos últimos grupos.

***Respecto a la escasa investigación de índole aplicada:***

Los fondos dedicados por la UPV a la investigación en el año 2005 han sido de 46.562.937 € (los gastos de I+D de las universidades en el País Vasco han representado el 17,2% del gasto total en I+D). De ellos, 9.993.403 € (21,46% de la inversión total destinada a I+D) corresponden a contratos de I+D con empresas hechos a través de la fundación Euskoiker o a través de la OTRI. En la siguiente tabla podemos observar como se distribuyen, según el tipo de servicio requerido por la empresa. Nótese que la Transferencia de conocimiento es el servicio más requerido, aunque en 2003 y 2004 había presentado un descenso.

**TABLA 14: EVOLUCIÓN DE LOS TIPOS DE CONTRATOS AL AMPARO DEL ART 83 DE LA LOU (OTRI, EUSKOIKER Y SGIKER)**

Tipo Acción	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Transferencia de Conocimiento	3.793.076	4.086.600	5.155.604	2.435.064	2.873.923	7.367.684
Asistencia Científico – Técnica	2.480.917	338.510	624.445	1.105.968	1.518.927	1.203.372

Tipo Acción	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Cursos de Formación	1.153.958	614.109	947.226	959.336	1.130.059	518.176
Asesoría Tecnológica	770.110	367.566	851.246	4.451.098	4.443.153	509.983
Servicios de Apoyo Tecnológico	0	0	0	0	0	394.188
<b>TOTAL</b>	<b>8.198.061</b>	<b>5.406.785</b>	<b>7.578.521</b>	<b>8.951.466</b>	<b>9.966.062</b>	<b>9.993.403</b>

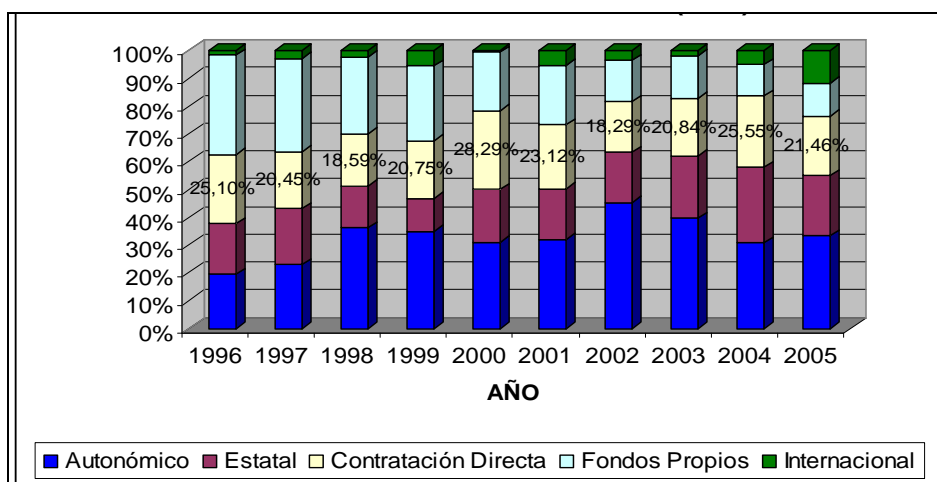
FUENTE: Elaboración propia a partir de la Memoria de la UPV/EHU (2006)

Por otra parte, se realizaron 23 proyectos U-E que sumaron 807.279 €. En total, suponen 10.800.682 € en investigación aplicada, que representa el 23,2% de las inversión en investigación de la universidad.

Se han hecho 905 contratos de I+D, lo que supone que por término medio el importe de cada contrato es de 11.402 €. El importe medio de los proyectos Universidad-Empresa es de 35.100 €.

Como se puede ver en el gráfico de barras, el importe destinado a investigación aplicada se ha mantenido constante en la última década en términos porcentuales en torno al 20%-25% del total.

**GRÁFICO 20. ORIGEN DE LOS FONDOS DE I+D (UPV)**



FUENTE: Elaboración propia a partir de la memoria de la UPV/EHU (2006)

**TABLA 15: VARIACIÓN ANUAL ACUMULATIVA (PERIODO 1996-2005)**

<b>Origen Fondos</b>	<b>Crecimiento anual acumulativo</b>
Autonómico	17,75%
Estatal	13,37%
Contratación Directa	9,09%
Fondos Propios	-1,85%
Internacional	38,03%
<b>TOTAL €</b>	<b>11,00%</b>

FUENTE: Elaboración propia a partir de la memoria de la UPV/EHU (2006)

La tabla anterior muestra que la universidad ha ido progresivamente aumentando su capacidad investigadora, sobre todo en el ámbito internacional, donde mantiene las tasas de crecimiento anual de obtención de fondos más elevada, con un 38,03% (si bien es cierto que se partía de cifras muy bajas). Esto es un indicador de que aunque de momento no se tengan buenas posiciones en el ranking de universidades, como se muestra más abajo, se está ganando competitividad investigadora por lo que de mantenerse esta tendencia se puede contemplar el futuro con cierto optimismo.

Por su parte, los fondos obtenidos de contratación directa con las empresas han crecido a una tasa anual acumulativa del 9,1% a lo largo de la última década que, si bien es la penúltima fuente de crecimiento (sólo supera a la inversión en I+D procedente de fondos propios) hay que destacar que es un crecimiento importante.

***Respecto a la elevada competencia para alcanzar niveles de excelencia mundial en investigación***

Hay que decir que para poder obtener patentes relevantes, sobre todo de índole internacional, es condición necesaria, aunque no suficiente, estar en la frontera del conocimiento. Luego además, se necesita que la investigación que se haga tenga alguna aplicación práctica para la industria.

Lo cierto es que las universidades que tenemos ubicadas en el País Vasco no figuran en los ranking de las quinientas mejores universidades mundiales; ni siquiera se encuentran entre las 100 primeras universidades europeas. Existe una fuerte correlación entre el número y calidad de patentes de las universidades y su ranking en el mundo.

Estos datos elocuentes dan la razón a Salaburu (2006, p. 104) cuando afirma que “España es un país subdesarrollado desde el punto de vista científico”. En las siguientes tablas que muestran uno de los rankings que más atención han suscitado, elaborado por la Universidad de Shanghai, no aparece ninguna universidad española entre las 100 primeras y las vascas debemos estar tan atrasados en el ranking que ni siquiera aparecemos en él. La primera universidad española es la Universidad de Barcelona que está entre la 57 y 78 de Europa y en el grupo de la 151 a la 200 del mundo.

**TABLA 16: RANKING DE LAS 10 PRIMERAS UNIVERSIDADES EUROPEAS**

<b>Puesto</b>	<b>Universidad</b>	<b>País</b>	<b>Posición mundial</b>
1	University of Cambridge	Reino Unido	3
2	University of Oxford	Reino Unido	8
3	Imperial College London	Reino Unido	23
4	University College London	Reino Unido	25
5	Swiss Federal Institute of Technology Zurich	Suiza	27
6	University of Utrecht	Holanda	39
7	Pierre & Marie Curie University Paris	Francia	41
8	Technische Universitat Munchen	Germany	45
9	Karolinska Institutet Stockolm	Suecia	46
10	University of Edinburgh	Reino Unido	47

Fuente: Institute of Higher Education, Universidad Shanghai Jiao Tong, 2004

**TABLA 17: RANKING DE LAS PRIMERAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS**

<b>Puesto mundial</b>	<b>Universidad</b>	<b>Puesto europeo</b>
151-200	Univ Barcelona	57-78
201-300	Univ Autonoma Madrid	79-122

Puesto mundial	Universidad	Puesto europeo
201-300	Univ Complutense - Madrid	79-122
301-400	Univ Politécnica de Valencia	123-171
301-400	Univ Valencia	123-171
401-500	Univ Autónoma Barcelona	172-207
401-500	Univ Granada	172-207
401-500	Univ Sevilla	172-207
401-500	Univ Zaragoza	172-207

Fuente: Institute of Higher Education, Universidad Shanghai Jiao Tong, 2006

#### 5.4.5. Debilidad en la Gestión.

Si bien la Universidad tiene como finalidades básicas la Docencia y la Investigación, no es menos cierto que ante la complejidad de dichas funciones y la estructura organizativa que requieren, la gestión se convierte en una herramienta necesaria para el logro efectivo y eficiente de sus fines.

Desde la perspectiva de nuestro estudio, podemos afirmar que las líneas de gestión adoptadas por una institución universitaria afectan directamente a la naturaleza, intensidad y calidad de la transferencia (falta de agilidad en la relación U-E, exceso de burocracia, líneas divergentes, señales equívocas a los Recursos Humanos en el ámbito de las prioridades, marketing nulo, promoción difusa de la actividad de transferencia, etc). Es esta una cuestión que surge a lo largo de las entrevistas realizadas, quizás sin una expresión formalizada o sin profundizar en el porqué, pero con una convicción por parte de los entrevistados, basada en la experiencia concreta, clara al respecto.

Evidentemente, la transferencia no es un hecho aislado del conjunto de las actividades universitarias, muy al contrario, está directamente ligada a la investigación y a la docencia. Por lo tanto, cuando hablamos de gestión y transferencia, podemos extender la relación a la gestión global de la Universidad. Esta gestión se sitúa en la actualidad en un contexto ineludible marcado de forma general por la Globalización y la Sociedad del Conocimiento y de manera más particular por los siguientes factores:

1. Mercados cada vez más abiertos, donde el número de operadores aumenta y crece al mismo tiempo en diversidad. En la generación, producción y difusión del Conocimiento a la institución universitaria le han aparecido nuevos “entes sociales”

que se dedican a la misma actividad al mismo tiempo que el marco de actuación va sufriendo procesos de desregulación sucesivos. Surge por lo tanto, una situación de protagonismo compartido, nuevas redes mixtas de conocimiento (Universitario-no Universitario) y competencia y nuevas formas de ser clientes.

2. La nueva configuración institucional derivada del marco europeo.
3. El distrito abierto establecido en España, que obliga a competir a las Universidades.
4. La creación de agencias evaluadoras, regionales, estatales y europeas.
5. La aparición, implantación y extensión de las TIC, con los cambios y nuevas posibilidades pedagógicas y de organización académica que acarrearán.
6. Una demografía recesiva que redundará directamente en una reducción automática de la demanda, convirtiendo casi de facto al alumno-usuario en alumno –cliente.

Ante esta situación la gestión se convierte en una herramienta necesaria para la eficiencia competitiva de cualquier institución universitaria y este sentido aquellas universidades que no refuercen e innoven en su gestión verán repercutido en sus resultados dicha actitud.

Desde este punto de vista, y de una manera sintética son al menos tres los ámbitos donde esa gestión ha de reforzarse e innovarse:

- En la Dirección estratégica, ya que una resituación contingencial y una definición correcta y jerarquizada de los objetivos es condición necesaria de éxito en entornos abiertos y competitivos y el entorno universitario lo es cada vez más.
- En el establecimiento correcto del organigrama decisional, ya que es muy frecuente encontrarse con fuertes desequilibrios entre competencia y responsabilidad así como confusión en la línea de mando (contribuye a ello el que muchos responsables lo son, en la universidad pública, de forma electa por los propios administrados)
- En la concepción corporativa de la institución, ésta está asimétricamente distribuida entre los diferentes miembros de la comunidad universitaria y es mayor el sentimiento de pertenencia a un centro o departamento que al conjunto de la universidad.

En la investigación empírica se ha detectado que el tejido universitario vasco manifiesta una debilidad en el ámbito de la gestión estratégica, ya que aunque sus universidades disponen de planes estratégicos, la cultura de su implantación es reciente y su grado de inserción real escaso. Dándose además problemas de establecimiento y jerarquización de objetivos.

En cuanto al desarrollo de los organigramas, estos todavía necesitan un mayor criterio “empresarial”, dándose en la práctica una estructura de corte más universitariamente tradicional.

La identificación corporativa en las instituciones universitarias vascas también es de poca intensidad, lo que da lugar a situaciones de cierta “deslealtad” con la institución y por lo tanto de menor capacidad de penetración en el tejido socioproductivo de ésta.

Por todo ello, podemos afirmar que la gestión manifiesta todavía una debilidad en el ámbito universitario, debilidad que perciben los agentes consultados y que lo sitúan como una de las causas de dificultad para las actividades de transferencia con el tejido empresarial.

#### **5.4.6. La empresa se aleja de la universidad.**

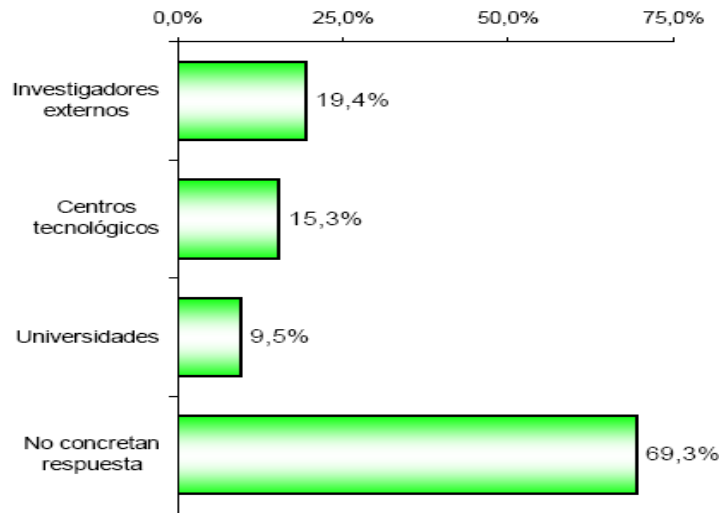
Curiosamente se ha venido afirmando que la universidad ha vivido de espaldas a la empresa, pero en esta investigación y complementada con otras, como la llevada a cabo por el Departamento de Innovación y Promoción Económica de la DFB junto con la Cámara de Comercio de Bilbao se ha puesto en evidencia que en gran medida la universidad en Vizcaya está haciendo un importante esfuerzo para acercarse a la empresa, pero es más bien ésta quien no encuentra la utilidad de cooperar más con la universidad.

En la encuesta sobre la importancia de la innovación en las empresas de Vizcaya (2005), se les pregunta a los directivos si han recibido en su empresa alguna propuesta de servicios de ayuda para sus actividades de innovación, como por ejemplo planes de negocio, investigación de mercados, patentes, etc. Y aunque los resultados son muy bajos: casi dos de cada tres empresas no han recibido propuesta alguna de oferta de servicios, las universidades y centros tecnológicos (no se diferencia en la encuesta) han realizado ofertas al 10,9% de las empresas, frente al 5% de ofertas que reciben las empresas por parte de las universidades en la Unión Europea. Es decir, aunque bajo, el nivel de acercamiento de la universidad a la empresa en Vizcaya parece ser superior al que existe en la UE: el doble. Sin embargo, en la UE el grado de colaboración de las empresas con la universidad es más elevado que en Vizcaya.

En esa misma encuesta, sólo el 10,1% de las empresas vizcaínas han contratado investigación con otras empresas, centros de investigación o universidades, mientras que en la UE lo hace el 20%. Por otra parte, sólo el 9,5% de las empresas vizcaínas afirman que puede serles interesante contratar a la universidad. Aunque, en este aspecto parece que existe bastante confusión o desconocimiento por parte de la empresa, a tenor del elevado número de empresas que no saben qué contestar (69,3%)



### GRÁFICO 21. ENCUESTA SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS



FUENTE: Encuesta sobre la importancia de la innovación en las empresas de Vizcaya (Cámara de Comercio de Bilbao y Departamento de Innovación y Promoción Económica de la DFB)

En dos estudios muy recientes, realizados a una muestra de 900 empresas industriales vascas sobre factores determinantes de la competitividad se concluía, entre otras muchas cuestiones, que una de las principales debilidades de dichas empresas y que además era determinante de su competitividad (bien en positivo o en negativo), era su negativa disposición a la colaboración en general y en particular con Universidades y Centros tecnológicos (ver Aguirre, M.S y otros, 2006b y 2007). Es decir, en general las empresas industriales vascas estaban mal situadas en este factor, pero las que estaban mejor situadas en el mismo, eran más competitivas.

En otro estudio, previo y complementario de los anteriores, de tipo cualitativo y basado en la realización de 28 entrevistas en profundidad a expertos en la materia tales como directores de Clusters (Electrodomésticos -ACEDE-; Máquina-Herramienta -AFM; Automoción -ACICAE-; Electrónica y Comunicaciones -GAIA, Aeronáutica -HEGAN, etc.), Directores de Agrupaciones de Empresarios (SEA, ADEGI, CONFEBASK, CONFEMETAL/FVEM), etc. se concluía lo siguiente: el país vasco cuenta con una potente red de ciencia y tecnología (principalmente centros tecnológicos y universidades) que supone una muy buena infraestructura de apoyo a la innovación e investigación y sin embargo las empresas no la están utilizando adecuadamente, por razones de desconocimiento y desconfianza (ver Aguirre y otros, 2006a). Sin duda el desconocimiento y la desconfianza, podrían salvarse en muy buena medida con un esfuerzo de marketing orientado adecuadamente.

No obstante, el interés de la empresa por contratar con la universidad guarde correlación directa con el tamaño. Es sólo interesante para el 4,6% de las empresas de menos de 20 trabajadores y para el 24,2% de las de más de 50. Directivos de I+D de las empresas entrevistadas afirmaban que la universidad es en principio más atractiva para la empresa mediana y grande que para la pequeña. Consideraban que los centros tecnológicos serían el eslabón adecuado para contactar a ambos pues los centros tecnológicos tienen como misión traducir la investigación básica de la universidad a tecnologías que sean útiles para la empresa.

Este comportamiento no es diferente del que se vive en el resto de España. En el estudio realizado por la Fundación Conocimiento y Desarrollo (2005), el 53% de las empresas consultadas, de una muestra de 400, no mantiene ningún vínculo con la universidad y el 60% afirmaba no estar comprometidas con las instituciones universitarias para hacer que éstas fueran motores económicos con impacto social.

En definitiva, parece que queda patente que la colaboración entre la universidad y la empresa no es estrecha.

El alejamiento de la empresa a la universidad puede residir en una de estas dos causas:

- a. La empresa vizcaína es poco innovadora, por lo que no necesita realizar proyectos conjuntos con organismos externos.
- b. La empresa vizcaína percibe que la investigación que hace la universidad no es útil para ella, por ser demasiado teórica.

Con relación a la utilidad, algunos de los entrevistados de empresas han manifestado que una de las debilidades de la universidad para tener relaciones de transferencia con la empresa es que la investigación que hacen la perciben como demasiado teórica.

Utilizamos el término “percibir” en lugar de afirmar que la investigación es teórica, porque los investigadores universitarios así como gestores de la universidad afirman lo contrario. Se es consciente de que desde la universidad se percibe su investigación como excesivamente teórica y poco útil, pero ellos afirman que la realidad no es esta.

Los responsables de la universidad están convencidos que es un problema de percepción fomentado por dos causas:

1. Lenguaje.
2. Ausencia de una adecuada difusión de las actividades de la universidad relacionadas con la empresa.

El lenguaje de los investigadores no siempre se ha adaptado al de las empresas. Es un aspecto que ha sido puesto de relieve en varios de los entrevistados. Desde la UPV, en su departamento de relaciones con la empresa en el Campus de Vizcaya, se ha insistido a los grupos de investigación que utilicen lenguaje lo más claro y entendible

posible cuando se encuentren ante empresarios, que se incida en la utilidad práctica de sus investigaciones, en cómo podría afectar a sus ventajas competitivas, a la reducción de costes o a la diferenciación de sus productos. En ferias que se han organizado en el campus entre grupos de investigación y empresas, la mayoría de los investigadores se puso en el lugar del empresario para explicarle cuáles eran sus actividades. Sólo una minoría se centró en la excelencia de lo que hacían hablando de las tesis doctorales que se habían logrado y de las publicaciones obtenidas. Este grupo estaba constituido por investigadores con una mínima experiencia, si no nula, en la transferencia de conocimiento a la empresa, pero con unas capacidades investigadores muy elevadas.

Respecto a la ausencia de una adecuada difusión de las actividades de la empresa, tanto la UPV como la Universidad de Deusto están haciendo importantes esfuerzos de comunicación y difusión. Estos esfuerzos van desde la organización de ferias sectoriales, la organización de jornadas de la difusión científica, como por ejemplo la Semana de la Ciencia (UPV) celebrada en Bilbao, la edición de revistas dirigidas a la empresa con el contenido de las actividades tecnológicas (Ikertu, por parte de la UPV) y *Newsletter* (Universidad de Deusto).

Ahora bien, dado que estas actividades han comenzado a desarrollarse hace poco tiempo, y sus efectos son a largo plazo, pues se trata de cambiar percepciones y comportamientos, es posible que la escasa relación de la empresa con la universidad siga manteniéndose en el futuro cercano, pero si se mantienen estas acciones, que van en la dirección correcta, los resultados a medio y largo plazo serán bien diferentes. Hacemos esta afirmación basándonos en las experiencias de otras universidades extranjeras pioneras en la relación con la industria, como MIT, Stanford, UCLA, UCSD (Universidad de California en San Diego), Cambridge, Warwick, Lovaina, etc.

A este respecto es significativa la anécdota experimentada por uno de los investigadores entrevistados: Estando en un stand en la Feria de Muestras de Bilbao, exponiendo la oferta tecnológica que hacía su grupo de investigación junto a otros de la UPV, un empresario se le acercó con extrañeza y le preguntó que por qué la universidad estaba en una feria dedicada a tecnologías para la empresa. No acertaba a ver la utilidad de la universidad para la empresa.

Mientras no se perciba a un ente como la universidad como útil no se le considerará en su demanda de servicios.

#### **5.4.7. OTRIs reguladoras.**

Como se explicó en el marco teórico, las OTRIs son organismos de enlace creados por las universidades para ayudar a establecer las relaciones con las empresas y los gobiernos. Inicialmente fueron creadas, en Estados Unidos, como oficinas de intermediación de contratos, con una importancia histórica significativa en ese momento, dado que en los años 80 las universidades tenían poca experiencia para comercializar sus productos intensivos en conocimiento, y los nuevos retos en la misión universitaria encaminarían esta trayectoria. Sin embargo, las oficinas de enlace OTT (Oficinas de Transferencia Tecnológica), OTRIS (Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación) ó ILOs (Industrial, Liaison Offices)

evolucionaron con la complejidad misma de las relaciones que se fueron estableciendo con los contratos. Su evolución se explica en la propia evolución de las relaciones entre Universidad – Empresa – Gobierno, definida en el modelo de la Triple Hélice como las tres fases: La fase I o de contratación; la fase II de intermediación y la fase III, con fortalezas para creación de empresas *spin off* y comercialización de Derechos de Propiedad Intelectual, especialmente patentes.

También es necesario advertir, que las oficinas de enlace creadas en Europa casi un decenio después de establecidas las estadounidenses, no necesariamente comenzaron en la fase I; por el contrario, éstas oficinas ya conocían la experiencia acumulada de las interfaces americanas y el modelo es asimilado con los avances alcanzados hasta el momento por las ya existentes. Por lo tanto, muchas universidades Europeas establecen OTT (en España OTRIs), con las complejidades que requiere la intermediación entre los agentes para el desarrollo de propuestas de I+D de largo plazo, así como para la creación de empresas conjuntas o redes empresariales para la innovación.

Respecto a las OTRIs de las universidades de Vizcaya, y atendiendo a las entrevistas realizadas, consideramos que aún se encuentran entre la fase I y la fase II pues las actividades que derivan en resultados protegidos como patentes, marcas diseños industriales, etc, y la creación de NEBTs (Nuevas Empresas de Base Tecnológica), propias de la fase III, siguen siendo escasas y no obedecen a un modelo de gestión claramente identificable por los investigadores u otros miembros de la comunidad universitaria. Uno de los directivos de la UPV entrevistados dice: “La OTRI de la Universidad está especializada en apoyo a la contratación. La primera fase de la OTRI ha sido la contratación, pero la realidad sobrepasa la estructura administrativa. Respecto al campo de la patentación y de la creación de empresas, la UPV está un poco retrasada. Desde nuestro punto de vista este formato no puede mantenerse, por mucho tiempo”.

Pese a que los directivos de la UPV reconocen: a) que las relaciones de trabajo hoy son más complejas para la OTRI; b) que las implicaciones de trabajo no tienen que ver sólo con contratos, dado el surgimiento de *spin off*, *start up* y los productos mismos que surgen de las investigaciones; c) que estos aspectos hacen que la demanda tanto de empresas como de los investigadores y de los estudiantes mismos sea más diversificada, la apreciación que se percibe en las entrevistas, es que a la OTRI de la UPV/EHU, no se le ha dotado de los recursos y medios que la redireccione hacia la fase más evolucionada de la Triple hélice.

Por ejemplo, no cuenta con recursos humanos suficientes que permitan además de ejecutar las demandas cotidianas de sus usuarios, proyectar el organismo hacia el exterior, fundamentalmente hacia la empresa. Por otra parte, carece de perfiles adecuados entre sus empleados para la tramitación, valoración y comercialización de patentes. Respecto a la cualificación, el 80% tienen licenciatura pero algunos ocupan cargos que no se corresponden con dicha cualificación, por ejemplo teniendo licenciatura, ocupan cargos de auxiliares administrativos, creándose un porcentaje alto de insatisfacción, esto anula la eficacia. El otro 20% tienen enseñanza media.

Pero pese a que la gente no tiene el perfil adecuado, no se les hace una formación específica para acercar al perfil y con finalidad explícita. La Universidad ha funcionado con mucho voluntarismo<sup>118</sup>.

Varios de los universitarios entrevistados de la UPV/EHU, reconocen que el tema de gestión en resultados en farmacia es muy complejo. Se desarrolla un producto pero hay una variación muy alta de usos etc., y la Universidad no tiene todavía mucha capacidad de negociación, no se estima el valor económico; el investigador y la misma Universidad se conforman con el prestigio que se logra. El asunto es aún más complejo en el caso de las biotecnologías y las nanotecnologías. Es tan complejo para la búsqueda de patentes, redacción de la memoria, análisis de la tecnología y de sus mercados que llevó al gobierno central español a crear la Fundación Genoma España para cubrir éste y otros servicios relacionados con la investigación y protección de resultados en bios y nanos (entrevista OTRI, Universidad Santiago de Compostela – USC, abril 2007).

La valoración y la comercialización de resultados protegidos es uno de los aspectos más críticos en la gestión de la investigación, pero las OTRIS de universidades como Santiago de Compostela, Complutense de Madrid, Politécnica de Valencia, Salamanca, y el CSIC119 entre otras, están resolviendo la situación con una estrategia combinada de contratación de personal especializado y con formación intensiva al personal antiguo. Por otra parte, estas universidades y el CSIC, reconocen que el desarrollo de los vínculos con las empresas obedece a un plan que involucra además del fortalecimiento de la OTRI, altas inversiones en capacitación a los investigadores sobre propiedad intelectual y emprendizaje, con el fin de interiorizarlo en la cultura universitaria.

La estructura de la UPV/EHU choca con la Red de Otris, al crear áreas separadas para la atención de empresas: Unidad de Propiedad industrial, Concentración y generación de empresas y Contratos. Hace poco se hace un cambio y se le asigna a la OTRI como Unidad de Relación Universidad Empresa los contratos con empresas de Transferencia Tecnológica – TT y todo lo relacionado con Propiedad Intelectual (PI) y creación de nuevas empresas. Sin embargo, los contratos de investigación con agentes externos o investigación a largo plazo y la investigación cooperativa con empresas o en consorcios, los realiza la unidad de investigación. Se mantiene una desarticulación de los procesos de atención y contratación con las empresas, pues es más común que una empresa que establezca lazos más sólidos con la universidad, prefiera manejar paquetes de contratos que involucren todo el proceso de contratación o consorcio para el desarrollo de productos que pueden llegar a ser

---

<sup>118</sup> El voluntarismo tiene ventajas en la 1ª etapa, porque suple las carencias con los esfuerzos adicionales que genera el voluntarismo, pero en una segunda etapa, se le sirve sólo a aquellos con quien se generó fuertes empatías y en una tercera etapa, la persona ya se ha quemado mucho en su trabajo y la rutina genera desánimo.

<sup>119</sup> Hemos tomado estas OTRIS como referencia y ejemplo porque son algunas de las más avanzadas y evolucionadas de España.

patentables y que también requerirán seguramente, transferencia de know how por parte de los investigadores, de tal manera que no le será muy atractivo para la empresa que por una parte contrate con la unidad de investigación un desarrollo conjunto, pero para el caso de la patentación se entenderá con otra organización: la OTRI

La Universidad es muy normativa por ser pública y por cultura: tiene gran propensión a la creación de normas internas. Esto hace que la OTRI se perciba como un organismo regulador más que facilitador. Algunos de los investigadores sugieren acertadamente que la UPV/EHU, realice benchmarking y al fijarse en cómo actúan las OTRIS más activas y dinámicas, emule las experiencias aplicables al contexto regional.

La misión de la OTRI no está tan clara para la gente de la Universidad, lograr que la comunidad universitaria sepa que hace la OTRI, como y porque, es muy complejo. Los investigadores entrevistados, o ven a la OTRI como un organismo que entorpece o en el mejor de los casos no le necesitan para lograr su prestigio y sus contratos con la empresa. También existen muchos investigadores básicos que desconocen el funcionamiento o no le dan importancia. Difundir la OTRI en ámbitos externos es más fácil porque hay más experiencia en foros, jornadas, ferias, etc.

Algunos investigadores opinan que la UPV/EHU quizás no tiene mucho interés por desarrollar la OTRI, un indicador de ello es la desaparición del Vicerrectorado de Relaciones con la empresa para pasar a depender del vicerrectorado de investigación. Otro indicador son los escasos y recursos humanos asignados, y la falta de perfiles adecuados para las nuevas estrategias de transferencia tecnológica y la asignación de presupuesto para el desarrollo de iniciativas y proyectos de desarrollo propios de la OTRI, proyectos tales como formación de otras empresas u organismos de apoyo al emprendizaje y a la protección. Es el caso del tejido empresarial y los programas regionales impulsado por la OTRI de la USC y apoyado por el gobierno universitario, los cuales comprende entre otros, la formación de las empresas Unirisco de capital de riesgo, Uninova de incubadora de empresas y, programas de apoyo al emprendizaje como Uniemprende y Woman emprende. Otro aspecto no menos importante que concuerda con la opinión de los investigadores, sobre la poca importancia que se le está dando a la OTRI, particularmente en la UPV/EHU, es el espacio otorgado para su funcionamiento y su adecuación, el cual no corresponde a un lugar para marketing empresarial, de fácil acceso, confortable para el diálogo y la negociación, y que produzca buena imagen al primer impacto visual.

En el caso de las *Spin off*, se ha logrado un incremento en los últimos años, pero su éxito requiere una evaluación en el tiempo. Se debía evaluar por ejemplo, cuantas *Spin off* se han convertido en empresas y cuantas han conseguido su autosostenimiento por aperturas de mercados propios y no están aun dependiendo de los subsidios y subvenciones del gobierno.

En Gipuzcua, por ejemplo es relevante el número de *Spin off* porque tienen un agente externo (gobierno) que lo hacen muy bien, se ocupan de profundizar en los proyectos, incluso de hacerlos. En Vizcaya como gestores de programas, interesan un poco más los resultados en función de los indicadores de corto plazo. Se debiera cambiar el criterio.

No existen políticas escritas sobre prioridades, recursos e incentivos para la protección de resultados de la investigación.

#### **5.4.8. Gap generacional**

Por “gap generacional” entendemos el vacío que se está detectando en la universidad vasca entre la generación actual y las siguientes generaciones en el ámbito de la capacitación relacional con la “empresa”. Esto es, las primeras generaciones entienden, por lo menos entre otras cuestiones, la necesidad de relacionarse con los agentes del sector productivo en el ámbito de la transferencia. Además, dicha relación se circunscribe en muchos casos en circunstancias de escasez de recursos y multiplicidad de funciones (es decir, el mismo que dirige un grupo de investigación se relaciona con la empresa, mantiene los contactos necesarios y dinamiza el grupo, es en cierta medida un modelo de “hombre orquesta”) En la actualidad, las condiciones de acceso y promoción de las nuevas generaciones a la función docente e investigadora, priman la labor de investigación en formato de publicación internacional prescindiendo en una gran medida de la transferencia. De esta forma, se corre el riesgo de que cuando dichas generaciones se establezcan en la organización universitaria carezcan del conocimiento necesario para el acercamiento a la empresa y sobre todo, carecerán de la necesaria experiencia para mantener la obligada tensión entre las labores estrictamente universitarias y las de relación, promoción y marketing.

Lo que tenía que haber sido una lógica evolución que avanzara desde el “hombre orquesta” a posiciones más sistematizadas e integradas en la estructura puede suponer por el “gap” generacional un retroceso, incluso desde la situación actual.

#### **5.4.9. Tiempo**

La Universidad no tiene la misma percepción que la empresa del valor del tiempo. Para la empresa las ventanas de oportunidad son muy importantes, pero eso el investigador no lo percibe de igual forma, por lo que es frecuente que se generen retrasos en la entrega de la investigación.

A ello contribuye que para el investigador el contrato de transferencia de tecnología no es prioritario, sino que en muchos casos es un medio de financiación de otras actividades académicas o investigadoras: por ejemplo, adquisición de material de laboratorio, viajes y asistencia a congresos, etc. Por otra parte, los incentivos de la universidad tampoco ayudan a que el investigador conceda prioridad a los trabajos realizados para empresas.

Hay que tener en cuenta que la universidad goza de un amplísimo grado de autonomía de gestión, y que su gobierno en gran medida está basada en un sistema de “*primus inter pares*”. Pues bien, como ya se ha indicado anteriormente en el apartado de los incentivos, la actividad de transferencia de tecnología hacia la empresa tiene un valor muy inferior a la que se obtiene con otras actividades como pueden ser publicaciones en revistas ISI o participación en proyectos de investigación competitivos<sup>120</sup>.

### **5.5. PROPUESTAS PARA LA MEJORA DE LA TRANSFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN, EL CONOCIMIENTO Y LA INNOVACIÓN, DESDE LA UNIVERSIDAD A LA EMPRESA**

Extraídas de las entrevistas realizadas, las propuestas siguientes son recomendaciones de los entrevistados que pretenden representar la opinión cualificada de los expertos respecto a las vías de mejora de la transferencia de la Investigación, el Conocimiento y la Innovación desde la Universidad a la Empresa.

Atendiendo al criterio temático, dichas propuestas se pueden sistematizar de la siguiente manera:

- Desde el ámbito de los canales de relación y esfuerzos de marketing

Esfuerzos de Marketing por parte de las universidades. Las universidades deben hacer conocer a la sociedad y en especial al sector empresarial, sus productos y sus capacidades tecnológicas, haciendo marketing industrial.

*Propuesta operativa 1:* realizar benchmarking por parte de las OTRIS de las universidades para emular las experiencias aplicables al contexto regional, de las OTRIS más activas y dinámicas, quienes apoyaran las labores de marketing de los grupos de investigación.

- Fomento de las relaciones personales entre miembros de los equipos investigadores universitarios y miembros de los “equipos empresariales”.

---

<sup>120</sup> Se denomina proyecto competitivo a aquel que ha sido obtenido en convocatoria pública sometido a evaluación por una comisión, habitualmente compuesta por colegas universitarios expertos en la materia (peer review). La idea subyacente es que este sistema garantiza que sean los mejores proyectos, desde el punto de vista de la calidad científica, los que sean aprobados. Por otra parte, este sistema también garantiza la competencia. Esta competencia, se argumenta, no existen en un contrato de transferencia de tecnología con la empresa, puesto que no existe control acerca del modo en cómo dicha empresa ha adjudicado el contrato al investigador.



No se especifica el nivel o rango de los miembros, se considera más relevante el hecho de transmitir información y establecer un vínculo de conocimiento y confianza mutua.

El énfasis en el aspecto personal de la relación se subraya eliminando explícitamente de la propuesta la relación institucional (en la que no creen mucho) y restándole importancia a lo que han venido denominando “eventos coyunturales” (congresos generalistas, conferencias estrella,...).

Propuesta operativa 2: Contando con la figura de un agente dinamizador que se responsabilice de la acción, establecer encuentros entre personas de potencial interés mutuo, sin que sean actos de repercusión pública. (Foro de debate interno, cafés, comidas...).

Para ello es necesario contar con información previa de capacidades y necesidades, así como de estrategias claras (generar proyectos U-E en determinados sectores, de determinado nivel,..) y medición de resultados (nº de proyectos conseguidos al cabo de un tiempo etc.).

Resulta clave la figura del agente, que es quien debe tener la información previa así como el conocimiento de los sectores a implicar y las habilidades relacionales necesarias.

- Potenciación de las relaciones bilaterales U-E en el ámbito docente e investigador.

En el ámbito docente partiendo de la figura del profesor a tiempo parcial, que ejerce en la Empresa, su incorporación debe estar enfocado también a una relación que trascienda lo docente y se vincule con actividades de transferencia.

Propuesta operativa 3: Establecer en los requisitos de contratación un apartado que valore de forma positiva el potencial de transferencia del candidato a profesor a tiempo parcial.

Propuesta operativa 4: Establecer “clusters” empresariales objetivo donde haya que facilitar la existencia de “bancos” de profesores a parcial así como dinámicas favorables al respecto.

Desde la perspectiva investigadora se valora positivamente la incorporación del Profesor Docente Investigador – PDI a la Empresa y la integración de profesionales de la empresa en equipos de investigación universitarios, dentro de programas de actuación comunes con objetivos claramente definidos.

Propuesta operativa 5: Proponer puentes de circulación para que personal universitario pueda realizar estancias de duración relevante en la Empresa con un objetivo de Innovación predefinido.

Propuesta operativa 6: Construir pasarelas para que profesionales de empresa se incorporen a equipos de investigación universitarios en la modalidad de proyectos compartidos de Innovación, o en la de investigación libre.

➤ Desde el ámbito de los servicios profesionales

El proporcionar servicios de ingeniería, asesoría y consultoría por parte de la Universidad a la Empresa establece una tensión importante en aquella para ser relacionalmente competitiva con ésta. Para que no se dé ningún fenómeno de competencia desleal se sugiere que además la tarificación sea también profesional.

Propuesta operativa 7: Fomentar la cultura de la prestación de servicios en la Universidad enfocándola hacia zonas de innovación y explicando su necesidad para la competitividad del tejido socioproductivo. Sería deseable en este sentido por parte de la administración universitaria la agilización de los trámites burocráticos necesarios.

Propuesta operativa 8: Fomentar la cultura de la obtención de servicios de la Universidad por parte de la Empresa, sobre todo de los de alta prestación científico-tecnológica (el empleo de instrumental muy específico para la investigación puede extenderse a la empresa que lo necesite, rentabilizando al mismo tiempo, al optimizar su uso, la compra de dicho instrumental. Sería deseable en este campo la elaboración de un mapa de servicios, donde resultara fácil la identificación tanto de los ámbitos como de las personas oferentes.

➤ Desde el ámbito de la generación de “enlaces” estructurales

Disponer en la empresa de profesionales que han tenido contacto directo con la investigación universitaria, que conozcan su potencial, así como dispongan de una red de relaciones insertada en el proceso investigador resulta clave en un proceso de transferencia operativo y continuo.

Propuesta operativa 9: Establecer un programa de inserción de doctores en la empresa, pero no necesariamente para labores de investigación sino para ocupaciones necesarias y ordinarias en la actividad de la empresa.

*9.1 Por parte de la Universidad, ésta debe esforzarse en adaptar sus programas de doctorado para que esto sea posible. Para ello sería deseable generar líneas de*

doctorados perfilados para la actividad empresarial distinguiéndola de la destinada a la carrera investigadora, dentro siempre de un tronco común de calidad y requerimientos científicos. También en la adaptación se debería de introducir como disciplinas a impartir cuestiones tales como habilidades relacionales, aptitudes y actitudes organizacionales y elementos básicos de carácter situacional para la empresa.

9.2 *Por parte de la Empresa*, ésta debe valorar el doctorado no sólo como una formación altamente cualificada sino también como acreditadora de competencias horizontales (el saber abordar los problemas de manera racional, disciplina de trabajo, tenacidad,..). Como reflejo de esa valoración la empresa tampoco puede subemplear al doctor incorporado, generando dinámicas de devaluación del stock formativo tan comunes en otros niveles (no se trata tanto de situar al doctor en los niveles elevados de la jerarquía organizativa, como de integrarlo en tareas que permitan canalizar todo su potencial de transferencia.)

Dentro de este apartado es preciso contar con las labores de formación continua que la Universidad puede ofertar y oferta a la Empresa (en este sentido cabe recordar la correlación positiva existente entre formación e innovación). Si bien puede resultar de interés la oferta de títulos propios, tanto desde el punto de vista teórico como desde la opinión de los consultados, y siempre desde la perspectiva de la transferencia, es de muy alto impacto la “formación *in company*”.

Propuesta operativa 10: Establecer programas de formación *in company* dirigidas a incrementar el potencial innovador de las empresas. A modo de externalidad positiva inmediata pueden generarse dinámicas de transferencia duraderas.

- Desde el ámbito de los perfiles del equipo investigador

Es mayoritaria la opinión acerca de la relevancia que tiene la existencia en los equipos investigadores de personalidades “dinámicas”, “inquietas”, “con capacidad relacional”, y con dosis de emprendizaje.

La impresión actual es que existe un déficit generalizado al respecto con destacadas excepciones.

En lo que respecta al emprendizaje su déficit es extensible al conjunto universitario alumnos-profesores, hasta el punto de que se sitúa en la actualidad en los niveles más bajos de la historia reciente de la UPV (Global Entrepreneurship Monitor – GEM País Vasco, 2006).

También se ve con interés la existencia de un gestor-promotor que realice actividades de “marketing” para el-los equipos investigadores. Si bien aquí la falta de consenso

respecto al ámbito de aplicación es mayor. Es decir está la posición de quien piensa que cada equipo debe tener un gestor, junto con quien piensa que los gestores debieran de ser por campo de conocimiento o incluso institucional.

La mayoría académica piensa que debería de ser un gestor subordinado a una autoridad científica. La empresa considera crucial la figura pero no opina sobre su ubicación organizativa.

Propuesta operativa 11: Fomentar el emprendizaje en los grupos de investigación, enfatizando la asunción de riesgos conjunta con la Empresa en proyectos comunes.

Propuesta operativa 12: Intensificar la figura del gestor de investigación. Definir su carrera profesional con criterios propios diferenciada de la del investigador y con requisitos también diferentes.

- Desde el ámbito de los incentivos.

Es evidente que la estructura de los incentivos en cualquier actividad es un indicador predictivo potente del comportamiento de los recursos humanos implicados. En este sentido ambos colectivos Universidad y Empresa, pero sobre todo Universidad, opinan respecto a los incentivos en términos de incentivos múltiples, desenfocados y donde la relación con la empresa es un objetivo de pretensión débil.

Propuesta operativa 13: Es preciso que la Universidad adopte incentivos en su seno que:

a. Permitan observar al Profesor Docente Investigador, que se valora desde la Institución la relación con la Empresa.

b. Que los beneficios derivados de la actividad de transferencia sean distribuidos de acuerdo al siguiente orden:

1° Individuo

2° Organización inmediata en la que se soporta el individuo. (Departamento, Instituto,...)

3° Institución.

Propuesta operativa 14: Establecer medidas de desgravación fiscal para las empresas vinculadas en procesos de transferencia muy concretas y determinadas (el apoyo fiscal discrecional con un fin determinado está mejor visto que el generalizado).

- Desde el ámbito de la regulación normativa.

La regulación, que sobre todo afecta a la Universidad Pública, resulta limitativa a la hora de realizar intercambios de personal entre la universidad y la empresa.

Cuanto más comprometido sea el tráfico más limitativa es la norma, así si un proyecto puede dar lugar a la creación de una empresa o de una unidad de negocio nueva, las nulas posibilidades de transformaciones en la vinculación con la organización suponen fuertes barreras de avance para que haya una evolución productiva del proyecto de origen.

Propuesta operativa 15: Permitir formas más flexibles de pertenencia a la organización que hagan posible la coexistencia de PDI que esté al 100% de dedicación a la universidad hasta quien dé clases sin salario a cambio (por colaboración puntual, pero con interés de pertenencia), pudiendo una persona combinar las diferentes formas a lo largo de su vida profesional. En este sentido convendría sacar más partido a la Ley del Sistema Universitario Vasco de 25 de febrero de 2004.

Por otro lado los sistemas de asistencia en la contratación (fundamentalmente OTRI) resultan más reguladoras que facilitadoras. Esto junto con la ausencia de conocimiento a veces del personal investigador y empresarial de los protocolos de legalidad lleva a la necesidad de una transformación interna de los actuales agentes de contratación (si bien en este punto se constatan diferencias significativas entre las diferentes agencias y entre agencias propias de la Universidad y fundaciones)

Propuesta operativa 16: Enfatizar e intensificar la labor facilitadora de los agentes de contratación de las Universidades.

- Las patentes.

Existe una confusión importante acerca de la cuestión. Son variadas las opiniones que hay al respecto pero lo que sí se puede afirmar es que los operadores de nuestro sistema de Ciencia, tecnología e Innovación no son todavía muy dinámicos a la hora de generar patentes y menos aún a la hora de licenciarlas.

Propuesta operativa 17: Diferenciar los grupos y proyectos que pueden y deben ofrecer patentes de los que no. Ambos grupos, desde posiciones diferentes pueden aportar a la transferencia y a la innovación, pero es preciso ser más focalizado en el seguimiento y acompañamiento de los procesos y de los resultados finales en aras a la efectividad.

Después se debe establecer un camino claro de registros que van desde la propiedad intelectual hasta los derechos de explotación así como los protocolos de publicación, seguridad y privacidad.

En caso de existir ayudas públicas en forma de subvención o de asunción de gestión, se deben primar desde la prioridad de la transferencia los proyectos conjuntos Universidad.-Empresa

➤ El ámbito institucional

La presencia activa de las instituciones públicas en la transferencia y en la innovación, sobre todo teniendo en cuenta el contexto de la empresa de nuestro territorio resulta crucial.

Desde esta óptica y dado el diseño específico de nuestro entramado institucional las propuestas en este campo son:

Propuesta operativa 18: Establecer la presencia institucional en los órganos de transferencia (patronatos de fundaciones...) de acuerdo a criterios de adecuación, en aras a una mayor efectividad.

Propuesta operativa 19: Intensificar la coordinación entre las diferentes administraciones públicas para que exista una misma percepción por parte del tejido U-E. Aprovechar las sinergias y crear una ventanilla única multiservicios. Algunos entrevistados también sugieren la ventanilla única para la prestación de servicios de la universidad a la empresa. Aunque la ventanilla única no contribuiría a incrementar el volumen de contratación sí mejoraría el servicio.

Propuesta operativa 20: Continuar con las labores de difusión de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Propuesta operativa 21: Continuar con los viveros empresariales en el entorno universitario y la creación de “spin-off”.

Propuesta operativa 22: Continuar con los proyectos comunes de investigación Universidad –Empresa.

➤ Notas respecto a las propuestas presentadas.

Las notas tienen por objeto añadir elementos de juicio a las propuestas presentadas, ya que hacen referencia a elementos de difícil operativización, pero no por ello a ignorar.

En este sentido tenemos:

1. En muchas de las entrevistas surgen los modelos Irlandés y Finlandés como modelos a imitar. Lo que más gusta de ellos, en el ámbito de la transferencia, es la mayor libertad organizativa y la mayor posibilidad de dar cauce a las iniciativas personales.

2. No podemos olvidar que si la simplificación debida nos exige hablar de U-E, y aceptando las diferencias empresariales como conocidas quizás se explicita menos la

cadena intermedia entre estrictamente U y la empresa. Esto es, U-CIC-Centros T-Ingenierías-consultoras-Empresa.

Este contexto exige un estudio previo de dimensión (exceso o no de oferta, mercados,...) así como de comportamiento estratégico (posicionamiento de cada agente en la cadena de transferencia, juegos cooperativos, juegos no cooperativos, etc.)

3. Si bien es correcto aprender de las comparaciones con el mejor (bechkmarking) tampoco hay que olvidar que la historia, la estructura y el conjunto de los recursos humanos condicionan las posibilidades inmediatas de transformación. Es decir, funciona el condicionante de la compresión del tiempo. Por ello es preciso tener una línea de actuación clara y entender que desde la constancia, se deben esperar los resultados a largo plazo.

4. La Unión Europea genera situaciones contradictorias entre los diferentes operadores de la transferencia. No siempre es del agrado de ellos operadores más dinámicos o de más alto nivel. El exceso de burocracia y la baja rentabilidad (dado el cúmulo de fines dispares extracientíficos) en términos de resultados de los proyectos pueden ser las razones explicativas.

5. La distancia a la Universidad y a las acciones de transferencia es distinta según el tamaño y el sector de la empresa, así las grandes y las de base tecnológica están más cerca que las pequeñas y de carácter industrial tradicional. Por ello exigen políticas de transferencia diferentes, necesitando las primeras de mayor facilitación y las segundas todavía de difusión y fomento.

6. Sobre la alternativa de crear Fundaciones, hay dos posiciones, hay quienes la ven viable, pues consideran que incrementa la capacidad de gestión de servicios, de elaborar y ejecutar proyectos y propuestas y además llevarlas a cabo; permite mayor movilidad y tiene más autonomía que la universidad, pues genera estructuras bien dotadas con recursos esto permite dar continuidad a los proyectos. Y por otro lado hay quien considera que es mayor entorpecimiento al crear más intermediarios.

También consideramos importante extractar, algunas recomendaciones o conclusiones derivadas de los estudios de Siegel y otros (2003) y de Tornatzky, Waugaman, y Gray (2002), que coadyuvan a sortear los impedimentos que se presentan para mejorar las relaciones universidad - empresa. Por ejemplo, Siegel y otros (2003) recogen las siguientes sugerencias:

- Las universidades y la industria deben incrementar sus esfuerzos para desarrollar mejor el entendimiento mutuo.
- Se debe modificar el sistema de recompensas para las actividades de transferencia tecnológica que desarrollan los docentes investigadores.

- Las universidades necesitan intensificar la educación para romper las barreras culturales y de información en las actividades de colaboración con la industria.
- Las universidades deberían asignar más recursos para la transferencia tecnológica.
- Se deben incrementar las redes formales e informales entre científicos y empresariado.
- Las universidades necesitan aumentar su experiencia técnica y sus habilidades de marketing en las Oficinas de Transferencia Tecnológica.
- Se sugiere también, pero en un menor grado, deberían ser menos agresivas al ejercer los derechos de propiedad intelectual.

También retomamos de nuevo el estudio de Tornatzky y otros (2002), porque como dijimos en el capítulo anterior, las prácticas de las 12 universidades exitosas en la construcción de alianzas con la industria, se constituyen en recomendaciones, porque consideramos que pueden tener una aplicación más universal, de hecho muchas de ellas coinciden con las apreciaciones de los entrevistados en nuestro estudio. Veamos:

- Entre las prácticas y políticas relevantes en la asociación con la investigación industrial las universidades tenían en común los siguientes aspectos:
  - Puntos únicos de contacto y estructuras de coordinación a través de los cuales las compañías pueden explorar el potencial de relaciones de investigación.
  - Esfuerzos por simplificar el lenguaje de los contratos de investigación.
  - Bases de datos de los intereses y competencias de las facultades, asociados a su vez a una web básica, que permite a las empresas encontrar los miembros de las facultades que cubren sus necesidades.
  - Contratación de científicos prominentes.
  - Parques de investigación contiguos a los campos, para impulsar permanentemente las relaciones entre las compañías y los investigadores de las facultades.
  - Intentar juntos la educación graduada y la asociación investigación industria.



- Con respecto a la transferencia tecnológica se encontró que todas las universidades estudiadas tienen excelentes funciones de transferencia tecnológica y en sus nuevos esquemas incluyen: políticas y procedimientos que ayudan a las facultades a ser emprendedoras e incluye esfuerzos concertados para lograr una legislación más flexible (para instituciones públicas) de participación equitativa, en pactos de licencias que envuelven *start-up*; disposición de espacios físicos entre la función de transferencia tecnológica y la administración de la investigación patrocinada por la industria; disponibilidad de dinero pre-semilla o de prueba para desarrollo de innovaciones en la investigación básica; extensiva información externa para los miembros de las facultades para que se familiaricen con los principios y operaciones de la función de transferencia tecnológica; mucha sensibilidad para los asuntos de geografía económica, y una tendencia asociada a licencias de las compañías domésticas.
- Respecto a la cultura y las recompensas de las facultades se tiene en cuenta que aunque estas universidades hacen sus prácticas menos formales, no les restan la importancia que merecen el reconocimiento público y la divulgación de las iniciativas exitosas así como condecoraciones y reconocimientos para honrar a los inventores de la facultad, emprendedores y patrocinadores de la industria. Se mantiene además de manera actualizada páginas y sitios web de la universidad donde se promueva también los éxitos del patrocinio.
- Una de las características encontradas en todas las instituciones de la muestra fue que el lenguaje de la misión de los mitos y la visión no era sólo un aspecto de euforia del ambiente, sino que por el contrario, en la estructura había gente realmente dedicada al programa de asociación, con responsabilidad, presupuesto y autoridad para mover la agenda en este aspecto.

#### **5.6. RESPUESTAS DE LOS RESPONSABLES DE EMPRESAS Y CENTROS TECNOLÓGICOS ENTREVISTADOS A LA ENCUESTA PRESENTADA**

**Pregunta: ¿Qué es lo que genera mayor confianza para realizar contratos conjuntos o por encargo?**

	ITEM	PUNTOS
1.	El prestigio de los investigadores	26
2.	Buenas relaciones con el investigador	23
3.	Cláusulas específicas de confidencialidad	16
4.	El prestigio de la universidad.	16

El prestigio de los investigadores y las buenas relaciones con el investigador son considerados los más importantes por las personas entrevistadas. Esta relación jerarquizada remarca el hecho de que es de suma importancia que exista confianza entre ambas partes. Desde la economía es muy lógica esta jerarquía dadas las posibilidades de comportamiento oportunista en la relación: a priori es casi imposible determinar los resultados a alcanzar con la relación, existe también grandes asimetrías de información: la empresa desconoce cuáles son las verdaderas competencias del investigador. La empresa corre el riesgo de que el investigador sobrevalore su capacidad, por lo que tiene que fiarse de su prestigio como indicador de su calidad.

El prestigio de la universidad no es tan importante para la empresa porque en realidad la transferencia de tecnología se hace entre el investigador y la empresa de manera bilateral. Esto es así debido a la gran cantidad de conocimiento tácito que es necesario transmitir.

Las cláusulas específicas de confidencialidad tampoco merecen tanta importancia porque en el prestigio del investigador y en el mantenimiento de buenas relaciones se está considerando también la discreción en cuanto a la difusión de los resultados.

**Pregunta: De las siguientes actividades califique usted de 1 a 5 en orden de importancia respecto a la contribución que hace la Universidad a los procesos de innovación y a la tecnología de la empresa (5 más importante 1 menos importante).**

**TABLA 18: ACTIVIDADES UNIVERSITARIAS QUE MÁS CONTRIBUYEN A LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL.**

ACTIVIDADES	CALIFICACIÓN*
Capacitación empresarial específica	13
Programas de posgrado	17
Prácticas de alumnos	11
Programas específicos de capacitación y diplomados	14
Consultorías	6
Asesorías	6
Investigación Básica	21

ACTIVIDADES	CALIFICACIÓN*
Investigación aplicada	21
Publicaciones	13
Patentes y licencias	14

\*Puntos otorgados por los entrevistados

**Fuente:** elaboración propia con datos de la encuesta

Para los entrevistados las actividades universitarias que más contribuyen a la innovación de las empresas de Vizcaya son la investigación básica y aplicada, curiosamente ambas con la misma puntuación.

A una cierta distancia le siguen los programas de postgrado y programas específicos de capacitación, es decir, la formación de capital humano. En cambio, las empresas consideran que con las actividades de consultoría y asesoría la universidad no contribuye de manera relevante a favorecer la innovación de las empresas vizcaínas.

Estos datos ponen de relieve que las empresas de Vizcaya buscan más la innovación de carácter incremental que la radical, de otro modo, las patentes y publicaciones tendría una posición más destacada, pues es en estos elementos donde se basan las empresas para hacer las innovaciones más importantes, mientras que en la formación de postgrado, si bien favorece la innovación, no es la vía para capacitar a los empleados a que generen innovaciones radicales: para ello es más apropiado el programa de doctorado.

**Pregunta: ¿Cuáles son los principales inconvenientes a la hora de establecer una colaboración con las universidades regionales existentes que trabajan en su campo de I+D?**

Todos los entrevistados del mundo empresarial y de los centros tecnológicos han coincidido en señalar los siguientes inconvenientes por parte de la universidad:

La investigación que realizan está demasiado alejada de las necesidades específicas de la empresa

El tiempo para ponerse de acuerdo es excesivo

Las universidades trabajan a un ritmo muy lento

Algunos entrevistados también destacaron los siguientes inconvenientes achacables a la universidad, aunque en un grado mucho menor:

La investigación que realiza es demasiado teórica

La confidencialidad no está garantizada.

En cambio, los siguientes factores no se consideran que sean un inconveniente para las empresas de Vizcaya para contratar a la universidad para la transferencia de tecnología:

- Es difícil establecer el contacto con la persona adecuada
- La empresa está muy por encima de la Universidad en la I+D del campo específico
- La empresa necesita un centro de I+D más grande para aprovechar lo que ellos hacen
- Los resultados no están garantizados

Es decir, cuando quieren colaborar con la universidad no tienen excesivos problemas para contactar con la persona adecuada. La razón puede estar en que ya conocen previamente al investigador con el que van a mantener la relación: recuérdese la importancia que se le da a las relaciones personales. Por otra parte, tanto en Euskoiker como en Fundación Deiker, en ocasiones han dirigido a la empresa hacia el investigador con las competencias solicitadas; es decir, se dispone de un catálogo de investigadores con sus competencias asociadas (en el caso de Euskoiker, los que ya han trabajado previamente con esta fundación) que permite la puesta en contacto sin excesivas dificultades. En el caso de la UPV, de esta labor se encarga fundamentalmente el Vicerrectorado de Investigación.

**Pregunta: De los contratos realizados con la universidad ¿Se han obtenido resultados comercializables?**

La mayoría de los encuestados han afirmado haber alcanzado algún resultado tangible fruto de la colaboración con la universidad. El resultado más citado ha sido el mejorar los métodos de producción.

Pero también se han conseguido:

Prototipos

Productos mejorados

Productos nuevos

Métodos Nuevos

Nueva información

Mejora de procesos

Reducción de costes

Patentes

**Pregunta: ¿Se han publicado los resultados de algunos de los proyectos realizados con la universidad?**

Las empresas industriales han respondido que no, pero los centros tecnológicos que sí. La colaboración con la universidad ha dado lugar sobre todo a tesis doctorales, artículos y comunicaciones. En menor medida se han generado informes.

**Pregunta: Después de realizar proyectos/contratos con la universidad ¿Qué ventajas considera que ha tenido?**

La ventaja más citada para las empresas es la de incrementar el conocimiento de las tendencias de la investigación del sector, seguida de la adquisición de conocimiento científico nuevo.

Otras ventajas que también consideran las empresas y centros tecnológicos de Vizcaya que les ha proporcionado la universidad son:

- Mejorar la capacidad investigadora
- Mejorar la formación del personal
- Iniciar otros proyectos conjuntos
- Relaciones: conocimiento de personas con capacidades interesantes para la empresa.

Sólo un entrevistado ha considerado que tras la colaboración con la universidad ha conseguido mejorar su capacidad innovadora y ninguna considera que haya conseguido Mejorar las relaciones comerciales ni un cambio en la cultura empresarial



**6. LOS DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL:  
COMERCIALIZACIÓN DE LA CIENCIA Y EL  
CONOCIMIENTO**

---





## **6.1. LA CIENCIA Y EL CONOCIMIENTO COMO BIENES PÚBLICOS O BIENES PRIVADOS**

En un escenario mundial donde el conocimiento ha pasado a ser uno de los principales activos de las empresas, el concepto de propiedad intelectual ha surgido como un factor clave para proveer el marco regulador y los incentivos apropiados que atraigan la inversión destinada a la innovación. Se trata de recompensar el esfuerzo que demanda éste proceso, para el cual se requieren crecientes recursos financieros, por la vía de la obtención de una patente que represente una propiedad tangible, susceptible de ser comercializable.

Sin embargo detrás del incentivo que pretende la patente, como una justificación histórica vigente en la actualidad<sup>121</sup>, este mecanismo ha trascendido el concepto de ciencia como bien público hacia el sometimiento casi absoluto del conocimiento y la ciencia a las leyes del mercado mediante la privatización. Campos que se consideraron en la sociedad por mucho tiempo como patrimonio de la humanidad<sup>122</sup> y que tanto desde el punto de vista ético como económico rechazaron los incentivos de rentabilidad en el corto plazo, han venido siendo objeto de patentación.

Para Nelson (2004) es extremadamente importante que la mayoría del conocimiento científico sea abierto y esté disponible a través de canales abiertos, de tal manera que un significativo número de individuos y empresas que lo poseen y lo pueden usar, tengan que competir inteligentemente en ese proceso evolutivo del propio conocimiento y en su aplicación en el campo tecnológico. El conocimiento científico compartido, es un factor importante que contribuye a la productividad y a la corriente de esfuerzos encaminados al avance tecnológico.

### **6.1.1. El concepto de bien público y su aplicabilidad al conocimiento científico**

Un bien público está caracterizado por la no rivalidad en el uso y la no exclusión. La no rivalidad se refiere a que “el consumo de este tipo de bien por parte de alguien no reduce su disponibilidad para los restantes individuos, como ocurre en el caso de los bienes privados. La no exclusión, se da cuando el suministro de un bien está disponible para todos y resulta muy difícil excluir a alguien de su consumo”.

---

<sup>121</sup> En el contexto de una creciente importancia de la tecnología, el sistema de patentes surge por una parte como una reacción contra el secreto industrial y por otra como un incentivo para promover la invención, al otorgar un privilegio (monopolio) de explotación comercial del invento (Granstrand, 1999).

<sup>122</sup> Los descubrimientos, la vida, los métodos de tratamiento quirúrgico o terapéutico y métodos de diagnóstico de seres humanos y animales entre otros.

Sin embargo, el hecho de que un bien sea no rival no significa que no se pueda restringir su uso<sup>123</sup>. Esta restricción dificulta el acceso al conocimiento científico, con consecuencias nada favorables para el desempeño de las universidades, según Nelson (2004).

Callon (1994) define la ciencia como un bien cuasi-público ya que sus características de no rivalidad y no exclusión, no son características intrínsecas de la ciencia misma, pues ellas dependen de la decisión que tome quien posee el conocimiento y no es algo inevitable. Para decir si el conocimiento puede ser mercancía, uno debe responder primero al interrogante si el conocimiento puede ser apropiable o no. El conocimiento (información) puede ser vendido, pero ¿puede asegurarse la exclusividad de su uso? Si la información se da en forma encriptada sí, pero si se da bajo códigos ampliamente conocidos, no. Un bien público puro es algo completamente inapropiable, por lo tanto se podría decir que la ciencia es un bien cuasi-público.

Respecto a la rivalidad, si el conocimiento puede convertirse en mercancía, en ese momento se vuelve un bien rival. Por otra parte el conocimiento es un bien inagotable, que no se consume por su uso, pero al mismo tiempo la producción de conocimiento es incierto, pues en la mayoría de los casos es imposible predecir sus resultados o sus usos.

En conclusión, el conocimiento es un bien de difícil apropiación, es no rival y es duradero, sin embargo es un bien cuasi-público, porque no satisface completamente estas condiciones (Callon, 1994).

Sánchez Padrón (2003) realiza la justificación económica de las patentes, basado en las peculiaridades de la información y de la conceptualización de esta última como bien público. Motiva a encontrar la diferenciación entre información, invento y conocimiento: la información científica y tecnológica es base constitutiva de los inventos, es materia prima para el conocimiento, es un marco. Como tal la información es un activo intangible y el invento es un resultado del conocimiento. El conocimiento es un saber estructurado, “es una combinación organizada y estructurada de ideas e información” (Rodríguez, Araujo y Urrutia, 2001). El conocimiento requiere de la interpretación y utilización de la información, comparada con la experiencia y la capacidad de una persona, para producir un concepto propio. Nonaka y Takeuchi (1995) introdujeron los conceptos de conocimiento tácito y explícito<sup>124</sup>, que merece la pena retomar, porque gran parte de las invenciones y la información que de ellas se deriva, tienen el componente tácito

---

<sup>123</sup> La restricción se genera principalmente con cualquier aplicación de los derechos de propiedad intelectual. Las patentes son por excelencia un ejemplo claro.

<sup>124</sup> Conocimiento explícito es aquel que se expresa en palabras y números, es fácilmente comunicable y compartido en forma de datos, fórmulas científicas procedimientos codificados o principios; y el conocimiento tácito, no es fácilmente visible y expresable, difícil de formalizar y difícil de comunicar o compartir con otros. De él hacen parte la visión, intuiciones, corazonadas, ideales, valores o emociones; es un saber profundamente enraizado en la experiencia individual.

del conocimiento que le da la característica de intangibilidad y el componente explícito que produce *spillovers* en el desarrollo científico y tecnológico.

Continuando con Sánchez Padrón (2003), los economistas en general han considerado la información como bien público, porque la no exclusión y la no rivalidad se derivan en que el uso óptimo se da cuando se extiende al mayor número de personas y una vez realizada la inversión para obtenerla, el coste marginal de producción de la información es muy bajo y de una copia es irrelevante. Por otra parte, la información como mercancía es indivisible (un trozo de información por sí sólo no tiene utilidad) y está sujeta a incertidumbre (es difícil estimar a priori, la utilidad futura de la información).

Sin embargo, recordemos que Arrow (1962) nos dice que a través de la competencia perfecta se consigue la asignación óptima de los recursos, ya que el mercado otorga las características necesarias a la mercancía para que sean transadas libremente: indivisibilidad, inapropiabilidad (excepto bajo las leyes del mercado), e incertidumbre; pero la información sí bien tiene un mercado, este presenta fallos como veremos en los párrafos siguientes, y esa imposibilidad de conseguir una asignación óptima de los recursos se ha intentado resolver con una solución imperfecta para proteger las invenciones (Sánchez Padrón, 2003).

En este punto se retoma el análisis de Sánchez con especial cuidado, porque él ubica con precisión varios problemas que se derivan tanto de la concepción de la información como bien público, así como la paradoja de las patentes como incentivo a la innovación y la importancia de la difusión del conocimiento derivada del invento patentado. En cuanto a la información, no siempre se presenta que la extensión de su consumo tenga un coste cero, por lo tanto no cumple la característica de no-exclusión, pues toda información incluso la codificada, contiene una cantidad variable de elementos tácitos que no son fácilmente expresables en lenguaje ordinario y aun en códigos técnicos, generando en muchos casos considerables costes de recepción y de transmisión. Esta intangibilidad de la información se transfiere obviamente al conocimiento científico, de tal forma que la teoría neoclásica de Arrow<sup>125</sup> se queda corta para explicar los incentivos económicos para la producción y la distribución y que en el caso de las patentes es todavía más complejo porque

---

<sup>125</sup> El primer problema que estudia la economía neoclásica desde Arrow trata sobre la ausencia de incentivos privados en los procesos inventivos. Esa situación conduce y justifica a la intervención pública. La intervención pública puede consistir bien en que los gobiernos emprendan procesos inventivos en la medida en que la iniciativa privada no está interesada en incurrir en esos costes. También los gobiernos pueden desarrollar sistemas legales de propiedad intelectual en donde conceden monopolios a las empresas por sus inversiones en procesos inventivos con resultados factibles de comercializar, lo que les puede proporcionar unos determinados beneficios. Pero por ejemplo, en el caso específico de patentes de programas informáticos, muchos como explicaremos más adelante, sobrepasan claramente los límites en los que se ha concedido la patente. También puede ser discutible la posible ampliación de la vigencia temporal de algunas patentes. Eso se observa en la medida en que la evolución de las tecnologías actuales es tan rápida que puede conducir a que muchas patentes queden obsoletas en un periodo de tiempo notablemente más breve que el de la concesión de la propiedad.

exige la comprensión de las acomodaciones jurídicas y sociales que se han hecho necesarias para consolidar el actual concepto de Derechos de Propiedad Intelectual, para unos bienes (ciencia, conocimiento, información) cuyas características intrínsecas (intangibilidad) no terminan de encajar en los elementos fundamentales que definen la propiedad como tal: posesión de los recursos por un agente económico, exclusión del uso del recurso a terceros y la posibilidad de transferencia del bien.

Tijssen (2004), basándose en Arrow (1962) y Nelson (1959), considera el conocimiento científico como un bien público disponible, que puede ser transferido y aprendido a bajo coste. La no apropiabilidad y la indivisibilidad del conocimiento, junto con la inherente incertidumbre de los resultados de la investigación básica, son supuestos que justifican la baja inversión de las empresas en la investigación básica. Esto significa que, por un lado, ser pioneros en la investigación básica tiende a ser costoso y arriesgado, y por otro, una vez que los resultados se han escrito, es decir, se han hecho conocimiento explícito (Nonaka y Takeuchi, 1995): fácilmente transferible y comprensibles para una comunidad y hecho públicamente disponible para otras compañías, éstas pueden beneficiarse de dichos resultados a un coste relativamente bajo (el coste marginal tiende a cero), es decir, muchas empresas pueden disfrutar libremente de éste conocimiento. Si bien es cierto el primer aspecto sobre los altos costes de la innovación de productos de la primera generación y de la producción de conocimiento realizada en investigación básica, no es tan cierto que la apropiación y uso de dicho conocimiento (generado en empresas innovadoras o entidades públicas), tenga un coste tendiente a cero para las empresas imitadoras, copiadoras o que abordan la investigación de productos de segunda generación.

Tanto Tijssen y Callon como Sánchez, destacan la complejidad de los procesos de producción, distribución y uso de la información científica y técnica (resultados de ciencia básica o aplicada<sup>126</sup>) que a su vez tienen asociados unos costes. Veamos:

Tijssen (2004) por su parte, considera que no es tan fácil que ocurran los *spillovers*<sup>127</sup> de conocimiento valioso como lo describen Nelson (1959) y Arrow (1962), pues las empresas requieren un conocimiento de base adecuado y necesitan realizar su propia investigación y en muchos casos básica, para absorber y apropiar la información científica que produce el medio y que se catalogaría como pública, igualmente para desarrollar el know how (Mowery, 1983).

Para que las empresas absorban y asimilen el conocimiento científico y tecnológico codificado se requiere una cierta cantidad de aprendizaje por experiencia y apoyo de los niveles apropiados de conocimiento tácito (Nelson, 1989; Pavitt, 1991). Las

---

<sup>126</sup> Aunque existe una línea borrosa que en casos específicos hace complejo la diferenciación entre ciencia básica y ciencia aplicada, en este contexto no tiene relevancia.

<sup>127</sup> El conocimiento puede fácilmente “salirse” de los primeras empresas innovadoras a las otras empresas que pueden beneficiarse gratis de los esfuerzos de los innovadores. En términos económicos se produce una externalidad.

empresas necesitan una base de investigación, ya sea interna o externa, para desarrollar habilidad, reconocer y saber apreciar el valor de la nueva información externa. Cohen y Levinthal (1989, 1990) han etiquetado esta habilidad como “la capacidad de absorción” de la empresa, y sostienen que sobre todo cuando el aprendizaje es difícil, la habilidad de la empresa para internalizar, modificar y aplicar la investigación básica externa para su propia ganancia comercial, es una función de su inversión I+D. Por lo tanto, la habilidad de una empresa para usar los resultados de los esfuerzos de investigación hechos por otras empresas u otras organizaciones públicas de investigación, es contingente a su habilidad para entenderlos y su potencial económico. Esta habilidad está condicionada por el tamaño de la compañía (Levin y otros., 1987) y por su acceso a los recursos complementarios (Teece, 1987).

Así pues, existe un conjunto de factores que son determinantes en la apropiación del conocimiento como son: el tamaño, la experiencia, la habilidad, inversión en I+D. De ello se deduce que aunque la información científica sea barata de transmitir y re-usar (aunque a menudo es muy costosa de producir), la capacidad para entender, interpretar, modificar, extender y aplicar esa información requiere una infraestructura de conocimiento extensa, redes y equipo. Estas instituciones y medios son muy costosas, sobre todo si uno quiere mantenerse al frente de los resultados de investigación puntera y participar de las fronteras de la ciencia internacional. La falta de inversiones tangibles o intangibles (en forma de capital humano) en una área pertinente de especialización temprana, puede por lo tanto, inhibir el desarrollo de conocimiento tecnológico e innovaciones por la organización en ese área, en una fase posterior. Sin embargo, todas las empresas son usuarias del inventario de conocimiento existente, sin importar el flujo al que este inventario abastezca.

Callon (1994) ilustra la complejidad y los costes en que se incurren en la apropiación de los resultados de la investigación, teniendo en cuenta la característica del conocimiento en su relación explícito-tácito, para concluir como se planteó antes, en que la no rivalidad y no exclusión que la ciencia comporta, no depende de sí misma, sino de una serie de decisiones estratégicas de los agentes. Callon cita el concepto que introduce la antropología sobre el conocimiento científico “la importancia de instrumentos complejos y específicos y materiales especializados, y las habilidades y técnicas necesarias para usarlos” (Rouse 1993; en Callon, 1994). Se deriva de aquí que movilizar el conocimiento exige movilizar los instrumentos y las habilidades para que el conocimiento tome sentido.

Dos hechos científicos ó teorías similares (statements) usados en situaciones diferentes, constituyen dos bienes diferentes. Cuando estos son derivados de la investigación y además pueden ser insumos para otras investigaciones, dicho producto no podría considerarse un bien no rival.

Callon (1994) explica esto, a través de las categorías de inversiones que en la mayoría de los casos se tiene que hacer para utilizar un insumo científico en un proceso de investigación. Ellas son:

I1: Inversión 1: Inversión en la reproducción del hecho científico o técnico. Para reproducir bienes de consumo como un cigarrillo, ese coste de reproducción es insignificante, no siendo necesariamente así para reproducir un esquema científico. Pues en el primer caso, aunque el proceso de producción tenga asociado mucho conocimiento tácito, la producción industrial de bienes tiene gran cantidad de conocimiento explícito mediante uso de estándares representados en la maquinaria y principalmente en el uso de inventos patentados, que conllevan una información que permiten precisamente la reproducción industrial que fue exigida como requisito básico para que fuera otorgada la patente. En el segundo caso, la reproducción de un esquema científico, sin embargo, conlleva en su gran mayoría conocimiento tácito, no estandarizado, pese a que se lleven los protocolos específicos de cada campo científico de que se trate.

I2: Inversión 2: inversión en activos complementarios. Es necesaria para dar significado al esquema inicial y para estar en condiciones de usarlo. Esta inversión se refiere a la incorporación de habilidades, instrumentos y know how.

I3: Inversión 3: inversión para mantener los activos complementarios. Sin esta inversión los activos complementarios perderían su utilidad o su pertinencia. Se incluyen aquí las inversiones referidas al mantenimiento de las habilidades físicas e intelectuales de los investigadores, ingenieros y técnicos y al aseguramiento y reemplazo de instrumentos, libros, bases de datos y redes, entre otras.

I4: Inversión 4: inversión en la movilización de la teoría. Corresponde a la inversión requerida para introducir el concepto nuevo como un insumo en un proceso de producción, cuyo resultado puede ser otro concepto, otra pieza tecnológica o un producto terminado. A su vez esa inversión puede demandar la adquisición de instrumentos, máquinas, habilidades incorporadas y muy a menudo requiere también otros conceptos y esquemas acompañados de inversiones adicionales necesarias para su uso.

Con este planteamiento, la propiedad de no rivalidad se sostiene ahora para muy pocos bienes. Sólo para aquellos que ya no tengan que realizar ninguna de las cuatro inversiones<sup>128</sup>  $I = I1+I2+I3+I4$ . Por ejemplo, en la ciencia y la tecnología el bien no rival sería para la comunidad de especialistas en el hecho científico, pues sólo para ellos el coste marginal de hacerse con ese hecho científico será cero; en cambio, para todo aquel que no sea especialista en el hecho científico a replicar, deberá asumir un coste positivo –mayor cuanto menor sea su know how en la materia a replicar- por lo que para estos el hecho científico ahora sí es un bien rival. Así pues, la rivalidad o no rivalidad de un bien derivado de la investigación, no es una característica intrínseca del bien sino que es el resultado de una serie de decisiones estratégicas tomadas por los actores. Por ejemplo, decisiones sobre inversiones en activos complementarios, sobre líneas de investigación, sobre modalidades de acceso al conocimiento, etc. En

---

<sup>128</sup> Bien porque ya las tuvieran realizadas previamente o porque dispongan del know how y de los activos complementarios necesarios para su réplica.

definitiva, el grado de apropiación y de rivalidad, son el resultado de la configuración estratégica de las inversiones que actores relevantes han hecho o piensan hacer.

En esta intangibilidad que se pasa de largo en la mayoría de los análisis de su concepto como bien público, radica la comprensión del error en que han caído los economistas para interpretarla como tal: como bien público (Callon, 1994; Sánchez Padrón, 2003).

En definitiva, no es sencillo clasificar el conocimiento científico como bien público dadas sus características de intangibilidad, de producción incierta, de difícil apropiación, de indivisibilidad, entre otras, que hacen costoso en muchos de sus casos la producción, apropiación, y sobretodo su uso por cualquier actor social. Pero tampoco se puede clasificar ciertamente como un bien privado, pues las mismas características no se acomodan al concepto económico desarrollado para determinar y delimitar la propiedad privada, no ha sido fácil acomodar las leyes para proteger Derechos de Propiedad Intelectual, ni para aplicarlos, pues por su esencia estos difieren de las características de los bienes tangibles para los cuales surge y se desarrolla históricamente el concepto de propiedad, los cuales permiten una delimitación precisa en el uso (rivales) y disposición de ellos (transferibles etc.) (Sánchez Padrón, 2003).

### **6.1.2. El conocimiento y la ciencia como bienes públicos: El debate.**

Hoy en día, las razones que subyacen en la revelación del conocimiento se tienen bien en cuenta por la teoría económica estándar, (Allen, 1983; von Hippel, 1987; De Fraja, 1993; Harhoff y otros, 2003). En particular, la revelación gratuita del conocimiento (conocimiento abierto), puede estar motivado por razones que conciernen a la reputación. La adquisición de reputación como algo innovador puede facilitar a las empresas y también a las universidades el acceso a fuentes de financiación, puede facilitar la suscripción de contratos, concesiones y subsidios, pero adicionalmente, les permite atraer a los mejores investigadores. La reputación como algo innovador puede ayudar a empresas y universidades a encontrar a socios más competentes con los que pueda colaborar más fácilmente en la I+D. Se puede considerar como un paso hacia la revelación del conocimiento abierto el hecho de que las empresas publiquen en las revistas científicas. A través del conocimiento abierto las empresas emiten señales a los posibles socios de que puede ser apropiado, de que colaboren con ellos (Muller y Pénin 2005).

Sin embargo, en 1980 ocurrieron dos hechos que se constituyeron en hitos históricos para la generación del cambio en la concepción social de la ciencia y el conocimiento como bienes comunes. El primero fue que el Tribunal Supremo de los Estados Unidos no rechazara la concesión de una patente a la primera forma de vida transformada por ingeniería genética (microorganismo vivo destinado a consumir vertidos de petróleo) (Sánchez, 2003). El segundo: la Ley Bayh Dole, que permitió a las universidades y organizaciones públicas de investigación –OPI- comercializar los

resultados de la investigación financiada con fondos públicos y específicamente permitió patentar.

Estos hechos y sus consecuencias han generado un debate intenso entre académicos, científicos y políticos, tanto a favor como en contra, de la privatización del conocimiento y de los resultados de la investigación y también, sobre los asuntos éticos de las patentes de seres vivos. E incluso ha profundizado el debate sobre el concepto mismo de la vida.

En el apartado anterior se han recogido los conceptos económicos de la ciencia en relación a su caracterización como bien público. A continuación se sistematiza el debate sobre los inconvenientes en su tránsito hacia la privatización. En este punto seguimos posiciones como las de Sánchez (2003); Nelson (2004); Cohen, Nelson y Walsh (2002); Tijssen (2004) y Callon (1994)<sup>129</sup> por considerarlas altamente representativas en este debate dados los fundamentos económicos y filosóficos que aportan al respecto.

Nelson (2004), por su parte, hace una defensa a ultranza de la ciencia como bien público apoyándose en Stokes (1996), Polanyi (1962) Rosenberg (1982), Nelson y Winter (1982), Cohen, Nelson y Walsh (2000) y termina mostrando, como colofón, los problemas existentes en el campo de las patentes. Intenta responder a dos cuestiones que están en el centro del debate de lo que debe ser el comportamiento de la universidad en materia de ciencia:

1. ¿Por qué la privatización de los resultados de la investigación es un problema?
2. ¿Por qué oponerse a los incentivos del mercado para la participación de empresas de investigación y del uso de los resultados de la investigación?

En resumen las respuestas son:

- La ciencia se valora como un insumo del cambio tecnológico. El soporte de los desarrollos tecnológicos es la investigación básica, se requiere un alto componente de conocimientos generales y profundos, en matemáticas, lógica, materiales, para lograr los actuales alcances en los campos de las TICs, la biotecnología, los nanos, etc.
- La ciencia es el soporte del desarrollo tecnológico. Aunque Schumpeter (1942) argumentó que la competencia entre las empresas a principios del siglo XX, fue el motor del progreso y que dicho avance tecnológico fue planeado, algunos estudiosos han demostrado que hoy el progreso técnico reside en la exploración competitiva por muchos caminos y que no responde precisamente a procesos de planificación definidos, sino que el azar también juega un papel importante. Después de esta etapa de alta competencia puede ocurrir un salto ocasional que mejora radicalmente la mejor práctica. De esta

---

<sup>129</sup> Tanto Tijssen como Callon no toman una posición decididamente en contra de la privatización de la ciencia y el conocimiento. Sin embargo, como se observará, muchas de sus consideraciones coinciden con los otros dos autores.



manera, el avance tecnológico es un proceso colectivo, cultural y evolutivo que involucra muchos inventores y empresarios, pero todo esto soportado en un poderoso cuerpo de conocimiento.

Si se restringe el acceso al conocimiento científico a través de la privatización, también se está reduciendo la competencia y variedad de esfuerzos de las etapas iniciales, rezagando así el desarrollo técnico.

- Si bien la ciencia no resuelve problemas prácticos en sí misma, genera una relación biunívoca con el desarrollo tecnológico “...los avances en el conocimiento proveen efectivos esfuerzos para mejorar la práctica y avances en la práctica permiten mejoras en el conocimiento.”
- Según varios estudios citados por Nelson y entre ellos los realizados por Cohen, Nelson y Walsh (2000) y Agrawal y Henderson (2002), los resultados más valorados por la industria, generados en la investigación académica, fueron los derivados de investigaciones generales y básicas (excepto biotecnología). Así mismo, los medios de difusión y transferencia por los cuales se accede y aprende de los resultados de la investigación pública fueron las publicaciones, las conferencias abiertas y en general todos los canales abiertos.

En el análisis de la encuesta CMS (Carnegie Mellon Survey), Cohen, Nelson y Walsh (2002) evaluaron cómo fluye la información de las universidades y otras instituciones públicas de investigación para facilitar su uso en la I+D en la industria, encontrando que los canales de difusión y transferencia más importantes son los canales abiertos así: se destacan las publicaciones con un 41,2 % y le siguen la interacción informal con 35,6%, encuentros y conferencias con 35,1% y consultorías con 31,8%; mientras que las patentes, licencias y el intercambio de personal arrojaron los promedios más bajos como canales de transferencia de conocimientos con 17,5%, 9,5% y 5,8% respectivamente; los contratos de riesgo compartido (joint ventures) también arrojaron una tasa moderadamente baja de respuesta: 17,9%.

De este estudio se puede derivar que las patentes y licencias no logran generar la contraprestación a la sociedad de otorgar información amplia y suficiente en términos de transferencia de tecnología a cambio del monopolio de explotación que beneficia al propietario de la patente (excepto en biotecnología). Este aspecto debería tomarse en cuenta muy seriamente por gobernantes y académicos en los países poco desarrollados, cuanto se trata de definir políticas en ciencia y tecnología y más aún en la vinculación de estos países a tratados y acuerdos internacionales en materia de derechos de propiedad intelectual. Las universidades por su parte, deben protagonizar el estudio y divulgación de las implicaciones que se derivan de dichos acuerdos y de la tendiente homogenización de las leyes en Derechos de Propiedad Intelectual conforme a las capacidades científicas y tecnológicas de cada país para absorber y explotar condiciones de privatización que sin duda para los países desarrollados en muchos de los casos se presentan altamente ventajosos.

Es destacable, además, que la industria farmacéutica use intensivamente casi todos los canales, en su orden las publicaciones con un 73.5% y le siguen encuentros y conferencias 64.7%, consultorías y encuentros informales ambos con 58.8%, contratos de investigación con 52.9%, patentes con el 50% y licencias con el 33%, siguen otras modalidades como contratos Joint Venture y cooperativos (41.2), contratos de graduados recientes (30.9%) e intercambio de personal (8.8%). Nótese que ésta industria es la que más usa las patentes como medio de apropiación de conocimiento, pero aun así los canales informales y de ciencia abierta siguen siendo los más importantes para ella, lo cual refuerza el argumento de Nelson, de la importancia y necesidad del conocimiento científico abierto y como bien público, pese a la tendencia mundial de seguir el camino de la Ley Bayh Dole privatizando incluso resultados científicos obtenidos con recursos públicos.

Callon (1994) introduce el concepto de irreversibilidad y convergencia del mercado en caso de privatizar la ciencia: si se supone un régimen perfecto de ciencia privada, la ciencia rápidamente privatizada debería ser tomada por las redes o colectivos y debería moverse hacia la irreversibilidad y la convergencia. La irreversibilidad<sup>130</sup> ocurre porque los actores económicos siguen el camino natural de los retornos incrementales<sup>131</sup> junto y continuo con las trayectorias elegidas por la oportunidad. La convergencia o más precisamente la estabilización de la variedad tecnológica ocurre porque ellos compartirían el mismo conocimiento, la misma tecnología genérica y ellos sólo se diferenciarían por formas menores.

En tal configuración, los límites entre una ciencia que divulga los resultados y una que asegura su confidencialidad, es un resultado de decisiones estratégicas privadas y la llamada ciencia pública es meramente un adjunto a la ciencia privada. Entonces, la ciencia divulgada públicamente, puede fácilmente ser interpretada como un objetivo el cual por razones estratégicas (riesgo compartido, acuerdos cooperativos para los

---

<sup>130</sup> El concepto de irreversibilidad se refiere a ese nuevo paradigma que transformó la concepción determinista de la ciencia; investigadores de la dinámica del no equilibrio demostraron algo escandaloso a ojos del ideal clásico de la ciencia: el azar y la irreversibilidad pueden dar lugar al orden y a la organización. En los procesos evolutivos se combinan el azar y la necesidad; se van creando a lo largo del tiempo trayectorias únicas e irreversibles. Del no equilibrio surge el equilibrio, a través de procesos auto-organizativos (Prigogine, 1988). En los sistemas abiertos, la presencia de interacciones débiles hace que el comportamiento del sistema se vuelva irreversible, correspondiendo dicha irreversibilidad tanto a la disipación como a la formación del orden. La irreversibilidad existe porque el sistema no puede recobrar su estado anterior sin que se de ningún otro cambio en el entorno (Nicolis y Prigogine, 1989).

<sup>131</sup> El concepto de los retornos incrementales se resume en: la mayoría de la tecnología es producida y ofrecida en el mercado, la mayoría se vuelve interesante para la oferta producirla y para los usuarios consumirla. Los retornos incrementales tiene dos mecanismos: el llamado aprendizaje (aprender a hacer, a usar o a interactuar) usando y aplicando el conocimiento en todas sus formas (conceptos, máquinas, habilidades). El segundo mecanismo son los vínculos al ambiente socio-técnico que emerge progresivamente alrededor de la demanda (facilidad de disposición, uso y aprehensión de la tecnología –fax, escáner-) (Callon, 1994).

propósitos de de rentabilidad por bienes complementarios) los actores han preferido hacer una fracción del conocimiento que ellos producen no rival y no exclusivo.

En la lógica de la ciencia privada subyace una nueva clase de fallos del mercado más serios que todas las demás. El mercado se transforma a sí mismo en una máquina poderosa para construir la irreversibilidad, y limitar la variedad de opciones tecnológicas o el rango de posibles escogencias. No es que el mercado *endogenice* la ciencia, es la ciencia que está paralizando el mercado. Aquí Callon revela una encrucijada pues la ciencia con carácter privado es parte del mercado mismo y simplemente está sujeta a las leyes de mercado. Por ello el mismo autor dice que un exceso de mercado sofoca el mercado.

Según Callon hay tres posiciones para responder a esta situación:

- Dejar la ciencia como bien privado y celebrar el aumento de la irreversibilidad y convergencia que rinde inversiones más efectivas y hace mayores retornos de ingresos. La consecuencia de actuar así es disponer de menor variedad de bienes.
- Aferrarse a la vieja idea de la ciencia como bien público mientras esperamos que la inversión necesaria para la ciencia, repose también como bien público. Si se opta por esta postura, entonces la apropiación se haría tan costosa como imposible.
- La tercera posición, ecléctica entre las anteriores, es diseñar un estudio social de la ciencia, definiendo la ciencia como un recurso de variedad y flexibilidad, así como salir, en parte, desde la acomodación y apertura de formas para renovar la definición de bien público.

Callon precisa que si se reduce el conocimiento científico a la categoría de información, se presenta el dilema de transformar la ciencia en cualquiera de sus dos extremos: como bien público (no rival y no apropiable), en cuyo caso la economía se rezagaría en su avance científico y tecnológico. Pero en el otro extremo de convertir la ciencia (información) en un bien absolutamente privado, se corre el riesgo de condenar la sociedad a la no variedad haciendo el escogimiento irreversible. Lo que propone entonces es cambiar el concepto de conocimiento como información y usar en su lugar el concepto de red. De hecho, el principal resultado de la actividad científica no es la producción de información sino la reconfiguración de redes heterogéneas.

Entendemos que, si bien Callon acierta con el diagnóstico, la solución que propone es más técnica que política, tal como veremos en la argumentación que hace Sánchez respecto a la acomodación de las leyes y del concepto de propiedad desarrollado históricamente para un tipo de bienes (tangibles), y el intento por aplicarse a otro tipo de bienes (intangibles). Este aspecto genera una complejidad superior para el análisis, donde se podría concluir que el asunto es más político que conceptual aunque en este campo también existan vacíos.

Sánchez desmenuza el enfoque del Análisis Económico de los Derechos de Propiedad (ADP) y la Teoría de la Elección Pública (TEP), para señalar las dificultades que bajo estos enfoques se aplica al conocimiento y a la ciencia como bienes inmateriales, el concepto de propiedad. Por ejemplo, la preocupación del enfoque ADP por el criterio neoclásico de la eficiencia, lo lleva a centrarse solamente en las características que permiten el funcionamiento autónomo de los mercados: posesión de los recursos por un agente económico, exclusión del uso del recurso a terceros y la posibilidad de transferencia del bien. Las proposiciones contenidas en los dos enfoques consideran a las sociedades como la suma de entes aislados cuyas motivaciones últimas responden exclusivamente a la estructura de incentivos y recompensas individuales.

Para Sánchez Padrón, la regulación de las relaciones sociales debiera sólo residir en las personas, sin embargo, él critica fuertemente que este poder recaiga hoy principalmente en las cosas materiales como característica importante que concede la propiedad privada. De ahí se deriva la importancia que se ha dado a que la ciencia como proceso colectivo pueda ser apropiada privadamente y convertida en mercancía. La patente precisamente confiere a la invención el derecho actual de propiedad privada, con los rasgos dominantes del contexto económico social y cultural, además con una tendencia a convertir los derechos de propiedad en un derecho de exclusión absoluto, suprimiendo la dimensión social que éstos derechos pueden incorporar, incluso ocurre con los Derechos de Propiedad Intelectual (Sánchez Padrón, 2003).

Esto viene ocurriendo por ejemplo con los tratados de libre comercio que ha suscrito o está suscribiendo Estados Unidos con países pobres y atrasados, en los cuales bajo una altísima presión y en condiciones asimétricas de negociación les obliga a renunciar a las salvaguardas que acuerdos internacionales (Declaración Doha, ADPIC<sup>132</sup>, entre otros) contemplan en asuntos de Derechos de Propiedad Intelectual: son los llamados ADPICS plus<sup>133</sup>

---

<sup>132</sup> ADPIC es el Acuerdo de la Organización Mundial del Comercio –OMC– sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio. En esos acuerdos se aceptaron salvaguardas a países menos desarrollados en aspectos relacionados con la salud, la protección de las plantas y los animales, para fomentar el mantenimiento de la biodiversidad, para preservar los conocimientos tradicionales, etc.

<sup>133</sup> Tanto en la declaración ministerial Doha 2001, como en los ADPIC se establece que por razones de salud pública, nutrición o seguridad social, los países podrán tomar medidas necesarias para su protección. En declaración específica frente a los ADPIC y la salud pública, Doha 2001, establece en su punto 4: “Convenimos en que el Acuerdo sobre los ADPIC no impide ni deberá impedir que los Miembros adopten medidas para proteger la salud pública...”, y concede el derecho a los países miembros a otorgar licencias obligatorias y realizar importaciones paralelas de medicamentos cuando las circunstancias así lo ameriten (emergencia nacional). Sin embargo en los Tratados de Libre Comercio –TLC– Estados Unidos obliga a la otra parte a renunciar a estos y a otros beneficios contemplados en los ADPIC ver TLC de Jordania, Chile, Singapur, CAFTA, Australia, Marruecos y actualmente en negociación Colombia, Ecuador y Perú.

Como puede deducirse de estas apreciaciones, no basta con proponer la formación de redes, como hace Callon, para resolver los problemas a que nos conduce la consideración de la ciencia como un bien público o privado, pues la economía de mercado, tal como hoy se configura reduce todo tipo de relaciones sociales a sus propias leyes, transformando, deformando o acomodando aquellas relaciones que incluso por su naturaleza son de carácter eminentemente social, como es el caso de la producción y uso de los resultados de la ciencia (Sánchez, 2003).

Sin embargo, al desnaturalizar la esencia misma de la ciencia, la sociedad se ve enfrentada a paradojas difíciles de resolver que estancan o retrasan su evolución. Es el caso de las patentes que surgen como un incentivo a la investigación y producción científica y tecnológica, pero terminan siendo un objetivo en si mismo por su potencial para la obtención de rendimientos. Adicionalmente, se ha ido posicionando como el único mecanismo de estímulo a la ciencia sin considerar las condiciones particulares del país o del campo científico involucrado.

## **6.2. LA ERA POST – ADPIC EN EL MUNDO DE LAS PATENTES**

Aunque los criterios globalizadores imponen cada vez con mayor intensidad cómo se debe utilizar el conocimiento, y aunque el debate académico sobre la privatización del conocimiento, argumentada por sus detractores y defensores con fundamentos filosóficos y estudios empíricos, parece estar saturado, tras una una revisión representativa de la literatura al respecto (Nelson, 2004; Nelson y Winter, 1982; Cohen, Nelson, y Walsh, 2002; Callon, 1994; Tijssen, 2003; Wettelius y Wijkander, 2002, Sánchez Padrón, 2003, Granstrand, 1999; Arundel, 2004; Stokes 1996, Polanyi, 1962; Rosenberg, 1982; Drahos, 1996, 2003, 2004; Drahos y Mayne R (ed), 2002; entre otros), consideramos que la discusión está vigente y que las conveniencias de protección o apertura de los sistemas y las leyes en Derechos de Propiedad Intelectual dependen del contexto económico de cada país; en otras palabras, los países deberían tener autonomía para regular sus Derechos de Propiedad Intelectual, acorde con sus condiciones económicas y sociales, evaluando la conveniencia o no de endurecer más sus leyes al respecto o dar libertad para que los sectores tecnológicos que están en desarrollo aprovechen los mecanismos de copia, ingeniería inversa etc, tal como lo hicieron Inglaterra, Estados Unidos, Japón, Italia etc. en su momento, o parcialmente lo han hecho China, India y Brasil. Pero, la realidad es otra: Los países desarrollados, liderados especialmente por Estados Unidos, no sólo lograron la homogenización de los Derechos de Propiedad Intelectual a través de convenios y tratados<sup>134</sup>, bajo condiciones asimétricas de negociación, sino que hoy, bajo fuertes presiones económicas y políticas, vienen exigiendo a los países en desarrollo, como son los casos de Costa Rica, Panamá, Salvador, Colombia, Perú, Ecuador entre otros, que se adhieran a los llamados “tratados bilaterales” - los TLC- con nefastas consecuencias en materia de Propiedad

---

<sup>134</sup> Convenio de París, Convenio de Berna, ADPIC (TRIPs por sus siglas en Inglés), Tratado de Cooperación en materia de Patentes, Tratados de Libre Comercio.

Intelectual. En la introducción de este trabajo ya habíamos llamado la atención al respecto, especialmente en lo que tiene que ver con la renuncia a su autonomía para controlar sus propios recursos, pues por una parte, restringen su soberanía al liberalizar los regímenes de acceso a material biológico y la protección del conocimiento tradicional, colocando en riesgo uno de sus recursos estratégicos de desarrollo: la biodiversidad.

Por esta razón y por lo que argumentaremos en este capítulo, consideramos que el debate sobre cómo se vienen consolidando internacionalmente los Derechos de Propiedad Intelectual, ha dejado de ser un asunto meramente técnico dado que su trasfondo se respalda en una concepción del desarrollo, que no puede evadir el discurso en el terreno de lo ético y lo político, al tener graves e irreversibles consecuencias en la profundización de las desigualdades entre países ricos y países pobres.

Por ejemplo, en los TLC, Estados Unidos, busca extender la protección por medio de patentes a productos como plantas, animales y en general a material biológico y también a procedimientos diagnósticos, terapéuticos y quirúrgicos para humanos y animales, que en convenios y tratados anteriores<sup>135</sup> permite la autonomía de cada país para que los excluya de la protección. Es el caso de Colombia, que pertenece a la Comunidad Andina de Naciones – CAN y por lo tanto en materia de Derechos de Propiedad Intelectual, se rige por la decisión 486 del Acuerdo de Cartagena de esta organización CAN, la cual expresamente prohíbe las patentes al respecto. Para países que por un lado, presentan graves deficiencias en la atención en salud y por otro lado, tienen grandes recursos en biodiversidad, como es el caso de Colombia<sup>136</sup>, ceder este aspecto en un TLC es contraproducente, porque está cediendo por un lado sus recursos estratégicos y por otro agudizando las condiciones de precariedad de salud, al admitir medidas como éstas y otras tales como levantar las salvaguardas para medicamentos<sup>137</sup> que tanto en la declaración de Doha como en la OMC se establecieron teniendo en cuenta la vulnerabilidad de estos países en aspectos de salud pública y que afecta en todo caso a la población más desfavorecida.

---

<sup>135</sup> Por ejemplo en el Acuerdo de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio – ADPIC (TRIPs por sus siglas en Inglés).

<sup>136</sup> “Según la Organización Mundial de Comercio (OMC) el intercambio global de productos naturales en 2005, fue de 65 millones de dólares y su demanda va en aumento. De acuerdo con el ranking manejado por la OMC, Colombia es el segundo país con mayor diversidad de especies en el mundo, después de Brasil” Disponible en [http://www.pymesetb.com/detalle\\_noticia.asp?id\\_not=3241](http://www.pymesetb.com/detalle_noticia.asp?id_not=3241) (consultado enero 2007). Pero está expuesto a alta biopiratería, pues dicho material es explorado, extraído y analizado en los laboratorios de multinacionales farmacéuticas para luego patentar los genes, las sustancias activas del material extraído, o los usos derivados del conocimiento tradicional de las comunidades.

<sup>137</sup> Importaciones paralelas y licencias obligatorias.

El primer hito de homogenización se da con el Convenio de París para la protección de la propiedad intelectual<sup>138</sup>, pero la evolución que tuvo la propiedad industrial durante el Siglo XX, integrada al comercio de intangibles, servicios y mercancías, generó una complejidad del comercio internacional, el cual se fue regulando en acuerdos normativos multilaterales y concesiones arancelarias denominadas GATT (1947), hasta la “Ronda de Uruguay (VIII negociación del GATT), de la cual surgieron los ADPIC (1994) y la OMC (1995). En la actualidad la OMC está integrada por 125 países, en materia comercial, es el órgano que marca las directrices; esencialmente por contratos que obligan a los gobiernos a mantener sus políticas comerciales dentro de los límites convenidos (López, S. y otros, 2006).

La creación de la OMC y la firma de los ADPIC forman parte de la instauración de un nuevo paradigma en las relaciones internacionales. Se deja de lado la preponderancia de organizaciones como la ONU, que intentaban armonizar o compensar las inequidades generadas en el esquema de desarrollo acumulativo a costa de los países poco desarrollados y que promovieron un mínimo de principios éticos y de justicia ante los abusos de las naciones más poderosas y de las multinacionales, y se da paso abierto al paradigma de la comercialización como rector hegemónico de las nuevas relaciones internacionales.

En la introducción del libro “La propiedad intelectual en los tratados comerciales” la Fundación Agenda Colombia (2005), señala cómo las potencias económicas, con el artilugio de la promesa del libre comercio como la vía más expedita para lograr el crecimiento económico sostenido, a través de los organismos promotores de la globalización: Banco Mundial, Fondo Monetario Internacional y la OMC, han logrado desmontar las barreras al comercio en los países menos desarrollados, no así en los países ricos que mantienen subsidios a la agricultura y a las exportaciones, al tiempo que han logrado introducirse en la soberanía de éstos países en desarrollo para gestionar sus recursos biológicos, genéticos y de conocimiento tradicional y han instaurado un sistema homogéneo y fuerte de los Derechos de Propiedad Intelectual que sólo favorece a grandes multinacionales, las cuales tienen una capacidad tecnológica y científica adquirida bajo esquemas proteccionistas de los países ricos.

Pese a que la Ronda de Uruguay dejó a los países más débiles con una sensación de haber sido convidados de piedra a la adhesión forzada de un nuevo orden de cuyo diseño habían sido excluidos, este desencanto intentó subsanarse en la Ronda de Doha y en tratados multilaterales como el ALCA –Área de Libre Comercio de las Américas-, de los cuales se conocen sus resultados. Lo máximo alcanzado fue la limitada Declaración Ministerial Doha (2001) y por el contrario, la respuesta agresiva y desventajosa de EEUU, seguido por la UE en los tratados bilaterales, donde desmontan todo margen de maniobra y autonomía de los países en desarrollo respecto a la protección de su biodiversidad, la salud pública y del desarrollo tecnológico, haciendo uso de los conocimientos universales y de la ciencia abierta y

---

<sup>138</sup> El Convenio de París se firmó el 20 de marzo de 1883 y desde entonces ha tenido diversas revisiones: Bruselas, en 1900; Washington, 1911, La Haya, 1925; Londres, 1934; Lisboa, 1958; Estocolmo, 1967, etc.

como bien público, y por lo tanto, cerrando las estrategias que en su momento usaron los mismos países desarrollados o los países asiáticos.

Así los ADPIC suponen, por primera vez en la historia, la regulación de la propiedad intelectual explícita y específicamente para la comercialización. Este cambio cualitativo y radical, internacionaliza los intereses de los países de la OCDE y en especial de EEUU referidos a la alta protección a las multinacionales cuya producción está centrada en las nuevas disciplinas científico – tecnológicas (biotecnología, la nanotecnología, la informática y la telemática), mediante el fortalecimiento y homogenización de los Derechos de Propiedad Intelectual.

En 1994, los grandes productores de software y *hardware*, las industrias farmacéuticas y de cosméticos, las multinacionales de alimentos, abonos y pesticidas, entre otras, bajo esquemas de integración vertical controlaban los circuitos de producción, pero en cambio no controlaban por completo los circuitos de comercialización. Las patentes, los derechos de propiedad sobre obtentores de variedades vegetales y los derechos de autor sobre software conceden el monopolio por tiempos más que suficientes para los posicionamientos de producto y de marca, en los que se logra el dominio exclusivo de un mercado globalizado. Esta es la razón por la cual los conglomerados industriales de las grandes potencias del mundo, con acuciosas intrigas participan intensamente en la redacción de los textos y en la puntillosa definición de los más pequeños detalles de la estrategia de negociación de esos acuerdos (Fundación Agenda Colombia, 2005).

Pese a esta pérdida de autonomía en la legislación de la PI, impuesta por los ADPIC, hay que reconocer que el Acuerdo y la Declaración Ministerial Doha, dejaron unas compuertas y unas flexibilidades que pudieron aprovechar en su cuarto de hora (1994 al 2000), algunos países en desarrollo que por un lado tenían una capacidad mínima de absorción tecnológica y unas industrias en un mediano nivel de desarrollo que “aun sin ser altamente competitivo posee un nivel de desarrollo interesante, que justifica mantener la liberalidad en los Derechos de Propiedad Intelectual mientras dicha actividad se desarrolla hasta estándares de calidad y precio internacionales<sup>139</sup>” (López, S. y otros, 2006: 211) y por otra parte, tenían unas claras estrategias de desarrollo respaldadas por una posición política férrea de sus gobernantes.

Hablamos del cuarto de hora, porque aún sin terminar de evaluar el efecto de los ADPIC en menos de un decenio, EE UU y la UE rápidamente entran a impulsar una ola de Tratados de Libre Comercio – TLC bilaterales, con nefastas consecuencias para los países menos desarrollados y que al mismo tiempo entierran los acuerdos de

---

<sup>139</sup> Fue el caso de Italia con sus productores del sector cosmético, quienes no firmaron los ADPIC hasta que dicha industria estuvo en condiciones de competir a la par con la industria francesa y estadounidenses en Europa. Igualmente India, Sudáfrica y Brasil han mantenido una actitud reservada para entrar en estos acuerdos o firmar un acuerdo bilateral con EE.UU pues dichos países presentan desarrollos en industrias como informática, farmacéutica, variedades vegetales o electrónica que en un corto plazo pueden ser altamente competitivos, pero que en la actualidad están en desventajas con las grandes multinacionales.



integración regional y los tratados multilaterales. Es el caso de la CAN<sup>140</sup> – Comunidad Andina de Naciones- que pierde total vigencia en materia de derechos de propiedad intelectual, la cual estaba regulada por la decisión 486 del Acuerdo de Cartagena y el golpe que se le asesta al MERCOSUR con los TLC de EE.UU con Chile en el 2002 y Colombia y Perú en trámites de aprobación. Como consecuencia de ello, Venezuela (que se había vinculado al pacto en 1973) se desvincula de él por considerar que los TLC firmados por estos dos países con EEUU le perjudican sobremanera y que por lo tanto le hacen inservibles para ella los acuerdos alcanzados en él.

En la selección para los tratados bilaterales de libre comercio, EEUU no escoge a sus socios por la importancia comercial que tengan para ese país, sino que lo hace atendiendo fundamentalmente a razones de tipo “geopolítico (Por ejemplo, Marruecos y Colombia) y a la disposición de ese país de servir como instrumentos de lo que la política internacional estadounidense ha adoptado como prioridad” (Fundación Agenda Colombia, 2005). Hoy, con la preferencia de la modalidad bilateral antes que el multilateralismo, EEUU se ha encargado de elevar las exigencias en temas no comerciales como los ADPIC Plus, endureciendo las normas progresivamente sin posibilidades de retorno, pero en cambio dichas normas sí garantizan el control del mercado por parte de las grandes multinacionales en temas tan sensibles como son la biodiversidad, la salud pública, la seguridad alimentaria y la cultura.

### **6.2.1. Una interpretación de los ADPIC**

La liberalización de los mercados internacionales tiene en los ADPIC uno de los pilares sobre los que descansa parte del entramado de la OMC. La extensión de los mercados solicita identificar los derechos de propiedad intelectual otorgados ya previamente a los oligopolios cuyas matrices se sitúan en el hemisferio norte - principalmente en EEUU- (Drahos, 2004). La normativa de la propiedad intelectual coadyuva a definir los términos en los que se establece la competencia.

Las normas de la propiedad intelectual señalan quienes son los agentes que pueden acceder a la información codificada que se encuentra inserta en los títulos de la propiedad correspondiente. Los sistemas de normas se constituyen como fundamentos de derecho. Tales títulos son el origen de la interpretación de cómo los diversos agentes deben comportarse en lo que se refiere a la propiedad intelectual; pero en ese lugar no acaba la determinación de la conducta de los participante (patentadores, autores, licenciadores, compradores de licencias usuarios, etc.). En el tiempo las normas podrán ser reinterpretadas por los tribunales de justicia, la jurisprudencia nacional e internacional es un factor que actúa como un agente polivalente que ejercería funciones tan diversas como la de subastador *walrasiano*, la de agente de tráfico, y la de árbitro de los posibles conflictos suscitados. “Los

---

<sup>140</sup> Más adelante se hace una breve reseña histórica de la CAN.

ADPIC globalizan los criterios y las normas de la propiedad intelectual” (Drahos, 2005-b: 147). Los mercados globales buscan normas globales.

Los ADPIC representan un cambio importante en el marco normativo de carácter transversal e internacional, que se aplica para llenar unas insuficiencias normativo – jurídicas, que sirven para reforzar las posiciones propietarias de empresas y países que probablemente concentran una parte importante de lo patentado. Podemos decir que ese cambio sería análogo a una innovación radical (De la misma opinión es Drahos, 2004: 30).

El desarrollo de los mercados propiciado por los ADPIC debería generar un “mayor bienestar” para todos aquellos países que adoptan unas normas legales ceñidas a las resoluciones redactadas por la OMC para la propiedad intelectual: la generación de externalidades como consecuencia de las transferencias tecnológicas inducidas por la “armonización” de los derechos de propiedad llegaría a todos los confines del planeta. La ausencia de un entramado homologable de leyes de patentes en un país, opera como una barrera no tarifaria para el comercio, impidiendo el flujo de importaciones de mayor contenido tecnológico hacia ese país. La no adopción de aquellas normas armonizadoras supondría para cualquier país ponerse en un lugar “fuera de mercado” por donde no pasarían los caminos del progreso.

Autores como Panagariya (1999) y Keith Maskus (2002) demuestran que los supuestos razonados en los anteriores párrafos, distan notablemente de ser realistas. Todas las teorías sobre el progreso de las tecnologías que se presentan desde mediados del siglo XX parten del reconocimiento de que la difusión de las innovaciones descansa en los procesos de imitación. Ésta última puede ser más creativa como entienden los post – schumpeterianos, o más automática como se entiende en el modelo Standard de Mansfield<sup>141</sup>. Pero en cualquier caso la imitación en sus diferentes variedades es el único camino de avance sobre todo en ciertos estadios de desarrollo. La transición de Japón en las décadas de los 50 y 60s del Siglo XX hasta llegar a constituirse como una de las potencias tecnológicas del mundo, no se podría entender sin la existencia de una deliberada política en la que se utilizaba estratégicamente una combinación de licencias negociadas con empresas occidentales y un reforzamiento de la estructuras industriales y educativas propias. Pero toda esta evolución se asienta sobre la capacidad de imitación que demostró la industria japonesa (Bernstein J. I. and Mohn, 1998).

---

<sup>141</sup> El modelo estándar de Mansfield (1961), fue el primer modelo económico de análisis de los procesos de difusión tecnológica. Este modelo, como evolucionista que es, se basa en parte en la forma como se propagan los virus, por ello también es llamado modelo epidémico, en el cual, la difusión se plantea como el resultado de la velocidad de transmisión de la información (entendida ésta como la comunicación de un usuario a otro no usuario de la existencia de la nueva tecnología) (Mansfield, 1961; Griliches, 1957). Por lo tanto, la difusión de nuevas tecnologías económicamente superiores, es un proceso gradual. Generalmente, el número de usuarios que adoptan una tecnología se pueden representar mediante una función logística en forma de S respecto al tiempo.

Por el contrario la aplicación de los ADPIC no favorece la imitación; no es casualidad que sean industrias de contenidos fácilmente copiables como la farmacia y el software, las que han contribuido al impulso de los ADPIC entre cuyos objetivos se encuentra el impedir la imitación en las industrias locales (Maskus, 2002).

La exigencia de ampliar el período de vigencia de las patentes, impide a las economías del sur tomar un respiro en el tiempo para poder desarrollar tecnologías propias dentro de un paradigma tecnológico actual. Además desde la perspectiva económica crece la dependencia de las importaciones de productos de contenidos tecnológicos de precios más elevados, lo que se traduce en una transferencia de rentas de aquellos países hacia los del norte (Panagariya 1999). El reforzamiento de la propiedad de las patentes a través de los ADPIC ha tenido como consecuencia el crecimiento significativo de los activos de las empresas de procedencia de EEUU, en Brasil, Chile, México e Indonesia (Maskus, 2002).

Hoy en día, el capítulo en donde se proyecta de manera nítida la imitación es el de “la producción de genéricos”. En este caso los ADPIC dificultan que los países del sur accedan a unas industrias de genéricos totalmente emancipadas. De hecho, “los ADPIC socavan los genéricos” (Drahos y otros, 2004: 243), pero además se demuestra que en los países de fuertes regímenes de patentes los medicamentos de genéricos son más caros como propician los ADPIC (Panagariya, 1999).

Los impactos más destacados de una importación de productos de tecnologías avanzadas se observan precisamente en países que presentan fuertes capacidades de imitación como son Brasil, India, Argentina, etc. (Maskus, 2002: 57). La gestión de derechos de propiedad puede propiciar el desarrollo de la innovación y el crecimiento de las actividades empresariales, pero no parece razonable pensar que eso sea posible en aquellos países en los que no existe una capacidad de utilizar sus recursos propios en una dosis importante de autonomía. En ese sentido, la imposición “universal” de los ADPIC no es un buen camino para lograr unas mejores condiciones para el desarrollo de las poblaciones de los países en desarrollo.

Los partidarios de los ADPIC reconocen como un axioma la identificación: debilitar o restringir la protección de cualquier patente significa una mala práctica por parte de los legisladores; como por ejemplo cuando en un momento dado la “Indian Patent Act” (The Gazette of India, 2005) contempló la reducción del plazo de la patente de 16 a 14 años, o la exigencia de que los tenedores de licencias o de patentes tuvieran que presentar informes periódicos sobre el funcionamiento de las invenciones, o en casos excepcionales la toma de licencias sin compensación económica alguna. No se deberá olvidar las necesidades sanitarias de aquel país, o la destrucción de sectores productivos autóctonos en el caso de que se fomentase, sin control, las importaciones de muchos productos, sustancias y servicios.

El reforzamiento del libre mercado tiene uno de sus focos centrales en la esfera de los derechos de propiedad intelectual en el terreno de las licencias. El mercado libre exige la libertad de acuerdos, es decir la libertad de contratación entre las partes. Los

ADPIC imponen un conjunto de requisitos para definir el significado de las licencias al entenderlas de manera que:

- a) Se consideren los méritos individuales.
- b) Sean otorgadas únicamente si han sido requeridas en condiciones normales.
- c) No son asignables a otros distintos que el contratante.
- d) Se deben entender destinadas a la provisión doméstica y no a la importación.
- e) El contrato debe finalizar si cambian las condiciones.
- f) Debe estar sujeto a una remuneración adecuada
- g) Debe estar sujeto a revisión judicial (WTO, 1994 y Grubb, 1999)

Ese compendio de normas y recomendaciones que se realiza para las licencias únicamente reconoce indirectamente la existencia de unos costes de transacción (Williamson, North, Coase) al contemplar el recurso a los tribunales, pero ilumina escasamente sobre que se debería hacer para tratar con mayor justicia las transacciones y minimizar los costes. Están todavía más lejos las normas de reconocer, y en todo caso tratar, las asimetrías en algunos casos abismales entre las partes: la capacidad de discusión y de punición de los representantes de EEUU, así como otras formas de presión de los grandes grupos propietarios de patentes y licenciadores.

Las fases de transición para adaptarse a los ADPIC y las concesiones concedidas a grandes países no parece que vayan a tener mucho más tiempo. Figuras los “certificados de inventor” (casos como Brasil, India y otros países), no parece que puedan permanecer más en el tiempo, ya que la exigencia última es la de aplicar en esencia y con carácter general, la lógica de los ADPIC. Esa lógica tiene exclusivamente una dirección que es reforzar la protección buscando unos estándares más altos y nunca más bajos en esa materia. No siempre ha ocurrido lo mismo, así por ejemplo, Alemania y Reino Unido en el primer cuarto de Siglo XX cambiaron sus leyes de patentes para impedir que se pudieran patentar ciertos componentes químicos (Drahos, 2005a).

Como hemos observado en páginas anteriores, la creación de mercados sobre la base de los derechos de propiedad intelectual se encuentra vinculada a un mar de negociaciones y a numerosos *trade-offs* donde se contraponen en ocasiones intereses nacionales y exigencias de la otra parte, representada por los negociadores del gobierno de EEUU. Existen muchos apoyos morales y legales a través de los cuales se podrían formular estrategias negociadoras por parte de los países en desarrollo. Una vía legal es la que obliga (según el acuerdo de los ADPIC) a los países industriales a proporcionar cooperación técnica y financiera a los países en desarrollo. No se trata exclusivamente de reformar las leyes de la propiedad intelectual para extender el ámbito del negocio de las patentadoras; se trata de ayudar a esos países a la mejora de sus competencias científico – técnicas, a la construcción de instituciones que permitan gestionar y monitorizar los acuerdos sobre propiedad intelectual, y también poder capturar por parte de los países del sur, los beneficios

económicos y sociales derivados de una evolución en la economía y en la sociedad del conocimiento (Braga y otros, 2000).

### **6.2.2. Implicaciones de los tratados bilaterales en la salud pública y en la biodiversidad en los países en desarrollo**

Son muchos los análisis que se han realizado y que coinciden en los efectos nefastos de los TLC en materia de Derechos de Propiedad Intelectual, para los países en desarrollo en aspectos que aquí clasificamos en los siguientes bloques: salud pública, biodiversidad, conocimiento tradicional y acceso a nuevas tecnologías. Sin embargo nosotros centraremos el análisis por cuestiones de tiempo y de primacía en el endurecimiento de medidas que afectan la salud pública y la biodiversidad y sólo nombraremos algunas medidas sobre los otros aspectos como un abrebocas para el debate.

Las agresivas pretensiones de Estados Unidos en los TLCs buscan por un lado homologar las legislaciones de los países en desarrollo a su legislación en asuntos que amplían el campo (scope) de la patente, así como el tiempo de la patente, pero por otro lado, presiona a la contraparte a renunciar a medidas de tipo político que le permiten una relativa y ya disminuida autonomía después de los ADPIC, en el manejo de los Derechos de Propiedad Intelectual. Por ejemplo, respecto al alcance de la protección, muchos países contemplaban el requisito de la actividad inventiva y de aplicación industrial, y este se ha cambiado o se ha incluido en la negociación la obligatoriedad de interpretarlos por los criterios de “no obviedad o no evidentes” y el de útil “usefull”, tal como lo contempla Estados Unidos en sus evaluaciones de patentes, ampliando así sustancialmente el ámbito de patentabilidad (Levis, 2005).

Sin embargo, como si esto no fuera suficiente, tal como se planteó antes, las imposiciones para ampliar el ámbito de patentabilidad, rompen acuerdos regionales preestablecidos, como es el caso de la Comunidad Andina de Naciones – CAN, con el Acuerdo de Cartagena y su Decisión 486, la cual basada en los ADPIC, establecía ciertas limitaciones entre otras cosas a la posibilidad de patentar, por no considerarlas como invenciones los descubrimientos y el todo o parte de seres vivos tal como se encuentran en la naturaleza; Adicionalmente, el Art. 20 de la misma decisión (Artículo 27 apartado 1 y 2 flexibilidad de los ADPIC), excluye las siguientes invenciones de la posibilidad de ser patentadas:

- A. Las invenciones contrarias al orden público, a la moral, o a las buenas costumbres;
- B. Las invenciones cuya explotación comercial deba impedirse necesariamente para proteger la salud o la vida de las personas, animales, vegetales y en general el medio ambiente.
- C. Los animales y plantas y los procedimientos esencialmente biológicos para su obtención;
- D. Los métodos terapéuticos o quirúrgicos para el tratamiento humano o animal, así como los métodos de diagnóstico aplicados a éstos.

Con esta reglamentación la CAN creó un balance así entre el bien público y privado, reconociendo por un lado, que los recursos genéticos tal como están en la naturaleza (incluyendo sus derivados) no son patentables, sin embargo, los sintetizados como resultado de la actividad humana, sí lo son. Pero el problema que se genera no está en la reglamentación como tal, sino en la capacidad de los países miembros de controlar la Biopiratería (Rosell, 2005), pues finalmente el uso de los recursos genéticos por parte de las multinacionales se realiza de una manera ilícita para terminar siendo patentados con toda la cobertura de protección internacional.

Las Decisiones del Acuerdo de Cartagena son normas de aplicación directa en los países miembros a partir de la fecha de su publicación en la gaceta oficial del Acuerdo, es por ello, que en materia de propiedad industrial, la decisión 486 hace parte del ordenamiento jurídico interno de dichos países (López, S. y otros 2006). De tal suerte que si un país firma lo contrario en un acuerdo bilateral, está desconociendo de facto el Acuerdo Regional.

En las negociaciones de los TLC de Estados Unidos con los países andinos, se les está obligando a éstos últimos, a renunciar a las excepciones de los literales C y D de éste artículo del Acuerdo de Cartagena, de manera explícita y de una forma más soslayada, al literal B, como se explicará más adelante. La patentación de organismos vivos, plantas y animales, es crucial en los ingresos que generan para las industrias biotecnológicas y de recursos genéticos, cuyas fuentes en los países de alta biodiversidad tales como Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela y Brasil, quienes comparten la Amazonía y tienen otras condiciones propias que generan entornos únicos, son de carácter estratégico. Adicionalmente Estados Unidos a través de sus Organizaciones no Gubernamentales (ONGs), está promoviendo la Amazonía y sus ecosistemas como un bien común para la humanidad (Brack, 2007) – La principal riqueza de éstos países – pero a cambio las patentes que surgen de este banco genético crean una propiedad privada monopólica sobre el uso del mismo recurso.

Otro aspecto importante que afecta todos los aspectos en materia de patentes, es que los países en los TLC renuncian literalmente a revocar o caducar patentes por una razón que no sea la que justifique el rechazo de la patente, renunciando así entre otras cosas, a la herramienta que contempla el Convenio de París de caducar una patente cuando la licencia obligatoria no ha sido suficiente para resolver las causa por las cuales dicha licencia fue concedida y también a caducar una patente por el no pago de las tasas a las que están obligados los dueños de patentes registradas (Levis, 2005).

En el siguiente cuadro se puede observar los logros progresivos de EEUU, que representan a su vez las pérdidas para la contraparte, respecto a los ADPIC Plus que afectan principalmente la salud pública, la biodiversidad y consecuentemente la seguridad alimentaria de los países menos desarrollados, tal como lo analizaremos.

**TABLA 19: LOS TLC Y LOS ADPIC PLUS**

Fecha aproximada		Dec-01	Dec-02	May-03	Jan-04	Feb-04	Mar-04	Nov - 2006
ADPIC PLUS	EEUU Pretensiones	JORDANIA	CHILE	SINGAPUR	CAFTA	AUSTRALIA	MARRUECOS	COLOMBIA
1	RESTRICCIÓN USO DCI (Denominación Común Internacional)	-	-	+	+	+	+	
2	SEGUNDOS USOS	+	-	-	-	-	+	-
3	RESTRICCIONES LICENCIAS OBLIGATORIAS	+	-	+	-	+	+	-
4	PROHIBICIÓN IMPORTACION PARALELA.	+	-	-	-	+	+	-
5	PROTECCION DE DATOS	+	+	+	+	+	+	+
6	RESTRICCIONES EXCEPCION BOLAR	+	+	+	+	+	+	-
7	EXTENSIÓN PLAZO POR TRÁMITE PATENTES	+	+	+	+	+	+	+
8	EXTENSIÓN PLAZO PROTECCIÓN POR REGISTRO	+	+	+	+	+	+	+
9	PATENTES METODOS TERAPÉUTICOS Y QUIRÚRGICOS	+				-		-
10	PATENTES CONOCIMIENTO TRADICIONAL	+						+
11	PATENTES PLANTAS Y ANIMALES	+				+		+

FUENTE: elaboración propia con base en los textos de TLC de Jordania, Chile, Singapur, CAFTA, Australia, Marruecos y Colombia; Guía Comparativa del Tratado de Libre Comercio Entre Chile y Estados Unidos y el Tratado de Libre Comercio Entre República Dominicana – Centroamérica y Estados Unidos.

Estas 11 exigencias en materia de Derechos de Propiedad Intelectual, entre otras no menos graves que afectan el sector agropecuario de los países en desarrollo, así como la exigencia de adaptar los sistemas jurídicos y procedimentales con altos costes de implementación y funcionamiento<sup>142</sup>, por un lado, impide incluir entre los planes de desarrollo, los objetivos de referencia aquí tratados, derivados del CBD y de la misma Declaración de Doha y por otro, causa efectos directos e indirectos sobre la salud pública, al control y explotación autónoma de la biodiversidad y a la seguridad alimentaria, al reducir el acceso a los medicamentos, controlar el mercado de semillas, privatizar el conocimiento tradicional, apropiarse del patrimonio bioquímico y genético derivado de la biodiversidad, entre otras acciones, debido a la incidencia de las medidas y de los ADPIC plus, en el aumento exagerado de precios; en la colocación de límites a la producción y comercialización de genéricos; en la protección de información valiosa para la transferencia y el desarrollo tecnológico de los países adherentes a los tratados (protección de datos de prueba, exclusión de la excepción por uso experimental y exclusión de la excepción bolar). Veamos a que hacen referencia los ADPIC plus y los temores de la sociedad civil representada en sus organizaciones<sup>143</sup>.

1. RESTRICCIÓN USO DCI (Denominación Común Internacional): la exigencia consiste en derogar la norma que obliga formular con nombre genérico (Díaz, 2006). Se refiere a la restricción del uso del nombre genérico internacional en la fórmula médica, y por lo tanto obliga a utilizar la marca comercial que pertenece al producto patentado. El efecto que tiene esta restricción sobre los precios de los medicamentos es altísimo, en España se tiene calculado entre un 10 y un 25%<sup>144</sup> menos el precio del genérico frente al de marca. En América Latina la diferencia es mayor, se estima en un rango del 23.6% hasta de 1.363% más alto el coste del producto de marca frente al

---

<sup>142</sup> Cláusulas como: “Cuando una Parte permita, como condición para la aprobación de comercialización de un producto farmacéutico, que personas, diferentes a la que originalmente presentó la información de seguridad o eficacia, se apoyen en la evidencia de la información de seguridad o eficacia de un producto que fue previamente aprobado, tal como la evidencia de aprobación previa de comercialización en el territorio de la Parte o en otro territorio, esa Parte deberá:

- (a) implementar medidas en su proceso de aprobación de comercialización a fin de impedir que tales otras personas comercialicen un producto amparado por una patente, reclamando el producto o su método de uso aprobado durante el término de esa patente, a menos que sea con el consentimiento o aquiescencia del titular de la patente; y
- (b) establecer que el titular de la patente será informado acerca de la identidad de cualquier persona que solicite la aprobación de comercialización para ingresar al mercado durante el término de la patente identificada a la autoridad de aprobación como que ampara ese producto. Con esto se traslada una obligación que es eminentemente privada al estado” (TLC COLOMBIA-EEUU, TEXTO FINAL) disponible en:

<http://www.tlc.gov.co/VBeContent/TLC/newsDetail.asp?id=5023>

<sup>143</sup> ver :

[http://www.indepaz.org.co/xsys3/index.php?option=com\\_content&task=view&id=375&Itemid=44](http://www.indepaz.org.co/xsys3/index.php?option=com_content&task=view&id=375&Itemid=44)

<sup>144</sup> Revista Consumer eroski septiembre del 2000. <http://revista.consumer.es/web/es/20000901/salud/>



genérico<sup>145</sup>. Para el caso específico de Colombia, “la diferencia de precios entre innovadores y genéricos es de 100 pesos a 25 pesos, el bloqueo de cualquier genérico o su demora en entrar al mercado determina un impacto de precio en ese producto del 400 por ciento. Investigaciones de Fedesarrollo calculan que los colombianos tendrían una pérdida de bienestar estimada en 777 millones de dólares, suma que supera la ayuda que Estados Unidos le concede al país con el Plan Colombia.” (Santamaría, 2004). Un ejemplo específico al respecto, es el del medicamento Prozac de Pffizer, el cual pasó de 240 dólares el frasco a menos de 5 dólares una vez expirada la patente.

“Algunos países cuentan con políticas de medicamentos genéricos orientadas a incrementar la producción y su uso. La introducción de medicamentos genéricos, fundamentada principalmente en el uso universal de la Denominación Común Internacional (DCI) en la prescripción, incentiva la competencia y disminuye significativamente los precios, como se demuestra permanentemente en nuestros mercados, mejorando la atención en los servicios de salud y el uso de los escasos recursos económicos de los usuarios”<sup>146</sup>.

2. SEGUNDOS USOS: al reconocer una patente sobre un segundo uso<sup>147</sup>, se cambia el principio de patentar sobre el nivel invento y se cede a la patentación de un descubrimiento. Son muchos los casos conocidos de segundos usos, por ejemplo el del ácido acetilsalicílico, que se lanzó al mercado como analgésico, pero en su aplicación se encontró que también era un anticoagulante y el más reciente conocido es el caso del Viagra (marca) que se experimentó como un vasodilatador, pero en los ensayos preclínicos se descubrió su efecto sobre la disfunción eréctil.

3. RESTRICCIONES LICENCIAS OBLIGATORIAS: La licencia obligatoria consiste en autorizar otros usos, de la materia de una patente, sin autorización del titular de los derechos, incluido el uso por el gobierno o por terceros autorizados por el gobierno. Es decir, el gobierno puede autorizar la producción y comercialización de un producto protegido por una patente. Es importante señalar, que se ha generalizado el análisis vía prensa, de que el uso de esta herramienta se realiza en casos de emergencia, lo cual no es cierto, pues así no lo contempla ni los ADPIC, ni la Declaración Ministerial Doha. Sin embargo, lo que si se exige es que el gobierno debe hacer un esfuerzo razonable para negociar una licencia voluntaria de parte del titular de la patente (Fink, 2005). Limitar esta posibilidad en los TLC tiene graves consecuencias en el manejo político de la salud pública (en casos de

---

<sup>145</sup> Cortés, M. Propiedad intelectual y negociaciones comerciales: El comercio por encima de la vida [http://www.deslinde.org.co/Dsl36/dsl36\\_propiedad\\_intelectual\\_y\\_negociacion.htm](http://www.deslinde.org.co/Dsl36/dsl36_propiedad_intelectual_y_negociacion.htm) consultado enero 2007

<sup>146</sup> Ver <http://www.latinpharma.net/expo2004/documentos/declaracion.pdf>

<sup>147</sup> “o sea toda actividad biológica que aparece en los ensayos clínicos o con el uso del medicamento” [http://www.deslinde.org.co/Dsl37/dsl37\\_la\\_lucha\\_entre\\_las\\_patentes\\_y\\_la\\_salud.htm](http://www.deslinde.org.co/Dsl37/dsl37_la_lucha_entre_las_patentes_y_la_salud.htm)

emergencia) y del control de abusos monopólicos del tenedor de la patente. También es cierto que no es una herramienta tan fácil de aplicar, porque requiere un desarrollo mínimo tecnológico que permita la producción interna del bien y no son muchos los países en desarrollo que la tienen para el caso de los medicamentos.

4. PROHIBICIÓN IMPORTACION PARALELA: La importación paralela es una medida que permite agotar los recursos internacionales para proveer un producto (medicamento principalmente) cuando hay escasez o baja producción en el país que toma la medida o el país de origen. Prohibir esta medida, como en el caso anterior, significa por una parte, maniatar al país que firma el acuerdo, para tomar medidas en caso de abuso de monopolio por parte de la empresa productora del bien (medicamentos, productos agrícolas, etc), y por otro parte, en casos de emergencia sanitaria.

Tanto en la declaración ministerial Doha 2001, como en los ADPIC se establece que por razones de salud pública, nutrición o seguridad social, los países podrán tomar medidas necesarias para su protección. Para la interpretación específica frente a los ADPIC y la salud pública, Doha 2001, establece en su apartado 4: “Convenimos en que el Acuerdo sobre los ADPIC no impide ni deberá impedir que los Miembros adopten medidas para proteger la salud pública...”, y concede el derecho a los países miembros a otorgar licencias obligatorias y realizar importaciones paralelas de medicamentos cuando las circunstancias así lo ameriten (emergencia nacional, entre otras situaciones). Sin embargo en los TLC la contraparte a Estados Unidos renuncia a estos y otros beneficios contemplados en los ADPIC ver TLC de Jordania, Chile, Singapur, CAFTA, Australia, Marruecos y actualmente en negociación Colombia, Ecuador y Perú (López, S. y otros, 2006).

5. PROTECCION DE DATOS DE PRUEBA: Consiste en mantener en secreto los datos de prueba del proceso de investigación de un medicamento. EEUU busca esta protección por 5 años, negando así el acceso de esta información que fue el elemento sustancial de la creación de las patentes, al otorgar el monopolio por un tiempo determinado a cambio de que el titular de la patente, como contraprestación a la sociedad, suministre información (transferencia tecnológica) que permita el avance científico en el campo. Se desvirtúa en sí misma la esencia de la patente en la contribución al desarrollo técnico.

6. RESTRICCIONES EXCEPCION BOLAR: la “Excepción Bolar” la cual consiste en autorizar, por parte del gobierno, la fabricación o utilización de un fármaco patentado, sin autorización del titular, con el único fin de realizar los estudios y ensayos clínicos necesarios y adicionalmente, obtener autorización sanitaria de comercialización de un medicamento genérico y que este acto no constituyan una violación de patente. Es decir, la "Excepción Bolar" permite

que las empresas que pretendan comercializar un medicamento genérico, puedan desarrollar su producto e iniciar sus trámites administrativos, sin tener que esperar a que caduque la patente que protege al fármaco de referencia, y estar así en condiciones de lanzar el nuevo medicamento genérico tan pronto como expire la patente.

**7. ALARGAMIENTO PLAZO POR TRÁMITE PATENTES:** Consiste en la extensión del plazo de las patentes para compensar las demoras en la concesión de éstas por parte de la oficina gubernamental del país, sin tener en cuenta criterios de prioridades políticas y económicas para la modernización de las instituciones del estado.

**8. EXTENSIÓN PLAZO PROTECCIÓN POR REGISTRO:** Como en el caso anterior, se exige la ampliación del plazo de la patente para compensar las tardanzas en el trámite del registro sanitario, sin clarificar que se entiende por tardanza injustificada, dando pie a litigios y penalizaciones al estado, incluso por el no registro razonable de un fármaco de riesgos en la salud de la población.

Respecto a las implicaciones de la prolongación de los plazos, tanto por el trámite de la patente, como por el registro sanitario, es evidente el coste económico y social por la mayor duración del monopolio, dado que la sociedad se priva por más tiempo de acceder a productos genéricos con costes muchísimo menores que los de productos patentados. Adicionalmente, es importante reseñar, que la prolongación de los plazos de patente y de registro se hacen de forma acumulativa, superando ampliamente los 20 años establecidos en los ADPIC (Levis, 2005).

**9. PATENTES METODOS TERAPÉUTICOS Y QUIRÚRGICOS:**

En la decisión 486 del Acuerdo de Cartagena de la CAN, se establece explícita mente que los métodos terapéuticos, de diagnóstico y quirúrgicos no son patentables, por dos razones importantes: una porque no tienen aplicación industrial y la segunda, porque se encuentran expresamente excluidos de patentabilidad, para cubrir un objetivo social. La Propuesta de EEUU pretende obtener la patentabilidad de los métodos terapéuticos, de diagnóstico y quirúrgicos, para lo cual proponen que el requisito de "aplicación industrial" sea sustituido por el de "utilidad", y dado que esto lo ha logrado en la mayoría de los tratados, en el caso en el cual un país quiera mantener su norma de no patentar estos métodos clínicos, tiene que dejar expresa dicha norma en el tratado, son los casos del CAFTA y Colombia.

**10. PATENTES CONOCIMIENTO TRADICIONAL:** Siguiendo a Zerda (2003), ilustramos a grandes rasgos el concepto del conocimiento tradicional y el significado e implicaciones para las comunidades.

En el conocimiento tradicional se inserta también el llamado conocimiento vernáculo, el cual se caracteriza por a) ser producto de un sistema dinámico que se conserva con el tiempo, pero también se actualiza y tiene permanentes desarrollos al interior de los pueblos indígenas; b) es parte integral de los ambientes sociales y físicos de las comunidades; c) es un bien colectivo de la comunidad, fundamental para la supervivencia; d) está integrado a la diversidad cultural y biológica (holístico); e) se expresa territorialmente (sistema de conocimiento local); f) es cualitativo; g) es inclusivo (no se ejerce la exclusión); h) es de mínima codificación (tácito) y i) por su permanente evolución generacional, se mantiene vivo.

El conocimiento en términos generales es común y cuando no es compartido por todos los individuos en algún contexto particular, los que no lo poseen sí saben quién está en posesión de ese conocimiento y acuden a él cuando requieren utilizarlo.

Se puede afirmar que el sistema de innovación que da origen al conocimiento vernáculo corresponde a una visión holística del mundo, en que todos los elementos de la vida están interconectados y no pueden entenderse de manera aislada, pero en la que además todos los elementos de la materia (tierra, aire, fuego, agua) tienen una fuerza de vida.

Las comunidades indígenas no poseen la noción de propiedad privada sobre los recursos y tampoco sobre el conocimiento. Para ellas la propiedad tiene manifestaciones intangibles y espirituales. Se dan procesos de intercambio pero no para obtener ventajas, sino para suplir una carencia. La supervivencia y desarrollo de las comunidades indígenas está ligada al acceso de la tierra, los bosques, los animales, el agua y el subsuelo, en un territorio suficiente para realizar las actividades de subsistencia y dirigidas al mercado. Una meta fundamental de cada organización nativa, será la de obtener el reconocimiento, como propiedad legal, de los territorios tradicionales de sus comunidades, lo que permitirá una vida digna y sustentable para la población.

Algunas sociedades indígenas que pueblan la región amazónica, han llegado a configurar un sistema económico que se podría catalogar como “híbrido”, en el que coexisten valores y prácticas tradicionales conjuntamente con mecanismos de mercado. Sin embargo, las comunidades indígenas cuentan con sus propios sistemas de clasificación de plantas y especies medicinales, las cuales serían utilizadas en tratamientos curativos. Esta clasificación y su uso, son observados y utilizados por las corporaciones transnacionales y los laboratorios de investigación. Los laboratorios estudian y desarrollan las plantas y realizan extracción de muestras biológicas para reclamar en la mayoría de las veces, derechos de propiedad y comercializar productos derivados de estos conocimientos. Las comunidades que contribuyan a estos nuevos conocimientos, rara vez reciben una compensación por ello. Muchas empresas farmacéuticas y productoras de semillas y de productos químicos

practican la biopiratería<sup>148</sup> en los países en desarrollo y en contra las comunidades indígenas.

11 PATENTES PLANTAS Y ANIMALES: En el 2004, en la mayoría de los países, las plantas y las variedades vegetales no se protegían con patentes, salvo EEUU, Europa y Australia. En EEUU, con el famoso litigio *Diamond vs Chackrabarty* en 1980 (ETC group Report 2005)<sup>149</sup>, se abrió el camino para la patentación de seres vivos mostrando hasta hoy que no hay límites en cuanto al tipo de objeto que se puede proteger, pues se pueden patentar las variedades y las plantas en sí mismas, sus partes, los componentes, los genes, las metodologías, y los vectores (Koo, 2005). “La reclamación sobre formulaciones a escala nano de plantas tradicionales están mostrando el insidioso camino de la monopolización del conocimiento y los recursos tradicionales – una razón más para que la Convención sobre Diversidad Biológica y la FAO dirijan las implicaciones sobre Nanotecnología” (ETC group Report 2005).

Sin embargo existe una diferencia muy importante entre los sistemas de protección para plantas: la mayoría de los países se acogen al Convenio de Unión Internacional para la Protección de Nuevas Variedades Vegetales – UPOV que dan una protección subgeneris a los fitomejoradores diferente a las patentes de utilidad, mientras que EEUU otorga una doble protección, pues además de conceder ésta, también concede la protección de “patentes de utilidad” (Koo, 2005). En 1961, seis países europeos firmaron la UPOV, pero el acta aun vigente de 1991, donde ya estaban adheridos una gran cantidad de países, generó un marco de ley muy similar al de las leyes de patentes, pues recortaron las excepciones que se otorgaron a los nuevos fitomejoradores y a los agricultores concedidas en el acta de 1968 (Silvia Rodríguez, 2004).

Teniendo en cuenta que las innovaciones son acumulativas, esta condición que se establece y se aplica en la legislación estadounidense, tiene un impacto muy fuerte en las innovaciones futuras, no sólo en la manipulación genética,

---

<sup>148</sup> La biopiratería implica obtener sin consenso los conocimientos tradicionales o los recursos biológicos y/o la propiedad de "inventos" derivados de esos conocimientos, sin compartir los beneficios.

<sup>149</sup> En 1971, Aanda Chakrabarty, un empleado de General Electric, solicitó una patente sobre un microbio modificado genéticamente que comía petróleo. Su solicitud fue rechazada por la USPTO dado que hasta entonces la forma de vida animada no era patentable. El 16 de junio de 1980 por un estrecho margen de 5-4, la Corte Suprema falló a favor de Chakrabarty, argumentando que el oil-eating no era producto de la naturaleza; y que dicho organismo se podía ver como un invento humano y por tanto era sujeto de ser patentado. En ese momento, no se percibió la importancia de la decisión Chakrabarty, ni por la Corte Suprema, ni por el público ni por los ambientalistas. La Corte anotó que el caso era bastante escaso y por lo tanto no afectaría “la futura investigación científica” Según Kimbrell (abogado y activista), “El fallo de la Corte para valorar correctamente el impacto de la decisión Chakrabarty, se puede considerar como el mayor error en la larga historia de esta” (ETC Group, 2005).

sino también en la seguridad alimentaria de los países en desarrollo, así como en el control y explotación de su biodiversidad.

Siguiendo el interesante análisis efectuado por la investigadora Silvia Rodríguez (2004) en su artículo “La propiedad intelectual en el TLC Estados Unidos – Costa Rica: Mecanismo de apropiación del patrimonio bioquímico y genético”, parece irrelevante la concesión de patentes sobre microorganismos y procesos biotecnológicos, así como a las nanopartículas; pero no es tan inofensivo, significa dar paso abierto a la privatización y mercantilización de la vida, pues se degrada en su esencia misma, al convertir los seres vivos en objeto de apropiación monopolística por parte de quienes se dicen autores de un gen, de una semilla o de una planta. Esto trae consecuencias irreversibles y acumulativas en aspectos económicos, políticos y sociales, lo cual ilustramos en dos ejemplos que esta misma autora reseña:

1. El sondeo que Steven Price (1999)<sup>150</sup> realizó en 25 universidades estadounidenses de investigadores que trabajaban en 41 cultivos obteniendo 86 respuestas con los siguientes resultados: 48% habían obtenido dificultades para obtener materiales genéticos protegidos por las empresas privadas; 45% señalaron que este hecho había entorpecido y en algunos casos truncado la investigación; el 28% sintieron que la misma situación no les permitió obtener nuevas variedades; y el 23% enfatizó la obstaculización que estas prácticas monopólicas y privatizadoras les impedían el avance en la formación de científicos y técnicos en las universidades públicas.
2. El caso del agricultor canadiense, Percy Schmeisser, quien perdió el litigio frente a Monsanto (2004), quien le demandó por violar las leyes de PI, después de que sus campos de canola fueron contaminados “fortuitamente” con una variedad que contenía un gen patentado. Así, se considera un delito de los agricultores, pese a que ellos tendrían el derecho a exigir indemnizaciones por la contaminación de sus cultivos sin su autorización, con transgénicos de las multinacionales.

### **6.2.3. Litigios internacionales y el papel de la United States Trade Representative (USTR)**

La masa crítica de los litigios que existen internacionalmente que se relacionan con la propiedad intelectual, son la consecuencia de un conflicto de intereses entre empresas propietarias de los países desarrollados, y productores de países emergentes y en desarrollo. Las primeras son representadas por el organismo gubernamental norteamericano USTR (United States Trade Representative); a través de él se interponen las demandas hacia países que no cumplen con la normativa contemplada en los ADPIC. Precisamente ha sido EEUU el país que más litigios ha interpuesto desde que se hacen efectivos los ADPIC (Sell, 2003). En esencia los litigios se

---

<sup>150</sup> Universidad de Wisconsin

interponen por entender que algunos comportamientos pueden vulnerar los acuerdos de los ADPIC. A ciertos países se les concedió en su día prórrogas para que pudieran adaptar sus legislaciones, sobre propiedad intelectual, a los ADPIC. Uno de los casos más conflictivos fue el de India, a la que se le concedió el que pudiera adaptarse en el 2005. Ese poblado país se caracterizó por sus conflictos: en materia de productos químicos y farmacéuticos, en la aplicación del procedimiento mail box, y en el hecho de que India ha venido utilizando un modelo de patentación de hecho mas fundamentado en procedimientos administrativos, que un desarrollo legislativo homologable con los demás países (Sell, 2003).

Otros casos que han sido relevantes en anteriores coyunturas, fueron por ejemplo los conflictos que se generaron con Argentina, este país llegó a ser considerado como un “país pirata”, y PhRMA, organización que representa los intereses de las empresas farmacéuticas, insta a USTR a querellarse contra Argentina y contra Brasil, este último por utilizar licencias obligatorias como una forma de amenaza a las empresas de farmacia (Sell, 2003). La relación directa de PhRMA con USTR lleva a P.Drahos a utilizar la expresión gráfica de que “las empresas son los ojos de la USTR” (Drahos y otros, 2004: 249). Un área donde los litigios son muy numerosos es la del software, aunque por su propia complejidad es difícil situarlos si la comparamos con el área de las biotecnologías (John H. Barton 1993).

El cambio cualitativo más destacado que estamos analizando en estas páginas, es la tendencia a desviar los litigios desde el marco de la OMC, a las negociaciones bilaterales de EEUU con el país correspondiente. En esa lógica se inserta el acuerdo entre Brasil y EEUU en Junio del 2001 para promocionar la cooperación sobre el sida. En esa situación EEUU censuraba el comportamiento de Brasil por utilizar leyes para presionar a los propietarios de patentes, para que realizaran la producción de sus invenciones en el propio Brasil. Esa decisión contravenía el artículo 27.1 de los ADPIC por el que las patentes pueden ser utilizadas sin ninguna discriminación, lo que significa que la patente obliga tanto si el producto es importado como si es producido localmente. El acuerdo que se logró en las negociaciones fue que Brasil comunicará con el suficiente adelanto a Usa de la decisión que podría tomar (USTR: 2001).

En los últimos años se consolida ese desvío hacia la bilateralidad. En un informe especial (USTR, 301, 2006) se examina la adecuación legal en la propiedad intelectual para 87 países y se designa a 47 para que sean incluidos en una lista en la que son vigilados, y se les realiza un seguimiento por parte de la USTR (Priority match list, en la sección 301 sobre obligaciones del Trade Act de 1974 en EEUU). Esa lista indica que aquel país al que se le coloca en ella presenta problemas en lo que se refiere a la protección de los derechos de propiedad intelectual. Los países integrados en la lista se constituyen como el foco de atención para la USTR, con el fin de que adapte sus leyes y comportamientos a las exigencias formuladas por los representantes EEUU, que las justificarán como que son las necesarias para adecuarse a los ADPIC.

En los últimos tiempos, las presiones del gobierno de EEUU han tenido efectos notables. Se puede decir que han logrado desactivar una parte de los problemas más agudos con los que se enfrentaban en países como Argentina, Brasil, etc., pero aun así todavía permanecen contenciosos importantes con inmensos países como Rusia y China. Aunque en el informe citado se reconoce que la mayoría de los países han mejorado en su situación con respecto a los cambios y reformas referentes a las leyes de la propiedad intelectual en su adaptación a los ADPIC, sin embargo todavía permanecen 47 países bajo vigilancia. En las siguientes líneas traemos algunos de los países que nos parecen más significativos para nuestro trabajo, y señalamos en que áreas la USTR considera que todavía hay razones para mantenerles en régimen de “libertad vigilada”.

**TABLA 20: VISIÓN DE LA USTR DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE “PAÍSES VIGILADOS”**

	CONCEPTO	CHINA	RUSIA	ARGENTINA	INDIA
1	¿Han progresado en su adaptación a los ADPIC?	Si	Si, mayor control del gobierno en áreas sensibles	Si, además aumentaron los examinadores	Si, desde el 2005 en patentes de productos químicos, agrícolas, y de farmacia
2	Principales quejas en contra	Muchos casos de piratería y falsificaciones	Muchos casos de piratería en Internet	Pocas patentación comercial, inadecuada protección contra el comercio injusto	Poca adecuación de las leyes, inadecuada protección contra el comercio injusto
3	Áreas de acuerdos	Producción de Discos ópticos. Software, y otros	Discos ópticos, destruir equipos piratas, cerrar sitios en Internet, imponer castigos a infractores	Farmacéuticos: marketing para sus productores	Piratería en Internet, y en copyright. Farmacéuticos: marketing para sus productores
4	Situación que permanece todavía	Muchos casos de piratería en: Internet productores de software y en copyright, audiovisuales y de farmacia	Piratería en: Internet productores de software y en copyright	Piratería en: Internet productores de software y en copyright, audiovisuales, comercio injusto	Piratería en: Internet productores de software y en copyright, Farmacéuticos: marketing para sus productores
5	Negocia y exigen	Imponer castigos a infractores. Mejorar leyes contra piratería	Leyes para castigos a infractores. Mejorar leyes para adaptarse a los ADPIC	Mejorar leyes contra piratería y falsificaciones Coordinar áreas de salud y de patentes	Mejorar leyes para adaptarse a los ADPIC Mejorar leyes contra piratería

FUENTE: “informe especial 301, USTR” y elaboración propia



#### **6.2.4. Alternativas**

Cualquier marco alternativo a la actual era post – ADPIC debe de tener como referencia los objetivos deseables señalados antes, que son los que deberán iluminar cualquier acuerdo global que se levante en materia de propiedad intelectual. Los países en desarrollo deberán ser capaces de recuperar una parte de los *spillovers* y de todos los beneficios derivados del conocimiento, para lo cual sus inversiones estratégicas se tendrían que dirigir a la mejora de sus sistemas educativos y de salud. Podríamos enmarcar esos dos conceptos: salud y educación dentro de un ámbito más general, como es el de los “derechos universales”. Cualquier propuesta de cambio en los Derechos de Propiedad Intelectual debería de pasar el “test” de los Derechos Humanos (Draho, 2005-a). La Declaración Universal de los Derechos Humanos, así como otros organismos internacionales como la FAO, o convenios y acuerdos firmados en un ámbito multinacional como la Organización Mundial de Propiedad Intelectual – OMPI y el Convenio de Biodiversidad Biológica– CBD, deben considerarse a la hora de trabajar por una alternativa seria, razonable y progresista.

El Convenio de Biodiversidad Biológica – CBD, adoptado en 1992 (Nairobi) y firmado por 150 estados en la conferencia de la ONU sobre “Medio ambiente y desarrollo” en Río de Janeiro, en su preámbulo, destaca la necesidad de conservar la biodiversidad, siendo los estados responsables de ello, para los cual es necesario desarrollar todas las capacidades científico – tecnológicas necesarias. También se contempla implícitamente el “principio de precaución”. En el concepto de biodiversidad se incluyen, además de los recursos biológicos, el conocimiento tradicional desarrollado por las comunidades (principalmente indígenas). Frente a una concepción bilateral, donde cada estado está encerrado en su impotente individualidad, el acuerdo hace hincapié en la promoción de la cooperación regional y global entre los estados y las ONGs, así como en las necesidades de tecnologías y de financiación que reclama la situación de los países en desarrollo.

A pesar de que el Convenio de Biodiversidad Biológica está sujeto a todo tipo de críticas por su ambigüedad en algunas de sus formulaciones, también es cierto que su eficacia dependerá de la capacidad de los Estados para poder negociar tanto en el exterior como en su interior, cambios legislativos que se adecuen a los principios del texto articulado del BED. Nuestra percepción nos lleva a considerar que el preámbulo del CBD constituye un primer paso para el desarrollo de un derecho consuetudinario, que prescribe obligaciones específicas sobre acuerdos de futuro, como por ejemplo protocolos (Glowka y otros, 1994).

En estas páginas contemplamos el Convenio de Biodiversidad Biológica como un convenio de referencia, aunque en la actualidad es como un Nirvana que nos orienta más que una realidad consolidada. Autores como Grubb, (1999), sostienen que existe un aceptable margen de reforma de los ADPIC al reconocer que los ADPIC todavía no se han desarrollado plenamente y que por un “principio de prioridad”, ya que el

Convenio de Biodiversidad es anterior a los ADPIC, debería aplicarse incluso antes que cualquier tratado de propiedad intelectual (como los ADPIC).

Para Grubb (1999), así como para el gobierno de EEUU, el Convenio de Biodiversidad Biológica es compatible con los ADPIC y sin embargo otros autores y expertos son muy reticentes para admitir esa compatibilidad. A continuación presentamos respuestas diferentes por parte de los ADPIC y sus derivados (TLC) y del Convenio de Biodiversidad Biológica a asuntos que se relacionan con la transmisión y provisión del conocimiento y de la información, las marcas legales de la propiedad intelectual, los beneficios derivados, la posición de los agentes (sobre todo gobiernos) y su capacidad de acuerdos y de cooperación mutua.

**TABLA 21: DOS LÓGICAS DISTINTAS: ADPIC Y CBD**

<b>ASUNTO</b>	<b>ADPIC</b>	<b>CBD</b>
Cultura racionalidad	Comercial	Mejora de la Biodiversidad conservación del conocimiento tradicional y reconocimiento de los derechos
Beneficia	Sobre todo a Multinacionales (FMN)	Sobre todo a las comunidades locales
Reparto de Beneficios	Entre patentadores y explotadores de patentes	Distribuir beneficios derivados del desarrollo sostenible
Agentes facultados para el acceso	Faculta a personas o empresas de cualquier lugar a patentar los recursos biológicos de cualquier país	Soberanía nacional para regular el acceso de los foráneos a recursos
Derechos de explotación	Crean condiciones para apropiarse de organismos vivos y de conocimientos relacionados con la biodiversidad	Derecho a explotar sus recursos sobre la biodiversidad
Carácter privado o comunitario	Otorgan derechos de uso, venta o adjudicación al patentador con carácter privativo. No reconoce la comunidad de derechos	Las comunidades hacen uso y alimentan la biodiversidad
El conocimiento	Se apropia privadamente	El conocimiento sobre semillas, medicamentos naturales y plantas se intercambia en la comunidad.
Transmisión del conocimiento	Únicamente a cambio de pagos en dinero	De generación en generación y entre diversas comunidades
Efectos	Permite una mala apropiación como la Biopiratería	Persigue contrarrestar la Biopiratería
Provisión de información	Los solicitantes de patentes pueden insertar	Los colectores de recursos biológicos

ASUNTO	ADPIC	CBD
	sus reivindicaciones en cualquier oficina de patentes	proporcionan suficiente información sobre formas de obtenerlos y sobre su funcionamiento
Acuerdos sobre la provisión	No es necesario acuerdo ni consentimiento alguno del país o comunidad origen de los recursos	Consentimiento para obtener información a través de acuerdo entre el Estado y las comunidades locales
Competencia legal	Se impone a la legislación nacional	Decide bajo la legislación propia (Nacional)
Beneficios	No comparte beneficios con países de origen	Compartir de una manera justa y equitativa los resultados de la investigación, y los derivados de la comercialización de los recursos genéticos
Marco legal de patentes	Es una barrera para defender la biopiratería	Gran dificultad para tener éxitos en litigios contra la biopiratería
Sobre formas de vida	Controvertido artículo 27 de ADPIC	Contra la patentación de formas de vida
Sobre necesidades vitales	El artículo 31 amenaza sobre la alimentación en desarrollo	Ejemplo del Africa Group en OMC
Reformas para acercar los dos acuerdos	Enmiendas del artículo 27.3: Exclusión de ciertos materiales. Artículo 71.1: Asegurar transferencias de tecnologías	Artículo 16: Requerir la cooperación con otros estados para seguir los contratos o acuerdos. Protocolo internacional que establezca guías y estándares para un justo acceso a los beneficios facilitando acuerdos.

FUENTE: Elaboración propia, basada en los ADPIC, CBD y TWN

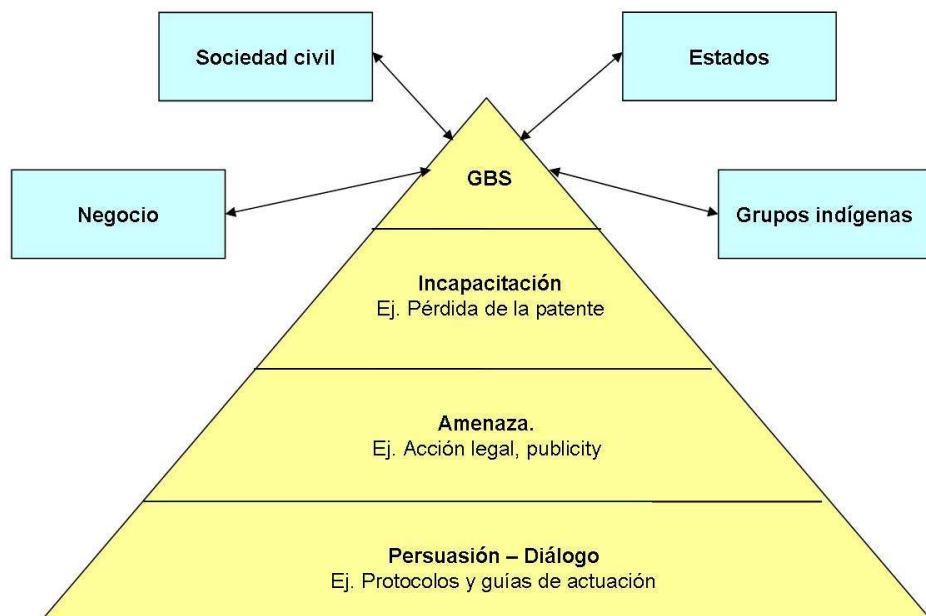
Ante la imposición de un país frente a otros (bilateral), y la casi total pérdida de autonomía en las decisiones de los países en desarrollo, la alternativa más justa y razonable: reforzaría el tratamiento nacional en las negociaciones y rescataría las relaciones de reciprocidad de los estados y naciones (incluidas las del Sur), de manera que un estado pueda proteger la propiedad intelectual del otro y también

pueda esperar que se respete la suya propia. En un contexto internacional deberá de contemplarse la discriminación positiva hacia “países menos favorecidos”.

Como hemos observado, los acuerdos sobre patentes vigentes en la actualidad, ponen su acento en los recursos planteados así como en las penas señaladas por infringir la patente, criminalización que perjudica sobre todo a los países en desarrollo. En este sentido deberían de aceptarse más las excepciones que favorecen a esos países, en vez de hacer hincapié en los posibles incumplimientos. Es necesario, regular la extensión sin freno alguno del ámbito de aplicación de las patentes, así como la laxitud con la que se conceden patentes por parte de oficinas, como por ejemplo la USPTO (Sánchez Padrón, M. y Gómez Uranga, M; 2001).

Partiendo de principios y supuestos cercanos a los que hemos presentado en párrafos anteriores, P Drahos (2004) realiza una propuesta alternativa muy estructurada que la representa en una pirámide de la cual nos interesa destacar tres elementos: los protocolos, los procedimientos de evaluación y algunos estándares.

**GRÁFICO 22. AGENCY GLOBAL BIO – COLLECTING SOCIETY – GBS  
AUTORIDAD LEGITIMADA PARA HACER CUMPLIR LAS  
DISPOSICIONES SOBRE CONOCIMIENTOS Y PRÁCTICAS  
TRADICIONALES**



FUENTE: Drahos (2004)

Los protocolos no se plasman en normas legales, pueden ser guías que los diferentes países presentan como directrices a seguir a la hora de cualquier negociación. Esas

guías podrían estar ceñidas a algunos principios que hemos visto en el CBD – Convención de Biodiversidad-; guías que son extensibles a la mayoría de los países que detentan un caudal de conocimientos tradicionales en un conjunto de biodiversidad. El desarrollo de códigos de conducta responde a compromisos de comportamiento aceptables para los países y comunidades locales, generalmente hacen referencia al respeto medioambiental, así como a las formas de vida y producción de los países, las cuales, aunque se presentan voluntariamente, tienen un carácter de “obligatoriedad moral” y serían más prescindibles en la medida en la que se encuentren activados un conjunto de valores que conduzcan a comportamientos de cooperación. En este terreno nos pueden servir las experiencias que existen en cuanto a los códigos de conducta empresariales, propiciados por organismos internacionales como la ONU (2001).

Cómo hemos señalado antes, la educación es uno de los objetivos referenciales y por eso es conveniente que las diversas estrategias educativas se plasmen en protocolos que guíen los comportamientos a seguir por parte de los diversos países.

Un criterio de Coste/Beneficio ampliado puede constituirse, entre otros, como un criterio de evaluación para los gobiernos que deban negociar transacciones y reformas relacionadas con la propiedad intelectual. Esa variable Coste/beneficio debe ser vinculada a las preferencias reveladas por los distintos países (desarrollo sostenible, mejora de la innovación, conservación de la biodiversidad, derechos humanos, situación sanitaria etc.).

La aplicación del criterio Coste/beneficio queda ilustrada en el caso siguiente: se trata de conocer cómo se relaciona el marco de acuerdos del tipo TLC que acontece entre Australia y EEUU., el denominado “Preferential Trading Agreements – PTA”, con los objetivos perseguidos en el programa australiano: “Pharmaceutical Benefits Scheme – PBS, donde se realiza la previsión sobre el coste de las medicinas necesarias para responder al objetivo de alcanzar el mejor nivel de sanidad posible. Al comparar el coste de introducir en el sistema sanitario nuevos medicamentos como consecuencia de la aplicación del PTA, con el coste de los medicamentos existentes hasta la fecha. Se demuestra que el resultado es desfavorable para los objetivos del PBS, pues se pagará más por los mismo medicamentos, e incluso dichos medicamentos serán más caros en Australia que en EEUU (Drahos y otros, 2004).

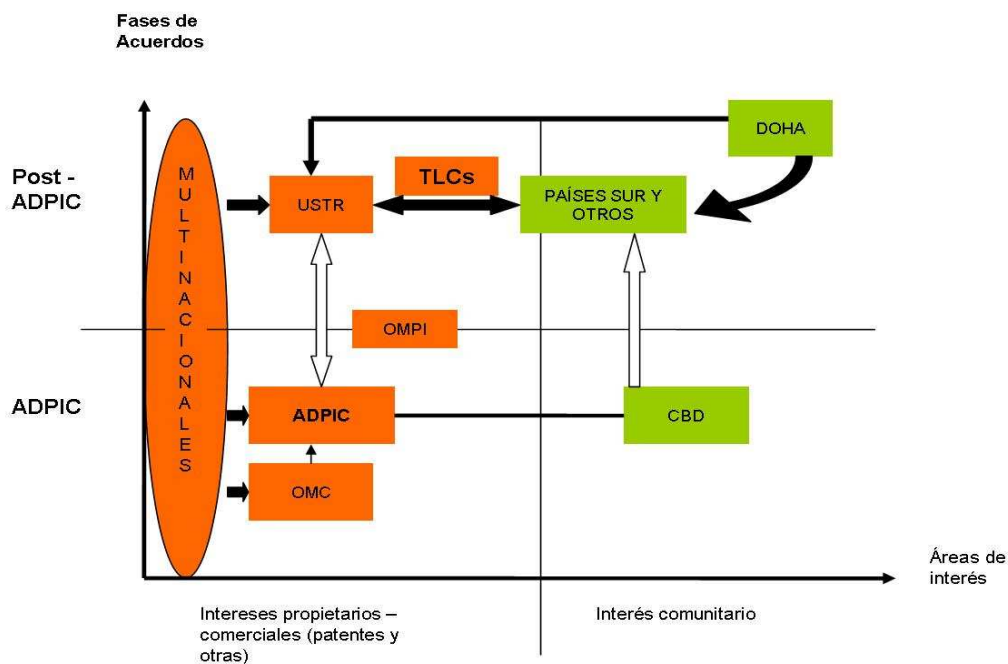
Será más factible aplicar el criterio de Coste/beneficio, en la medida en que existan unos programas y unas organizaciones que definan con precisión sus prioridades, como ocurre con el PBS para el caso de Australia, requiriéndose también la contribución de expertos, así como de una buena organización administrativa como condiciones necesarias para poder establecer comparaciones. Esa organización dista mucho de ser óptima en la mayoría de los países en desarrollo, por lo cual, una política de interés para reforzar sus capacidades negociadoras, sería la de mejorar sus administraciones burocráticas y preparar la formación de variados expertos para

definir en consenso los objetivos sociales y nacionales en un marco internacional como hemos podido conocer a través del modelo de la pirámide de Drahos.

La utilización de expertos en diferentes áreas de gobierno y de las ONGs se enmarca en estándares de “las mejores prácticas” que deben servir de referencia para que cada país busque los ejemplos que les permitan un mejor aprendizaje. Por ejemplo, a partir del desarrollo de genéricos para la exportación en la India, países que aún no se registran entre los más industrializados, comienzan a desarrollar sectores y empresas (públicas o apoyadas desde el sector público) de medicamentos genéricos.

En el siguiente gráfico podemos ver de manera sintética una panorámica de la evolución internacional, en la última década, de los derechos de propiedad intelectual y particularmente de las patentes.

### GRÁFICO 23. PANORAMA DE LA EVOLUCIÓN INTERNACIONAL DE LOS DPI



FUENTE: Elaboración propia

Proyectamos una perspectiva con dos ejes: en uno representamos las dos principales fases de los acuerdos más relevantes sobre la materia, la era ADPIC y la más cercana, post – ADPIC. En el otro eje plasmamos las áreas de intereses que mueven a las partes en las negociaciones que mantienen una de ellas (las propietarias de los derechos), motivadas por razones comerciales, y la otra parte, movida sin embargo,

por intereses comunitarios o colectivos, aunque los representantes de los países del sur como se observa en el gráfico pueden estar movidos por ambas razones.

En nuestra percepción el acuerdo nuclear sobre el que se sitúan los demás, es el de los ADPIC. La USTR como vector que representa a las partes propietarias se erige como interpretador y guardián principal de los ADPIC e impone el bilateralismo con los TLCs, mientras acuerdos como el Doha, intentan reformar y reinterpretar las exigencias de los ADPIC.

Pero la búsqueda de una alternativa para algunos países en desarrollo deberá descansar en el CBD, cuya adecuación a las ADPIC es controvertida, pero nos inclinamos aquí por pensar que son incompatibles.

Los procedimientos utilizados en los países desarrollados en materia de propiedad intelectual, podrían al menos en parte, trasladarse a otros países, pero la implementación de alternativas razonables para estos últimos requerirá una mayor autonomía de los países para orientar su propio desarrollo y unos medios materiales y humanos de los que en buena medida carecen hoy en día.



**7. DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL: LOS SISTEMAS DE PATENTES. MARCO CONCEPTUAL, HISTÓRICO Y JURÍDICO**

---



## **7.1. MARCO CONCEPTUAL ESPECÍFICO DE LAS PATENTES**

### **7.1.1. Definiciones Básicas**

Afirmar que el conocimiento es un bien universal, producto de la historia, de las contribuciones que a través del tiempo cada hombre ha dado a las ciencias, puede ser un tanto arriesgado en la actualidad, cuando el mercado del conocimiento ha tomado un valor que cien años atrás era inimaginable, pues “el mundo ha generado en los últimos cincuenta años más del setenta por ciento del conocimiento actualmente disponible” (Chaparro, 1997); sin embargo, para alcanzar el nivel técnico y científico de hoy apropiado bajo las patentes y otros Derechos de Propiedad Intelectual, se ha necesitado de un conocimiento básico del que nadie era propietario.

Ya hemos visto cómo Nelson (2004) propone que para que la sociedad obtenga el máximo beneficio para el campo del conocimiento aplicado, desde el soporte de la ciencia básica, se requiere que el acceso a los resultados de la investigación científica sea libre. Abrir el acceso permite a la mayoría de inventores trabajar con nuevo conocimiento mientras que la privatización sólo les permitiría trabajar a aquellos que sean sus propietarios: privatizar el conocimiento básico es un peligro tanto para el avance de la ciencia, como para el avance de la tecnología.

No obstante, el conocimiento aplicado a la producción de bienes y servicios cada día más competitiva, ha dejado atrás la idea del conocimiento para todos, y por el contrario ha fortalecido la propiedad intelectual como bien privado objeto de protección legal. La propiedad intelectual está protegida constitucional y legalmente, enmarcada en tratados internacionales cuya evolución normativa muestra una tendencia a la homogenización y el endurecimiento de los sistemas de protección.

Es conveniente previa exposición de la evolución y delimitaciones de la propiedad intelectual y de las patentes como instrumento de impulso al desarrollo tecnológico, diferenciar los tres grupos que componen los Derechos de Propiedad Intelectual: los derechos de autor, la propiedad industrial y los derechos de obtentor de variedades vegetales.

Los derechos de autor protegen las creaciones literarias, artísticas y científicas (en Colombia, incluye el software y las bases de datos) y adicionalmente los derechos conexos los cuales son las interpretaciones o ejecuciones artísticas, emisiones y transmisiones de radio y televisión y productos discográficos. Los derechos de autor, involucran dos categorías: los derechos morales y los derechos patrimoniales (Restrepo, 2004).

Los derechos de obtentor están referidos a la obtención y utilización de los recursos genéticos, sus derivados y sus componentes intangibles, por lo general producto de la biotecnología, esto es toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos u

organismos vivos, partes de ellos o sus derivados, para la creación o modificación de productos o procesos.

*La propiedad industrial* está referida a las creaciones de aplicación en la actividad productiva. Dentro de ella se regula lo concerniente a: patentes de invención y patentes de modelos de utilidad con sus respectivos regímenes de licencias, los diseños industriales, los circuitos integrados, los secretos empresariales al igual que las marcas, lemas, nombres comerciales, rótulos o enseñas y las denominaciones de origen, las indicaciones de procedencia y los signos distintivos notoriamente conocidos (Restrepo, 2004)

De la propiedad industrial son relevantes los conceptos siguientes para el tema que nos atañe:

- Un *modelo de utilidad* es una creación que pretende entregar una configuración o forma tridimensional nueva a instrumentos, aparatos, herramientas, dispositivos y, en general, a objetos o partes de los mismos, conocidos y que se utilicen para realizar un trabajo práctico, siempre que esta nueva configuración produzca una mejor utilización del objeto en la función a la que está destinado.
- Un *diseño industrial* es toda forma tridimensional asociada o no a colores, y cualquier artículo industrial o artesanal que sirva de patrón para la fabricación de otras unidades y que se distinga de sus similares, ya sea por su forma, configuración geométrica, ornamentación o una combinación de éstas, siempre que estas características le den una apariencia especial perceptible por medio de la vista. Como ejemplo se puede mencionar el caso de los envases.
- La *patente* es un título legal que le otorga al tomador el derecho exclusivo a hacer uso de una invención para un tiempo y área limitados, parando a otros a entre otras cosas hacer, usar o vender sin autorización. La patente es un derecho con un valor económico. Estrictamente hablando la patente no da derecho a su tenedor a exclusivamente hacer o vender el invento. En esencia es un derecho negativo, un derecho que excluye a otros. (Granstrand, 1999).
- Una *licencia* es un permiso o facultad que el titular de una patente otorga a un tercero, voluntariamente, en los términos que señale la propia escritura de licencia entre las partes. Esta es una licencia que el titular de una patente otorga voluntariamente. Pero también existe una licencia no voluntaria, por la cual la autoridad competente confiere un permiso para utilizar una patente sin la voluntad de su titular, por haberse configurado una situación de abuso monopólico.

Una patente es en síntesis, el derecho exclusivo de explotación de la invención de un producto o un procedimiento con aplicación industrial, por un tiempo determinado. La patente de invención como tal es un certificado que reconoce al titular de la patente la propiedad de una invención, además reconoce que dicha invención es nueva y este certificado o título, concede el derecho a explotar la invención de

manera exclusiva, en un tiempo determinado, impidiendo que terceros exploten la invención que ha sido patentada sin consentimiento del titular de la patente.

La Invención es toda solución a un problema de la técnica que origine un quehacer industrial, pudiendo ser un producto o un procedimiento o estar relacionada con ellos. Ejemplos de invención son nuevas maquinarias para la construcción, nuevos productos químicos, nuevos procesos para la fabricación de plásticos, etc.

Una patente se concede si cumple las siguientes características: (1) debe tratarse de invenciones nuevas, (2) que hubieran necesitado actividad inventiva y (3) que tengan aplicaciones industriales. Pero adicionalmente aunque no aparezca en las normas de patentes es indispensable la redacción precisa y explícita del invento de manera que cualquier persona especialista en la materia, pueda reproducir aquello descrito en la solicitud.

**El primer requisito: *novedad*** debe demostrarse mediante un estudio de “Estado de la Técnica” que permita documentar la calidad del avance técnico respecto a lo preexistente. Al respecto, el Art. 16 de la decisión 486 del Acuerdo de Cartagena dice: “Una invención se considerará nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica. El estado de la técnica comprenderá todo lo que haya sido accesible al público, por una descripción escrita u oral, por una utilización o cualquier otro medio antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente, o en su caso, de prioridad reconocida...”. Lo que significa que el output inventivo patentable no sea conocido previamente, ni usado, ni disponible antes del registro de la solicitud.

**El segundo requisito: *inventiva o “no obvio”*** se refiere a la necesidad de no permitir la obtención de patentes sobre productos o procesos que resulten obvios en algún campo industrial. La documentación de esta actividad además ayudará a resolver eventuales litigios de propiedad sobre las patentes.

Según Granstrand (1999) un sistema de patentes esta caracterizado por:

- Las condiciones sobre lo que es patentable
- Los términos de protección y extensión territorial
- De nuevo la protección respecto a las actividades que pueden violar una patente, incluyendo sanciones y su aplicación.

**El tercer requisito: *utilidad*** intenta restringir la legislación de patentes a invenciones del ámbito empresarial o de negocios, evitando de esa manera la confusión con las creaciones artísticas u otras formas de propiedad intelectual. La utilidad de la invención en un sentido práctico que deberá ser plasmada en la solicitud de la patente.

Otra característica de las patentes, es el tiempo de explotación limitado; es decir, se limita el tiempo de protección de explotación económica exclusiva del titular. A partir de él, ésta pasa a ser de uso común.

### **7.1.2. Los Derechos de Propiedad Intelectual y el progreso técnico - económico.**

Actualmente existe un consenso generalizado de que el progreso técnico ha sido quizás el mayor determinante del progreso económico<sup>151</sup>. Sin embargo hay pocos estudios que muestren el impacto del sistema de patentes sobre las corrientes de innovación y sobre la apertura de nuevos campos tecnológicos y de industria sobre el agregado. Los inventores han explotado conscientemente el sistema de patentes, pero el impacto sobre el progreso técnico aún queda sin respuesta (Granstrand, 1999).

A lo largo de la historia, nunca un sistema de patentes ha sido suficiente por sí mismo para el progreso técnico. En Inglaterra aunque surgió el sistema de patentes en 1623, no fue hasta mucho después cuando se produjo la llamada Revolución Industrial, quizás debido a la propia debilidad del sistema de patentes. Tal como ocurrió en Japón, Alemania, Holanda, Suiza y Estados Unidos, que con sistemas de patentes bastantes débiles en un comienzo, tuvieron un acelerado desarrollo técnico. Por estas razones no se puede asegurar que el sistema de patentes sea condición necesaria para el desarrollo tecnológico, incluso en la actualidad India y China entre otros, han sido renuentes a endurecer sus leyes de Protección de Derechos de Propiedad Intelectual; sin embargo, a los países subdesarrollados se les viene presionando para que mediante acuerdos internacionales y tratados bilaterales endurezcan cada vez más sus sistemas de patentes, pese a que los resultados de los tratados de libre comercio muestran efectos negativos en la economía global e incluso retrocesos en sectores estratégicos tales como la biotecnología y la farmacéutica<sup>152</sup>.

En concordancia con Adam Smith, que planteó que los grandes mercados permitían la especialización favoreciendo la creatividad, North (1981, p.165) argumenta que en ausencia de derechos de propiedad sobre la innovación, el cambio tecnológico está más influenciado por el tamaño del mercado y eso se debe a que los grandes mercados y su crecimiento podrían aumentar el retorno privado a la innovación, si todo lo demás permanece constante. Los pequeños países industrializados tienen que mirar entonces a los mercados externos. Es el caso de Holanda o Suecia; mientras que las grandes industrias norteamericanas se fortalecieron en grandes mercados domésticos o mundiales en ausencia o debilidad de la regulación sobre patentes.

“En resumen, históricamente, los sistemas de Derechos de Propiedad Intelectual en general y los de patentes en particular, no han sido necesarios ni suficientes para el

---

<sup>151</sup> “Nótese que una patente es otorgada para una invención técnica, sólo bajo el mérito de que es un avance técnico, no por el mérito económico (pero además exige que la invención tenga aplicabilidad en la industria), aunque el supuesto que subyace es que al hacer esto, el progreso económico se da simultáneamente.

<sup>152</sup> Ver tabla 19: LOS TLC Y LOS ADPIC PLUS

progreso técnico y/o económico de los países y de las compañías.” (Granstrand, 1999).

Aunque en Inglaterra, Estados Unidos, Suiza, Italia y Japón, los sistemas de patentes con el monopolio temporal ofrecido, beneficiaron el ingreso de nuevas tecnologías y la aplicación de tecnologías apropiadas, no puede decirse que este esquema funcione actualmente, para los países menos desarrollados en un contexto de internacionalización económica a través de grandes Multinacionales, inversión extranjera directa, Tratados y acuerdos internacionales (ADPIC, TPC, TLC) en los cuales los países subdesarrollados tienen poco poder de negociación y reciben fuertes presiones de los países desarrollados, donde finalmente estos tratados, en especial los bilaterales se transforman en contratos de adhesión.

Es difícil inferir desde la historia, la relación entre la ausencia o presencia de una institución como las patentes para una baja o alta tasa de progreso técnico o económico en diferentes períodos y lugares (Dutton, 1984 en Granstrand, 1999).

La pregunta que surge entonces es la siguiente: si la contribución del sistema de patentes al progreso técnico y económico, tal como ha evolucionado hasta el día de hoy, ha sido marginal o ha jugado un papel secundario, ¿por qué sobrevive? Nuestra opinión es que se mantiene porque a lo largo de la historia se han ido creando una red poderosa de intereses económicos y políticos en la que la USTR tiene un papel destacado, sobre todo en la OMC que impediría e incluso desaconseja su desaparición. Todas las razones que se podrían dar quedan sintetizadas en la famosa frase atribuida a Machlup: si no tuviéramos un sistema de patentes sería una irresponsabilidad recomendar instituir uno, pero dado que tenemos uno desde hace tiempo, sería una irresponsabilidad recomendar su abolición<sup>153</sup>.

No son menos complicadas otras consecuencias de la patentación para evaluar como por ejemplo la consideración de si un sistema de patentes: es justo o injusto, si posibilita la apertura o el bloqueo de la información, si fomenta o no la evolución de las ideas, si fomenta el desarrollo de procesos de I+D, si ahorra costes totales que se originan en la transferencia de financiación desde las industrias que no patentan a las industrias que patentan, etc.

En sus inicios el sistema de propiedad intelectual se contempla como una manera de realizar concesiones al inventor (generalmente un individuo) por su descubrimiento. En ese caso la justificación se lleva al terreno moral, es justo y necesario que el inventor sea remunerado y reconocido por el hecho de serlo. Sin embargo, en la economía moderna las patentes son el resultado de procesos de I+D que generalmente han sido llevados por departamentos de grandes empresas en combinación con otros grupos y empresas dedicadas a la investigación. Por eso el sistema concebido para un investigador individual no puede pensarse que

---

<sup>153</sup> Esta frase ha sido atribuida a Machlup, pero según Hall (2002) fue emitida originalmente por Penrose (1951).

necesariamente será válido también para una forma totalmente distinta de desarrollar los inventos y las tecnologías (Machlup, 1968). A nuestra manera de ver la concepción inicial de la patente como incentivo para el inventor, ha sido bastante beneficiosa para el desarrollo técnico, sin embargo, no puede decirse lo mismo del sistema de patentes tal como ha evolucionado históricamente, pues ya hemos visto como los ADPIC plus y demás instituciones en torno a los Derechos de Propiedad Intelectual están contribuyendo cada vez más a profundizar las inequidades económicas y sociales. Adicionalmente en el siguiente apartado ampliaremos las dificultades y fallos de mercado que generan el sistema de patentes actual.

### **7.1.3. Fallos de mercado y justificación de las patentes**

Las innovaciones son la explotación comercial de un invento, es decir de un resultado del conocimiento que se sintetiza en un producto o proceso, y que logra producirse a nivel industrial e introducirse en el mercado. Además, las invenciones son el resultado de procesos de investigación, desarrollo y comercialización que en la mayoría de los casos requiere altas inversiones a riesgo y relativamente largos procesos de desarrollo.

Es así como la innovación, el cambio científico y tecnológico y los resultados del conocimiento tienen características, aunque imperfectas, de bien público<sup>154</sup>, al tiempo que demandan altas inversiones arriesgadas. Como consecuencia de ello, el mercado no está capacitado para regular su producción e intercambio en la medida que lo requiere el bienestar social. Es decir, existen fallos de mercado porque la producción, apropiación y distribución del conocimiento (invenciones y su información) tienen algunas características de los bienes públicos, generan externalidades y presentan asimetrías de información<sup>155</sup>.

Dado que los resultados de la investigación tienen características de bien público, se justifican las patentes, pues desde sus orígenes las patentes se establecieron como un incentivo al inventor y hoy se consolidan como un incentivo para la inversión privada en I+D y consecuentemente como un estímulo al avance científico y tecnológico. Lo paradójico es que el fallo del mercado intenta resolverse con una imperfección de mercado: el monopolio, ya que precisamente el incentivo que establece la patente consiste en el monopolio que se le otorga al inventor (individuo

---

<sup>154</sup> Los resultados del conocimiento como bien público así como los resultados del cambio científico y tecnológico están ampliamente documentados en Sánchez Padrón (2003), Callon (1994), Dasgupta y David (1994), Nelson (2004), Nelson y Walsh (2002), entre otros. En este trabajo se ha desarrollado al comienzo del capítulo.

<sup>155</sup> Existen seis circunstancias importantes en las que el mercado no es eficiente en el sentido de Pareto, ellas son: en condiciones de competencia imperfecta (por la existencia de monopolios, elevados costes de transporte, barreras de entrada), por la fijación monopolística de los precios y pérdida de bienestar ocasionada por el monopolio, bajo la existencia de bienes públicos, cuando se presentan externalidades, en el caso de los mercados incompletos, cuando existe asimetría de información y en condiciones de desempleo (Stiglitz, 2000).



o empresa) para producir, comercializar o licenciar los productos derivados de la patente concedida.

En clave económica la patente es el intercambio que se establece entre la sociedad y el inventor, en el cual el inventor revela detalles de la investigación y desarrollo así como los resultados del invento, pero a cambio él obtiene un monopolio para usar, comercializar, copiar e importar el producto objeto del invento. La sociedad gana la información sobre el estado del arte de la tecnología del invento, pero pierde la posibilidad de comercializar libremente el producto por la creación artificial del monopolio.

Este monopolio reduce algunas externalidades, como es la copia o imitación del invento sin beneficio para el inventor y sin ningún coste para el imitador. Además, los incentivos pueden nivelar la cantidad de recursos destinados a I+D por entes privados, que sin el monopolio estarían por debajo de lo socialmente deseable, dada la dificultad que conlleva apropiarse de la totalidad de los beneficios del conocimiento y sus productos derivados, y por la incertidumbre asociada al desarrollo de un invento respecto a la recuperación de los gastos y del éxito del proyecto.

Un sistema de patentes, en general se justifica porque genera 3 beneficios significativos para la sociedad:

1. La difusión tecnológica a través de base de datos de las patentes publicadas.
2. Incentivos para los inventores con el objetivo de generar nuevos y mejores productos y también en mejora de procesos que reducen costes y consecuentemente el precio para el consumidor final
3. Impulsa la innovación a largo plazo, generando cambio tecnológico y según los postulados de la economía clásica, esto dinamiza la economía, con el consecuente incremento del ingreso, incremento del consumo y por lo tanto, incremento del bienestar.

Sin embargo, el sistema de patentes también genera unos costes y anomalías para la sociedad y para los inventores en particular. El problema es que no existen suficientes estudios empíricos que determinen el punto en el que los beneficios del sistema de patentes son mayores que sus costes de tal forma que se justifique este sistema. Lo que en realidad ocurre es que a cada beneficio del sistema se le contrapone un inconveniente. Por ejemplo, la difusión tecnológica es vital para ganar velocidad en el cambio técnico; una cuestión importante que se plantea en este aspecto es cómo afectaría un sistema de patentes a esta difusión, ¿la aceleraría o la ralentizaría? ¿Qué distorsiones introduce?

La difusión tecnológica que produce la patente, tiene que ver con los efectos *spillover* para los competidores que investigan sobre productos de segunda generación. En software y en medicina, muchas mejoras y productos no existirían sin el invento inicial; significa que una innovación adquiere mayor valor para la sociedad, si esta contribuye al desarrollo de muchas otras innovaciones, pero esta

mayor contribución depende de la cantidad y la calidad de la información revelada en la primera innovación. No obstante, el sistema no puede controlar el riesgo moral del propietario, sujeto a dar la información que él desee, pudiendo mantener en secreto valiosos datos para el desarrollo de investigaciones subsecuentes, pese a que se le ha otorgado un monopolio en contraprestación de la información que él suministraría a la sociedad.

Cuando el primer innovador registra su solicitud con la información correspondiente, otros investigadores tienen la posibilidad de llegar con la próxima invención con la misma probabilidad; por eso el primer innovador puede estar motivado a retrasar el registro de la primera innovación si ya está adelantando innovaciones derivadas. Una manera de resolver este asunto por los sistemas de patentes es otorgando un período de gracia<sup>156</sup> para que el primer inventor pueda registrar en este tiempo aplicaciones relacionadas con su invento inicial (Wettelius y Wijkander, 2002)

En las últimas tres décadas, la rápida invención en tecnologías de información ha producido la plataforma más dinámica para la innovación y competición de los negocios en el mundo global. Pero encontrar el equilibrio entre los sistemas de propiedad y las necesidades de plataformas de conocimiento disponible y abiertas, se ha convertido en un asunto bastante delicado y difícil. Williams (2005), consideran que la innovación y la comercialización no se están resolviendo, por los serios excesos que se vienen presentando en los sistemas de propiedad intelectual, entre los cuales este autor analizó los siguientes:

- Una avalancha de cuestionables patentes de software y métodos de negocios que sin justificación legal y apalancamiento económico se otorgan a los patentadores.
- Una acumulación de derechos de propiedad, con propósitos de bloqueo de la competencia, traslapados, que generan para el sistema excesivos costes de transacción y pagos por royalties.
- El surgimiento de un torrente de litigios de patentes que inducen a las cortes a imponer órdenes judiciales y multas por infracciones.
- El surgimiento de las “patentes trolls” que juegan un sistema como una lotería. Se patentan cosas que otras empresas podrían infringir sin intención, esperando que esas compañías lleven productos al mercado y usando amenazas de juicio sacarles jugosos pagos.
- Perversa incertidumbre acerca de los derechos legales, tanto en términos de la capacidad para reforzar las patentes del propietario y la capacidad de evitar reclamaciones de otros.

El efecto es que los sistemas de propiedad intelectual actualmente erosionan los fundamentos de la innovación y pervierten muchas de las virtudes de la protección de patentes.

---

<sup>156</sup> En la mayoría de los países es de 1 año, en otros, como Chile es de 6 meses, pero también hay países donde no existe el período de gracia.

Varias de estos abusos que se dan en los sistemas de patentes, se retomarán de nuevo cuando observemos como inciden en las relaciones entre la ciencia y la tecnología, pero también tiene que ver con el asunto que a continuación desarrollamos, porque los vacíos que los sistemas legislativos y los fallos de mercado dejan, han propiciado un desequilibrio mayor entre los grupos de poder económico, frente a pequeños innovadores y como vimos en el apartado anterior entre el desarrollo y el subdesarrollo.

#### **7.1.4. Algunas dificultades de los sistemas de patentes**

Los economistas han venido detectando, a través del desarrollo histórico, diversas dificultades que persisten en el sistema y fortalecimiento de los Derechos de Propiedad Intelectual y específicamente en el sistema de patentes. Estas inconsistencias se han tratado con diferente profundidad, y su tratamiento en la literatura especializada es un tanto disperso (Stallman, 2002; Gray, 2002; E. Kitch, 1998; Heller y Eisenberg, 1998; Henson – Apollonio, 2002; Gutttag, 2004; Sánchez Padrón, 2003; Nelson, 2004; Arundel, 2004; Wettelius y Wijkander, 2002; Williams, 2005; Merges y Nelson, 1990; Walsh, Arora y Cohen, 2003; ETC Group, 2005). Por esta razón, a continuación hacemos un intento inicial por recogerlas y relacionarlas con las características del sistema monopolista de las patentes. Los principales problemas achacables a las patentes se resumen en los siguientes:

- Abuso de la posición monopolista
- Trabas e incrementos de costes para investigaciones futuras
- Diferencias en la legislación y aplicación de las normas de los Derechos de Propiedad Intelectual
- La ambigüedad en la definición del campo o amplitud (scope) y la homogenización del tiempo de la patente.
- Costes y procedimientos de los sistemas de patentes

##### **7.1.4.1. Abuso de la posición monopolista**

En áreas tecnológicas como medicamentos, informática y biotecnología se han conformado grupos con posiciones de dominio a través de la patentación. Estos grupos establecen acuerdos de licencias cruzadas, las cuales permiten a sus participantes utilizarlas en innovaciones de procesos y productos. En otras palabras, estas múltiples licencias de propiedad de diferentes empresas son intercambiadas entre sí, logrando de esta forma el dominio de un campo tecnológico por dicho grupo. De esta forma, el dominio de una tecnología se realiza a través del control de patentes y del acceso a licencias de patentes. (Kitch, 1998).

En general estas prácticas ocasionan fuertes barreras de entrada a potenciales competidores e impiden o encarecen el uso de dichas tecnologías para el desarrollo de otros sectores. La concentración de propiedad a la cual pueden llegar dichos grupos, los coloca en posiciones dominantes de control de precios y de las tecnologías específicas del campo; o peor aún, los lleva a determinar la trayectoria de

esa y otras tecnologías en un proceso irreversible hacia la homogenización y la convergencia con las consecuencias señaladas por Callón (1994). En definitiva, prácticas de este tipo limitan la variedad de opciones tecnológicas o el rango de posibles escogencias.

Las legislaciones de casi todos los países contemplan normas *antitrust*, sin embargo resulta muy complejo controlar la violación de esta norma, dado que generalmente los poderes públicos actúan a instancias de los afectados, que por lo general son empresas de escaso poder o con un poder muy inferior al de las empresas que pertenecen a los grupos de control de la competencia. Lo habitual es que las empresas afectadas no dispongan de capital para entrar y por tanto no estarían dispuestas a asumir los costes de este tipo de litigios.

#### 7.1.4.2. Trabas e incrementos de costes para investigaciones futuras

La monopolización a través del sistema de patentes puede limitar y cohibir el avance científico. Es decir, las presiones para patentar, por una parte provocan que exista una inflación de patentes, pero por otra parte inhiben a algunos investigadores a recorrer ciertos caminos de evolución científica. Las patentes, por ejemplo, bloquean la capacidad de muchos servicios genéticos, así como el desarrollo de ciertos productos (Gray, 2002).

Este hecho se describe de forma muy interesante en la “Tragedy of the Anticommons en la investigación biomédica”. “Un recurso es susceptible de ser infrautilizado en una tragedia de los ‘anticomunes’ cuando múltiples propietarios tienen cada uno un derecho de exclusión sobre un recurso escaso pero ninguno tiene un privilegio de uso efectivo” (Heller y Einsenberg, 1998: 698). Cuando esto sucede, la reentrada de una tecnología privada en el dominio público con fines humanitarios puede ser impedida o retrasada (Sánchez Padrón, 2003).

Particularmente la ampliación de patentes otorgadas en las etapas tempranas de investigación y desarrollo no solo tiene el potencial para decrecer el pool potencial de innovadores, sino que puede también limitar el rango de las innovaciones subsiguientes y retroceder en el uso de las mejoras (Williams, 2005).

En los párrafos siguientes y algunos ejemplos, veremos que aunque los propietarios de patentes no incurran en abusos de su posición monopolística en el campo de la investigación, aportaremos evidencia de que las patentes se pueden constituir en barreras para el desarrollo científico y tecnológico llevado a cabo por instituciones sin ánimo de lucro.

Por eso en este caso, la legislación y los sistemas nacionales de patentes, contemplan diferentes excepciones para el uso del producto o proceso patentado sin autorización del propietario y sin constituir violación del derecho. Véase las siguientes normas:

- El artículo 30 de los ADPIC dice: “Los Miembros podrán prever excepciones limitadas de los derechos exclusivos conferidos por una patente, a condición

de que tales excepciones no atenten de manera injustificable contra la explotación normal de la patente ni causen un perjuicio injustificado a los legítimos intereses del titular de la patente, teniendo en cuenta los intereses legítimos de terceros”

- La declaración ministerial DOHA (2001), como en los ADPIC, establece que por razones de salud pública, nutrición o seguridad social, los países podrán tomar medidas necesarias para su protección. Específicamente el apartado 4 de la declaración DOHA dice: “Convenimos en que el acuerdo sobre los ADPIC no impide ni deberá impedir que los Miembros adopten medidas para proteger la salud pública...”
- En el convenio de la patente comunitaria, en su artículo 276 incluye una excepción a la infracción de las patentes en los siguientes términos: “actos realizados con fines experimentales que se refieren a la invención patentada”. Esto es lo que se conoce de manera amplia como “excepción por uso experimental” y en el caso específico de la legislación farmacéutica se conoce como la “Excepción Bolar” la cual consiste en establecer que la fabricación o utilización de un fármaco patentado con el único fin de realizar los estudios y ensayos clínicos necesarios para obtener autorización sanitaria de comercialización para un medicamento genérico no constituyan una violación de patente y sean, por tanto, actos lícitos.

Es decir, la "Excepción Bolar" permite que las empresas que pretendan comercializar un medicamento genérico, puedan desarrollar su producto e iniciar sus trámites administrativos, sin tener que esperar a que caduque la patente que protege al fármaco de referencia, y estar así en condiciones de lanzar el nuevo medicamento genérico tan pronto como expire la patente.

Pese a estas medidas jurídicas, las imperfecciones de los sistemas de patentes no garantizan una aplicación coherente con el trasfondo filosófico y económico de la norma: el desarrollo y avance científico y tecnológico, pues la interpretación de lo que se considera como experimental está sujeta a la subjetividad de los diferentes tribunales que emiten jurisprudencia en cada pleito jurídico.

Un hecho histórico que avala esta afirmación ha sido la resolución dictada en el caso *Madey–Duke* donde el tribunal consideró: “Además, el uso no puede calificarse de experimental cuando tiene lugar bajo la “apariencia de indagación científica” pero persigue fines comerciales definidos, conocibles y sustanciales”. En este caso, el Tribunal restringió la definición de “comercial”, adujo que el uso por la Duke University de tecnología patentada sin aprobación del titular de la patente constituía un uso comercial habida cuenta de que dicho uso otorgaba a la Duke University una ventaja competitiva para seleccionar estudiantes de alto nivel y atraer fondos por conducto de programas de subvención altamente competitivos. Se llegó a esas conclusiones a pesar de que la Duke University no tenía intención alguna de elaborar

productos comerciales ni de reivindicar invenciones comerciales utilizando la tecnología en cuestión (Herson – Apollonio, 2002 y Guttag, 2004).

Según esta resolución, los intereses de las universidades no son sólo científicos, por lo tanto es muy razonable desde el punto de vista legal, que el propietario de la patente exija a la universidad licenciar en el uso de sus investigaciones. Después de este fallo, es muy probable que los dueños de patentes se vuelvan muy agresivos en búsqueda de investigadores universitarios que puedan estar infringiendo la patente. (Sánchez Padrón, 2003)

Por supuesto, si este fallo del tribunal creara jurisprudencia en el resto de los juicios estadounidenses y en las legislaciones internacionales, los costes de la investigación universitaria se incrementarían fuertemente por el pago de licencias. Una consecuencia que esto acarrearía es una caída en la inversión en I+D tanto universitaria como del sector privado.

En Europa la “Excepción Bolar” también ha estado sujeta a fuerte controversia, pues hasta el 30 de abril del 2004 con la nueva Directiva 2004/27/CE (del Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea), los países europeos no habían dado una solución uniforme a dicha excepción. Únicamente en Holanda, estaba claro que no se autorizaba la excepción Bolar, que quedaba prohibido utilizar el producto patentado en la experimentación para la obtención de medicamentos genéricos. Sin embargo, con la aprobación de la directiva 2004/27/CE se establece un código comunitario común sobre medicamentos para uso humano y se introduce la “Excepción Bolar” en el derecho de patentes de la Unión Europea, incluyendo también a Holanda.

En definitiva, en el diseño de los sistemas de patentes se intenta salvar la contradicción que en si mismos generan: incentivo a la inversión en I+D frente al bloqueo al uso del conocimiento generado por el monopolio otorgado con la patente. Sin embargo, la aplicación y la evolución del sistema, en la medida que emergen nuevas tecnologías (TIC, nanotecnologías, biotecnologías), se ha agudizado más la manifestación de esta anomalía del sistema.

Ya hemos visto cuáles eran las condiciones o las reglas que se utilizan para determinar la posibilidad de patentar las invenciones. Empero, la interpretación de las normas de patentabilidad en los sistemas de patentes más desarrollados en los casos de patentes vinculadas a la biotecnología y por otra parte al software de ordenador, se hace de una forma laxa y extensiva; incluso en muchos casos el desarrollo de nuevos clusters (como por ejemplo el de la biotecnología) hace que los sistemas legales de patentes se adapten de una forma ad hoc a la consideración de estas patentes, en más de una ocasión, reinterpretando ciertas normas que siempre han estado vigentes en todas las leyes de patentes.

Pues en la complejidad y transversalidad de las nuevas tecnologías, han generado nuevos retos tanto para legisladores como para jueces, que encontrándose ante la dificultad de delimitar asuntos esenciales que se diferenciaban con mayor claridad en

las industrias tradicionales, han optado por ceder en la aplicación de las normas, criterios y jurisprudencia. Un asunto de alta controversia ha sido por ejemplo las concesiones otorgadas en el campo de las patentes en software, biotecnologías y nanotecnologías, que ha llevado a patentar lo que antes era inconcebible, por principios éticos y de justicia económica (plantas, animales seres vivos y elementos de la tabla periódica). Por ejemplo, en el campo de las TICs, Williams (2005), asegura que una vasta participación desproporcionada del crecimiento de patentes puede ser atribuida a las TI, y particularmente a las empresas con TI que no sólo patentan en su propio sector. En la investigación que él realizó en este sector, halló que la propensión a patentar en ciertos segmentos de las TI es 4 veces más alta que la propensión a patentar de industrias de alta tecnología donde las presiones competitivas para innovar son igualmente grandes. Pero mientras las empresas con gran cartera de patentes pueden rechazar un juicio por infracción y entrar dentro de arreglos de licencias cruzadas que resalta su libertad de acción, esas estrategias se vuelven un coste. Bajo ciertas circunstancias las patentes hacen reducir la innovación e inhibir el progreso tecnológico que ellas impulsan (Williams, 2005).

En el campo de los nanos, “la National Science Foundation predijo que el inmenso poder y campo de las tecnologías en escala nano, revolucionarían la producción cruzando todos los sectores industriales, capturando un trillón del mercado en 6 o 7 años” (ETC Group, 2005: 5). Aunque los análisis de industria afirman que la nanotech está en la infancia, las cantidades de patentes fundacionales sobre materiales a escalas nano, bloquean y crean barreras para los inventores. Pero bajo la mirada de los industriales, éstos advierten que si se ejercen muchos controles en la PI podrían retrasar severamente el desarrollo de la nanotecnología. Sin embargo, el otro punto de vista es que en un mundo dominado por los propietarios de las patentes, y con ello de la ciencia, sólo ellos determinarían el acceso y los precios (ETC Group, 2005), es decir sin controles se generaría un monopolio mucho más fuerte que afectaría el desarrollo de campos científicos bastante amplios.

Por otra parte, aun cuando han existido las llamadas empresas de patentes, “Trolls” o Terroristas de patentes, así como las patentes FUD (Fear, uncertainty and doubt)<sup>157</sup>, son en los campos de las nuevas tecnologías TICs principalmente, donde estas amenazas han sido más fuertes (Williams, 2005).

Hay otra manera de ver las limitaciones que los sistemas de patentes generan a la investigación futura: Se ha encontrado que las patentes sobre resultados de la investigación científica bloquean el avance de la ciencia misma, ya que por lo general, esta actividad casi nunca produce un producto final sino que su resultado se

---

<sup>157</sup> Las empresas Trolls, o empresas especializadas en comprar patentes de empresas en quiebra, con el propósito explícito de perseguir infractores inconscientes y de colocar juicios contra grandes firmas que son vulnerables a problemas de bloqueos y las patentes FUD, son patentes que se consiguen con el fin de sembrar incertidumbre, miedo y duda. Ellas no son creadas para proteger innovaciones, sino que buscan crear una zona oscura donde las compañías realmente no conocen como se podrán mover en ese ambiente (Williams, 2005).

usa como producto intermedio de otras investigaciones futuras. Por esta razón, si se permite que se patente una investigación básica, se estarán restringiendo avances científicos posteriores: todos aquellos que necesitaran la investigación patentada como insumo (Nelson, 2004). Por ello, la opinión de este autor que nosotros compartimos, es que a los investigadores no se les deben poner barreras que restrinjan su actividad, tanto en la producción de nuevo conocimiento científico como en el conocimiento que busca productos útiles. Uno de los problemas que más afectan el desarrollo científico, es el ocasionado por las patentes sobre “herramientas de investigación” donde técnicas ampliamente usadas, material insumo o métodos de investigación están siendo patentados, y el propietario de la patente persigue agresivamente el uso no licenciado o reserva derechos exclusivos para algún investigador que tenga que usar la herramienta.

En cada uno de los casos, los resultados de las investigaciones son inputs importantes en los flujos de futuras investigaciones y son insumos que llegan a centrarse en la solución de problemas prácticos, así que la sociedad obtendría una mayor ventaja económica general si los conocimientos y las técnicas estuvieran disponibles para todos los que trabajan en el avance práctico de un área.

Existe un problema adicional cuando tratamos de diferenciar la patentación de productos de uso tecnológico y comercial de los productos científicos no patentables, ya que la línea entre ciencia y tecnología cada vez es más difusa. El problema de determinar la patentabilidad del producto de una investigación cuyo uso esta generalmente en futuras investigaciones, parece casi inevitable para las investigaciones que se ubican en el Cuadrante de Pasteur<sup>158</sup>. El ejemplo del ratón de la Universidad de Harvard, ilustra esta situación, pues la investigación inicial para obtener el “onco- ratón”, fue absolutamente llevada en el campo básico de la genética. La investigación consistió en introducir un gen cancerígeno en un ratón con el fin de que contrajera el cancer, pero una vez obtenido el onco-ratón, las investigaciones subsecuentes fueron decididamente aplicadas, pues se buscó utilizar la sensibilidad del nuevo animal a los carcinógenos, para encontrar curas frente al cancer (Iañez, 2000).

#### 7.1.4.3. Diferencias en la legislación y aplicación de las normas del Derecho de Propiedad Intelectual

En el planteamiento que realizamos en este documento, persistentemente insistimos en que debe existir diferencias en la legislación de los Derechos de Propiedad Intelectual que comulguen con los niveles de desarrollo de los países. La mayoría de los países ricos obtuvieron su desarrollo sin la presencia de sistemas fuertes de Derechos de Propiedad Intelectual e incluso algunos se han negado o han retrasado

---

<sup>158</sup> El cuadrante de Pasteur coloca en las abscisas la investigación básica y en las ordenadas la investigación aplicada como función de la anterior, mostrando la relación directa. La investigación en ciencias básicas profundiza el conocimiento que apoyará gran variedad de campos tecnológicos y el desarrollo de soluciones para resolver problemas prácticos.



su ingreso a los ADPIC y a los acuerdos internacionales, para proteger industrias en desarrollo que conllevan propiedad intelectual; son los casos de Italia, Japón, Corea, India, Brasil y China (López, S. y otros 2006).

No obstante, este postulado no se aplica entre países desarrollados si tenemos en cuenta que hoy las invenciones son el resultado de procesos colectivos complejos con la participación de grupos interdisciplinarios y multiagentes (Universidad – Empresa – Estado) que funcionan en red y establecen múltiples modalidades de contribución científica, tecnológica y financiera, y que traspasan los límites geográficos de los países; es decir, la investigación es transnacional; de tal manera, que en los acuerdos de cooperación de I+D se tiene que contemplar la propiedad y uso de los Derechos de Propiedad Intelectual entre las partes, consistente con las legislaciones de cada país. Está claro que no puede seguir siendo válida la legislación y los principios del Código de Venecia (que data del año 1474), para los actuales desarrollos de la tecnología.

Pese a esto, aún existen diferencias importantes entre las legislaciones nacionales. Europa ha hecho grandes esfuerzos para lograr la patente única<sup>159</sup>, sin conseguirlo hasta la fecha, pero hay que reconocer que ese proceso ha permitido la homogenización jurídica y de mecanismos de funcionamiento conjunto en muchos aspectos del DPI y a través de los tratados internacionales, como ejemplos a la mano están la EPO<sup>160</sup> y la “Excepción Bolar”

Pero si se analizan las diferencias entre Europa y Estados Unidos encontramos por ejemplo que EEUU se diferencia entre otros aspectos en:

- La prioridad de la patente es para el inventor y no para quien registra el invento.
- En los requisitos de patentabilidad, además de que tengan nivel inventivo y de la novedad se requiere que el invento tenga utilidad mientras que en Europa se exige la aplicación comercial.
- Existen diferencias en la aplicación a la excepción por el uso experimental.

Este último aspecto tiene una incidencia directa tanto en la diferencia de estímulo para los investigadores europeos frente a los estadounidenses, como en el análisis de las patentes como indicador de desarrollo tecnológico. En los consorcios internacionales para desarrollar I+D, los investigadores estadounidenses se ven incentivados por la facilidad en la obtención de patentes como resultados de proyectos científico – técnicos, porque esto puede verse reflejado en mayores ingresos para el inventor, y lo que es aún más importante, por el prestigio que le

---

<sup>159</sup> Las propuestas actuales por una patente comunitaria no ha sido posible consolidarla, lleva más de 3 años intentando una aprobación en el Consejo Europeo. Por otro lado, el intento de conseguir una nueva directiva en las invenciones implementadas en computador (CII por su sigla en inglés) requerirá de varios años. Pues la propuesta que fue preparada durante cinco años, fue rechazada en julio del 2005. Dirección General de Empresa e Industria (2005), en Revista Innovación Europea.

<sup>160</sup> Oficina Europea de Patentes.

representa la patente, siendo a su vez un intangible, que incrementa su cotización como científico en el mercado. Esto no le ocurre con la misma facilidad al investigador europeo.

Esta diferencia en la rigurosidad o laxitud en los requisitos de patentación de los dos sistemas, ha ocasionado una dificultad para utilizar las patentes como indicador de desarrollo tecnológico; el debate se centra en la propensión a patentar versus la calidad de las patentes. En su artículo “El terreno escurridizo de las patentes”, Arundel (2004) cita a McGingley quien dice que la mayor productividad de las empresas estadounidenses a patentar se debe principalmente a una estrategia de carácter defensivo. El coste de los procesos judiciales en los tribunales de los Estados Unidos es tan alto que es muchísimo más barato patentar que defenderse de un competidor que pone una demanda por violación de derechos. Según McGingley, hay pruebas de que las patentes de la EPO son de mejor calidad que las patentes de la USPTO (Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos), y los costes de un litigio en general son mucho menores.

Estas son complejas diferencias estructurales de los sistemas de patentes de los países desarrollados, cuyas implicaciones en investigación científica y tecnológica merecen ser estudiados con mayor profundidad.

#### 7.1.4.4. La ambigüedad en la definición del campo o amplitud (scope) y la homogenización del tiempo de la patente.

El monopolio que significa disfrutar de una patente, puede tener más relevancia si se tiene en cuenta que una patente generalista tiene un ámbito de aplicación muy amplio, y por lo tanto la incidencia económica que puede tener ese monopolio puede ser verdaderamente importante (Stallman, 2002: 3).

Hay dos aspectos claves en la definición legal de la patente para que se cumpla su objetivo. Ellos son: el campo de la patente (scope, en inglés) y el tiempo de la patente. En ambos casos a mayor concesión para el primer inventor de primera generación implica un mayor incentivo, pero al mismo tiempo desestimularía la invención para los actores que intenten innovaciones de segunda generación. Es decir, a mayor amplitud del campo de la patente, por un lado, los inventores de segunda generación o posibles competidores, tendrán menos capacidad para producir mejoras al invento inicial o productos sustitutos sin correr el riesgo de infringir la patente. Por otro lado, si no quiere infringir la patente debe pagar regalías (royalties) al tenedor de la patente inicial, encareciendo el coste de las mejoras tecnológicas y consecuentemente reduciendo el estímulo económico.

Es muy probable entonces, que ante la débil posición de contratación del segundo innovador, el tenedor de la patente quiera apropiarse de la mayor parte del excedente en dichos contratos de licencia, frenando así en gran medida las innovaciones subsecuentes. En cambio, si la amplitud del campo de la patente es muy limitada, se

corre el riesgo de que se desincentive la apuesta por proyectos que supongan altas inversiones iniciales en investigación con incierto valor de rescate.

La pregunta natural que surge es cuál debe ser el alcance óptimo del campo de la patente para que no obstaculice el desarrollo científico técnico. La respuesta es bastante ambigua, ya que ni siquiera el propio inventor en la mayoría de los casos alcanza a determinar las derivaciones subsecuentes de su invención. Un ejemplo muy claro es el de los segundos usos en los medicamentos. Tomemos a modo de ejemplo el Ácido acetilsalicílico: inicialmente Bayer la registró como un analgésico, pero en su segundo uso también puede considerarse como un anticoagulante. Otro caso muy conocido es el medicamento desarrollado por Pfiffer con el nombre de Viagra. Inicialmente su uso era para prevenir paros cardiacos, y este era el objetivo de la investigación, sin embargo se le ha encontrado un segundo uso en el control de la disfunción eréctil. Pero puede asegurarse, que en este último caso lo sano para la sociedad es no otorgar patentes para estos segundos usos, pues dejando de lado las apreciaciones de tipo ético y filantrópico, se supone que la patente otorgada para el primer uso ya cubre suficientemente la inversión realizada por la empresa en la creación y desarrollo del producto junto con el excedente que debe obtener el tenedor de la patente por la asunción del de la inversión, que en algunos campos como el de la farmacia es muy elevado.

Tanto Nelson (2004) como Sánchez (2003) respecto a la amplitud de la patente, afirman que hay una fuerte tendencia de las empresas a patentar más allá de lo que actualmente se ha logrado; es decir, que existe tendencia a patentar los segundos usos. Así pues, las empresas obtienen grandes ventajas económicas si se les permite patentar un amplio rango de sustitutos para una invención actual, sustitutos en los que incluso podría no haber pensado en el momento de la invención. Sin embargo esto es incompatible con el bienestar de la sociedad ya que a esta le interesa concederle a la empresa el monopolio sobre el rango más pequeño posible de sustitutos por dos razones básicas: la primera porque el precio de los bienes patentados tendrán un menor peso en el conjunto de bienes de la economía, lo que redundará en un mayor excedente del consumidor; y en segundo lugar, porque ello limitaría el bloqueo a potenciales esfuerzos competitivos alternativos. Es decir, esta limitación de los sustitutos patentables aumentaría la competencia por nuevos descubrimientos.

El segundo componente crítico en la definición de la patente es el tiempo de duración, es decir el tiempo que la sociedad le concede a la empresa para explotar comercialmente las condiciones de monopolio.

La propia duración o el tiempo de una patente es algo que refuerza ese carácter monopolista, refuerza la obtención de mayores beneficios al monopolista, al que se le otorga la patente; porque veinte años de duración por ejemplo en materia de software es excesivo (Stallman, 2002: 3).

Cuanto mayor tiempo de monopolio se conceda en la patente, el incentivo para buscar invenciones de primera generación será también mayor. Sin embargo, si bien este incentivo motiva fuertes inversiones a la I+D para nuevas tecnologías y productos, la contrapartida es que la sociedad ha de incurrir en un mayor coste, por el mayor tiempo de privilegio otorgado al inventor. Este coste social, además de por el mayor precio que ha de pagar por preservarle a la empresa inventora de competencia, por los siguientes hechos:

1. Dado que el inventor puede usufructuar su invención por un período de tiempo largo, no tendrá incentivos para acortar el ciclo de vida de su invento, por lo tanto es de esperar que no invierta en el desarrollo de productos o tecnologías sustitutas durante ese período. Es decir, nos encontraríamos ante un comportamiento oportunista del inventor en la modalidad de riesgo moral: la sociedad le concede un derecho de monopolio durante un periodo largo de tiempo para incentivarle a que invierta, pero el comportamiento del inventor es que si tiene éxito, limita el esfuerzo inversor porque de esta manera maximiza el beneficio. Por ejemplo, en la producción de antibióticos, los especialistas en enfermedades infecciosas han prendido la alarma sobre el abandono relativo que han hecho los fabricantes de estos medicamentos: Eli Lilly (Indianápolis), pionera en el desarrollo de penicilina, vancomicina y eritromicina hace medio siglo, construyó un imperio sobre su habilidad de detener infecciones bacterianas, pero en 2002 la compañía decidió reenfocar su investigación en enfermedades infecciosas sobre blancos más lucrativos: la lucha contra los virus y el estímulo de las defensas inmunitarias. Lilly no es la única en retirarse de la batalla contra las bacterias; también lo hicieron Abbott (Chicago), Aventis (Strasbourg), y otros (Service, 2004).

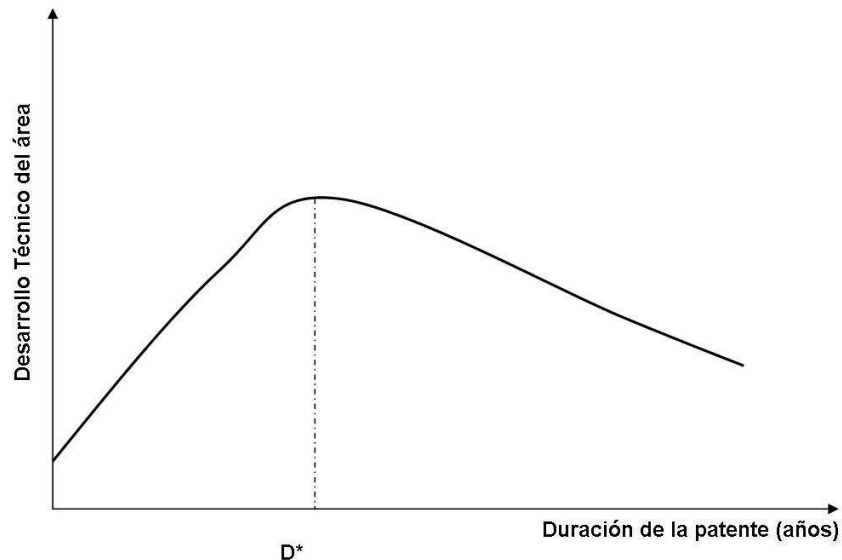
2. Los competidores tienen escasos incentivos para desarrollar dichas tecnologías o invenciones subsecuentes durante el tiempo que dure el monopolio, porque implicarían pagos de licencias o riesgos de litigios con el primer inventor.

En definitiva, un período de tiempo muy largo pondría en riesgo el desarrollo de la tecnología específica y estaría en contraposición con el propósito mismo del sistema de patentes, que es incentivar el desarrollo tecnológico.

Así pues, visto que periodos largos de patente no garantizan que se incentive la inversión en I+D subsiguiente para mejorar el desarrollo tecnológico. ¿Significa esto que aumenta el incentivo si el plazo de monopolio concedido por la patente para la recuperación de la inversión es corto? Lo cierto es que tampoco. La otra cara de la moneda es que a menor tiempo de la patente, se genera un mayor riesgo para recuperar la inversión en investigación y desarrollo y obtener alguna rentabilidad para la empresa. Se corre el riesgo de que los inversores privados se negaran a invertir con el consecuente estancamiento del desarrollo tecnológico en unas áreas.

En el siguiente gráfico podemos ver cómo el desarrollo tecnológico de un área está en función de la duración de la patente, y que esta función es acotada, siendo  $D^*$  el número de años donde la función se maximiza.

#### GRÁFICO 24. DESARROLLO TECNOLÓGICO EN FUNCIÓN DE LA DURACIÓN DE LA PATENTE



Donde  $D^*$  es la duración óptima de la patente en años para alcanzar el máximo desarrollo tecnológico del área.

No se puede determinar una  $D^*$  universal para todas las áreas de conocimiento. Hay que tener en cuenta que los riesgos, la velocidad de recuperación de la inversión así como los márgenes de utilidad, son diferentes en los distintos campos a saber: medicamentos, tecnologías de la información y telecomunicaciones, energía y transporte, etc; por ello se justifica ahondar el estudio en este asunto y proponer políticas públicas que aminoren esta distorsión.

La duración efectiva de la patente y su campo están también relacionados con la información que suministra el registrador.

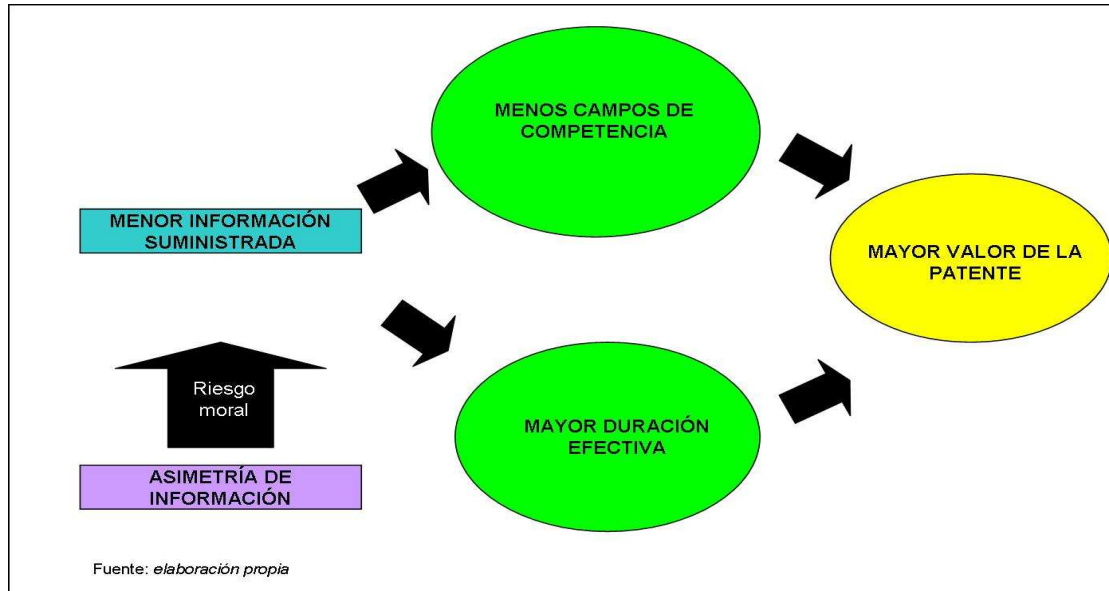
Nosotros consideramos la duración efectiva de la patente en términos diferentes a su duración legal o tiempo durante el cuál se disfruta el privilegio de monopolio. La duración efectiva hace referencia al tiempo durante el cuál la empresa disfruta de una posición monopolística sin productos sustitutivos más avanzados que puedan surgir de conocimientos no protegidos por la patente. Por ejemplo, si una empresa patenta CD sobre el cuál tendrá derechos de explotación por 20 años, pero a los 5 años del registro otro competidor inventa el DVD, entonces la duración efectiva de la patente sólo sería de 5 años porque para los 15 restantes su valor sería muy bajo dado que el DVD tiene prestaciones superiores y por lo tanto el interés por obtener licencias del CD es de esperar que decayeran notablemente.

Cuanta mayor información suministre la empresa que registra la patente al organismo de patentes, menor será la duración efectiva de esta, porque es de esperar que otros competidores se aprovechen de ella y logren avances que la dejen obsoleta. Como dar más información supone incrementar el riesgo de competencia potencial en el futuro por la vía de productos sustitutivos más avanzados, la empresa que patenta está incentivada a suministrar la menor cantidad de información posible, con la consiguiente pérdida de bienestar por las implicaciones que ello tiene necesariamente sobre el desarrollo tecnológico del campo.

Igualmente, la información suministrada también se relaciona con el campo (scope) de la patente, pero en este caso la relación es directa, en lugar de inversa. Es decir, a mayor información suministrada por el patentador, mayor número de campos del conocimiento van a poder verse favorecidos y podrán aprovecharse del conocimiento diseminado. En este sentido, también es de esperar que la competencia potencial futura a la que tendría que enfrentarse la empresa aumentase. Por la misma razón que antes, la empresa estará incentivada a suministrar la menor cantidad de información posible.

Sin embargo, cuando la empresa solicita el privilegio del monopolio ante la sociedad lo hace a cambio de suministrarle toda la información que el patentador ha necesitado para poder llegar al invento. Al suministrar la menor información posible, el patentador está incurriendo en riesgo moral. Este tipo de comportamiento oportunista es factible porque nos encontramos ante una situación de asimetría de información: el que registra la patente tiene más información sobre el invento y los conocimientos que ha necesitado que el funcionario de la oficina de patentes. Desde una perspectiva esquemática podemos verla en el gráfico 25:

**GRÁFICO 25. INFORMACIÓN SUMINISTRADA, CAMPO Y DURACIÓN DE LA PATENTE**



Este análisis lo tratan formalmente Wettelius y Wijkander (2002) quienes analizan el el campo y tiempo de la patente, desde la perspectiva de los beneficios y costes para la sociedad si se introducen mayores exigencias en la cantidad de información en el registro de la patente. Es interesante esta propuesta teniendo en cuenta que parte de la esencia misma de la patente es la contraprestación que recibe la sociedad por el monopolio otorgado al tenedor de la patente, que consiste en la valiosa información que el innovador otorga de los datos tecnológicos de la innovación y que son útiles para otros inventores. En otras palabras, se estaría buscando un mayor beneficio para la sociedad, al mejorar el nivel y calidad de la información, porque podría incrementarse la velocidad de los procesos de innovación. Sin embargo esta exigencia de mayor información trae consigo algunos riesgos, entre los cuales estos mismos autores detectan que puede ocurrir una negación del primer inventor a registrar la solicitud, prefiriendo usar el secreto industrial o puede también retrasar dicho registro. Esto se puede visualizar en dos escenarios del proceso de innovación: en el primero, la información adicional provista por la patente reduce el tiempo y el dinero para que un competidor desarrolle la nueva generación de tecnología. Estos son beneficios que de todas maneras tendrían que contrastarse con la pérdida de incentivos para la primera generación de investigadores ya que la primera tecnología se vuelve obsoleta más rápidamente, dado que la segunda generación introduce mejoras sobre la primera convirtiéndose en un sustituto de ellas. Otro riesgo es que el primer innovador puede retrasar su innovación por un tiempo, con el propósito de encabezar él la segunda generación tecnológica, retrasando así el proceso de innovación general, dado que los competidores perciben que ese innovador probablemente ha ido más lejos en las

investigaciones subsecuentes cuando somete su solicitud a la publicación (Wetelius y Wijkander, 2002).

En el segundo escenario las empresas tienen diferentes habilidades y antecedentes para desarrollar segundas generaciones tecnológicas basadas en la primera generación de innovación. Estos autores consideran que los procesos de innovación desde una perspectiva micro, más realista, es que las empresas en forma individual tienen diferentes antecedentes en su desarrollo y por esto encuentran distintas maneras de desarrollar segundas generaciones tecnológicas basadas en la primera innovación (la misma para todas). Por esta razón, los competidores encuentran múltiples aplicaciones a su campo de especialización, incrementando así la velocidad de generar más innovaciones.

La propuesta que realizan Wetelius y Wijkander para reducir el riesgo de retraso o de no registro de sus solicitudes ante una mayor exigencia sobre la información a revelar, consiste en otorgar un periodo de gracia óptimo<sup>161</sup>, para que el primer innovador registre solicitudes adicionales de patentes relacionadas con la primera solicitud registrada.

Tal como ellos plantean, esta solución aplicada en el segundo contexto, donde hay diferentes habilidades de las empresas, conllevaría un estímulo mayor al primer inventor para desarrollar tecnologías de segunda generación y no le interesaría retrasar el registro inicial, pero igualmente para los competidores, el coste menor del acceso a la información tecnológica otorgada con el registro de la patente los llevaría a realizar mejoras e innovaciones en sus correspondientes campos específicos.

Mejorar la calidad y cantidad de la información llevaría entonces a una cooperación global sin perder estándares en la competición. Este tema, tal como sus autores lo plantean, merece más atención.

Determinar el campo de la patente y el plazo incide directamente en la velocidad de difusión y de innovación. Esto sugiere que las patentes no debieran ser homogéneas para todo tipo de tecnología, pues debieran diferenciarse respondiendo a necesidades diferentes y tecnologías diferentes (Sánchez, 2003).

#### 7.1.4.5. Complejidad de los procesos y costes de la patentación

“Hay patentes tan especializadas como es el caso de la biotecnología, que una Universidad no se puede permitir tener expertos para ello. El campo exige una especialización tan elevada que, a modo de ejemplo, en España el propio gobierno ha financiado la formación de un gabinete para apoyar este proceso. Se trata de la Fundación Genoma España. El gobierno también apoya la financiación de la

---

<sup>161</sup> El período de gracia permite la divulgación de una invención antes de solicitar la patente, sin afectar la novedad de dicha invención, siempre que la solicitud de patente se presente dentro de dicho periodo. En el próximo numeral se amplía este concepto.



redacción de la memoria y el estudio de viabilidad (estudio de mercado). En este campo la complejidad era tal que nadie patentaba, pero la solución vino del gobierno.” (Carau 2007)<sup>162</sup>.

Como veremos en los próximos párrafos los procesos de patentación son lo suficientemente complejos como para incentivar suficientemente a quienes ejercen la investigación, de la misma manera que en el marco local, las pequeñas empresas no encuentran ni fácil, ni amistoso el acceso al campo de las patentes (Drahos, 2005). Los procedimientos de concesión de las patentes son complicados, de excesiva duración en el tiempo y son costosos.

Como ya hemos visto, las patentes adjudican a una empresa o a un investigador el derecho a la explotación comercial del invento, en la medida en que ha cumplido las condiciones para que la patente pueda ser aceptada y registrada como tal. Entonces, el sistema de aceptación o de registro de esas patentes que se plasma en los sistemas legales de patentes, se constituyen como los elementos nucleares, no sólo para patentar sino también para definir la creación y evolución de algunos mercados.

También vimos en el acápite de definiciones básicas, los criterios generales para que un invento se pueda considerar objeto patentable: la aplicación industrial (utilidad en EEUU.), la novedad, la no obviedad. Y hay un cuarto requisito que, aun cuando no aparezca en las leyes, la aprobación de la patente depende más de éste que de los anteriores: nos referimos a la redacción precisa y explícita del invento, de manera que cualquier persona especialista en la materia pueda reproducir aquello descrito en la solicitud.

Existen diferentes manuales que apoyan los procedimientos y elaboración para la solicitud de una patente<sup>163</sup>. De hecho las oficinas de patentes presentan unas guías de gran ayuda en este sentido. Esto se debe a que los procesos de patentación son tan engorrosos, que cualquiera que empiece a trasegar por este camino, puede rápidamente desistir, puesto que son más las dificultades que podrá encontrar en el transcurso del trámite, que el aliciente de unos beneficios, los cuales en su mayoría son altamente riesgosos e inciertos. Por ejemplo la razón principal que argumentaron las universidades entrevistadas (23 universidades en Colombia, Chile y España) en nuestro estudio, por la cual en múltiples ocasiones deciden no patentar, fue: Burocracia para operar el sistema, altos costes para investigación, registro y mantenimiento de la patente y el tiempo a invertir en el proceso de obtención de la patente<sup>164</sup>. Además, esta apreciación también se ratificó en las entrevistas hechas a

---

<sup>162</sup> Entrevista realizada a Fernando Carau, Responsable de patentes Centro de Innovación y Transferencia de Tecnología Universidad Santiago de Compostela

<sup>163</sup> Ver los manuales y guías de procedimientos entre otros: “Guía de procedimientos y estrategias para la solicitud de patentes en biotecnologías” (Garriges Agencia de Propiedad Industrial e intelectual, S.L., 2004) y Buenas prácticas en cooperación Universidad Empresa (Castro Martínez, Añón, y Represa, 2006). También consultar páginas Web tales como: [www.sic.gov](http://www.sic.gov), [www.dpi.cl](http://www.dpi.cl), [www.oepm.es](http://www.oepm.es)

<sup>164</sup> Ver Gráfico 53: Desventajas de la patentación para las universidades. Capítulo 9: *Análisis de los resultados del estudio empírico de patentes universitarias en Colombia, Chile y España.*

profundidad a las OTRIs de universidades expertas en gestión de Derechos de Propiedad Intelectual en los mismos países que elaboramos las encuestas<sup>165</sup>.

Nosotros destacamos las orientaciones al respecto que se encuentran en el manual derivado del curso de “Buenas prácticas en cooperación Universidad Empresa” patrocinado por varias entidades Españolas<sup>166</sup> y bajo la dirección académica del Instituto de gestión de la innovación y del conocimiento - INGENIO<sup>167</sup>, en el “Tema 7: La protección de los resultados de la innovación. Modalidades, gestión y apoyo”. En resumen para los que a nosotros nos atañe, dicho documento presenta una descripción de los principales títulos de propiedad industrial e intelectual y los procedimientos y contenidos de la solicitud de una patente. En este último aspecto, trata del contenido de la solicitud, de la suficiencia de la descripción, de las reivindicaciones, de la forma e idioma de presentación, de la fecha y lugar de presentación. A nosotros nos interesa resaltar sólo los asuntos más álgidos que tienen que ver con la complejidad y costes de la patentación, como una advertencia a tener en cuenta por las universidades, cuando éstas deciden impulsar procesos de patentación de sus resultados de investigación.

Cuando se trata de patentes de universitarios el primer problema que aparece es el de como puede impedirse que el universitario publique su descubrimiento para poder obtener la patente. Cuando esto ocurre con un académico, no puede argumentarse que existe riesgo moral para que el opte por publicar antes que patentar o viceversa, pues el investigador universitario se mueve más por el reconocimiento de su obra que por la expectativa de obtener retornos de rentas, y por ello, el reconocimiento y el prestigio académico se constituyen en los factores principales por los cuales los investigadores prefieren publicar a tener que esperar un largo período mientras le conceden la patente, pero también cuando los investigadores logran hacer tangibles los beneficios de patentar adicionalmente en pro de su prestigio, ellos apuestan decididamente a la patentación. El problema está en que si las universidades no tienen unos apoyos logísticos y funcionales eficientes que faciliten el proceso al investigador, la burocracia y la complejidad del proceso hacen que de nuevo los investigadores desistan de patentar, con el agravante de que se hacen más reticentes a ello.

Para no poner en peligro el éxito de sus publicaciones, los investigadores a menudo siguen la estrategia tradicional de una publicación rápida. La cuestión de la

---

<sup>165</sup> Ver en el capítulo 2: Metodología, tabla 5: Entrevistas en profundidad a directores de OTRIs universitarias.

<sup>166</sup> Programa ACERCA de la Agencia Española de Cooperación Internacional-AECI; Instituto de gestión de la innovación y del conocimiento- INGENIO; Universidad Politécnica de Valencia-UPV; Consejo Superior de Investigaciones Científicas-CSIC; y Ciencia, Tecnología, Sociedad e innovación CTS+I

<sup>167</sup> Reiteramos nuestros agradecimientos al Instituto y en particular a la Dra.D<sup>a</sup> Elena Castro Martínez y a su Director Dr. Dn. Ignacio Fernández de Lucio por su generosidad para otorgarnos ampliamente esta y otra útil información, además de suministrarnos las orientaciones específicas para el tratamiento de las propuestas de gestión de los DPI en las universidades.

explotación comercial, si es que se considera, es normalmente secundaria frente al incremento de la reputación de los investigadores.

Encontrar el equilibrio entre la difusión tecnológica mediante sistemas abiertos o mediante la apropiación del derecho intelectual, requiere del debate filosófico y político que debe desembocar en una estructura coherente de políticas, normas y procedimientos sobre los Derechos de Propiedad Intelectual y específicamente de los Derechos de Propiedad Industrial-DPII de las universidades. Además, las universidades deben propiciar el equilibrio entre los intereses de sus investigadores, sus colaboradores o cooperantes (empresas privadas o públicas) y sus intereses propios como entidad social. Esto se traduce en asuntos absolutamente prácticos como es, entre otros, la de impedir que los resultados de investigación se puedan difundir (o publicar) con antelación a los procedimientos administrativos necesarios para patentar, o también publicar antes de que un competidor nocivo patente.

El dilema de solicite primero y después publique que desalienta suficientemente a los investigadores (ya que pone en peligro el éxito de sus publicaciones), se ha resuelto en muchos países con el “Período de gracia”, permitido por los ADPIC; pero además en Estados Unidos se ha introducido otro mecanismo adicional: “La solicitud previa”. En el primer caso, con el período de gracia, se permite la divulgación de una invención antes de solicitar la patente, sin afectar la novedad de dicha invención, siempre que la solicitud de patente se presente dentro del periodo de gracia establecido. En el segundo caso, la solicitud provisional sólo requiere una breve descripción de la invención y es más barata, debiendo presentarse una solicitud completa en un periodo de 12 meses. La solicitud provisional es un instrumento simple y rápido para salvaguardar cualquier derecho de patente antes de publicar la invención y ofrece suficiente tiempo para comprobar el rendimiento económico y para entrar en contacto con posibles licenciarios. Pero, a diferencia del periodo de gracia, la solicitud provisional no es una solución para los casos en los que la invención se ha revelado de forma inadvertida o cuando su explotabilidad económica se ha hecho aparente por primera vez tras su publicación<sup>168</sup>.

Otorgar ese período de gracia es de una gran trascendencia para los inventores universitarios, ya que supone que permitiría al investigador universitario poder llegar a acuerdos de mayor calidad con las empresas puesto que lograría combinar dos objetivos: el de publicar, lo que supone satisfacer su necesidad más sentida como profesor universitario y no viciar los términos de la patente en lo que hace referencia al criterio de originalidad de la invención (Wettelius y Wijkander, 2002; Unger, 2005). También fue un asunto reiterativo en las entrevistas que se realizaron en las OTRIS de las universidades, especialmente la Universidad de Concepción – Chile y la Universidad Santiago de Compostela – España). El sistema norteamericano y

---

<sup>168</sup> Michael Veddern, Instituto para la Información, las Telecomunicaciones y el Derecho de los medios de comunicación (ITM). Universidad de Muenster disponible en: <http://www.ipr-helpdesk.org/newsletter/10/html/ES/IPRTDarticleN10885.htm> consultado en octubre de 2007.

también el japonés, contempla el denominado “período de gracia” para la divulgación de la invención de un año anterior, a la fecha de solicitud de la patente, sin que ese tipo de difusión afecte al principio de novedad de la invención. Para Chile dicho período de gracia es de 6 meses.

Aspectos como el de elaborar la memoria descriptiva, con las reivindicaciones y un resumen de la invención; adjuntar el documento de prioridad (cuando es necesario) y tener en cuenta además de los requisitos técnicos y formales de presentación, los plazos y los pagos necesarios a realizar en las diferentes fases, no son meras rutinas; se requiere un conocimiento especializado no sólo en los trámites, sino también y de forma relevante del campo del conocimiento en los cuales las universidades esperan patentar. Por ejemplo, en la memoria descriptiva se debe explicar porque la invención que ahora se presenta supera las ya existentes previamente y citando las patentes y publicaciones que anteceden a la presentada. Por otra parte la redacción de la reivindicación es un asunto bastante delicado, pues como ya se ha dicho en el marco teórico, una reivindicación mal orientada puede poner en peligro la fase de recursos e impugnaciones contra ella, y llevar a una pérdida económica y moral incalculable. La formación necesaria de los especialistas en patentes deberá ser lo más elevada posible para que no se encuentren permanentemente en un “aprendizaje con pérdidas” que comprometa el futuro de la propiedad intelectual.

La redacción de las reivindicaciones, es pues uno de los aspectos más delicados, difíciles e importantes de la solicitud de la patente, pues en ella se establece el límite del campo de la patente. Los expertos en propiedad intelectual tienen un trabajo duro a realizar en lo que hace referencia a la redacción de dichas reivindicaciones, debido a que es precisamente donde la impugnación puede actuar de manera más nociva por el solicitante: “ Si la redacción de una reivindicación se formula en un sentido amplio, al objeto de ampliar la cobertura de protección, esta protección solicitada puede ser impugnada con mayor facilidad, ya que puede ser más probable que existan anterioridades que colisionen con el objeto de la reivindicación. Por el contrario, si se formula la reivindicación en un sentido restringido, al objeto de limitar la cobertura de protección, el riesgo de infracción puede reducirse, si bien, la protección obtenida puede llegar a ser incompleta (...) por eso se aconseja elegir la reivindicación más amplia, que contenga el menor número de características técnicas posibles pero sí suficientes para cumplir con requisitos de novedad y actividad inventiva, e incluir dichas características limitativas en las reivindicaciones posteriores, que serán dependientes de la primera” (Garrigues, Agencia de Propiedad industrial e intelectual, S. L., y Fundación Genoma España, 2004: 22). En otras palabras, si se piden reivindicaciones muy abiertas o entre más reivindicaciones se soliciten, la patente va a conceder mayores ventajas al solicitante, pues le dará más cobertura en su propio campo y posiblemente en campos de otros sectores, pero al mismo tiempo se corre el riesgo de que alguna de estas reivindicaciones se encuentre en el arte previo y por lo tanto el examinador o los competidores pueden impugnar la patente. Por otra parte, si se solicitan muy pocas reivindicaciones la protección sería insuficiente y además la información contemplada en la solicitud, no establecida en las reivindicaciones pasa a ser de dominio público y puede ser explotado por

cualquiera. En términos generales las reivindicaciones de las patentes, restringen de hecho el ámbito de la propiedad de una patente (Unger, 2005). Por lo tanto, la participación del inventor en la redacción de las reivindicaciones es crucial (Castro Martínez, Añon, y Represa, 2006).

Sin embargo, una patente puede constar de varias reclamaciones relacionadas o cada una puede ser registrada como una patente separada. Mientras en EEUU., los inventores en una patente solicitan un paquete de reclamaciones, en Japón, se registran las patentes separadas por cada reclamación.

Tal vez el ejemplo más dicente sobre la amplitud del campo de la patente lo encontramos en el sector de la nanotecnología en la cual, lo más común es la reclamación de reivindicaciones fundamentales que cubre no solo varios campos en el sector de los nanos, sino que además una sola invención puede ser relevante ampliamente para divergentes aplicaciones. Por ejemplo, la Universidad de Kansas, el 23 de febrero de 1999, solicitó una patentes sobre “Métodos para micronización y nanonización de partículas por recristalización de dispersión de solución orgánica mediante un compresor antisolvente”: La invención puede ser usada en la industria farmacéutica, de alimentos, química, electrónica, catalisis, polimeros, pesticidas, explosivos, de las cuales todas tienen una necesidad de partículas de diámetro pequeño (ETC Group, 2005).

En la redacción de la solicitud deben quedar claros además del cumplimiento de los requisitos formales, los criterios fundamentales (con carácter universal), de novedad, no obviedad y aplicación industrial pues los criterios de patentabilidad se constituyen como la materia prima sobre la que los trámites previos a la solicitud deberían trabajar. Por lo tanto en la redacción de la solicitud deben participar expertos en la materia correspondiente, ya que no es lo mismo la aplicación de esos principios en los diferentes campos científico-tecnológicos. Igualmente algunos procedimientos son exclusivos para la solicitud de ciertas patentes, por ejemplo, cuando la invención se refiere a un producto o procedimiento microbiológico en el que intervenga algún microorganismo y este no sea accesible al público, en la descripción existe un requisito especial: se exige que se haga un depósito del microorganismo, antes de la presentación de la solicitud, el cual debe hacerse en una institución autorizada, de tal forma que si no se hace el depósito de los microorganismos, no se está cumpliendo de una manera completa el requisito de descripción, pues hasta ahora, la única forma de garantizar la obtención del producto patentado es por la multiplicación del microorganismo productor (Castro Martínez, Añon, y Represa, 2006).

Sobre las diferencias que se pueden dar en la aplicación de los criterios universales, encontramos algunos ejemplos de las nuevas tecnologías nanos, bio y TIC que si bien, pueden ser en ocasiones más complejas en las especificaciones técnicas, en las exigencias se han vuelto más flexibles en los criterios de novedad y aplicabilidad industrial, veamos:

Tradicionalmente, las leyes de patentes de los países no permitían la protección legal de “ideas abstractas y algoritmos matemáticos en particular”. Pero en 1998 el Juzgado de Apelaciones del Circuito Federal de los EEUU autorizó la patente de un sistema de algoritmos y su procesamiento informático para gestiones financieras. En este caso, el circuito Federal emitió una decisión en el caso de State Street Bank y Trust versus Signature Financial Group, la cual promovió la patentación del software de computador inicialmente en los EEUU., pero actualmente en todo el mundo. En este caso, Signature Financial Group ha obtenido una patente sobre un método para correr fondos mutuales “Hub and Spoke”. En este método, diferentes fondos mutuales (spoke) juntaron sus activos de inversión dentro de una sola cartera de inversión (The Hub). El software determinó el valor de cada fondo, basado en el porcentaje de propiedad de cada uno de los valores de la cartera. Esta información se toma a diario y se usa para determinar el corte de precios de participación de los fondos y para calcular los impuestos contables. El State Street Bank solicitó a la Corte la no patentabilidad de este por ser un mero algoritmo matemático y un método de negocio, la corte no sólo rechazó el argumento, sino que además dejó establecido que los métodos de negocios podían ser sujetos de patentación (Williams, 2005 y <http://www.bitlaw.com/software-patent/history.html>)<sup>169</sup>.

### *¿Qué se entiende por descubrimiento y que se entiende por invento?*

En el campo de las biotecnologías este concepto se ha vuelto muy ambiguo. Anteriormente los descubrimientos científicos no eran objeto de patentación, sin embargo, actualmente, la frontera entre lo que es descubrimiento o invento cada vez está más difusa principalmente en este sector. Los siguientes ejemplos ilustran de alguna manera el cambio respecto a lo que tiene que ver con la novedad, con la ambigüedad en la amplitud del campo y con respecto al cambio de criterios:

- Durante más de doscientos años, los organismos vivos han sido excluidos de las leyes de patentes; las formas de vida fueron consideradas como "un producto de la naturaleza" y no un invento humano. En 1873, la oficina de patentes de EEUU. concedió a Pasteur una patente sobre “una levadura libre de gérmenes de enfermedad como artículo de manufactura”, sin embargo, las decisiones subsecuentes no continuaron con esta línea excepto uno que otro caso. De manera que, en términos generales, los seres vivos no eran patentables (Iañez, 2000). El estatus no patentable de los organismos cambió en 1980 con el caso Diamond vs. Chakrabarty del Tribunal Supremo de los EE.UU. El tribunal, con una decisión muy dividida (5 votos a favor frente a 4 en contra), determinó que una variedad de bacteria que había sido modificada por la inserción de nuevos genes era patentable, dado a que no ocurría naturalmente. Los genes foráneos le daban a la bacteria la habilidad de descomponer a los hidrocarburos y sus "inventores" esperaban que esto sería útil en la limpieza de derrames de petróleo. (CRG, 2000)

---

<sup>169</sup> Según esta jurisprudencia, las compañías de bioinformática (que hasta ahora mantienen en secreto sus sistemas de algoritmos para la determinación y comparación de estructuras moleculares) pueden encontrar atractiva la idea de revelar sus sistemas a cambio de derechos de propiedad intelectual.

- En 1993, Craig Venter presentó en la Oficina Norteamericana la patente de secuencias parciales de ADN humano. Dicha solicitud contaba con dos problemas: en primer lugar no respondía a la novedad, pues no era un invento porque la secuencia de por sí se encuentra en la naturaleza, y el hecho que fuera desconocido antes para la humanidad, no significaba que no existiera, por lo que muchos científicos lo consideraron como un descubrimiento y por otro lado, el científico Venter, no contempló en su solicitud la aplicabilidad industrial (o su utilidad para EEUU.) ya que no conocía la función que tenían dicha secuencia genética (Casabona, 2000). Sin embargo, la patente fue otorgada y con ello se cerró la compuerta al debate en biotecnología a la utilidad y a la novedad del invento. Solo colocar en un motor de búsqueda ‘patentes ADN’ y los resultados hablan por sí solos.

En las patentes en nanotecnología ocurre algo muy similar frente al cumplimiento de los criterios universales, para ilustrar traemos dos ejemplos adaptados de ETC Group (2005):

- Las patentes en nanotecnología hacen reclamaciones sobre los elementos químicos (que componen todo: seres vivos y no vivos), sus compuestos y sus mecanismos, es el caso entre otros la patente de Charles Lieber de la Universidad de Harvard obtenida sobre “óxido de metal nanorods”, él no reclamó por un tipo de metal sino por el óxido de metal de 33 elementos químicos, es decir a una tercera parte de los elementos químicos de la Tabla Periódica y 11 de los 18 grupos. Los abogados de patentes clasifican esta patente de Harvard como una de las 10 patentes TOP que pueden influir en el desarrollo de la nanotecnología.
- Algo similar ocurrió con la patente clave reclamada por la Universidad de California sobre un semiconductor nanocristal, la cual reclamó derechos sobre elementos de partículas semiconductoras, de los grupos III a V de la Tabla Periódica, también a los semiconductores compuestos que resultaran de la combinación de los elementos entre los grupos III a V (tales como el galium y el arsénico).

Es decir las reclamaciones en nanotecnología están dándose sobre elementos de la naturaleza misma. La producción a nivel atómico provee nuevas oportunidades para ampliar el control monopólico sobre la materia animada e inanimada. En esencia, el patentamiento a escala nano puede significar la monopolización de elementos básicos que hacen posible la vida (ETC Group, 2005).

### ***Sobre la solicitud***

La información técnica debe ser lo suficientemente clara y precisa y en este sentido habrá que dotar a la solicitud de una estructura y de un contenido con la máxima exactitud posible. Pero en algunos casos la descripción rigurosa deberá completarse con otras informaciones que dependerán del área de conocimiento de la que se trate,

lo cual nos reafirma la necesidad que tendrían las universidades, de contar con expertos en las diversas áreas en las que quieran y puedan patentar.

La necesidad de técnicos, según las áreas de conocimiento, son necesarios para tutelar y ayudar en los contenidos técnicos requeridos en la solicitud, entre otras aportaciones se exige el relato sobre el estado de la técnica y la plasmación de las diversas exigencias de manera explícita (planos, dibujos, ecuaciones matemáticas, etc.). Se debe por ejemplo sustentar porque la invención que ahora se presenta supera las ya existentes previamente y citando las patentes y publicaciones que anteceden a la presentada. Todos esos requisitos técnicos, convenientemente explicados en la redacción de la memoria, solicitan el uso de una información muy extensa y compleja que en ocasiones, únicamente se encuentra en determinados bancos de datos para cuyo acceso se requiere una cantidad importante de horas/experto.

Para preparar la solicitud de la patente es necesario acudir a la oficina nacional correspondiente para poder cumplimentar la documentación adecuada<sup>170</sup>. Entre la documentación será necesario incluir una memoria descriptiva con las reivindicaciones con un resumen de la invención, y si es necesario aportar un documento de prioridad. Pero en ese bosque administrativo con el que se topa la solicitud de la patente habrá que tener en cuenta además de los aspectos técnicos y formales de presentación, los plazos y los pagos necesarios a realizar en diferentes fases, ya que de lo contrario puede ser rechazada la solicitud por incumplimiento.

En un mundo globalizado al presentarse patentes en diversos países la casuística del contenido de las solicitudes en ocasiones difiere, por eso en el sector patentador por excelencia en la actualidad: el de las biotecnologías, las oficinas de patentes de Europa – EPO, de Estados Unidos – USPTO y de Japón – JPO, han hecho un intento de homologación.

La internacionalización de los mercados y de la investigación exige en muchas ocasiones una respuesta internacional por parte de las solicitudes de patentes. Las posibilidades comerciales son difíciles de precisar ‘a priori’ y por lo tanto no se sabe con certeza donde sería necesario patentar. La ‘reivindicación de prioridad’ es la vía más difundida y se halla bajo la cobertura legal internacional del “Convenio de París”. Sobre la base de esa reivindicación, la presentación de la solicitud de patentación en un país puede presentarse en cualquier otro país que se adhiera al Convenio, respetando la fecha de la primera solicitud hasta un año después. De esa manera se establece un margen en el que se disminuye el riesgo de patentación, ya que dispondría del plazo de un año para sopesar el interés de comercializar en otros países diferentes, pues se mantiene la fecha de presentación realizada en un país para todos los casos. El registro del mismo objeto inventivo en diferentes países constituye lo que se llama una ‘familia de patentes’<sup>171</sup>.

---

<sup>170</sup> Ver por ejemplo, páginas Web de las oficinas de patentes así: de Colombia, Chile y España respectivamente así: Superintendencia de Industria y Comercio, [www.sic.gov](http://www.sic.gov), Departamento de Propiedad Intelectual [www.dpi.cl](http://www.dpi.cl), Oficina Española de Patentes y Marcas OEPM [www.oepm.es](http://www.oepm.es)

<sup>171</sup> Este también es uno de los indicadores de la calidad de la patente.



***Sobre las necesidades de información y de la calidad de las fuentes y de los resultados***

En los procedimientos de patentación el acceso a las bases de datos se constituyen como una de las actividades de mayor interés. El conocimiento de la situación de registro de las patentes, el conocimiento del alcance de la invención, así como la detección de posibles infracciones en los Derechos de Propiedad Intelectual, pueden ser conocidas a través de Internet, al acceder por ejemplo a EUREG de la Oficina Europea de Patentes; o PAIR de la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos de América. Además la OPMPI proporciona acceso a una base de datos exhaustiva sobre las solicitudes internacionales de patentes presentadas en virtud del sistema PCT y publicadas desde 1978.

La “colección de leyes electrónicamente accesible – CLEA” propicia acceso a la legislación nacional o regional sobre la propiedad industrial que proporciona la OMPI. De todas maneras la información es de una complejidad y variedad elevada que requiere analizar la estrategia de búsqueda más adecuada al caso.

En muchos países proliferan los informes tecnológicos donde se analiza en profundidad las patentes publicadas internacionalmente en relación con una invención técnica determinada. Garrigues, Agencia de Propiedad industrial e intelectual, S. L., y Fundación Genoma España (2004) nos presentan un resumen sobre la utilidad de estos informes ya que ayudan a:

- “Planificar cualquier actividad de I+D
- Analizar la posible patentabilidad de los resultados obtenidos
- Redactar la memoria de una patente
- Solucionar problemas técnicos concretos
- Conocer nuevos productos o líneas de investigación
- Valorar un contrato de licencia
- Detectar tecnologías de dominio público y;
- Prevenir posibles infracciones” (Garrigues, Agencia de Propiedad industrial e intelectual, S. L., y Fundación Genoma España 2004: 68)

Internet cambió las pautas de los procedimientos de patentación. Se puede afirmar que se produjo un “cambió institucional” en la gestión de patentes, con la utilización del Internet, lo que no significa que se pueda prescindir del especialista, ya que debido a la complejidad de los documentos de patentes y las competencias técnicas y jurídicas necesarias para realizar una consulta, si se quiere acceder a búsquedas de calidad, es necesario contar con la aportación de las personas capacitadas.

***Sobre los procedimientos de concesión de una patente***

La unificación de los trámites para la concesión de patentes internacionales se orienta a través de diversos tratados entre los que es necesario destacar: El PCT (Tratado de

Cooperación en materia de Patentes) que hace posible que la solicitud de patentación sea extensible a todos los países que firmaron el tratado (138 a 2007, según página Web de la OMPI<sup>172</sup>) Por otra parte el “Convenio de la Patente Europea”, que integra 27 países de Europa.

Si analizamos la secuencia del procedimiento para los casos español y europeo, observamos que los itinerarios son semejantes aunque la oficina española de patentes, exige un paso más que la europea en las primeras fases, cual es el de un examen previo de la solicitud. Los tiempos en los procedimientos son parecidos en los dos casos. A continuación se presentan esos dos tiempos<sup>173</sup>:

**TABLA 22: SECUENCIA Y TIEMPOS DEL PROCEDIMIENTO DE SOLICITUD DE UNA PATENTE ESPAÑA – EUROPA**

SECUENCIA	TIEMPO
Hasta que se publica la solicitud	18 meses
La publicación en el boletín oficial de la propiedad intelectual	6 meses
Presentación de observaciones	2 meses
El solicitante presenta observaciones	Plazo indefinido (aprox. 1 mes)
Se publica la concesión	

FUENTE: Elaboración propia

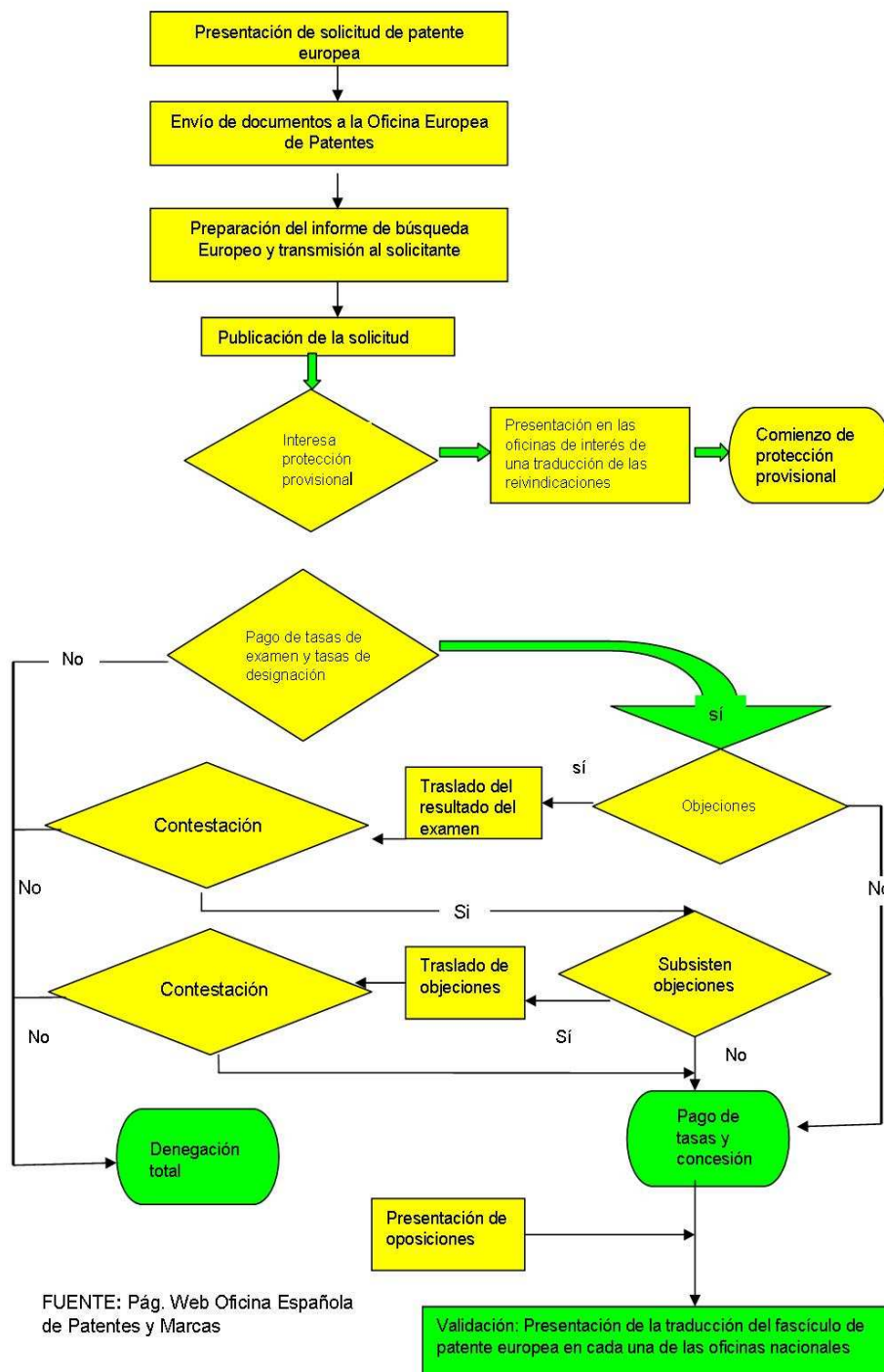
El tiempo de concesión de la patente europea, correspondería a tiempos similares a la española.

La publicación de la concesión en el boletín europeo de patentes y la presentación de alegaciones, 9 meses. En el esquema siguiente se presentan los itinerarios a seguir en la concesión de la patente europea:

<sup>172</sup> [http://wipo.int/treaties/es/statistics/StatsResults.jsp?treaty\\_id=es](http://wipo.int/treaties/es/statistics/StatsResults.jsp?treaty_id=es)

<sup>173</sup> Información obtenida con base en las entrevistas en profundidad a OTRIs de España. tabla 5: Entrevistas en profundidad a directores de otris en Colombia, Chile Y España, Capítulo 2: Metodología y, “Guía de procedimientos y estrategias para la solicitud de patentes en biotecnologías” (Garriges Agencia de Propiedad Industrial e intelectual, S.L.( 2004).

**GRÁFICO 26. ESQUEMA DEL PROCEDIMIENTO DE CONCESIÓN DE UNA PATENTE EUROPEA**

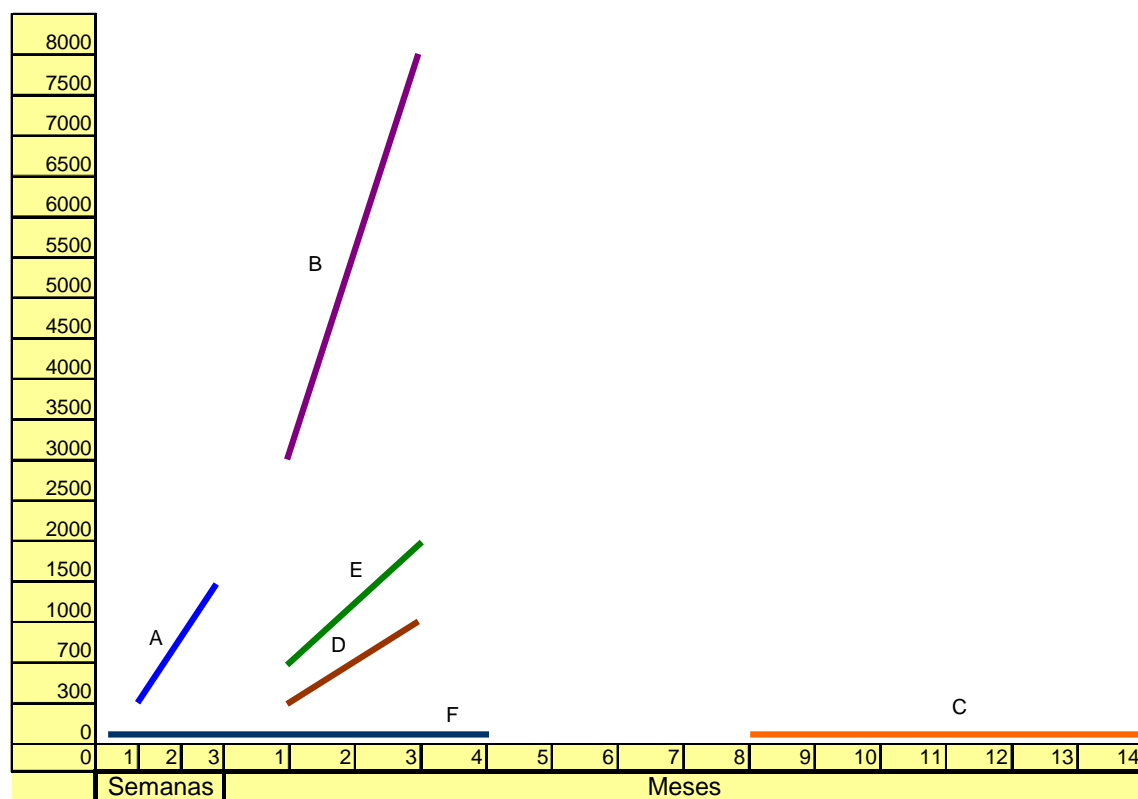


Las otras dos grandes oficinas de patentes en el mundo, EEUU y Japón, siguen procedimientos similares. Aunque los tiempos en algunos procedimientos son variables, no hay bases sin embargo, para afirmar que en EEUU los plazos son más cortos que en Europa.

### *Sobre los costes del proceso de solicitud*

Cuando se decide patentar una invención es muy difícil calcular el coste aproximado sin conocer acerca del tipo y complejidad de la invención. David A. Kiewit (2002), un agente registrador de patentes en su página Web, presenta un didáctico resumen del proceso de patentación en la USPTO, con sus costes y tiempos aproximados<sup>174</sup>. En el siguiente gráfico nosotros intentamos mostrar como se comportan dichos costes en el tiempo según la información de Kiewit (2002).

**GRÁFICO 27. COSTES Y TIEMPOS APROXIMADOS DE UNA SOLICITUD DE PATENTE EN LA USPTO**



FUENTE: Elaboración propia con datos de Kiewit (2002)

Curva A: Búsqueda de la novedad. Se trata de averiguar que clase de protección es la más adecuada. Se supone que esta podría alcanzar un 10% del gasto total de la patente. Este coste oscila entre 300 y 1.500 dólares y puede llevar entre una y tres semanas.

<sup>174</sup> Kiewit(2002): <http://patent-faq.com/patstep.htm> consultado en mayo de 2007

Curva B: Preparación y registro de la solicitud. Se trabaja con los abogados o agentes de patentes sobre diferentes borradores de solicitud hasta encontrar la solicitud adecuada. El coste está en un rango de U\$ 3.000 y U\$ 8.000 y el tiempo de duración está entre uno y tres meses.

Curva C: Corresponde a la larga espera (No es preciso el tiempo): Se trata de esperar que el examinador realice su cometido y dictamine el resultado. Según el tipo de invento los plazos pueden ser diferentes. El plazo medio de espera está entre 8 y 14 meses, pero puede ser mayor cuando se trata sobre todo de sectores como software o bioquímica. Es un proceso que no genera desembolso para el solicitante de la patente.

Curva D: Corresponde a la fase de objeciones sobre la solicitud por parte del propio examinador de la patente, al comparar la solicitud con el estado del arte. Se puede llevar un tiempo entre uno a tres meses y tener un gasto de U\$ 400 a U\$ 1.000.

Curva E: Corresponde a la concesión: En EE.UU. aproximadamente el 20% de las patentes son concedidas. Lleva un coste asociado ente 700 y 2.000 dólares y un tiempo entre uno y tres meses.

Curva F: La oficina de patentes de de Estados Unidos puede darse un plazo de 4 meses para publicar y realizar la patente, una vez que fueron pagadas las tasas correspondientes al caso. De todas maneras, las solicitudes de las patentes serán publicadas 18 meses después de ser registradas. En este proceso tampoco se generan desembolsos para los solicitantes.

La variabilidad de los valores es debido a la mayor o menor complejidad de la invención. Así por ejemplo, Gene Quinn (2006), en la siguiente tabla nos da una idea de cómo oscilan los costes de registro de una solicitud de patente de acuerdo a la complejidad del invento

**TABLA 23: COSTES DE REGISTRO DE UNA PATENTE DE ACUERDO A LA COMPLEJIDAD**

<b>Tipo de invención</b>	<b>Ejemplos</b>	<b>Costes en US</b>
Relativamente simple	Interruptores eléctricos, perchas para abrigos, clips para papel, cubeta para hielo, pañales	4,000 a 6,500
Mínima complejidad	Tableros de juegos, paraguas, lazos retráctiles para perros, clip de cinturón para teléfonos móviles, cepillos de dientes	6,500 a 9,000
Complejidad moderada	Herramientas de mano, cámaras, teléfonos móviles, métodos simples de negocios, hornos microondas	9,000 a 12,000

Tipo de invención	Ejemplos	Costes en US
Complejidad intermedia	Cortacésped, videojuegos, concentradores solares	12,000 a 16,000
Relativamente complejo	Dispositivo protector de próstata, métodos de negocios implementados por Internet con sistemas de computo	16,000 a 25,000
Altamente complejo	Scanner (MRI- Resonancia magnética), sistemas de telecomunicación en red	25,000 +

FUENTE: Traducción nuestra de Quinn (2006)

Además en los costes de registro de la solicitud se deben contemplar los costes del llamado proceso jurídico Quinn (2006), que si bien no existen unas tarifas uniformes, se pueden estimar aquellos gastos a realizar durante el proceso. Quinn (2006) también nos presenta un estimativo de éstos asumiendo que los pagos se realizan después del rechazo o de un requerimiento para continuar el examen de la patente. En los datos también se asume que se responde en el tiempo y que no se ampliarían las necesidades de ser adquirida. Las cifras están calculadas sólo sobre un total de 20 reclamaciones, pues cada reclamación adicional tiene asociados pagos adicionales.

**TABLA 24: COSTES JURÍDICOS EN EL REGISTRO DE UNA SOLICITUD DE PATENTE EN LA USPTO**

Tipo de invención	Pagos de abogado en US	Pagos a la USPTO en US	Total Estimado en US
Relativamente simple	1,000	1,490	2,490
Mínima complejidad	2,000	1,490	3,490
Complejidad moderada	3,000	1,490	4,490
Complejidad intermedia	4,000	1,490	5,490
Relativamente complejo	5,000	1,490	6,490
Altamente complejo	6,000	1,490	7,490

Fuente: Traducción nuestra de Quinn (2006)

Pero si por un lado están los costes de de solicitud que desaniman a una universidad o a una empresa para proceder a solicitar una patente, así como los riesgos de fracaso técnico y sobre todo comercial de la invención, por otra parte están los costes de litigio que en sectores como software, biotecnologías, nanotecnologías y en microelectrónica etc, presionan y se constituyen en una de las razones más poderosas por las cuales las empresas patentan<sup>175</sup>.

<sup>175</sup> Sobre este tema volveremos en éste mismo capítulo en el apartado 7.3 que trata sobre las relaciones en CyT.

En el estudio realizado por Williams (2005), principalmente en la industria de TIC, los entrevistados plantearon que los costes y riesgos de litigios y el bloqueo en la industria de TI es la primera razón para que se incremente aceleradamente el ritmo de patentamiento. Desde que los litigios se están presentando en forma escalonada, se ha requerido de grandes carteras de patentes para prevenir problemas de juicios, bloqueos y para crear amenazas creíbles en la imposición de un juicio. Con el traslape de patentes, la mayoría de las empresas en TI están en alto riesgo de infringir cualquiera de esos derechos de PI. Joel Poppen de Micron Technology estima que cientos sino miles de patentes cubren un típico microprocesador (Williams, 2005).

Finalmente, podemos decir que desde una perspectiva general de la patentación se puede presentar una aproximación sobre las dos variables nucleares que en ocasiones pueden hacer desistir de patentar a los investigadores como son: el tiempo y el coste de patentar. De manera análoga al modelo de Mansfield<sup>176</sup> sobre la difusión cuando señalaba porque los agentes optan por imitar en vez de innovar (Mansfield, 1961; Griliches, 1957), se podría decir que los agentes se pueden encontrar ante el dilema de: patentar o no patentar, y que las variables que inclinan al agente a un lugar o al contrario son: el coste de patentar y el tiempo de patentar. Es posible que si ambas variables son elevadas, el agente tome la decisión de no patentar.

Podemos pues destacar finalmente algunas reflexiones derivadas del debate de la conveniencia o dificultades de los sistemas de patentes así:

- Dado que los resultados de la investigación tienen características de bien público, se justifican las patentes, pues desde sus orígenes las patentes se establecieron como un incentivo al inventor y hoy se consolidan como un incentivo para la inversión privada en I+D y consecuentemente como un estímulo al avance científico y tecnológico. Lo paradójico es que el fallo del mercado intenta resolverse con otro fallo de mercado: el monopolio, ya que precisamente el incentivo que establece la patente consiste en el monopolio que se le otorga al inventor (individuo o empresa) para producir, comercializar o licenciar los productos derivados de la patente concedida.
- Los sistemas de patentes intentan salvar la contradicción que en si mismos generan: incentivo a la inversión en I+D versus bloqueo al uso del conocimiento generado por el monopolio otorgado con la patente. Sin embargo, la aplicación y la evolución del sistema en la medida que emergen nuevas tecnologías (TIC, nanotecnologías, biotecnologías), han profundizado la resolución de este fallo del sistema. El abuso de la posición monopolista; las trabas e incrementos de costes para investigaciones futuras; las diferencias en la legislación y aplicación de las normas del DPI; la ambigüedad en la definición del campo o amplitud (scope) de la patente y la homogenización del tiempo de la patente, los costes y la

---

<sup>176</sup> En el capítulo 7: Derechos de propiedad intelectual - DPI: los sistemas de patentes. Marco conceptual, histórico y jurídico, se explicó brevemente el modelo estándar o epidémico de Mansfield.

complejidad del proceso de patentación constituyen imperfecciones del sistema que se contraponen a la razón de ser del sistema mismo.

- Sin embargo, una vez constituido los sistemas de patentamiento y endurecido las leyes sobre los Derechos de Propiedad Intelectual, los países entran en una senda irreversible en la protección de los derechos intelectuales de tal forma que puede ser más costoso ignorarlo, que terminar de hacer los ajustes y tomar las medidas para el ordenamiento y funcionamiento del sistema.
- Granstrand, (1999), coinciden en la poca evidencia y comprobación que existe históricamente entre la relación directa de los sistemas de Derechos de Propiedad Intelectual y de patentes con el progreso técnico y económico en los diferentes períodos y lugares.
- Teniendo en cuenta los riesgos y la velocidad de recuperación de la inversión, así como los márgenes de utilidad en los diferentes campos a saber: medicamentos, tecnologías de información y telecomunicaciones, energía y transporte entre otros; se justifica ahondar el estudio en la amplitud del campo de la patente, el tiempo de monopolio por sector tecnológico y el período de gracia, para proponer políticas públicas que aminoren los desequilibrios que generan las leyes o decisiones que no se corresponden con el mercado específico.
- Es interesante la propuesta de Wettelius y Wijkander (2002) sobre el campo y tiempo de la patente, pero en la perspectiva de considerar beneficios y costes para la sociedad de introducir mayores requerimientos de cantidad de información en su registro, buscando un mayor beneficio para la sociedad, al mejorar el nivel y calidad de la información, porque así podría incrementarse la velocidad de los procesos de innovación.

Quedan algunos temas de mucho interés para su profundización, tales como el estudio de la amplitud de la patente y el tiempo de monopolio. Además sería interesante estudiar los efectos de exigir mayores requisitos de información en el registro de la patente.

#### **7.1.5. Ventajas de los sistemas de patentes**

La defensa de los sistemas de patentes impulsada más por las grandes multinacionales que han presionado en el seno de la OMC con su máximo éxito en la formación de la OMPI, se fundamenta en los siguientes postulados:

- Permiten determinar el estado de avance de una determinada tecnología evitando la duplicidad de esfuerzos en materia de I+D, constituyéndose en un medio de divulgación tecnológico de más reciente publicación que abarca a todos los sectores respecto de lo nuevo aplicable a la industria y relevante a nivel internacional.



- Facilitan la búsqueda de socios comerciales y de soluciones existentes para resolver problemas tecnológicos específicos vía soluciones susceptibles de ser implementadas a través de negociaciones de licencias al ordenar bajo un sistema de Clasificación Internacional de Patentes (CIP) único que permite identificar las patentes por área específica de la técnica.
- Determinan las posibilidades de patentar una tecnología en particular evitando vulnerar una ya protegida por una patente, infracción que puede ser de alto coste.
- Posibilitan la recuperación de las inversiones que demandan las innovaciones apoyando la transferencia tecnológica tanto desde el ámbito de la investigación al sector productivo, como desde los países desarrollados hacia los de menor desarrollo.
- Describen el objeto de manera clara y completa, e identifican a su inventor facilitando la localización de posibles fuentes tecnológicas, el conocimiento del entorno competitivo de un mercado, el seguimiento de las actividades de una determinada empresa o el acceso a una determinada licencia.

Lo que se ha observado hasta ahora en el tratamiento del tema de patentes es que el sistema no ofrece una solución óptima, pues las compensaciones que se conceden para evitar los fallos de mercado, ocasionan distorsiones o problemas potenciales que en algunos casos son mayores que los beneficios, como ya hemos visto. No obstante, hay que acotar que un estudio de valoración integral de los costes y beneficios aún no se ha realizado.

Adicionalmente la concesión de una patente permite a su titular:

- Ser reconocido por su creatividad y obtener recompensas materiales por sus objetos comercializables;
- Decidir quién(es) puede(n) utilizar el objeto patentado durante el periodo en el que se encuentra protegido;
- Vender la titularidad de la patente a un tercero, esto es, el derecho sobre el objeto involucrado;
- Impedir la copia o imitación de los objetos patentados por parte de terceros (competidores); y
- Otorgar una licencia (o permiso) a terceros para utilizar el objeto en los términos establecidos de común acuerdo.

## **7.2. MARCO HISTÓRICO Y JURÍDICO DE LOS DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL.**

Teniendo en cuenta la amplitud de la denominada propiedad intelectual y la necesidad de precisar los derechos relacionados con ella y propiamente con el tema de ésta investigación, el desarrollo de los contenidos de este apartado se centrará en el régimen jurídico de las patentes y licencias, sin dejar de mencionar por supuesto,

los aspectos relevantes que traten el tema de la propiedad intelectual de manera global.

Este trabajo se centra en la legislación sobre patentes y licencias en Colombia ubicado en el contexto internacional de convenios firmados por el país. Se destacan Los convenios de Berna y París, los acuerdos ADPICs y las decisiones de la Comunidad Andina de Naciones. Para la mejor comprensión de la regulación actual, se presenta una reseña de la evolución histórica de las patentes en el mundo.

### **7.2.1. Reseña histórica de los Derechos de Propiedad Intelectual**

Desde la técnica y la imaginación usada en Altamira, hasta la industria espacial (el último satélite) y la manipulación genética (la clonación), la actividad inventiva del ser humano ha atravesado por diferentes soportes filosóficos y no han sido siempre los incentivos económicos los que han impulsado esta actividad inventiva. El reconocimiento, el prestigio, el estatus adquiridos en una comunidad específica o en la sociedad, o el placer por sí mismo, también han incidido de manera determinante en diferentes épocas de desarrollo y aún hoy constituyen un elemento importante en el estímulo para la invención.

Sin embargo, también se sabe<sup>177</sup> que la remuneración por la revelación de los secretos ha sido una práctica ancestral en sí misma, si bien no se conoció un sistema de tipo patente en las antiguas culturas: egipcia, griega y el imperio romano, el conocimiento de secretos de la naturaleza y su simbología, generaron un poder en el campo religioso, político y militar con efectos económicos (como premios, concesiones, privilegios en patentes etcétera), para quienes poseían dicho conocimiento y ha llegado a ser hoy tan importante como el know-how técnico. En el contexto de una creciente importancia de la tecnología, el sistema de patentes surge por una parte, como una reacción contra el secreto industrial y por otra, como un incentivo para promover la invención, al otorgar un privilegio (monopolio) de explotación comercial del invento.

Granstrand (1999) cuenta detalladamente esta historia, de la cual destacamos a modo de resumen que en los siglos XIV y XV, se concedieron privilegios como especies de patentes para los creadores y financiadores de mecanismos de minería o de manejos de agua. Se conoce como el primer ejemplo el privilegio otorgado en Venecia a Johannes Teuthonicus en 1323 por un molino de grano. También se conoce el privilegio otorgado más de un siglo después a Jacobus de Valperga, en 1460, en la misma Venecia, por una bomba de agua. Este privilegio consistía en que nadie podría imitar la bomba de agua sin el permiso expreso de Jacobus durante toda su vida y este podía extender unas licencias obligatorias a quien le ofreciera royalties razonables. Esto muestra cómo Venecia había creado dos tipos de privilegios: un privilegio a la invención y otro a la comercialización.

---

<sup>177</sup> Ver, por ejemplo Granstrand (1999) para una exposición más detallada.

El primer código de patentes conocido en la historia es el de Venecia, promulgado en 1474 y en el que se recoge que las invenciones que puedan ser trabajadas y usadas, recibirán 10 años de protección sujetas a la provisión de licencias obligatorias.

El código de patentes y otras medidas atrajeron a Venecia, ingenieros de fuera y estimularon el progreso técnico. Sin embargo, el comienzo de las patentes fue bastante lento, pero dio origen a nivel mundial a la llamada era de las patentes nacionales entre el siglo XV y XVIII. Así, por ejemplo: en 1623 en el Estatuto de Monopolios del Parlamento Inglés, donde se recoge explícitamente el concepto de innovación, como condición jurídico para el otorgamiento de una patente (Chaparro, 1997), se destacaron dos características bien interesantes: la primera consistía en que el monopolio se otorgaba al verdadero y primer inventor, bastando que la invención fuera novedosa en Inglaterra y la segunda fue que el tiempo de vida de una patente era de 14 años, aproximadamente el doble de lo que tardaba un maestro en entrenar una generación de aprendices. En Norte América se adoptaron medidas similares por ser colonias británicas y en Francia en tiempo de la Revolución Francesa, esto es en 1791, se expidió la Ley de Patentes Francesa (Penrose 1951, p.21).

Como puede observarse, desde lo que se consideran los primeros estatutos, las leyes de patentes giran en torno a tres elementos que aún en la actualidad se conservan: la novedad, el privilegio de monopolio sobre la invención novedosa y el límite temporal para el ejercicio de dicho monopolio.

En EEUU., se incluyó en la Constitución de 1787, “que el Congreso tiene el poder: para promover el progreso de la ciencia y el uso de las artes, asegurando por un tiempo limitado a los autores e inventores, el derecho de exclusividad para sus respectivos escritos y descubrimientos”.

Thomas Jefferson jugó un papel clave en las primeras definiciones de los sistemas de patentes en Estados Unidos, relacionado con la apropiación social del conocimiento (citada en David 1992):

*"That ideas should freely spread from one to another over the globe, for the moral and mutual instruction of man, and improvement of his condition, seems to have been peculiarly and benevolently designed by nature, when she made them, like fire, expansible over all space, without lessening their density in any point, and like the air in which we breathe, move, and have our physical being, incapable of confinement or exclusive appropriation. Inventions then cannot, in nature, be a subject of property. Society may give an exclusive right to the profits arising from them, as an encouragement to men to pursue ideas which may produce utility, but this may or may not be done, according to the will and convenience of the society, without claim or complaint from anybody...."*

Thomas Jefferson, 1813

Tempranamente Jefferson previó la disyuntiva entre la necesidad de estimular a los inventores (y a los financiadores), a quienes había que generarles unos beneficios y el inconveniente de privatizar las invenciones (el conocimiento, las ideas) para el desarrollo social. Hoy, dos siglos después, la discusión sigue candente, sobre si el conocimiento y la ciencia deben ser bien común o por el contrario es necesario someterla a mecanismos de mercado para impulsar su desarrollo.

En general el siglo XVIII y XIX se caracterizaron por la aparición de sistemas locales de patentes pero con diferencias entre unos y otros, que mostraban un panorama internacional un tanto inconexo.

A finales del siglo XIX se generó en Europa un movimiento anti-patentes, como consecuencia de las leyes antimonopolios en el marco del libre comercio, pero esto ocurrió en un período bastante corto, porque con la depresión mundial de 1870, el proteccionismo volvió a imponerse. Sin embargo, fue un intento que en el futuro resurgiría y que aún hoy por hoy se moviliza a través especialmente de la *web*, oponiéndose a las actuales condiciones de protección y como reacción a lo que han denominado apropiación del conocimiento<sup>178</sup>.

Por último, con el crecimiento del comercio internacional y la competencia de bienes industriales, se difunde internacionalmente el sistema de patentes. La convención de París de 1883 fue el primer hito al respecto y abrió el camino a los tratados y acuerdos en materia de Derechos de Propiedad Intelectual y específicamente de patentes.

Aunque la característica básica de otorgar un monopolio temporal por determinado período a ciertas invenciones, permanece desde el código de Venecia en 1474, el contexto sí ha cambiado significativamente. En EEUU, se registraron muchas patentes, marcas y demás DPIs, antes y después de la segunda guerra mundial, pero sólo hasta 1980 entra con fuerza la era pro-patentes, por cuatro corrientes de hechos con impactos significativos nacional e internacionalmente, las cuales resumimos a continuación Granstrand (1999).|

Una corriente es la gubernamental, especialmente en la administración Reagan que junto con la presión de la industria estuvieron encaminadas a preservar la competitividad de la industria estadounidense, que se veía vulnerada con la creciente industria japonesa y de los países asiáticos, quienes según los US, iban a caballo sobre la invención norteamericana. Medidas como la ley Bayh Dole para estimular la colaboración universidad- industria; reducción de impuestos para las empresas que invirtieran en I+D; y la promoción de asociaciones para la investigación en ingeniería, fueron formas de apoyo del gobierno para instalar la I+D industrial. En este período el Congreso de EEUU se volvió mucho más activo en materia de PI y se creó la Comisión presidencial y equipos de trabajo de la PI, al tiempo que los

---

<sup>178</sup> Al respecto la cultura del copyleft ha creado una comunidad en la web en la cual se dejan en circulación libre artículos literarios y de opinión al igual que algunos software.

diplomáticos y la gran industria presionaron internacionalmente por la protección de la PI.

La segunda corriente que impactó las leyes y la cultura endureciendo la protección sobre la PI, fue la creación de la Corte de Apelaciones del Circuito Federal (CAFC), específicamente para resolver líos jurídicos de patentes. Esta corte comenzó a actuar en pro de las patentes, en contraste con lo que las cortes estadounidenses venían haciendo.

La tercera corriente fue el cambio de actitud en la División Antitrust de el Departamento de Justicia en los comienzos de los 80s, donde siempre se interpretó las patentes como monopolios que limitaban la eficiencia de los precios de competencia y a partir de esa fecha se dio un giro a interpretar las patentes como un incentivo en el cual las patentes promueven la competencia dinámica a través de la investigación básica sobre la cual se generan varios productos y procesos nuevos, al tiempo que limitaba el desestímulo a la inversión en I+D creado por la imitación no autorizada.

La cuarta vía corriente surgió de la dinámica de la gran empresa, tales como Pfizer, Pratt, IBM, Texas Instruments, Motorola y otras, quienes presionaron el endurecimiento de la protección de la PI en tratados y acuerdos internacionales, como el GATT y la formulación de un gran número de ADPICs (TRIPs), al tiempo que emprendieron agresivamente, múltiples litigios dentro y fuera de los Estados Unidos, contra los infringidores de patentes.

Por último es importante resaltar que la era pro-patentes tiene mucho que ver con el surgimiento de las empresas de base tecnológica no sólo en EEUU, sino también en Europa y Japón.

### **7.2.2. Marco Jurídico Internacional**

El convenio de París, dio origen a la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual “OMPI” (Ginebra 1997) cuyo objetivo primero fue unificar el sistema de propiedad intelectual y servir de órgano integrador de carácter internacional en la materia. No obstante, el proceso de integración y vinculación de esta organización no fue suficiente para satisfacer los constantes cambios e intereses que en materia mercantil generaba la propiedad intelectual. El creciente valor que tomó la propiedad industrial y por tanto la necesidad de un ente más eficaz en la tarea de homogenización normativa, no sólo en lo que respecta a los intangibles sino también en lo concerniente al comercio de servicios en general y el intercambio comercial a nivel internacional regulado y en parte impulsado por los acuerdos normativos y concesiones arancelarias de carácter plurilateral denominados desde 1947 como “GATT” y que diera entre 1950 y 1970 importantes resultados en términos de crecimiento comercial, para la compleja realidad económica de 1980 ya no era eficiente (López, S. y otros, 2006).

Fue así como en las VIII negociaciones del GATT “Ronda de Uruguay” (1995) cuya duración fue de siete años y medio surgió la Organización Mundial del Comercio “OMC”, cuyos alcances fueron mucho mayores en términos de adhesión. En la actualidad la OMC está integrada por 125 países, en materia comercial, es el órgano que marca las directrices; Los acuerdos de la OMC son esencialmente contratos que obligan a los gobiernos a mantener sus políticas comerciales dentro de los límites convenidos. Igualmente de las negociaciones del GATT surge el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio – ADPIC.

En general, los ADPIC desarrollan materias como Derecho de autor y derechos conexos, marcas de fábrica o de comercio, indicaciones geográficas, dibujos y modelos industriales, patentes, esquemas de trazado (topografías) de los circuitos integrados, protección de la información no divulgada, control de las prácticas anticompetitivas en las licencias contractuales, lo referente a obligaciones, procedimientos, medidas y demás especificaciones necesarias para la observancia de los derechos de propiedad intelectual y por supuesto la prevención y solución de diferencias.

En los ADPIC también se fijan los principios rectores para la protección de la propiedad intelectual en los países miembros. Lo estipulado en los artículos 3 y 4 de los ADPIC es lo que se conoce como el principio de (NMF) nación más favorecida y el trato nacional o lo que es lo mismo, el trato igualitario para nacionales y extranjeros, esto es, todo extranjero gozará de la misma protección establecida para un nacional en cualquiera de los países miembros, de igual manera toda protección o trato excepcional que se pacte o se brinde a un extranjero, se entenderá prestada a los demás nacionales de los países miembros, este principio fue establecido anteriormente en la Convención de París (1883) en su artículo dos.

Las características del Trato Nacional y del Trato de la Nación más favorecida, se han convertido en referente para tratados de las subregiones (como se verá en detalle más adelante) tal es el caso de la decisión 486 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena que lo retoma en sus artículos 1 y 2.

Otra característica importante de los ADPIC es la posibilidad de excluir la patentabilidad de algunas invenciones y procedimientos, bajo ciertas circunstancias tal como se dispone en los apartados 1 y 2 del Art. 27:

Art. 27 No. 2 “Los miembros podrán excluir asimismo de la patentabilidad las invenciones cuya explotación comercial en su territorio deba impedirse necesariamente para proteger el orden público o la moralidad, inclusive para proteger la salud o la vida de las persona o de los animales o para preservar los vegetales, o para evitar daños graves al medio ambiente, siempre que esa exclusión no se haga meramente porque la explotación esté prohibida por su legislación.”

Art. 27 No. 3 “Los miembros podrán así mismo excluir de la patentabilidad:

- a. los métodos de diagnóstico, terapéuticos y quirúrgicos para el tratamiento de personas o animales;
- b. las plantas y los animales excepto los microorganismos, y los procedimientos esencialmente biológicos para la producción de plantas o animales, que no sean procedimientos no biológicos o microbiológicos. Sin embargo, los Miembros otorgarán protección a todas las obtenciones vegetales mediante patentes, mediante un sistema eficaz sui generis o mediante una combinación de aquellas y éste. Las disposiciones del presente apartado serán objeto de examen cuatro años después de la entrada en vigor del Acuerdo sobre la OMC.”

En conclusión, de esta forma algunas invenciones que no resultan patentables para Chile, Colombia y España son:

- Métodos de tratamiento quirúrgico, diagnóstico o terapéutico para uso humano o animal pues no tienen aplicaciones industriales. Sin embargo, los instrumentos, aparatos o compuestos químicos activos (medicamentos) para los mismos propósitos son plenamente patentables.
- Las invenciones cuya aplicación comercial sea contraria al orden público o las leyes vigentes. Este aspecto produce problemas para el reconocimiento de patentes en países en los que existen prohibiciones para ciertas prácticas (investigación en células madre, consumo de ciertas sustancias prohibidas en algunos países y en otros no, etc.)
- Variedades vegetales o animales. Sin embargo cuando se trata de invenciones que pueden utilizarse comercialmente en muchas variedades vegetales o animales podrán ser patentadas. Éste último es el caso de las semillas híbridas o variedades genéticamente modificadas.
- Un caso especial es el cuerpo humano cuyas partes no pueden ser patentadas en absoluto. Sin embargo la obtención de elementos o componentes obtenidos mediante técnicas identificables pueden ser patentados. Esto incluye la secuencia genética total o parcial y aun cuando el componente obtenido sea idéntico al original.

Otro factor que ha participado al momento de la celebración de los tratados comerciales relacionados con la propiedad intelectual, es el desequilibrio que puede haber entre un país desarrollado y los que están en vía de desarrollo al momento de firmar compromisos que implican condiciones económicas, tecnológicas y sociales con las que no cuentan. Por ejemplo, los ADPICs, en su Art. 66 hacen referencia a los países miembros menos desarrollados indicando en sus apartados 1 y 3 lo siguiente:

1. “Habida cuenta de las necesidades y requisitos especiales de los países menos adelantados Miembros, de sus limitaciones económicas, financieras y administrativas y de la flexibilidad que necesitan para establecer una base tecnológica viable,

ninguno de estos Miembros estará obligado a aplicar las disposiciones del presente Acuerdo, a excepción de los artículos 3, 4 y 5, durante un período de 10 años contado desde la fecha de solicitud que se establece en el párrafo 1 del artículo 65. El Consejo de los ADPIC, cuando reciba de un país menos adelantado Miembro una petición debidamente motivada, concederá prórrogas de ese período.

2. Los países desarrollados miembros ofrecerán a las empresas e instituciones de su territorio incentivos destinados a fomentar y propiciar la transferencia de tecnología a los países menos adelantados miembros, con el fin de que éstos puedan establecer una base tecnológica sólida y viable.”

En general, los acuerdos de la OMC incluyen políticas y medidas especiales en términos de tiempo para el cumplimiento de las obligaciones y prácticas mercantiles dirigidas a permitir a los países desarrollados favorecer a los países en desarrollo con un trato preferencial. A pesar la previsión normativa, no ha sido posible, por lo menos en Colombia para lograr el establecimiento de una base tecnológica ni para beneficiarse de la tecnología de los países miembros desarrollados. Del mismo modo que no han sido tomadas las medidas necesarias para prevenir el abuso de los derechos de propiedad intelectual por sus titulares (López, S. y otros, 2006).

Retomando el marco jurídico internacional, se continúa con el tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT, en síntesis, lo que permite es hacer solicitudes internacionales de patentes con el fin de obtener la patente en los países que forman parte del tratado por medio de una única solicitud. La solicitud internacional se puede presentar en la oficina nacional de patentes quien sólo cumple el papel de receptora o en la oficina internacional de la OMPI. La concesión o no de la patente, dependerá de la oficina nacional de cada país.

### **7.2.3. Derechos de Propiedad Intelectual en Colombia**

Los primeros registros que se tienen sobre protección de Derechos de Propiedad Intelectual en Colombia, se dan con la ley del 10 de mayo de 1839 mediante la cual la Cámara y el Senado otorgaron el privilegio de publicación y venta de obras literarias, pinturas, mapas y diseños a sus autores (López, S. y otros, 2006).

Posteriormente, se emite la ley 15 de 1848 “De patentes de invención, mejoras de máquinas y productos industriales” constituyendo una clara aproximación al sistema actual de patentes. Esta ley otorgaba un periodo de protección de cinco a veinte años para su titular, pero sólo hasta 1908 fue concedida la primera patente, por un periodo de 20 años a un inventor nacional; fue la concedida por el presidente Rafael Reyes en el año de 1908, a los señores Díaz y Arango, para preparación destinada a la elaboración de esmaltes para pieles, papeles y telas fibrosas<sup>179</sup>.

---

<sup>179</sup>Disponible en <http://www.bogota.gov.co/bogota/galeria/INFORME%20FINAL%20TLC.pdf>



El término de duración de la patente fue modificado por la ley 31 de 1925, estipulando un periodo inicial de 10 años prorrogable hasta 20 años.

El código de comercio expedido en 1971 Ley 410 agregó a la restricción que se hizo en 1869 de no conceder patentes a los productos naturales o fabricados provenientes del exterior, los siguientes productos: a) variedades vegetales y las variedades o razas animales b) procedimientos esencialmente biológicos de obtención de vegetales o animales c) composiciones farmacéuticas y las sustancias activas usadas en ellas, los medicamentos, las bebidas o alimentos para el uso humano, animal o vegetal.

Igualmente, éste código de comercio modificó el periodo de protección establecido para las patentes, otorgándolo inicialmente por 8 años y adicionalmente otros cuatro, a condición de demostrar que la patente había sido explotada en el último año.

Estos antecedentes fueron dando un cuerpo jurídico sobre la propiedad intelectual en Colombia, que en sus inicios como en el resto de países del mundo obedecía a sus condiciones y necesidades internas, pero en la medida en que los convenios regionales se hicieron imperativos para el desarrollo económico y las directrices de los centros de poder en el mundo presionaron la homogenización de la legislación y la vinculación a organismos y tratados internacionales, Colombia adquirió un marco sobre Derechos de Propiedad Intelectual que coloca en un mismo rango normativo los convenios internacionales que sobre la materia ha ratificado, con su legislación interna (López, S. y otros, 2006).

La carta política consagra en los siguientes artículos las bases sobre propiedad intelectual: Artículo 61: “El Estado protegerá la propiedad intelectual por el tiempo y mediante las formalidades que establezca la ley”; Artículo 150: “Corresponde al Congreso de la República hacer las leyes. Por medio de ellas ejercer las siguientes funciones: (...) N°24. Regular el régimen de propiedad industrial, patentes y marcas y las otras formas de propiedad intelectual; Artículo 188: “Corresponde al Presidente de la República como Jefe de Estado, Jefe de Gobierno y Suprema Autoridad Administrativa: (...) **No. 27.** Conceder patente de privilegio temporal a los autores de invenciones o perfeccionamientos útiles, con arreglo a la ley”.

También en el Código Civil Colombiano en su artículo 671, contempla: “Las producciones del talento o del ingenio son una propiedad de sus autores”.

Colombia se rige por los siguientes convenios internacionales:

El Convenio de Berna para la protección de obras literarias y artísticas (1979); el convenio de París para la protección de la propiedad industrial (1883); los Acuerdos sobre los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio “ADPIC” (En inglés – TRIPS) (1994); el Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio “GATT” (1994); el Tratado de Cooperación en materia de Patentes “PCT”

(1970)<sup>180</sup>, aprobado en el País por la ley 463 de 1998; las decisiones de la Comisión del Acuerdo de Cartagena: la 291/91 Régimen Común de Tratamiento a los Capitales Extranjeros y sobre Marcas, Patentes, Licencias y Regalías; la 486/00 que sustituye la 344 Régimen de Propiedad Industrial; la 351/93 Régimen Común sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos; la 391/96 Régimen Común sobre Acceso a Recursos Genéticos; 345/93 Régimen Común de Protección a los Derechos de Obtentores de Variedades Vegetales.

Finalmente, el marco jurídico internacional se encuentra en concordancia con los lineamientos de la OMC la decisión 486/2000 que sustituye la 344 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena<sup>181</sup> reguladora del régimen común sobre propiedad industrial. En el Título II se halla el régimen de patentes desarrollando el siguiente contenido: E Capítulo I indica los requisitos para patentar, Capítulo II, habla de los titulares de las patentes, Capítulo III y IV de las solicitudes y sus trámites, Capítulo V de los derechos que confiere al titular de la patente, el VI de las obligaciones, el Capítulo VII del régimen de licencias obligatorias, Capítulo VIII de los actos posteriores a la concesión, el IX de las causales de nulidad, el X de la caducidad relacionados con las patentes de invención; igualmente, este título contiene el régimen de licencias (López, S. y otros, 2006).

Para una mejor comprensión de los contenidos e implicaciones de las decisiones del Acuerdo de Cartagena se presenta a continuación una breve reseña histórica de la Comunidad Andina de Naciones.

---

<sup>180</sup> El PCT es aprobado en Colombia por la ley 463 de 1998.

<sup>181</sup> Recuérdese que la Comisión del Acuerdo de Cartagena es el órgano legislativo de la CAN

### **Reseña histórica de la CAN**

La Comunidad Andina de Naciones en adelante CAN, surgió el 26 de mayo de 1969 con el Acuerdo de Cartagena, auspiciado por la ALALC, en la actualidad sus miembros son Bolivia Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

La idea de integración andina tiene sus orígenes en la independencia, con la caída del imperio español en América, cuando en busca de mayor solidez y teniendo en cuenta la comunidad cultural, Simón Bolívar convoca en 1824 al congreso Anfictiónico de Panamá que terminó, en 1826, con la firma de un tratado que contenía como fines las buenas relaciones y la cooperación entre los países, el cual no fue ratificado. En vista de las dificultades de esta alianza, Bolívar concibe la idea de una Federación de los Andes que incluyera sólo a Gran Colombia, Perú y Bolivia, pero igualmente fracasó (López, S. y otros, 2006).

Sólo hasta 1960 se presenta nuevamente la idea de integración, producto de las precarias condiciones del mercado interno y la visión de proyectar la región, con la constitución de la Asociación Latinoamericana de Libre Comercio (ALALC) creada mediante el Tratado de Montevideo de 1960.

Por las diferencias económicas de los países, se produjo la conformación de subgrupos y luego se crea en la Declaración de Bogotá 1966, la Comisión mixta por Colombia, Chile, Venezuela, Ecuador y Perú, a la cual se une Bolivia en 1967.

Las negociaciones de la Comisión Mixta terminan con la suscripción del Acuerdo de Integración Subregional (Bogotá 1969). Este tratado fue posteriormente denominado a través de la Decisión 001 del órgano normativo, como Acuerdo de Cartagena, firmado por los Estados de Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador y Perú. Este acuerdo fue sometido a la conformidad del Comité Ejecutivo Permanente de la ALALC que en 1969 declaró su compatibilidad con el Tratado de Montevideo y entró en vigor el mismo año. “El conjunto de Estados Partes de este tratado fue conocido como el Grupo Andino e inició formalmente sus actividades el 21 de noviembre de 1969 con la instalación de la Comisión, órgano máximo del Acuerdo de Cartagena y constituido por un representante plenipotenciario de cada uno de los Estados miembros” (Derecho Comunitario Andino, 2003).

El 13 de febrero de 1973, Venezuela adhiere y el 30 de octubre de 1976 Chile se retira, con lo cual adquiere el grupo su composición actual: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Los objetivos del grupo eran optimizar el nivel de vida, promover el desarrollo equilibrado y armónico de los miembros, acelerar su crecimiento mediante la integración económica y facilitar la integración prevista en el Tratado de Montevideo.

El 12 de mayo de 1987 se suscribe el Protocolo de Quito Modificatorio del Acuerdo de Cartagena, este protocolo es de gran importancia porque con él, la CAN se separa de la ALALC constituyéndose como institución independiente.

La Comisión como órgano legislativo de carácter supranacional se ocupa de adoptar las medidas necesarias para alcanzar los objetivos de integración de la comunidad. Uno de los temas más desarrollados por la Comisión ha sido la propiedad intelectual y dentro de ella, más específicamente la propiedad industrial sobre la cual se han emitido las decisiones: 85 de 1979, 311 de 1991, 313 de 1992, 344 de 1994 y 486 de 2000 la cual rige en la actualidad.

### **Régimen Normativo de Colombia**

Los primeros registros que se tienen sobre protección de Derechos de Propiedad Intelectual en Colombia, se dan con la ley del 10 de mayo de 1839 mediante la cual la Cámara y el Senado otorgaron el privilegio de publicación y venta de obras literarias, pinturas, mapas y diseños a sus autores.

Posteriormente, se emite la ley 15 de 1848 “De patentes de invención, mejoras de máquinas y productos industriales” constituyendo una clara aproximación al sistema actual de patentes. Esta ley otorgaba un periodo de protección de cinco a veinte años para su titular, pero sólo hasta 1908 fue concedida la primera patente, por un periodo de 20 años.

El término de duración de la patente fue modificado por la ley 31 de 1925, estipulando un periodo inicial de 10 años prorrogable hasta 20 años (López, S. y otros, 2006).

El código de comercio expedido en 1971 Ley 410 agregó a la restricción que se hizo en 1869 de no conceder patentes a los productos naturales o fabricados provenientes del exterior, los siguientes productos: a) variedades vegetales y las variedades o razas animales b) procedimientos esencialmente biológicos de obtención de vegetales o animales c) composiciones farmacéuticas y las sustancias activas usadas en ellas, los medicamentos, las bebidas o alimentos para el uso humano, animal o vegetal (Cortés y otros, 2004).

Igualmente, este código de comercio modificó el periodo de protección establecido para las patentes, otorgándolo inicialmente por 8 años y adicionalmente otros cuatro, a condición de demostrar que la patente había sido explotada en el último año (López, S. y otros, 2006).

Estos antecedentes fueron dando un cuerpo jurídico sobre la propiedad intelectual en Colombia, que en sus inicios como en el resto de países del mundo obedecía a sus condiciones y necesidades internas, pero en la medida en que los convenios regionales se hicieron imperativos para el desarrollo económico y los centros de poder en el mundo presionaron la homogenización de la legislación y la vinculación a organismos y tratados internacionales, Colombia adquirió un marco sobre Derechos de Propiedad Intelectual de carácter regional a través de las decisiones del Acuerdo

de Cartagena, además en la Constitución Nacional, en el Código Civil, en el Código de Comercio y en el Código penal se establecen normas protectoras de la propiedad intelectual.

Las Decisiones del Acuerdo de Cartagena son normas de aplicación directa en los países miembros a partir de la fecha de su publicación en la gaceta oficial del Acuerdo, es por ello, que en materia de propiedad industrial, la decisión 486 hace parte del ordenamiento jurídico interno. En ella se establece el régimen común de propiedad industrial, y dentro del cual hay un título dedicado a las patentes, que desarrolla el siguiente contenido: En el Capítulo I de la decisión, se indican los requisitos de patentabilidad. Capítulo II, los titulares de las patentes, en el Capítulo III y IV de las solicitudes y sus trámites, en el Capítulo V de los derechos que confiere al titular de la patente, en el Capítulo VI de las obligaciones del titular de la patente, en el Capítulo VII del régimen de licencias obligatorias, en el Capítulo VIII de los actos posteriores a la concesión, en el Capítulo IX de las causales de nulidad, en el Capítulo X de la caducidad relacionados con las patentes de invención (López, S. y otros, 2006).

Los lapsos de protección, es decir, de exclusiva explotación, se conceden de acuerdo al tipo de patente:

- Patentes de invención: 20 años.
- Patentes de modelo de utilidad: 10 años.
- Diseños industriales: 10 años.
- Circuitos integrados: 10 años.

Tal como se expuso en el apartado del marco jurídico internacional en relación con los ADPICs y otros acuerdos de la OMC, la Decisión 486 en su Art. 15 hallamos ciertas limitaciones a la posibilidad de patentar, en dicho artículo se indica que no serán considerados invenciones los descubrimientos, las teorías científicas y los métodos matemáticos; el todo o parte de seres vivos tal como se encuentran en la naturaleza; las creaciones protegidas por el derecho de autor, los planes, reglas y métodos para el ejercicio de actividades intelectuales, para juegos, las formas de presentar información.

Adicionalmente, el Art. 20 de la misma decisión, excluye las siguientes invenciones de la posibilidad de ser patentadas:

- E. Las invenciones contrarias al orden público, a la moral, o a las buenas costumbres;
- F. Las invenciones cuya explotación comercial deba impedirse necesariamente para proteger la salud o la vida de las personas, animales, vegetales y en general el medio ambiente.
- G. Los animales y plantas y los procedimientos esencialmente biológicos para su obtención;

- H. Los métodos terapéuticos o quirúrgicos para el tratamiento humano o animal, así como los métodos de diagnóstico aplicados a éstos.

Al comparar la decisión 486/2000 que sustituye la 344 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena se pueden apreciar tres cambios importantes: el primero de ellos radica en que en la 486 los métodos terapéuticos o quirúrgicos son considerados invenciones no patentables, mientras que en la anterior decisión no eran considerados como invenciones y por tal razón no podían patentarse. El segundo y tercer cambio son tal vez los más notorios por su relevancia social y se observan en la desaparición de los literales D y E del artículo 7 de la decisión 344 en la que se prohibía patentar; D. Las invenciones sobre las materias que componen el cuerpo humano y sobre la identidad genética del mismo; E. Las invenciones relativas a productos farmacéuticos que figuren en la lista de medicamentos esenciales de la Organización Mundial de la Salud.

La exclusión de la posibilidad de patentar materias que componen el cuerpo sugiere una cuestión trascendental, no sólo por lo delicado en términos de explotación económica, esto es de la aplicación industrial de la que sean objeto, sino porque las materias que componen el cuerpo humano como su identidad genética no son invenciones sino descubrimientos.

En cuanto a la desaparición del límite para patentar los medicamentos esenciales, es una verdadera pérdida en términos sociales en tanto que el monopolio permite la determinación del precio del producto haciendo en algunos casos inaccesibles los medicamentos para las poblaciones con menos recursos y con mayor necesidad.

El decreto 2591 de 2000 reglamenta parcialmente la decisión 486 del Acuerdo de Cartagena en cuyo capítulo II encontramos en materia de patentes algunas disposiciones relacionados con el nombre de la invención, deberá reflejar el objeto y el campo industrial con el cual se relaciona la invención y ser concordante con las descripciones de la materia contenidas en la solicitud; la oportunidad de conversión y modificación de una solicitud de patente, permitiendo que se solicite en cualquier tiempo del trámite hasta antes de la concesión o negación de la patente. Por conversión de una solicitud de patente de invención se entiende la petición que se hace para que se tramite como solicitud de patente de modelo de utilidad; el cobro de tasas, la fecha de la consulta de solicitud, las notificaciones y la suspensión del trámite de una patente.

En la actualidad Colombia negocia un Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos, cuyas implicaciones se han explicado ampliamente en el apartado que antecede a éste bajo el nombre la Era post – ADPIC en el mundo de las patentes.

#### **7.2.4. Derechos de Propiedad Intelectual en Chile**

En Chile la ley 19.039 del año 1991 sobre Propiedad Industrial contiene las normas aplicables a los privilegios industriales y protección de los derechos de propiedad industrial.

Recientemente, en marzo del presente año, se publicó la ley 19.996 que introduce cambios en la ley 19.039 con miras a adecuar la legislación vigente a los estándares que la Organización Mundial del Comercio (OMC) estableció en el acuerdo sobre los Aspectos de la Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio (ADPIC). Esta nueva ley está siendo examinada por la OMC para verificar su conformidad con el acuerdo ADPIC. En ella se incluyen cambios que conciernen fundamentalmente a nuevas categorías de derechos como denominaciones de origen, circuitos integrados, secreto empresarial y procedimientos civiles a seguir en caso de vulnerarse los derechos de propiedad intelectual (López, S. y otros, 2006).

Esta ley es implementada en un contexto mundial en el que se ha producido un desarrollo tecnológico sin precedentes; y un contexto nacional, que en lo fundamental y en relación a los países de mayor desarrollo, se ha caracterizado por:

- Un bajo volumen de gasto en investigación y desarrollo (I+D), menos del 1% del PIB, en circunstancias que en los países desarrollados el gasto en este ítem está sobre el 2% de un PIB, significativamente mayor;
- Una escasa participación privada en la financiación del gasto en I+D, muy por debajo del 50% del gasto, en tanto que en los países desarrollados su incidencia está muy por encima del gasto público en I+D;
- Una concentración del gasto en I+D en las universidades, lo que conlleva un bajo gasto por este concepto en las empresas productivas; y
- Un esfuerzo investigativo centrado en las ciencias básicas o puras, antes que en ciencias aplicadas o desarrollo tecnológico o creación de nuevos productos y procedimientos como ocurre en los países de mayor desarrollo.

Para superar esta realidad, con miras a mejorar la competitividad del país en un mundo globalizado, se ha planteado la necesidad de una estrategia basada en fortalecer las actividades de I+D; promover la transferencia tecnológica; y potenciar la vinculación universidad con el sector productivo. Merced a esta estrategia se aspira incorporar más tecnología, y por ende más valor agregado, a los bienes/servicios producidos con el consiguiente impacto esperado en el desarrollo.

Para encarar estos desafíos, adquieren relevancia los temas asociados a la propiedad intelectual. Los factores que están incidiendo en ello son:

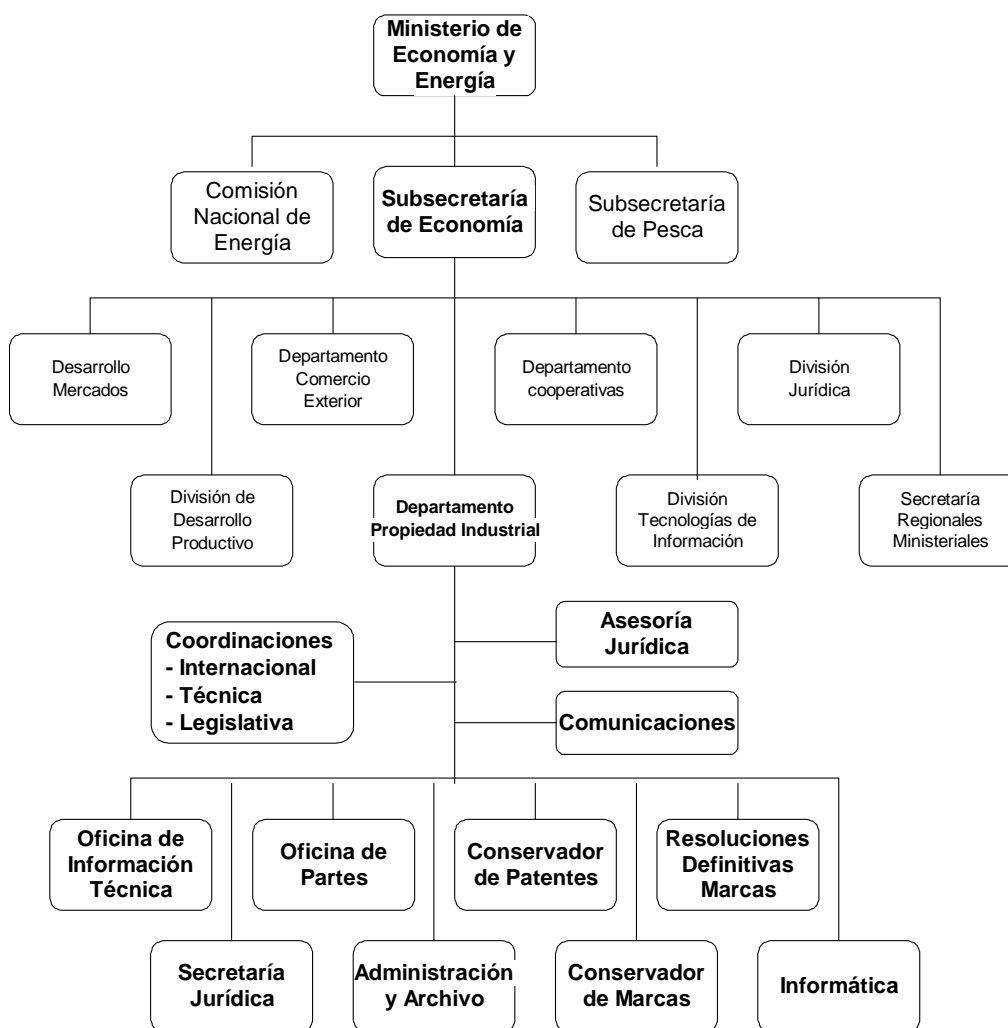
- la firma de múltiples tratados de libre comercio, los que incluyen capítulos sobre la materia por las cuales Chile se obliga a suscribir una serie de tratados internacionales en materia de propiedad intelectual;
- la existencia de un nuevo marco legal expresado en leyes vinculadas a mercaderías importadas que no respetan los derechos de propiedad intelectual (ley 19.912); a los derechos de autor para adecuarlos al tratado suscrito con EEUU (ley 19.914); y la modificación de la ley 19.039 para adecuarla al acuerdo ADPIC de la OMC (ley 19.996).

### **La institucionalidad vigente**

En Chile, la concesión de los derechos de autor están bajo la competencia del Ministerio de Educación, en tanto que el otorgamiento de los títulos y demás servicios relativos a la propiedad industrial competen al Departamento de Propiedad Industrial, unidad dependiente del Ministerio de Economía y Energía a través de la Subsecretaría de Economía, como se muestra en el gráfico 28. Por tanto, el Departamento de Propiedad Industrial es el organismo encargado de la tramitación de los privilegios industriales y protección de los derechos sobre las invenciones, modelos de utilidad, diseños industriales y marcas comerciales.



**GRÁFICO 28. ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE PROPIEDAD INDUSTRIAL**



Fuente: Schmal y otros (2005)

En Chile el Departamento de Propiedad Industrial es el único organismo que garantiza la protección de un derecho de propiedad sobre un objeto (una invención, un modelo de utilidad, un diseño industrial) o una marca, mediante la concesión de patentes y marcas. En la actualidad se encuentra en tramitación un proyecto de ley destinado a transformar al Departamento de Propiedad Industrial en un Instituto de Propiedad Industrial. Este proyecto está destinado a dotar al Estado de una institucionalidad que sea capaz de resolver aspectos relacionados con la tramitación y concesión de derechos; de informar acerca de las alternativas tecnológicas existentes; y de la promoción de la protección de la propiedad industrial.

En Chile una patente de invención se concede por un período no renovable de 15 años contados desde la fecha de otorgamiento, en tanto que una patente de modelo de utilidad o de diseño industrial es por 10 años contabilizados desde la fecha de presentación de la solicitud correspondiente.

El tiempo de tramitación de una patente, desde que es solicitada hasta que es concedida es del orden de 6 años en el caso de las patentes de invención, de 5 años para las patentes de modelos de utilidad, y de 3 años para las patentes de diseño industrial.

### **7.2.5. Derechos de Propiedad Intelectual en España**

Como se sabe, el sistema internacional de protección a la propiedad intelectual tiene al menos dos grandes líneas de convergencia; el Acuerdo sobre Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC) de la Organización Mundial de Comercio (OMC) y los referidos a la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI). El ADPIC tiene su origen en la Ronda Uruguay del GATT (precursor de la OMC) mientras los de la OMPI están basados en el Acuerdo de París (sobre propiedad intelectual) y el de Berna (para la protección de obras literarias y artísticas).

Si bien ambos se refuerzan mutuamente existen diferencias en los ritmos de aplicación de cada sistema. En el caso que nos ocupa, Colombia, Chile y España se comprometieron a respetar los acuerdos ADPIC en plazos que ya se encuentran vencidos (1 de enero de 1995 en el caso de España; Chile y Colombia 1 de enero del 2000).

En el caso de España hay dos sistemas adicionales que coexisten con los internacionales referidos y son la legislación comunitaria contenida en el Convenio de Patente Europea (CPE) y la legislación nacional española. Desafortunadamente todos los sistemas mencionados se encuentran evolucionando para armonizar las diversas legislaciones nacionales en un sistema internacional de protección de la propiedad intelectual y eso complica la descripción y análisis. Adicionalmente, la legislación norteamericana tiene diferencias importantes con la legislación comunitaria y de hecho se encuentra abierto el debate en la OMPI para armonizar las normativas de los grandes bloques económicos de producción intelectual.

Lo expuesto significa que el sistema español se encuentra en proceso rápido de evolución. Esto tiene dos importantes consecuencias: (a) La inestabilidad del sistema puede tener consecuencias importantes en la actividad patentadora y (b) Obliga a una descripción, en algún sentido, transitoria (López, S. y otros, 2006).

Establecida esta precaución, en este trabajo nos concentramos, en primer lugar, en las opciones para obtener patentes (incluso las llamadas “patentes menores” o “modelos de utilidad”) vigentes en España, caracterizamos su principales ventajas y

desventajas para luego discutir algunos de los cambios previsibles en el mediano plazo en las diversas normativas que afectan la obtención de patentes en este país.

Además de las invenciones no patentables contempladas en los ADPICs, hay ciertas invenciones o creaciones que la ley española no permite patentar en forma explícita:

- Descubrimientos y teorías científicas y algoritmos o métodos matemáticos. Además de razones de conveniencia social, en la práctica este tipo de novedades no suelen tener aplicaciones industriales. Además el desarrollo científico normalmente está asociado a la comunicación, mediante publicaciones, de las teorías, hallazgos o métodos de manera que pierden el carácter de novedad.
- Las obras artísticas en general. Incluye en ello las literarias, plásticas, musicales, cine u otras formas de expresión artística. El fundamento de ello es que este tipo de trabajos no son aplicables industrialmente (de hecho su valor reside en la originalidad) de manera que este tipo de creaciones tienen un marco legal separado, los derechos de copia.
- Las reglas, planes o métodos de juego, para la realización de actividades intelectuales, de negocios e incluso programas de aplicaciones computacionales (software). Algunas de éstas están protegidas también por los derechos de copia (software, literatura técnica, juegos) y otras simplemente no son patentables porque no se puede demostrar una actividad inventiva tras ellos, como las buenas prácticas, los criterios de decisión o las políticas.
- Los formatos y métodos de presentación de información.

Respecto a la propiedad de las patentes, se puede decir que por regla general pertenecen al inventor. Sin embargo en España existen diversas situaciones contractuales que limitan la propiedad del inventor. El fundamento de esto es evidente; la actividad inventiva es actual y principalmente un trabajo de equipo y requiere inversiones y recursos auxiliares que son objeto de contratos entre inventores y organizaciones o empresas. De esa manera en España se reconocen principalmente las siguientes modalidades contractuales que limitan la propiedad de las patentes:

- **Inventiones por encargo:** Si existe un contrato cuyo propósito explícito es la invención, entonces la propiedad de la patente está sujeta a lo estipulado en el contrato.
- **Inventiones de Servicio:** Cuando la patente se origina en la actividad ordinaria de un trabajador en una empresa y la invención no se pudo haber producido sin los conocimientos y recursos que le proporcionó la empresa, entonces ésta puede reclamar toda o parte de la titularidad de la patente.

- **Inventiones libres:** Si la invención no tiene relación con la actividad ni los recursos empleados por un trabajador en su actividad contractual, entonces la titularidad de la patente es del individuo que la solicita.
- **Inventiones de funcionarios públicos.** Se rigen por la misma regla anterior, salvo en el caso de las patentes generadas por académicos universitarios. En este caso la titularidad es, en general, de la Universidad pues se asume que la actividad inventiva es parte de la labor contratada.

Los efectos de las patentes en España se pueden resumir en:

Las patentes tienen vigencia por 20 años prorrogables. Este plazo es, comparativamente, bastante extenso, no tiene justificaciones claras desde el punto de vista económico y es posible que se modifique en poco tiempo.

La sola solicitud de patente proporciona un derecho de protección provisional consistente en el derecho a percibir indemnizaciones en caso de utilización por terceros. La patente, en todo caso, tiene vigencia a partir del momento en que se concede la titularidad de ésta y se publica en el Boletín Oficial de la Propiedad Intelectual (BOPI).

La titularidad de la patente está sujeta al pago de la tasa anual establecida periódicamente y, como en todas las legislaciones mundiales, está circunscrita al territorio español.

Para extender la vigencia de las patentes a otros territorios, se han establecido los convenios mencionados antes.

España está suscrita a los mismos acuerdos generales que Colombia y adicionalmente la rige los convenios específicos de la Unión Europea. Respecto al trámite de patentes internacionales tiene la vía de la Oficina Europea de patentes, y el PCT.

El ADPIC de la OMC, que hemos mencionado, es principalmente un convenio que establece un denominado “derecho de prioridad” en el que se establece que los estados signatarios reconocen el plazo de un año desde el momento que se presenta en cada país una solicitud de patente para solicitarla en los demás estados del acuerdo.

En la legislación norteamericana existe la “doctrina Hilmer” que reconoce el derecho de prioridad desde el momento en que se presenta en Estados Unidos. Los efectos de esta doctrina han sido discutidos en foros de la OMPI y de la OMC pero hay acuerdo en que la doctrina no impide la reclamación de la titularidad de una patente aunque ésta hubiera sido concedida en EEUU durante el período de prioridad. Sin embargo

la presencia de dicha doctrina supone la necesidad de un litigio para hacer valer el derecho de prioridad en territorio norteamericano (López, S. y otros, 2006).

La OMPI y la OMC han firmado un acuerdo marco de cooperación y coordinación a partir de 1996. A partir de éste se han realizado dos iniciativas de cooperación técnica, en 1998 y 2001 orientadas a apoyar a los países en desarrollo y menos desarrollados a cumplir los acuerdos en materia de propiedad intelectual y promover el desarrollo de esos países.

Esta relación entre la OMPI y la OMC tiene importancia para el caso español porque contribuye a ordenar el panorama de protección internacional de la propiedad intelectual y unifica algunos criterios de resolución de controversias, arbitrajes y mediación (López, S. y otros, 2006).

De esa manera, los sistemas de obtención de patentes “multinacionales” vigentes en España son:

1. La vía nacional: Es decir la solicitud directa de patente en los países donde se desea proteger una invención.
2. La vía Comunitaria: Fundada en el Convenio de Patentes Europeo (CPE) de octubre de 1973, en Munich. Opera desde 1986 y establece un sistema centralizado de concesión de patentes. El sistema está abierto a todos los países firmantes del acuerdo y lo gestiona la Oficina Europea de Patentes de Munich. Si bien el sistema tiene una legislación general propia, la patente europea es más bien un reconocimiento legal de cada país firmante de las invenciones tramitadas por esta vía. De hecho, las reclamaciones sobre patentes europeas pueden hacerse desde cada país firmante sin necesidad de un “tribunal europeo especializado”. La patente europea es, principalmente un procedimiento más económico y rápido que la vía nacional y de hecho, suprime las intervenciones de terceros en el proceso de concesión de una patente, creando en lugar de ello un período de oposiciones posterior a la concesión de la patente. El reglamento y sistema de concesión de patentes europeo está en revisión permanente para adaptarlo a los cambios técnicos e intereses de cada país.
3. La vía PCT: Establecida en el Tratado de Cooperación en materia de Patentes de la OMPI, entró en vigor en 1978 y es principalmente un sistema centralizado de tramitación de patentes en los países signatarios de la OMPI. No es un procedimiento para la obtención de patentes y no sustituye a los procedimientos nacionales sino uno de “ventanilla única” que permite disminuir costes de obtención de patentes en varios países. El sistema tiene dos fases, una de solicitud ante la OMPI desde la que se realizan las búsquedas y exámenes preliminares de concesión y una fase nacional que se desarrolla en oficinas designadas.

**TABLA 25: COMPARATIVO DERECHOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL ENTRE COLOMBIA, CHILE Y ESPAÑA**

CONCEPTO	COLOMBIA	CHILE	ESPAÑA
Período de la patente de invención	20 años	15 años	20 años
Período de la patente de modelos de utilidad y diseños industriales	10 años	10 años	10 años
Período de Gracia	No	6 meses	
OMC	Sí	Sí	Sí
ADPIC	Sí	Sí	Sí
PCT	Sí	Sí	Sí
TLC con EEUU.	Sí	Sí	
Otros Convenios:			
El Convenio de Berna para la protección de obras literarias y artísticas (1979); el convenio de París para la protección de la propiedad industrial (1883) el Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio "GATT"	Sí	Sí	Sí
Convenios específicos	CAN	CAN: Fundador – Retirado – Reingreso en estudio	Convenio de Patentes Europea – CPE;
No serán considerados invenciones	- El todo o parte de seres vivos tal como se encuentran en la naturaleza - Los descubrimientos, las teorías científicas y los métodos matemáticos; las creaciones protegidas por el derecho de autor, los planes, reglas y métodos para el ejercicio de actividades intelectuales, para juegos, las formas de presentar información.		Los descubrimientos, las teorías científicas y los métodos matemáticos; las creaciones protegidas por el derecho de autor, los planes, reglas y métodos para el ejercicio de actividades intelectuales, para juegos, las formas de presentar información.

FUENTE: Elaboración propia

### **7.3. RELACIONES ENTRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

Históricamente la relación entre la ciencia y la tecnología ha transitado desde una virtual independencia mutua hasta la realidad actual marcada por una creciente interdependencia y una progresiva simbiosis entre ambas, donde la actividad tecnológica se hace cada vez más dependiente del conocimiento científico. Mientras la tecnología está centrada en el “saber cómo” (know how), la ciencia lo está en el “saber por qué” (know why), de allí que la “ciencia” sólo es más abstracta, metodológicamente más rigurosa y se sitúa en la frontera del conocimiento, muchas veces por los problemas e hipótesis que surgen de la propia tecnología que ha producido o como insumo de nuevas problemas que se plantean en las diversas disciplinas. La separación analítica entre una y otra es útil sólo para los propósitos de “gestión de conocimiento” pues la tecnología está relativamente cerca de productos o servicios comerciales y en ese sentido debe administrarse de manera diferenciada a la “ciencia” (Schmal y otros, 2006).

Los estudios sobre la relación entre ciencia y tecnología se ubican principalmente en dos campos: El debate conceptual y los problemas de medición de estas conexiones, estos últimos están estrechamente relacionados con el análisis de los sectores tecnológicos con la ciencia. Sobre el debate conceptual reseñamos las contribuciones de Nelson (2004), Narín y Olivastro, (1992), Mowery y Rosenberg (1982), David y otros (1997), Kline y Rosenberg (1986) Etzkowitz y Leydesdorff (1996, 1998, 2000), Stokes (1997) y Tijssen (2004), entre otros autores, y para los asuntos de medición destacamos los estudios empíricos realizados por Meyer (2006), Geuna y Nesta (2006), Schumpeter Tamada y otros (2006), Cohen y Walsh (2001), Bonacorsi y Thoma (2007), (Guan y He, 2007), Acosta y Colorado (2002 y 2003), Besen y Hunt (2004) y Suzuki y otros (2006).

#### **7.3.1. Consideraciones conceptuales de las relaciones entre la ciencia y la tecnología**

Durante mucho tiempo, las relaciones entre ciencia y tecnología se explicaron con el modelo lineal y los proyectos fueron conducidos bajo éste modelo, el cual se basaba en la contribución de la investigación básica al desarrollo tecnológico, pero ignorando que la tecnología incide también en los avances científicos de múltiples formas, sin ser muy fácil la identificación en la mayoría de los casos, las relaciones de causalidad y dependencias mutuas (Narín y Olivastro, 1992; Mowery y Rosenberg, 1982, Toynbee, 1963; Pavitt, 1997; David y otros, 1997; Guan y He, 2007). Las críticas de todos los estudios sobre el modelo lineal son recogidas por Kline y Rosenberg (1986), que proponen el modelo interactivo para comprender de una manera más adecuada las relaciones y dependencias de la ciencia y la tecnología, satisfaciendo casi por completo los reparos encontrados al modelo lineal. Sin embargo, a mediados de los años 90 Etzkowitz y Leydesdorff (1998, 2000) con el modelo de la Tríplice Hélice, representaron, además de las interacciones de las actividades de ciencia y tecnología, la complejidad y la evolución de las relaciones de los actores sociales (Universidad – Empresa – Gobierno), quienes se conforman en redes con protagonismos diferentes, pero siempre con la participación activa en los procesos de innovación a través de la interacción y simultaneidad de la ciencia y la tecnología. Las

relaciones entre ciencia y tecnología se han vuelto uno de los asuntos cruciales para guiar la política científica, de innovación y de estudios económicos (Guan y He, 2007).

Nelson (2004), en su artículo “The market economy, and the scientific commons”, además del interesante debate en el cual defiende ampliamente la importancia de la ciencia como bien público, incluso como condición para el desarrollo tecnológico, explica parte de la evolución de las actuales relaciones entre ciencia y tecnología y la complejidad de su análisis dada la línea borrosa que se presenta entre éstas, lo cual ha su vez a derivado en la polémica que cada vez se resuelve a favor de la patentación sobre descubrimientos y resultados de investigación que antes no era patentables.

Nelson (2004), pone de manifiesto, por ejemplo, cómo la mayor parte de la ciencia tiene valor como un insumo del cambio tecnológico, porque mucha de la investigación científica está en el campo que está orientado a proveer conocimiento de uso en áreas particulares. Esos son los campos científicos que Stokes (1997) vio en el cuadrante de Pasteur<sup>182</sup>, donde la investigación se dirige por un profundo conocimiento, pero el campo en sí mismo se orienta al logro de objetivos prácticos (como la salud, ingeniería de construcción, ingeniería metalmecánica y de los materiales y las TICs).

Stokes (1997) reexaminó las motivaciones que mueven la búsqueda del conocimiento y las que impulsan su aplicación y propone una visión que conecta las actividades de ciencia y tecnología, muestra sus nexos y puede conducir en la dilucidación de varios aspectos de la política científica y tecnológica (Ahumada y Miranda, 2003).

Del trabajo de Stokes (1997) nos interesa resaltar la categoría conceptual que diferencia el conocimiento científico de la investigación aplicada, en tanto que la primera tiene como objetivo, en sí mismo, el conocimiento como tal y en la segunda los propósitos son la búsqueda de soluciones prácticas (tecnológicas). Derivado de esta categoría, rescatamos la apreciación que hacen Ahumada y Miranda (2003) acerca de la tensión intrínseca que se presenta entre los fines de los dos tipos de investigación que las mantiene empíricamente separadas por ser la investigación básica y la aplicada empresas diferentes, llevadas a cabo por grupos diferentes de personas, con intereses y habilidades también diferentes.

Sin embargo, Stokes (1997) muestra que los fines y el uso de los dos tipos de investigación no son mutuamente excluyentes, y a través de muchos ejemplos ilustra las conexiones de la investigación básica con la aplicada. El más ajustado, que le da nombre a su obra, es el caso de las investigaciones de Pasteur. El gran científico francés se inicia en temas absolutamente básicos, pero sus resultados fueron abriendo nuevos campos del conocimiento que tenían aplicaciones directas que él mismo como científico fue encontrando, como fue el caso de la teoría microbiana, con los consiguientes impactos sobre las industrias del vinagre, el vino, la leche, la seda, algunas enfermedades humanas y animales y también en las vacunas. Lo que demostró aquí Stokes (1997) fue que al

---

<sup>182</sup> El cuadrante de Pasteur coloca en las abscisas la investigación básica y en las ordenadas la investigación aplicada como función de la anterior, mostrando la relación directa que existe entre ambas. La investigación en ciencias básicas profundiza el conocimiento que apoyará gran variedad de campos tecnológicos y el desarrollo de soluciones para resolver problemas prácticos.



tiempo que Pasteur abría un campo científico completamente nuevo y profundizaba sus conocimientos científicos, también fue incursionando en las aplicaciones prácticas de sus hallazgos que fueron dando soluciones cada vez más aplicadas en los campos de la medicina y diferentes industrias.

Por otra parte, este estudio de Stokes, como los estudios que mencionaremos más adelante, debatían el modelo lineal y la concepción tradicional de las relaciones entre Ciencia y Tecnología, pues como destacan Ahumada y Miranda (2003) a través de ejemplos, las revoluciones tecnológicas se han dado mediante diferentes vías. Así, Bohr con sus estudios caracterizados por la pureza de la ciencia (ciencia básica); Edison, consagrado al desarrollo de inventos vía exclusiva de la aplicación de los conocimientos técnicos y casi nula investigación en el soporte filosófico de ellos; y Pasteur moviéndose entre lo básico y lo aplicado en su etapa de madurez científica, dando cuenta de la desaparición de la secuencia y causalidad entre ciencia y tecnología, entre investigación básica y aplicada.

En la revisión de los debates ideológicos y políticos después de la Segunda Guerra Mundial, Nelson (2004) resalta que los resultados provenientes de la ciencia fueron casi completamente imprevisibles por lo que la asignación de fondos para la ciencia no debería estar influenciada por la percepción de las necesidades sociales. El sistema científico soportado en lo público desarrollado actualmente, estuvo de hecho más orientado a facilitar progreso sobre problemas prácticos importantes. Lo fundamental es que la investigación en ciencias está fuertemente influenciada por la percepción de qué clase de conocimiento es relevante para resolver problemas en un campo.

La literatura (Basalla, 1988; Dosi y otros, 1988; Metcalfe, 1998; Mokyr, 1990; Nelson y Winter, 1982; Vicenti, 1990; Ziman, 2000) ha caracterizado el progreso tecnológico como un proceso evolutivo:

Primero, hay una amplia variedad de esfuerzos a mejorar la tecnología que prevalece. Este esfuerzo generalmente se realiza en competencia unos con otros y con la práctica que predomina. Los perdedores y ganadores determinan mediante un proceso de selección *ex-post*. Segundo, partiendo de los primeros esfuerzos de los innovadores de primera generación, le siguen otros esfuerzos sucesivos que se apoyan en la información y el conocimiento desarrollado por los primeros innovadores, para hacer mejoras en unos casos y también acumular conocimientos, los cuales permitirán dar un salto de transformación radical de la práctica dominante. Esto significa, que la mayor parte del desarrollo tecnológico es acumulativo e involucra el trabajo de muchos inventores y desarrolladores. El avance tecnológico es un proceso colectivo, cultural y evolutivo. Pero esto no niega que el avance tecnológico esté guiado a menudo por un cuerpo de conocimiento extremadamente poderoso (Nelson, 2004).

Aunque el conocimiento ha sido siempre el impulsor del progreso en el capitalismo, lo que diferencia la época actual de las anteriores es la velocidad con la cual el conocimiento es creado, acumulado y depreciado y la participación sin precedentes de la actividad económica dedicada a la creación y aplicación del capital intelectual. En particular para las industrias de alta tecnología, la innovación se convirtió en el diferenciador competitivo

dominante. Así mismo mucho del crecimiento de la innovación es atribuido a la industria de alta tecnología y a los sectores de servicios intensivos en conocimiento, particularmente las TI y las industrias farmacéuticas (sectores como podremos observar más adelante, presentan el mayor crecimiento en patentes). El rápido paso del descubrimiento a la invención en industrias tales como biotecnología, medicina, electrónica y TI no tienen precedentes en la historia, y han contribuido sustancialmente a la explosión de patentes (Williams, 2005).

Ziman (1976) y Nelson (2004), entre otros estudiosos del avance de la ciencia, han resaltado que la ciencia es un sistema de conocimiento y que la prueba para aceptar una nueva teoría o un hallazgo es preguntarse si esto es cierto, si realmente es verdad en el contexto del cuerpo del conocimiento aceptado. Por otro lado, Vincenti (1990) argumenta que la prueba central para el conocimiento tecnológico es “si esto” ha sido usado.

Hoy las empresas enfrentadas a una competencia creciente y con ciclos de desarrollo más cortos, han tenido que incluir cada vez más entre sus estrategias de innovación, la colaboración entre los propios competidores, pero sobre todo con universidades, por la necesidad de tener mayores fuentes de creación de conocimiento alrededor del mundo. Esto es más notorio en los nuevos sectores intensivos en investigación como la biotecnología, donde la ciencia subyacente es sumamente dinámica, las tecnologías se relacionan fuertemente con la ciencia y el desarrollo, que a menudo tiene lugar en el intercambio entre las diferentes disciplinas y campos (Tijssen, 2004).

Nuevas redes de investigación colaborativa, y capital de riesgo no se da sólo entre empresas, sino también entre empresas, universidades y organizaciones de investigación del sector público, pues la velocidad en los avances científicos, el crecimiento de la complejidad tecnológica, la inter-conectividad de productos y procesos, los altos costes y el riesgo atribuido a la innovación, han hecho imprescindible la colaboración más intensa. Pero esta, a su vez, se ha dado con la explosión de patentes, precisamente en sectores intensivos en I+D. Por todo ello, los participantes en redes de innovación buscan definir claramente los límites de su contribución en la producción de propiedad intelectual, y las patentes se han convertido en la unidad básica de la actual transferencia e intercambio tecnológico (Williams, 2005).

Sin embargo, Mansfield (1981) y (Griliches, 1986), advierten de que los beneficios de la investigación se derivan no sólo de la investigación aplicada interna, sino también de la investigación básica. La investigación básica normalmente es una actividad costosa con beneficios estratégicos o ganancias monetarias inciertas y ha representado por consiguiente una pequeña inversión de las empresas activas en I+D y de sus laboratorios centrales<sup>183</sup> (Tijssen, 2004).

Nelson (2004), en su concepción evolucionista, argumenta que el fortalecimiento de las ciencias proveen herramientas para la solución de problemas, pero en si misma no

---

<sup>183</sup> En promedio un 10% de los gastos de I+D de las empresas se dedican a la investigación orientada a largo plazo, que se confina tradicionalmente en las grandes compañías de tecnología (Tijssen, 2004).

resuelve problemas prácticos. Así mismo, mucha de la práctica, al menos en algunos campos descansa sólo parcialmente en el conocimiento y mucha de la práctica del diseño de la ingeniería resuelve problemas por el aprendizaje que el ingeniero ha obtenido trabajando, sin un conocimiento sofisticado del porqué. La práctica tecnológica y el conocimiento científico tienden a coevolucionar, muchas veces los avances en el conocimiento son liderados por esfuerzos efectivos a mejorar la práctica, pero muchas otras veces los avances en la tecnología inciden y permiten grandes avances en el conocimiento científico en varios campos.

Mucho del desarrollo de las ciencias modernas deben ser entendidas como el resultado de respuestas a nuevos cambios y nuevas oportunidades. El campo de la metalurgia llegó con la existencia de los químicos que trabajaron sobre problemas de control de calidad en el rápido crecimiento de la industria del acero (Rosenberg, 1998). Así la industria de productos químicos y de ingeniería química se desarrolló como un campo de investigación científica. La física ha sido usada por la ingeniería civil para el diseño de construcción, pero los nuevos físicos de electricidad y electromagnetismo lanzaron nuevos sectores industriales basados en la ciencia, entre ellos la industria del computador. Conocimientos científicos en química y biología desarrollaron los actuales campos tecnológicos en agricultura y producción de alimentos, mientras que otros campos como la patología, inmunología y cardiología influyeron en el incremento de las investigaciones médicas (Nelson 2004).

Klevorick y otros (1995) y Cohen y otros (2002), entre otros estudios, encuestaron a ejecutivos de I+D de la industria, con el fin de identificar los campos de la investigación académica que contribuye más a sus éxitos en I+D, encontrando entre los principales ámbitos a los productos químicos y de ingeniería química, la física, electricidad y electromagnetismo, la industria del computador, química y biología, patología, inmunología y cardiología.

Sin embargo, la mayoría de los estudios sobre las relaciones entre ciencia y tecnología se han realizado en el intercambio de flujos de información entre la industria y la universidad, y la mayoría se han hecho utilizando el indicador de  *citas de patentes*. El estudio de Tijssen (2004) es un tanto diferente, en cuanto que busca dicha conexión pero vista desde la propia producción científica de los sectores tecnológicos intensivos en conocimiento científico. Tijssen (2004) examina las tendencias globales de una fuente poco desarrollada de información en la ciencia empresarial: sus artículos de investigación publicados por industriales, en revistas internacionales científicas y técnicas. El análisis estadístico de unos 290.000 artículos de investigación corporativos publicados entre 1996–2001 indica que, contrariamente al gran aumento en patentes y al crecimiento en las citas de patentes, los números de artículos de la investigación del sector corporativo son rechazados, excepto en biofarmacéutica y semiconductores. Estas observaciones proporcionan la evidencia actual que indica que la investigación corporativa está en un proceso continuo de cambio estructural, caracterizado por buscar más la apropiación y comercialización de resultados de investigación internos que por publicar. Estos dos sectores (biofarmacéutica y semiconductores) de alta tecnología industrial intensivos

en I+D se caracterizan por fuertes relaciones entre la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.

En los sectores de biofarmacéutica y semiconductores los ambientes de aprendizaje son difíciles; en ellos la investigación basada en el conocimiento científico y técnico juega un papel importante en la creación de conocimiento y su explotación. La investigación básica en la industria bio-farmacéutica explora lo genérico y los mecanismos bio-moleculares de las enfermedades con respecto a los fármacos designados. Para los semiconductores, la investigación básica incluye la física de los dispositivos transistorizados y la química involucra los circuitos de manufacturación integrada. La investigación empresarial interna a largo plazo juega un papel más fuerte en la industria de los bio-farmacéuticos dónde el progreso de una empresa y la posición competitiva están estrechamente ligados a los adelantos en la investigación básica y apropiación de conocimiento a través de las patentes. Los beneficios esperados de la investigación básica para el diseño de fármacos, por consiguiente son mucho más elevados, que por ejemplo para el diseño de nuevos materiales de semiconductores. Estos sectores se definen en términos de un grupo representativo de empresas que fueron seleccionados de dos bases de datos públicos previamente o actualmente disponible en la Internet<sup>184</sup> (Tijssen, 2004).

### **7.3.2. Sobre las patentes en la Relación Ciencia y Tecnología**

La investigación científica casi nunca produce un producto final sino que su resultado apoya nueva investigación. Por ello no se debe impedir la capacidad de la comunidad científica de producir tanto para quien desea avanzar más allá en la ciencia, como para quien intenta usar el conocimiento en buscar un producto útil. Pues el fortalecimiento de la ciencia hace procesos más poderosos, sin reducir las grandes ventajas de explorar múltiples caminos para el avance tecnológico, por un gran número de diferentes actores. Desde esta perspectiva, el hecho de que la mayoría del conocimiento científico esté disponible a través de canales abiertos es extremadamente importante. Esto significa que gran cantidad de individuos y empresas pueden competir inteligentemente en procesos que evolucionan tanto la ciencia como a la tecnología (Nelson, 2004).

---

<sup>184</sup> “R&D Scoreboard 2001” recopilado por el departamento de comercio británico que cubre las cuentas anuales de los 500 I+D, que gastaron más en todo el mundo en el período 1996/97–2000/2001 ([http://www.innovation.gov.uk/projects/rd\\_scoreboard/database/](http://www.innovation.gov.uk/projects/rd_scoreboard/database/)) y “TR Patent Scorecard 2002”, un esfuerzo conjunto de Technology Review and CHI research Inc., que cubre la actuación I+D a nivel de empresa, basado en los datos de los análisis CHI de sus patentes obtenidas en la USPTO entre 1996- 2001 ([http://www.technologyreview.com/scorecards/patent\\_2002.asp](http://www.technologyreview.com/scorecards/patent_2002.asp) ). La unión de las dos bases de datos para los dos sectores industriales resultó en los siguientes conjuntos de compañías que incluye a la mayoría de las grandes empresas líderes científicas en todo el mundo: Los Bio-farmacéuticos: 87 empresas (55 América del Norte, 16 Asia, 16 Europa) y los Semiconductores: 75 empresas (51 América del Norte, 21 Asia, 3 Europa) (Tijssen, 2004).

Sin embargo, como se argumentará en el capítulo 8<sup>185</sup> en los últimos tres decenios, se ha dado una explosión de patentes no sólo en el sector privado, sino y de manera exponencial en las universidades y organismos públicos de investigación y como veremos en los estudios que aquí reseñamos, las solicitudes de patentes en la USPTO se han triplicado desde 1980 y lo mismo ha ocurrido en Europa y Japón, aun cuando su nivel sea menor y además recientemente han emergido otros mercados de patente tales como Brasil, China e India.

Las causas y consecuencias de la explosión de patentes son menos claras. La mayoría de los estudiosos sobre este asunto han asumido que la legislación y las instituciones políticas tienen un efecto determinante sobre el comportamiento de los negocios. Pero Williams (2005) trae dos argumentos que más que contrapuestos se muestran complementarios: algunos investigadores atribuyen la explosión de patentes a las reformas jurídicas y a cambios institucionales de las organizaciones en los años 80, mientras otros investigadores argumentan que dichos cambios jurídicos y reformas políticas intentaron acomodarse al comportamiento que se estaba dando en los negocios y en la economía. Estos cambios contribuyeron al crecimiento de la inventiva en las industrias de alta tecnología e incrementaron la relativa importancia de la propiedad intelectual como un valor competitivo. Esto pudo haber llevado a las empresas a: 1) invertir más en I+D con el fin de generar más propiedad intelectual; 2) que éstas intentaran cosechar más patentes desde sus programas de I+D y 3) fortalecer las demandas, con mayor ampliación y mayores costes efectivos de protección para nuevos inventos (Williams, 2005).

Cuál es la causa y el efecto en la explosión de patentes, es un tanto difícil de desentrañar, sin embargo puede decirse que por un lado, el fortalecimiento y la ampliación de la protección de las patentes juega un papel en determinar el potencial de pagos para la innovación y entonces tiene un efecto en los tipos de innovación que serán rentables para los propósitos de las empresas. Si las patentes son menos costosas para obtener y ofrece más protección, parece lógico que más empresas deban buscarlas. Como revelan los datos, la extensión de la protección de patentes para campos tecnológicos emergentes tales como software y biotecnología, abrieron la puerta a una avalancha de solicitudes de patentes desde industrias relacionadas (Williams, 2005).

Con la Ley Bayh - Dole de 1980, se impulsó fuertemente que las universidades patentaran sus resultados de investigación básica con el argumento de que esto facilitaría la transferencia tecnológica a las empresas, quienes podrían hacer uso práctico de los resultados bajo una licencia protectora, al tiempo que posibilitaba la captación de ingresos para las universidades por concepto de royalties y permitía recompensas para los científicos universitarios. Los efectos de la ley ampliamente discutidos en el transcurso de esta tesis, llevó indudablemente a incrementar la colaboración y la transferencia de tecnología entre las universidades y la industria,

---

<sup>185</sup> Capítulo 8: “*Comportamiento de las patentes universitarias en Colombia, Chile y España*”

pero no puede decirse que uniformemente para todos los sectores como observaremos en este apartado de relación Ciencia y Tecnología, y por otra parte, esta ley a llevado a “profundos cambios en la forma como las universidades dan acceso a sus resultados de investigación. Por ejemplo ha llevado a que importantes áreas de la ciencia, estén ahora bajo la presión de los mecanismos de mercado, más que a ser usadas para su propio desarrollo y en particular algunos importantes campos del conocimiento científico y técnico ahora son propiedad privada más que pública” (Nelson 2004: 462). Recordemos que para este autor, la patentación de asuntos científicos muy básicos, así como de las técnicas y métodos de investigación, se convierten en barreras para el desarrollo científico y también para el desarrollo tecnológico, en la medida en que se constituyen en peajes para las futuras investigaciones e inventos y en el mismo artículo, Nelson también argumenta que dicha situación ha llevado a que se tengan algunas creencias erradas de los vínculos entre ciencia y tecnología generando la actual controversia acerca de las patentes en ciencias (de las cuales Nelson es enemigo). La tecnología debe ser entendida como involucrando ambos, un cuerpo de práctica, manifiesto en los artefactos y técnicas que son producidas y usadas y un cuerpo de conocimientos, los cuales soportan rodean y racionalizan la técnica.

Paradójicamente a lo que plantea Nelson, sobre la importancia de la ciencia abierta y por canales abiertos se dan dos aspectos relacionados con las patentes: 1. Se dio una fuerte explosión de patentes como respuesta a los cambios institucionales, y de manera importante en las universidades, como una forma de hacer investigación en ciencia y tecnología y 2. Las patentes se han tomado como uno de los indicadores más importantes para la medición de las conexiones de Ciencia y Tecnología. A continuación se reseñan varios estudios que dan cuenta de ello.

### **7.3.3. La explosión de patentes: diversidad y razones del comportamiento de los sectores en las patentes**

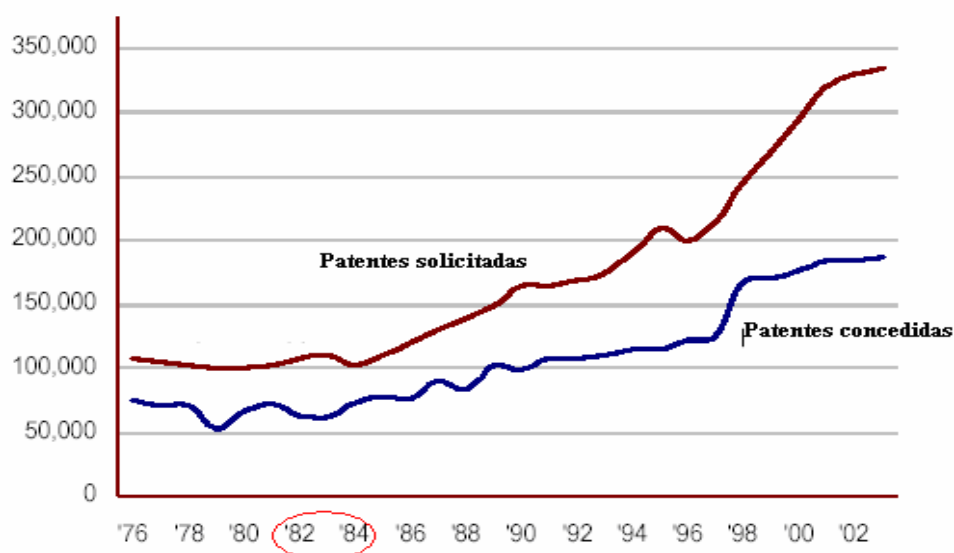
William (2005) analiza cómo las tecnologías de la información generaron nuevos retos en la búsqueda de ventajas competitivas de la propiedad intelectual de las empresas. Además, basándose en los datos de las oficinas de patentes de Estados Unidos, la Unión Europea y Japón (USPTO, EPO y JPO), demostró que la explosión de patentes no se distribuye uniformemente a través de los sectores industriales. Se ha concentrado más en tecnologías de la información y en la industria electrónica y también, aunque en menor grado, en las industrias biotecnológica y farmacéutica. Por último, exploró en diferentes industrias el modo en que las empresas obtenían ventajas de productos patentados desde la I+D. Pero también advierte que varias industrias señalan que sus patentes de tecnologías de la información, tienen un mayor valor estratégico como mecanismo defensivo contra litigios que como un incentivo a la innovación.

Es interesante observar algunos gráficos y resultados sobre la explosión de patentes que nos presenta este autor, como referentes a los estudios aquí evaluados (Meyer (2006), Geuna y Nesta (2006), Schumpeter Tamada y otros (2006), Cohen y Walsh

(2001), Bonacorsi y Thoma (2007), (Guan y He, 2007), Acosta y Colorado (2002 y 2003), Besen y Hunt (2004) y Suzuki y otros (2006)), que miden la relación de Ciencia y Tecnología con base en las citas NPR<sup>186</sup>, o con las patentes académicas, como lo hace Meyer (2006).

El gráfico 29 muestra el total del número de patentes solicitadas y otorgadas por la USPTO, entre 1976 y 2003. En él se puede observar una tasa de crecimiento relativamente constante de 0.3% hasta mitad de los 80. A partir de 1984 aproximadamente, se dispara la tasa de crecimiento con un promedio de 6.5% en las solicitudes y un 6% en las patentes otorgadas.

**GRÁFICO 29. PATENTES SOLICITADAS Y OTORGADAS POR LA USPTO ENTRE 1976-2003**



FUENTE: Williams (2005)

Las solicitudes de patentes en la EPO están cercanas a 110.000 en 2002, siendo sólo una tercera parte de las solicitudes de patentes registradas por la USPTO, pero también presentaron una tasa de crecimiento importante, de 4.8% promedio entre 1985 y 1993; luego se dispara a un 7.8% de promedio desde 1993. La JPO no ha experimentado un crecimiento tan alto como las oficinas de patentes de EEUU y Europa, pero las reformas en 1988 permitieron que las solicitudes incluyeran

<sup>186</sup> Scientific non-patent references within patents – NPR. También se denomina NPL o NPC, que en cualquier caso (NPR, NPL o NPC) significa, la cita en las patentes de Literatura No Referida a Patentes. En esta tesis se utilizarán las tres siglas indistintamente.

diferentes reclamaciones en una única solicitud de patentes, de tal manera que, cuando el registro estuvo ajustado por el número de reclamaciones, estas se doblaron entre 1995 y 2001 (Williams, 2005).

Economías emergentes como la China, también han incrementado significativamente los niveles de patentes. Guan y He (2007) nos muestran parte de este proceso en la tabla 26, donde recoge una visión resumida de la producción de patentes de China sólo en la USPTO y las correspondientes referencias sobre los años estudiados.

**TABLA 26: PATENTES CHINAS OTORGADAS EN LA USPTO ENTRE 1995 Y 2004**

Año	Patente de utilidad (A)	Patente de diseño	Referencias Científicas (B)	B/A
1995	101	4	372	3.7
1996	109	21	414	3.8
1997	170	10	457	2.7
1998	190	25	514	2.7
1999	311	71	853	2.7
2000	442	145	1034	2.3
2001	578	252	817	1.4
2002	645	299	900	1.4
2003	451	323	338	0.7
2004	233	353	47	0.2
Total	3230	1503	5746	1.8

FUENTE: J. Guan y Y. He (2007)

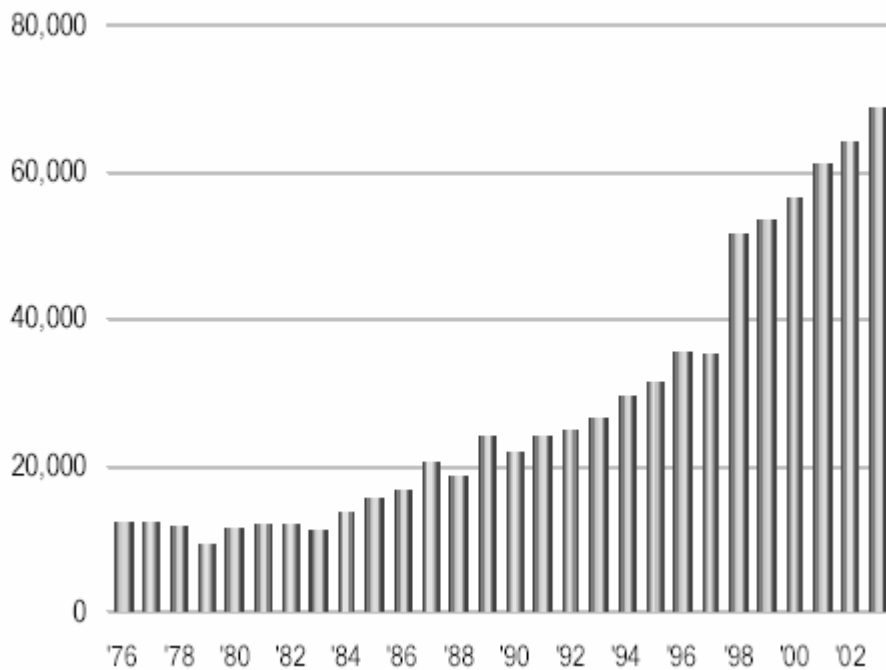
Las 3.230 patentes de utilidad, tienen un promedio de 1.8 de citas de referencias científicas, aunque sólo son el 19% de estas patentes las que hacen las referencias. El número de referencias científicas es más alto que la cantidad de patentes excepto en los últimos dos años. Como en la última columna, que muestra la relación del número de citas por patente, se observa que en China el papel de la investigación científica va perdiendo peso en la producción de patentes. Esto debe analizarse, sin embargo, por sectores, pues el comportamiento entre ellos es muy diferente.

Por ejemplo, Williams (2005), al desagregar los datos de patentes de la USPTO, encontró que la tasa de crecimiento y la participación de las patentes en TI eran las más altas. En el gráfico 30 se muestra el número de patentes otorgadas en este sector anualmente, desde 1976 hasta 2003. Obsérvese que desde mediados de los 80, la tasa promedio de crecimiento anual en TI es del 10.3% (muy por encima del 6% del crecimiento de las patentes de todos los sectores). Las patentes de TI también han crecido en participación de la emisión total de patentes de la USPTO, acercándose en el 2002 a un 40% de las patentes emitidas en dicho año. El crecimiento y la proporción de patentes de TI en la EPO, son muy similares al de la USPTO, con un



9.5% y un 39% respectivamente en el mismo período. De acuerdo con la OECD (2004), aproximadamente la mitad del crecimiento de las patentes en la EPO, puede ser ocasionado por el crecimiento de las patentes de TI. En Japón estas patentes se registran cercanas al 45% del total de patentes emitidas por la JPO.

**GRÁFICO 30. NÚMERO DE PATENTES EN TI OTORGADAS POR LA USPTO ENTRE 1976-2003**



FUENTE: Williams (2005)

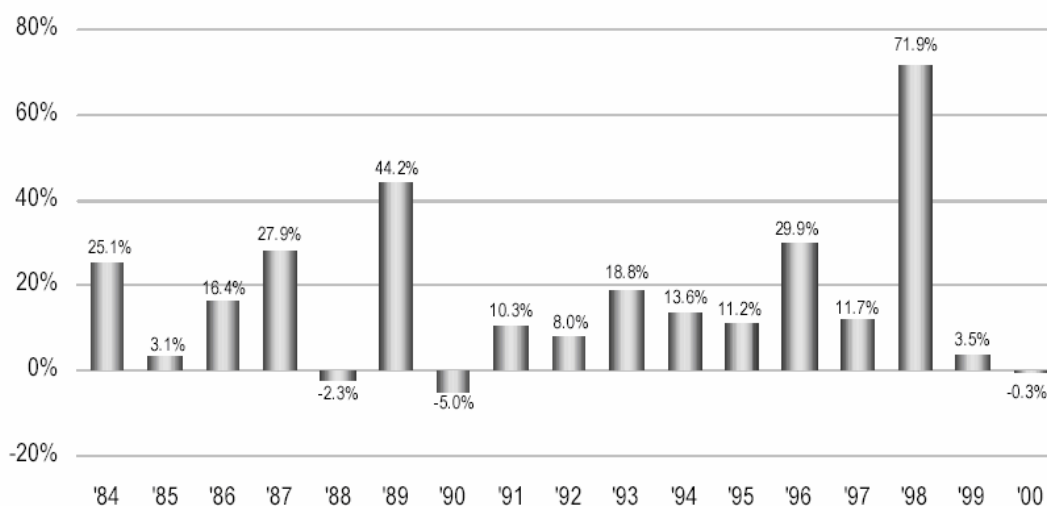
Los hallazgos más importantes del informe de Williams son: que el crecimiento en TI sobrepasa cualquier otra categoría tecnológica y que hay más patentes de TI por dólar invertido en I+D que en cualquier otra empresa, y además esta propensión está creciendo en el tiempo.

Las patentes relacionadas con software pueden ser encontradas en todas las subclases de patentes de TI (Telecomunicaciones, artículos electrónicos de consumo, computadores y equipos de oficina y microelectrónicas) y además se espera que las patentes de software continúen creciendo rápidamente en el futuro cercano (Williams, 2005).

En el gráfico 31 se puede observar el crecimiento anual de las patentes de software entre 1984 y 2000. Sólo Microsoft, el cual ha comenzado a patentar recientemente, para el 2004 dijo tener solicitadas 3000 patentes. Aproximadamente el 40% de las patentes anuales obtenidas por IBM están relacionadas con patentes de software

(sobre 3000). El crecimiento promedio de este período fue del 15%. Obsérvese además que aparece un crecimiento masivo en 1998. Tal parece que la decisión de State Street de permitir que las patentes incorporaran algoritmos matemáticos tuvo su efecto.

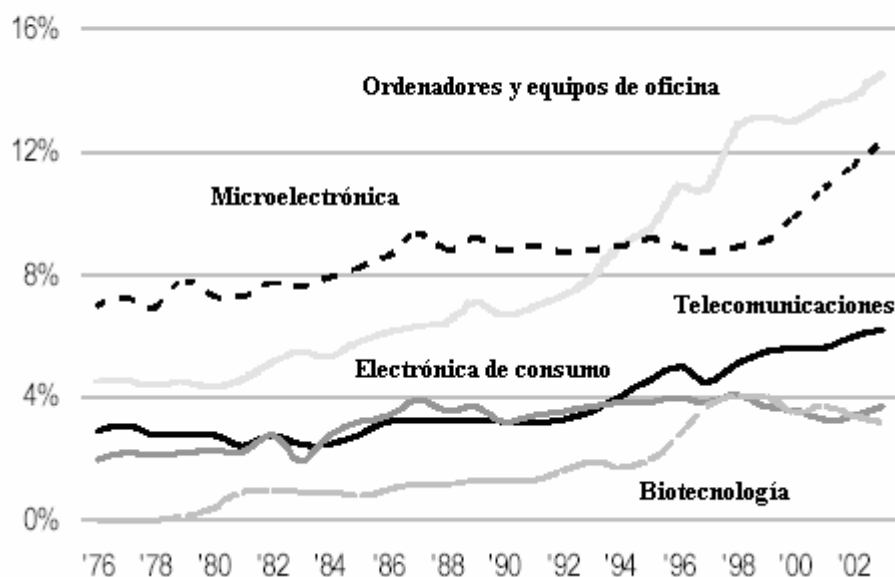
**GRÁFICO 31. TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DE LAS PATENTES DE SOFTWARE, 1984-2000**



FUENTE: Williams, 2005

En el gráfico 32 se muestra una comparación de las sub-clases de patentes (excluyendo los métodos de negocios y patentes de software para eliminar la doble contabilidad), como una proporción de todas las patentes registradas en la USPTO entre 1976 y 2003.

**GRÁFICO 32. SUBCLASES DE PATENTES COMO PROPORCIÓN DE LAS PATENTES OTORGADAS, 1976-2003**



FUENTE: Williams (2005)

Otro aspecto interesante respecto al crecimiento de las patentes en TI es el hallazgo de Hall ((2003), el cual coincide con lo que viene planteando Williams (2005). Hall encuentra que después de 1998, las patentes clasificadas en TI (Eléctrica, computadores) comienzan a representar aproximadamente un 35% del total de patentes registradas en la USPTO (base de datos Compustat), pero si cambia la unidad de análisis, ampliando la clase tecnológica, incluyendo en empresas de TI a los artículos de consumo electrónico, microelectrónica, computadores y telecomunicaciones, entonces la participación alcanza el 54% de las solicitudes de patentes registradas por la USPTO. Tendencia que se empezó a manifestar a finales de los 80 y principios de los 90. En la tabla siguiente se puede observar parte de los resultados de la investigación de Hall, entre los cuales destacamos con sombreado los que más nos interesan.

**TABLA 27: CRECIMIENTO DE LAS SOLICITUDES DE PATENTES EN EE.UU.**

<b>Por categoría tecnológica (Sólo inventores de EE. UU).</b>												
	1974 -1979				1989-1994				1994-1998			
	Solicitudes de patentes comenzando período	Crecimiento	Participación	Crecimiento de la participación	Solicitudes de patentes comenzando período	Crecimiento	Participación	Crecimiento de la participación	Solicitudes de patentes comenzando período	Crecimiento	Participación	Crecimiento de la participación
Química y Farmacéutica	11.163	1.8%	31.7%	-0.6%	XXX	8.9%	32.2%	2.9%	19.327	0.00%	36.8%	0.00%
Eléctrica, computadores	9.175	1.6%	26.1%	-0.4%	XXX	10.2%	32.7%	3.3%	20.496	0.00%	35.8%	0.00%
	14.867	2.6%	42.2%	-1.1%	XXX	4.0%	35.1%	1.4%	17.435	0.00%	30.4%	0.00%
<b>Total</b>	<b>35.205</b>	<b>2.1%</b>	<b>100%</b>	<b>-2.1%</b>	<b>XXX</b>	<b>7.6%</b>	<b>100%</b>	<b>7.6%</b>	<b>57.258</b>	<b>0.00%</b>	<b>100%</b>	<b>0.00%</b>
<b>Por Categoría industrial (Empresas en Compustat EE.UU.)</b>												
Química y Farmacéutica	6.401	-3.1%	38.4%	-1.2%	4.982	-2.4%	34.0%	-0.8%	4.388.4	-25.0%	27.5%	-6.9%
Eléctrica, computadores y comm	5.907	-0.6%	35.5%	-0.2%	7.004	2.5%	47.9%	2.1%	8.576.7	-25.0%	53.7%	-13.4%
Mecánica y otras	4.346	-4.0%	26.1%	-1.0%	2.647	4.6%	18.1%	0.5%	2.992.3	-25.0%	18.8%	-4.7%
<b>Total</b>	<b>16.654</b>	<b>-2.4%</b>	<b>100%</b>	<b>-2.4%</b>	<b>14.633</b>	<b>1.8%</b>	<b>100%</b>	<b>1.8%</b>	<b>15.957.4</b>	<b>-25.0%</b>	<b>100%</b>	<b>25.0%</b>

FUENTE: Elaboración propia adaptado de Hall (2003)

Lo interesante de estos resultados es que cuando se mide teniendo en cuenta estas subclases de TI, el crecimiento de las solicitudes de patentes en química, mecánica y otras tecnologías tradicionales, parece ser impulsado parcialmente por las patentes de las empresas no tradicionales. Esto implica que las empresas de TI, incrementaron su actividad patentadora no sólo en su propio sector, sino que también incrementaron las patentes en otros sectores tecnológicos (Williams, 2005).

Otro de los crecimientos exorbitantes en los últimos decenios, esta referido a las patentes de Biotecnología. Éstas comienzan mucho después de las patentes de TI (a mediados de los 90). El tremendo crecimiento anual promedio de un 20% durante esos años 90 muestra claramente la fusión que se ha dado entre las bios y la TI en la bioinformática, impulsando la velocidad con la cual se identifican los nuevos descubrimientos y la entrada de *Start up* biotecnológicas especializadas en investigación.

La tasa de crecimiento de 10.5% de las patentes emitidas por la EPO en este ramo, sin ser tan alta como la de la USPTO durante los años 90, es muy significativa (Williams, 2005).

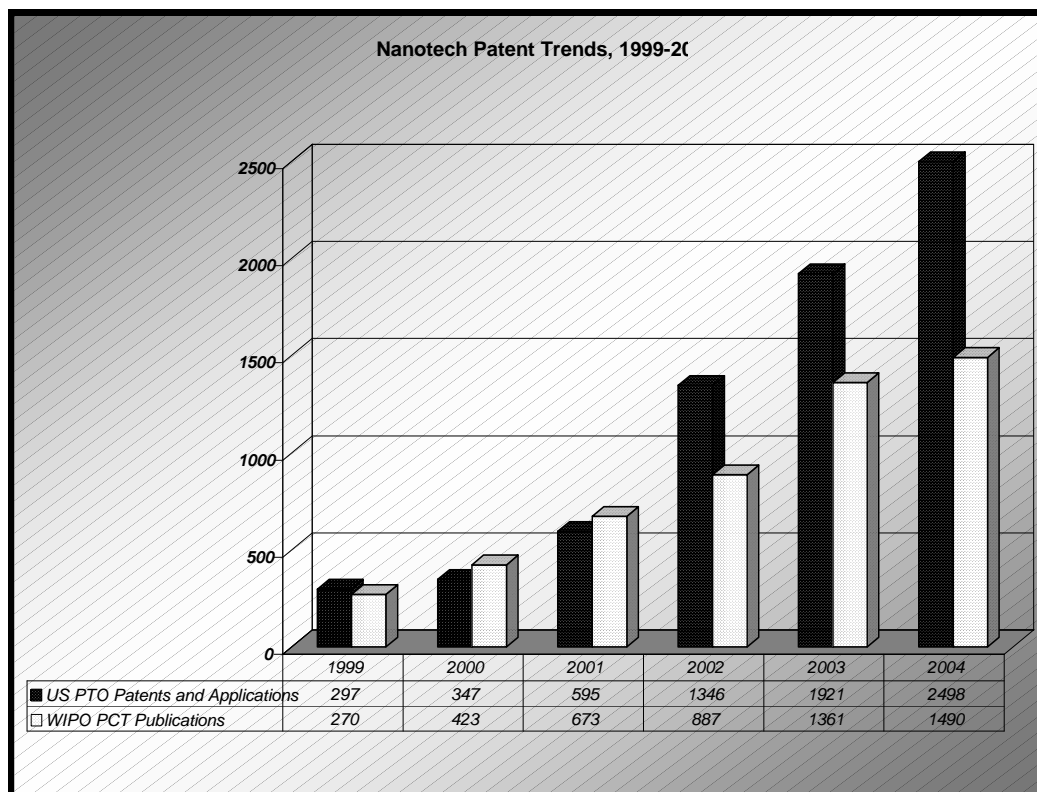
Por otra parte está el surgimiento de patentes en Nanotecnologías, que en la contabilización actual no aparece como si existiera una explosión en este campo, debido a su reciente clasificación y reconocimiento como sector. La falta de una definición uniforme para la nanotecnología, ha hecho muy impreciso identificar el número de patentes otorgadas en la década pasada. Sólo en octubre de 2004 la USPTO anunció que había creado una nueva clasificación para las patentes en nanotecnología y definió estas patentes, aparentemente de manera estrecha: La clasificación 977 incluye sólo estas patentes: 1) Aquella materia sujeta a estar en escala en aproximadamente 1-100 nanómetros en al menos una dimensión y 2) que involucre materiales, estructuras, artefactos o sistemas que tengan propiedades nuevas y funciones por su tamaño nano-escala (ETC Group, 2005). Sin embargo nosotros consideramos que la transversalidad de las nanotecnologías hace muy compleja su clasificación como sector y por el contrario son patentes de carácter fundacional<sup>187</sup>.

Las búsquedas de patentes Nanotech a menudo usan amplios términos (por ejemplo el prefijo “nano”), por lo cual el resultado puede ser una cantidad exagerada. Sin embargo, existe un amplio consenso de que la mayoría de oficinas de patentes en el mundo están otorgando patentes *nanotech* en un ritmo extraordinario (ETC Group, 2005). Abajo se ilustra la tendencia total, la cual es similar en el PCT (de la OMPI) y la USPTO.

---

<sup>187</sup> En el capítulo 6 “Los derechos de propiedad intelectual – DPI: comercialización de la ciencia y el conocimiento” se anotó esta transversalidad referida a las reclamaciones de las patentes de nanos que las constituyen en patentes fundacionales por excelencia (Sobre los elementos que constituyen la naturaleza clasificados en la Tabla Periódica, principalmente).

**GRÁFICO 33. TENDENCIA DE LAS PATENTES EN NANOTECNOLOGÍA (1999-2004)**



FUENTE: ETC Group (2005)

De todas formas, se debe reconocer que no existen estudios cuantitativos exhaustivos que midan las patentes en el campo de la nanotecnología. Gómez Uranga, Etxebarria Kerexeta y Campàs-Velasco (2007) realizan un interesante estudio cualitativo sobre las mejores condiciones de comercialización para la ciencia y las tecnologías asociadas con las bios y las nanos en las redes de innovación que vinculan las universidades con la empresa. Argumentan que aun cuando gran parte de las patentes no son comercializadas, la patentación se ha vuelto fundamental para la transferencia tecnológica de los resultados de la investigación en estos dos campos. Un aspecto que caracteriza la comercialización en las biociencias y nanociencias es el gran número de empresas *start up*, a través de las cuales se conectan las universidades con las grandes empresas.

Walsh, Arora y Cohen (2003) consideran que las universidades se convirtieron en los principales jugadores tanto de las invenciones biomédicas como de empresas *start up* que son fundadas como respuesta al fortalecimiento de las patentes de origen universitario. La mayoría de los encuestados en su estudio, aseguraron que ese nuevo *rol* de las universidades es uno de los cambios más significativo en los últimos dos decenios para las industrias relacionadas con medicamentos. Las universidades

incrementaron abruptamente su nivel de patentación y aunque todavía se pueda considerar pequeña su participación respecto a todas las patentes, ésta también incrementó fuertemente después de los años 80. Antes de 1980, las universidades de todo el mundo habían obtenido cerca de 250 patentes por año, pero en el 2003, el número de patentes de propiedad de las universidades incrementó casi hasta 16 veces, a 3.933 por año (ETC Group, 2005)<sup>188</sup>. Sin embargo este crecimiento tiende a concentrarse particularmente en los campos relacionados con ciencias de la vida (Walsh, Arora y Cohen, 2003). Este es también el caso de España, donde en la tabla 33: “Distribución de citas por sectores y campos científicos (ISI), 1998-2001” (Acosta y Coronado, 2002), podemos observar, que las citas de patentes de sectores como Química Farmacéutica (en primer lugar con 263.3 citas) y la biotecnología (en segundo lugar con 559.83 citas) hacen más citas de artículos científicos de ciencias de la vida.

Algo similar a la fusión de las bios con las TI viene ocurriendo con las nanotecnologías y la biotecnología, teniendo clara su diferenciación, pues mientras la materia prima de la biotecnología es lo biológico, las tecnologías a escala nano involucran la manipulación de ambos de materiales vivos y no vivos, pero cuando se da la combinación de los dos campos la cual es muy frecuente se denomina nanobiotecnología. Algunos ejemplos son: materiales nano-estructurados usados dentro del cuerpo como el reemplazo de un hueso; las siliconas y los tejidos musculares híbridos anunciados por investigadores en el año 2005<sup>189</sup>. La “biología sintética” está estrechamente relacionada y en ocasiones se solapa con la nanotecnología. Las patentes sobre productos de nanobiotecnología crean una oportunidad para monopolizar los elementos básicos que pueden bloquear la utilización de la naturaleza para futuros desarrollos científicos al llevar consigo la nueva dimensión no sólo de la vida patentada sino también de los elementos de la naturaleza. (ETC Group, 2005).

Por el lado de la medición de patentes y de su relación con la ciencia, se encuentra el problema de la clasificación, pues si se obtiene una o varias patentes de un resultado nanobiotecnológico la pregunta es ¿En donde se clasifica y por qué?

Presentamos aquí otros ejemplos de ETC Group (2005) sobre el rango de patentes en nanobiotecnología y biología sintética presentados en la USPTO, en los cuales se puede visualizar además de la dificultad en la clasificación, la complejidad por la interrelación de diferentes campos, además que evidencian estos problemas que se presentan (clasificación o doble contabilidad), cuando se usan las patentes como indicador de la relación de los sectores tecnológicos con las ciencias. En la mayoría de los ejemplos siguientes se debe tener en cuenta que adicionalmente a los sectores que explícitamente involucran en la patente, también entra la electrónica y las TIC, dentro del invento. Veamos: a) artefactos híbridos combinando un material nano con

---

<sup>188</sup> Ver también capítulo 8 de esta tesis: “*Comportamiento de las patentes universitarias en Colombia, Chile y España*”.

<sup>189</sup> Roland Pease, “poderosos robots vivos para los músculos” BBC News, January 17, 2005. Disponible en <http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/1/hi/sci/tech/4181197.stm>

tejido muscular, la cual genera corriente eléctrica y el inventor la describe como “absolutamente no viva” (Patentador: Carlo Montemagno, 27 de mayo de 2004); b) éste mismo patentador con fecha del 11 de marzo registró la patente de membranas biomiméticas, para ser usadas en producción eléctrica y purificación de agua; c) un método para controlar las propiedades de partículas semiconductoras por su creación con la ayuda de material biológico (Angela Beltcher MIT, EEUU, 17 de abril del 2003); d) base sintética de DNA, que no ocurre en la naturaleza (Steven Benner, UF Gainesville, 9 de septiembre de 2003); e) un método para modificar genéticamente las células pinchándolas superfluamente con carbón nanotube e inyectándoles DNA externo (Timothy Mckinght, Oak Ridge Nacional Laboratory, 7 de octubre de 2004).

Si bien este surgimiento de los sectores de las TI; las biociencias y biotecnologías; las nanociencias y las nanotecnologías tienen una gran importancia por el cambio conceptual y de principios que desencadenó respecto a la apropiación y comercialización del conocimiento científico, es importante señalar por un lado, que sus vínculos con las ciencias tienen algunas diferencias y por otro lado, que ello ha generado un reto de tipo ético y de compromiso con el avance científico para las universidades, las cuales tendrán que mantener un equilibrio al respecto, que les permita cumplir su función social respaldadas en sus valores humanísticos y sociales.

Desde nuestro punto de vista, por ejemplo, lo que diferencia a las patentes bios de las patentes en TI, es el papel que han jugado las universidades y las OPIs en las primeras, pues las universidades cuentan con un 30% del total de las patentes bios registradas en la USPTO y en la EPO desde 1996. La mayoría de los observadores coinciden en plantear que el crecimiento en las patentes biotecnológicas seguirá en la medida que los investigadores continúen explotando la información del genoma humano y las demás secuencias recientes de genomas de plantas y animales (Williams, 2005).

Dado que las universidades desarrollan la investigación básica, no sorprende que hayan impulsado la nanotecnología en las etapas tempranas. De alguna manera esto también les ha dado ventajas en la carrera de patentes en este campo, pues de acuerdo con el profesor de leyes de Stanford, Mark Lemley, las universidades y la investigación pública fundacional están tomando gran parte de las patentes *nanotech*, las cuáles él cree que son críticamente importantes en la corriente de productos nanotecnológicos. En el 2004 él identificó 10 patentes que pueden crear un gran impacto en el desarrollo de la nanotecnología y 7 de éstas son de propiedad de las universidades (ETC Group, 2005).

Las universidades comercializan sus productos patentados porque esperan recuperar lo más pronto sus costes de investigación a través de royalties o pagos por licencias. Las licencias exclusivas son la forma más lucrativa de contrato y entonces la más utilizada por las OTTs. Las universidades no sólo patentan a menudo y tempranamente *nanotech*s sino que cada vez más frecuentemente se están licenciando invenciones sobre la base de exclusividad. Este hecho tiene una doble mirada, pues de una parte se argumenta que las universidades están beneficiando a la



sociedad por transferir ciencia y tecnología al sector privado a través de la comercialización. Pero de otra parte, en muchos casos, los consumidores terminan pagando dos veces – una con las tasas de impuestos con las cuales se benefician las universidades públicas para sus fondos de investigación y dos de nuevo tienen que pagar comprando una nueva tecnología desarrollada con dichos fondos públicos.

#### **7.3.4. Razones de los sectores tecnológicos para patentar**

Las razones para elegir entre patentar o no patentar son muy variadas. En páginas anteriores hemos desarrollado, entre otras, las vinculadas al coste y al tiempo en el proceso de patentación. Adicionalmente en el análisis de datos de la encuesta que nosotros realizamos, veremos que muchas de las respuestas coinciden con el estudio de Cohen y Walsh (2001). Nos permite concluir que las razones y motivaciones de las universidades y los sectores industriales son prácticamente las mismas, lo que les diferencia es el peso o prioridad, como por ejemplo, la importancia que la dan las universidades y los investigadores al prestigio que genera la patente versus a la motivación que tienen las empresas de competir en el mercado, bloqueando a sus competidores o mejorando su posición negociadora en el caso de las licencias cruzadas. Este asunto lo veremos aquí, en su manifestación según el sector tecnológico que patenta.

Con respecto a los sectores industriales, Cohen y Walsh aluden en como causas para no patentar a: “1. La dificultad de demostrar la novedad de parte del inventor; 2. Por la cantidad de información ‘desclasificada’ (revelada) en la solicitud de una patente; 3 El coste de solicitar la patente; 4. El coste de defender la patente en los tribunales de justicia; 5 El caso de legalidad de la invención alrededor de la patente” (Cohen y Walsh, 2001: p. 235).

En ocasiones inventores o empresas no se atreven a comenzar los trámites de patentación por la dificultad de demostrar la originalidad de sus invenciones. Para demostrar la novedad es necesario poder acceder al estado del arte de la materia objeto de patente, lo cual es costoso y complicado. Pero la globalización de los mercados hace cada vez más difícil evadir la búsqueda exhaustiva de información y de literatura científica para la prueba de la novedad.

La propensión a patentar varía entre industrias. En la electrónica, por ejemplo, categorías enteras de innovaciones económicamente significativas, no son patentables. El software de computador, por ejemplo, normalmente elige la protección del copyright y no la patente. Además hay una seria disyuntiva entre patentar las invenciones o guardar el secreto industrial. En algunas industrias, las patentes revelan información al competidor que no puede ser establecida por otro medio (tales como ingeniería inversa del producto). Por el contrario las patentes pueden ser preferidas, cuando sirven como señal de competencia tecnológica para atraer patrocinadores o proveedores de capital (Unger, 2005). Las empresas tienen el secreto industrial como eje estratégico de su nivel de competitividad, razón por la cual “revelar” la información representa un problema estratégico que lleva a que muchas empresas se resistan a las obligaciones de la patentación. El gráfico 34:

“Razones para no patentar”, ilustra las razones principales de no patentación obtenidas a partir del trabajo empírico realizado por (Cohen y Walsh, 2001).

Sin embargo, la decisión de patentar o no patentar es mucho más compleja. Por ejemplo, para la mayoría de las empresas Start up de nanotecnología (especialmente aquellas que operan sin productos o beneficios), la propiedad intelectual es el mayor activo. Considérese el caso sobre el salto que dio la acción de Nanogen por encima de un 50%, el día que anunció que había logrado una patente en una tecnología para detectar las variantes genéticas; pero los costes de transacción y de registro y los costes para defender una patente en nanotecnología son enormes (ETC Group, 2005). Esta sencilla ilustración nos permite intuir la difícil decisión que tienen las pequeñas start up entre patentar y no patentar, pues lograr la patente puede valorizar la empresa, pero no siempre ese es el resultado: muchas patentes no logran ser explotadas<sup>190</sup>.

---

<sup>190</sup> Ver capítulo 9 “Análisis de los resultados del estudio empírico de patentes universitarias en Colombia, Chile y España”

GRÁFICO 34. RAZONES PARA NO PATENTAR

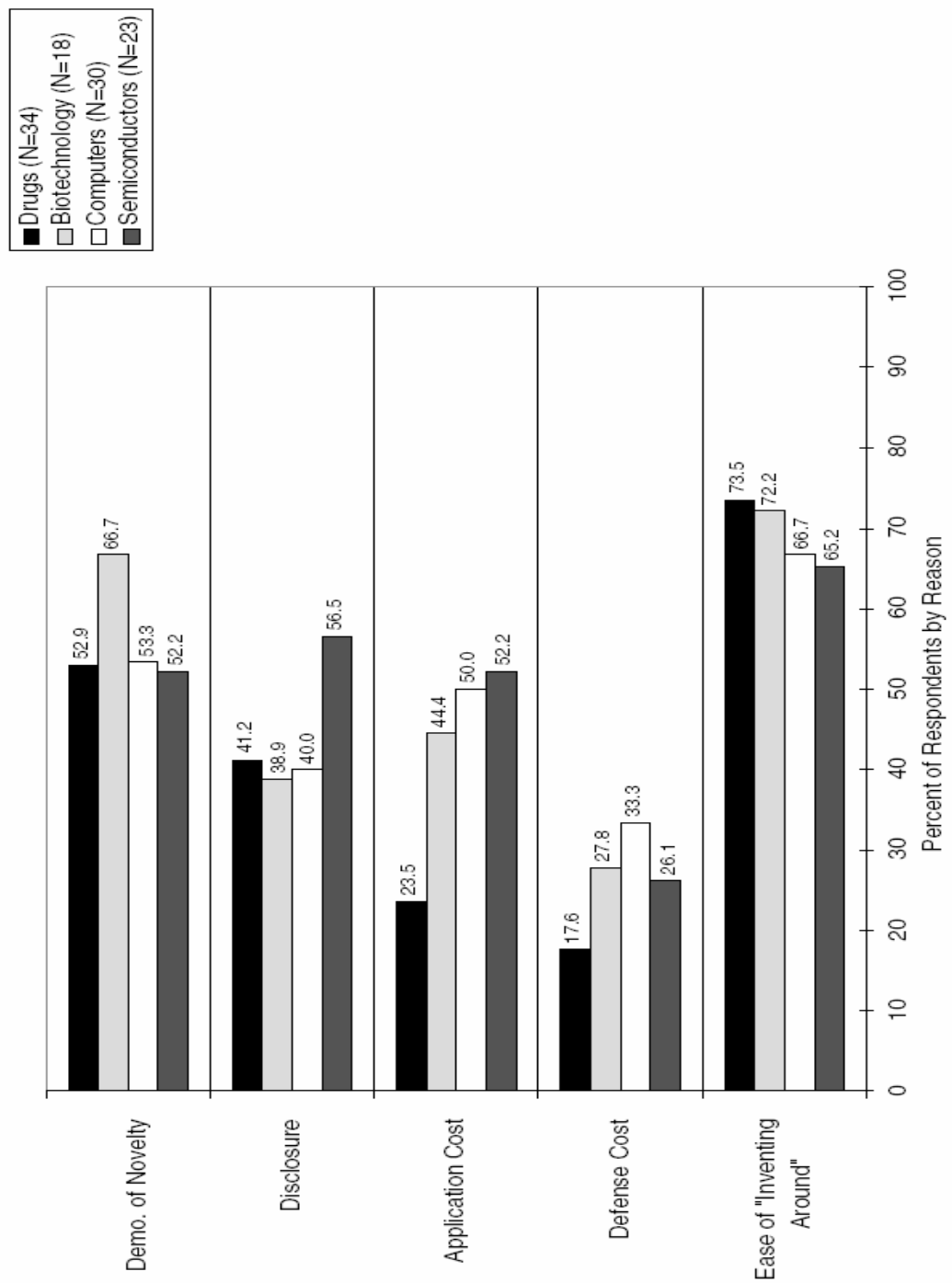


FIGURE 6 Reasons not to patent.

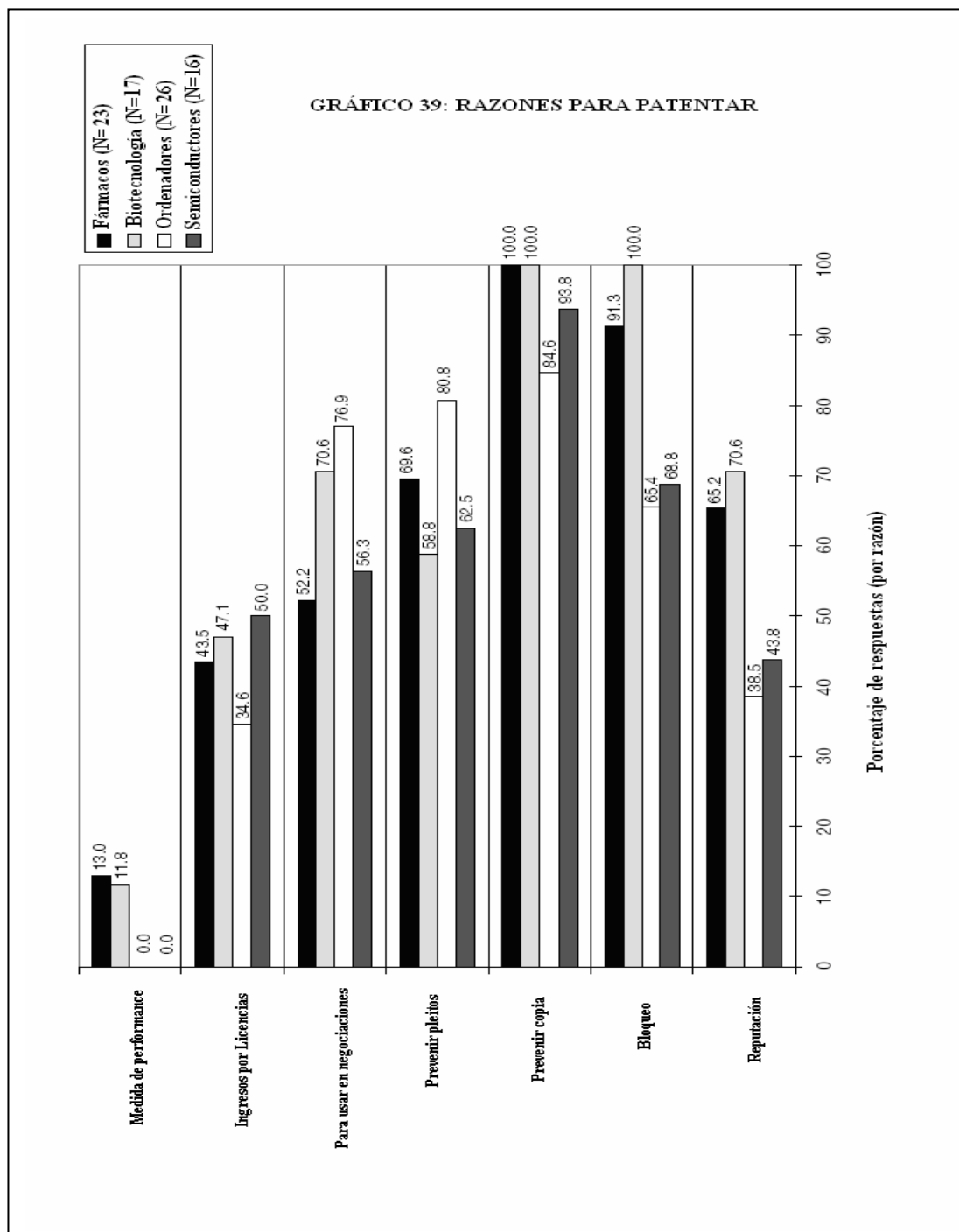
FUENTE: Cohen y Walsh (2001)

Para los mismos autores Cohen y Walsh (2001), las razones para patentar están relacionadas con “1. La prevención de la copia; 2. La prevención de tentativas sobre las patentes de invención a través de los llamados “bloques de patentes” o “*patent blocking*”<sup>191</sup>; 3. Los posibles ingresos por licencias; 4. El uso para forzar a la posición de negociación de otras empresas (acuerdos de licencias cruzadas); 5. Prevenir contra litigios por infringir las patentes; 6. El uso como un resultado interno del funcionamiento de las empresas, y 7. El incremento de su reputación. El resultado de sus encuestas se ilustra en gráfico 35: Razones para patentar

---

<sup>191</sup> El segundo patentador no puede practicar la mejora de un invento sin el permiso del primer inventor, ya sea porque el campo de la patente es de amplia cobertura, o porque se trata de una patente fundacional, o pertenece a una cartera de patentes de un mismo propietario que expide bloques de licencias.

GRÁFICO 35. RAZONES PARA PATENTAR



FUENTE: Cohen y Walsh (2001)

Williams (2005), también clasifica las razones estratégicas para patentar las nuevas invenciones en los diferentes sectores industriales. En la tabla siguiente, se recogen los resultados principales de su estudio así:

**TABLA 28: RAZONES ESTRATÉGICAS POR LAS CUALES LAS EMPRESAS PATENTAN**

INDUSTRIA	Ingresos por licencias	Para uso negociaciones	Para prevenir demandas	Para prevenir la copia	Como Bloqueo para competidores
Aeroespacial	57	59	68	97	70
Automóviles	38	75	63	100	38
Química	36	34	57	100	86
Equipos de comunicación	47	79	74	84	79
Computadores	30	80	90	85	65
Componentes electrónicos	33	58	75	92	75
Maquinaria propósitos generales	13	33	50	98	80
Equipos médicos	22	58	65	95	93
Farmacéuticas	44	61	67	100	97
Semiconductores	42	67	67	92	75
Total empresas manufactureras	28%	47%	59%	96%	82%

FUENTE: Williams (2005)

Cohen y Walsh (2001) y Williams (2005) llegan a resultados similares. Simplemente que Cohen y Walsh presentan dos motivos adicionales: medida de desempeño, que no tiene mucha importancia para los encuestados y el motivo de prestigio, que sí es de mayor interés. Obsérvese, además, que el orden que presenta Williams muestra la importancia que adquieren los asuntos competitivos más agresivos, pues las razones principales por las que patentan todas las empresas, son la prevención de la copia (96%) por parte de los competidores y el bloqueo que se puede ejercer con la patente (82%). Las otras razones para patentar son la prevención y protección contra posibles juicios de infracción (59%), las ventajas de las carteras de patentes para negociar a bajos costes cruce de licencias (47%) y por último la expectativa de obtener ingresos por licencias (28%).

Puesto que la patentación es un proceso legal, y la patente una pieza legal, la evolución en este campo también esta determinada por una dialéctica de litigios, de manera que podríamos asociar la capacidad de patentar a la posibilidad de enfrentarse a los litigios en los que se incurren tanto defensivos como de ataque. Por ejemplo, en el estudio de Williams (2005), los entrevistado expresaron por unanimidad que el

surgimiento de costes y riesgos de litigios y el bloqueo o embotellamiento<sup>192</sup> en la industria de TI es la primera razón para que se de la acelerada tasa de patentamiento. Robert Kohn, nuevo vicepresidente de Borland, expresó que en las Tecnología de la Información prevalece la visión de que la mejor defensa contra el bloqueo y los juicios por infracción es un buen ataque con patentes. Este mismo autor nos ilustra lo que son las patentes FUD (Fear, uncertainty and doubt- FUD), las cuales se consiguen con el fin de sembrar incertidumbre, miedo y duda. Jordan Greenhall, Director de DivXNetworks, lamenta que existan patentes FUD. Según él, las “*patents farms*” que podrían traducirse como de cosecha o cultivo, de las cuales se generan miles cada año, se traducen en una pérdida de transparencia en el panorama de las patentes. Esas patentes no son creadas para proteger innovaciones, sino que buscan crear una zona oscura donde las compañías realmente no conocen cómo se podrán mover en ese ambiente.

Por otra parte, ETC Group (2005) asegura que los litigios a gran escala en patentes *nanotech* son inevitables y probablemente serán difíciles, por el gran número de patentes traslapadas (sobrepuestas) y conflictos en las patentes otorgadas. Las compañías nanotecnológicas, deben prepararse para defenderse vigorosamente ante la corte, pues según estos autores, no será la empresa más innovadora la que prevalezca, sino aquella que mejor lleve un litigio. De acuerdo con los autores Josh Lerner y Adam Jaffe (2004:6), “la empresa con el mejor abogado o la mayor capacidad para resistir el riesgo de litigios ganará las guerras de innovación – más que las compañías con los científicos más brillantes o de ideas más originales y valoradas” (Adam B. Jaffe y Josh Lerner, 2004: p. 6). Así como la biotecnología en los 80s y 90s, *las start up* nanotecnológicas con patentes claves, pueden convertirse en atractivo objetivo de adquisición para firmas multinacionales, porque les puede ser menos costoso adquirirlas que un litigio en la corte.

Walsh, Arora y Cohen (2003), encontraron que particularmente en genómica, lo que ha contribuido al crecimiento en la patentación, es la intensificación de las patentes defensivas, así como ha ocurrido en Japón con las patentes de las TI o con los semiconductores y en Estados Unidos con las herramientas de investigación para las empresas farmacéuticas, como una respuesta a la posible entrada de un tercero que puede bloquear la libertad de operación en un campo. Sin embargo, al conseguir las patentes defensivas, éstas se convierten casi de inmediato en patentes ofensivas para los competidores lo cual puede llegar a conducir a la tragedia de los anti-comunes (o tragedia de los bienes comunales) (Walsh, Arora y Cohen, 2003).

---

<sup>192</sup> Los problemas de embotellamiento ocurren cuando una empresa o entidad amenaza con una demanda contra otra empresa que infringe su patente, pero sólo después de que la empresa ha invertido millones o billones de dólares en un nuevo producto o proceso de producción de tal manera que la empresa busca con la demanda obtener el máximo beneficio (apalancamiento) en una negociación de licencias cruzadas.

### **Razones específicas de los académicos para patentar**

Como habíamos dicho antes, las motivaciones para las universidades tienen otro trasfondo, pues a pesar de la consideración como “razonable” que los universitarios tengan cierta aversión a patentar, Geuna y Nesta (2006) aseguran que los beneficios de patentar superan a los costes. Sin embargo, frente a la ya clásica discusión entre publicar y patentar, recientes estudios demuestran que ambas actividades no son incompatibles sino que por el contrario es conveniente realizarlas de manera simultánea ya que frecuentemente los dos resultados se impulsan mutuamente, dado que muchas de las publicaciones científicas por el prestigio que generan, atraen inversionistas privados para desarrollar I+D con las universidades y en especial con sus investigadores de prestigio, lo cual puede derivar fácilmente en patentes. Por otra parte, después de patentar, los académicos aprovechan para publicar muchísima de la información acumulada en el proceso de investigación que generó la patente.

La eficacia en la docencia de los académicos puede verse afectada por la patentación, pero también es cierto que cualquier actividad de investigación puede tener semejante influencia en las tareas docentes. Existen estudios interesantes que ponen de relieve la elección entre diversas alternativas académicas y determinados efectos de exclusión de una actividad respecto a otra (Geuna y Nesta, 2006). En estas páginas reconocemos que existen argumentos suficientes para pensar que los académicos pueden ser muy resistentes a patentar por razones variadas, pero a lo largo de los estudios empíricos que realizamos hemos comprendido las razones por las que, y a pesar de todo, los académicos deben de intentar patentar. En este sentido es suficientemente ilustrativo el cuadro que presentan Owen Smith y Powel (2001). También es importante ver el resultado de las encuestas que nosotros realizamos para esta tesis<sup>193</sup>

**TABLA 29: RAZONES POR LAS CUALES LOS ACADÉMICOS PATENTAN**

<b>RESULTADO</b>	<b>CIENCIAS FÍSICAS</b>	<b>CIENCIAS DE LA VIDA</b>
<b>PROTECCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Límites restringidos en la comunicación.</li> <li>-Posibilita la comercialización</li> <li>-Limita las acciones de competidores foráneos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protección de libertad académica desde la toma de patentes comercializables</li> <li>-Posibilita la comercialización requerida para el desarrollo de medicamentos.</li> <li>- Salvaguarda el robo de registros</li> <li>- Salvaguarda a la Facultad de negociaciones desventajosas con</li> </ul>

<sup>193</sup> Ver gráfico 52: Ventajas de patentar para las universidades en Capítulo 9: “Análisis de los resultados del estudio empírico de patentes universitarias en Colombia, Chile y España”.



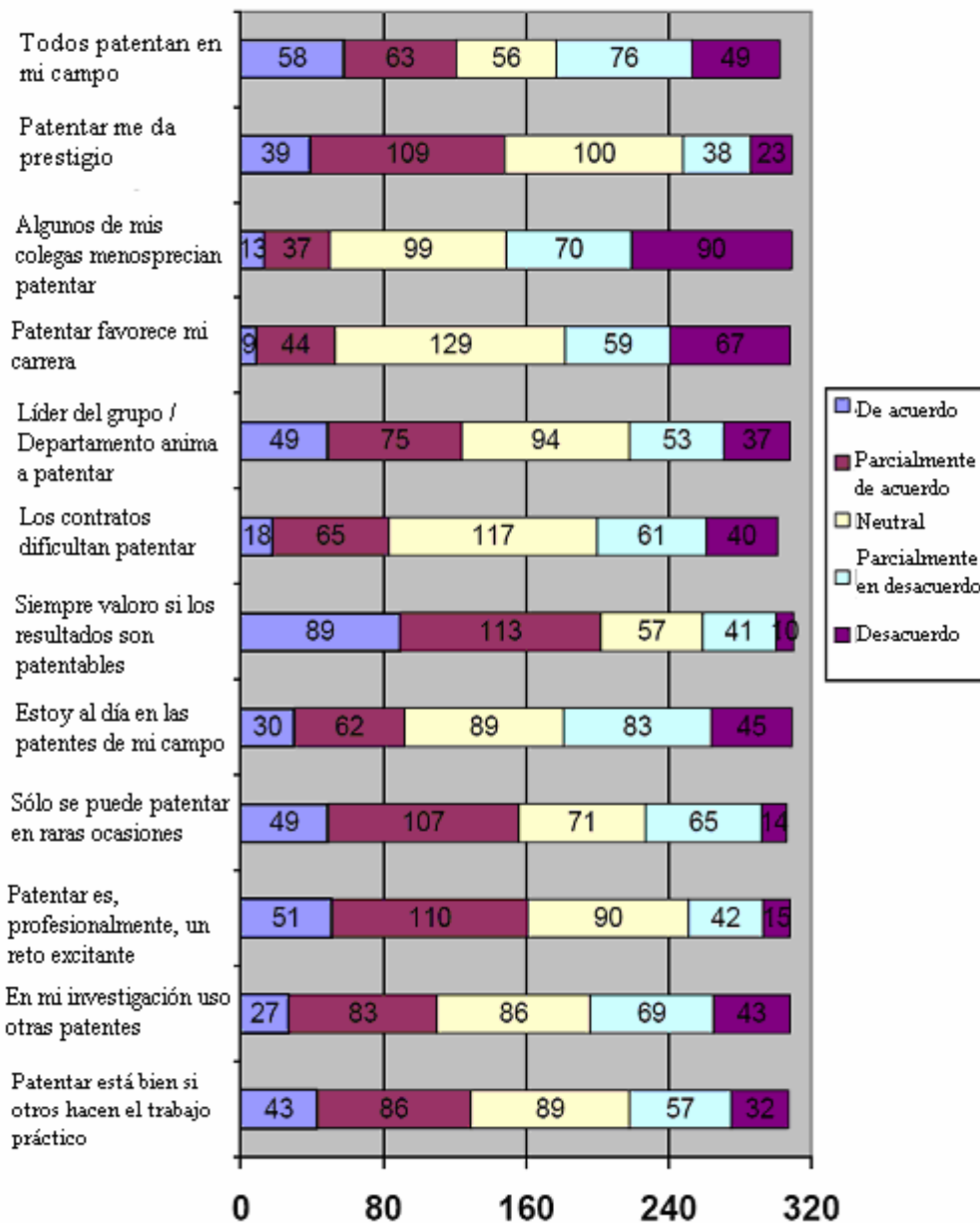
RESULTADO	CIENCIAS FÍSICAS	CIENCIAS DE LA VIDA
		las empresas
APALANCAMIENTO O FORTALECIMIENTO	-Posibilita fondos para decar jefes de departamento -Guía hacia la consultoría y investigación patrocinada. -Ayuda a conseguir equipos otorgados por fondos públicos y privada	Ayuda a convencer a las empresas para que paguen por el desarrollo de la investigación
DINERO	Gana riqueza	Gana riqueza
INTANGIBLES	Curiosidad Validación de la investigación Incrementa el prestigio Ayuda al avance del pensamiento en las ciencias básicas.	Sirve al bien público Debilita los pleitos Incrementa el prestigio Ayuda al avance del pensamiento en las ciencias básicas.
EDUCACIÓN	Ayuda a los estudiantes a conseguir trabajo. La lectura y escritura sobre patentes, se negocia como habilidades profesionales	

FUENTE: Owen-Smith y Powell (2001)

Gulbrandsen y otros (2005) en su trabajo buscaron específicamente conocer los comportamientos las motivaciones de los académicos en sus decisiones de patentar. Ellos sintetizan los resultados de su investigación en los siguientes puntos: “1. Las patentes les otorgan a los académicos un mayor reconocimiento profesional; 2. Ellos evalúan sus conocimientos para poder decidir sobre su posible patentación; 3. Patentan en pocos casos y 4. Consideran que patentar es profesionalmente excitante y retador”. Además concluyen también estos autores que es muy interesante que mas de la mitad de los encuestados, están de acuerdo con que la patentación sólo es posible en pocos casos, lo cual puede significar que la comercialización de los resultados toma otras formas diferentes a las patentes y estas no siempre se esperan como un resultado de los proyectos de I+D. En el siguiente gráfico se ilustran estos resultados de Gulbrandsen y otros (2005)<sup>194</sup>:

<sup>194</sup> Ver también capítulo 9 de esta tesis: “Análisis de los resultados del estudio empírico de patentes universitarias en Colombia, Chile y España”

**GRÁFICO 36. RESPUESTAS ACERCA DE LOS INCENTIVOS PARA PATENTAR**



FUENTE: Gulbrandsen y otros (2005)

Comparando todos los estudios que aquí hemos citado (incluido el nuestro) frente a las razones y ventajas de patentar, así como las razones por las que no se patentan, encontramos algunas coincidencias que se dan en todos ellos: el prestigio o la reputación y el reconocimiento, es una de las ventajas que genera la patentación tanto

para universidades como para empresas y es muy valorado por el investigador (este motivo lo presentan todos los estudios, unos con mayor importancia, otros con un poco menos). Así mismo la mayoría de los estudios señalaron las patentes como un incentivo a la innovación y a la consecución de ingresos pero, sobre todo, tiene gran importancia la producción de patentes como mecanismo de prevención de pleitos jurídicos o para mejorar la posición en caso de que se presenten. Así mismo, diversos estudios plantearon la importancia de las patentes en el avance del conocimiento científico. En el lado de las desventajas, las razones más coincidentes son: la burocracia y los costes de adquirir la patente, las dificultades para controlar la infracción y los costes de litigio, dificultades para demostrar la invención, dificultades para comercializar la patente por que ello exige personal muy especializado. Otro motivo que desalienta principalmente a los académicos a emprender una solicitud de patente, es el sistema de incentivos de las universidades, los cuales aun no son muy claros y tangibles para el investigador.

### 7.3.5. Diversidad del comportamiento de los sectores para patentar y comportamiento en la relación Ciencia y Tecnología

Nuestra hipótesis para poder contrastar en las siguientes páginas es que las motivaciones y los comportamientos a la hora de patentar son diferentes dependiendo del sector industrial (o económico) del cual se trate. El contraste afirmativo de esta hipótesis sería un indicio más que reforzaría la idea de que en los sistemas de innovación en la coyuntura actual, coexisten sectores de índole muy diferente que presentan una variedad de rutinas y de normas (tanto explícitas como implícitas).

En el siguiente cuadro resumimos la relación que existe entre sectores industriales con: 1. El tipo de apropiación o protección de la tecnología; 2. Motivos para patentar; 3 La complejidad del producto y 4. Los costes de manufactura y de producción:

**TABLA 30: COMPORTAMIENTO DE LOS SECTORES FRENTE A LA PATENTACIÓN**

SECTOR	Tipo de apropiación	Motivación para patentar	Complejidad del producto	Costes manufactura producción
<b>Biotecnología Medicamento Bioquímica</b>	Patentes y Licencias	Cómo el “ <i>Patent Blocking</i> ” refuerza posición	Derecho de propiedad para una única estructura	Bajos

SECTOR	Tipo de apropiación	Motivación para patentar	Complejidad del producto	Costes manufactura producción
		negociadora	molecular	
<b>Ordenadores semiconducto</b>	Patentes combinadas secretos y ventajas Lead time <sup>195</sup>	Reputación de empresa refuerza posición negociadora	Productos y Conjuntos de subproductos patentables	Bajos
<b>Aeroespacial automóviles</b>	Patentes combinadas secretos importancia Know How	Evitar competidores	Producto final conjuntos subproductos patentables	Elevados producción compleja

FUENTE: Elaboración propia a partir de Schumpeter Tamada y otros (2006) y de Cohen y Walsh (2001)

En páginas anteriores hemos sostenido que los comportamientos para patentar son diversos y dependen de los sectores tecnológicos y económicos. En el cuadro observamos que los sectores que han tenido más relevancia en la industria manufacturera en los últimos decenios como son: ordenadores, microelectrónica, automóvil y aeroespacial; y por otra parte los sectores que se agrupan en el denominado cluster de bios donde se observa una parte importante de la explosión patentadora de los últimos años. En el cuadro agrupamos en una tipología de tres grupos muy diferenciados en términos de: complejidad de los procesos tecno – productivos y del producto final, y ordenados de mayor a menor complejidad, desde aeroespacial y automóvil hasta las biotecnologías. Cuanto mayor sea la complejidad del sistema productivo, más importancia adquiere el *know-how* para llegar al producto final. Como el Know-how es conocimiento tácito, la patente cobra menos sentido para la empresa, dado que ésta le obliga a revelar información. Por esta razón, en industrias donde los procesos son complejos, como el aeroespacial, las patentes son un vehículo de apropiación del conocimiento menos importante que en aquellos donde la producción es relativamente simple, como es el caso de las empresas de biotecnología. En estas las patentes son la principal vía de apropiación del conocimiento.

En lo que se refiere a las motivaciones que conducen a patentar en los diferentes sectores, observamos que en todos los casos el objetivo es la competencia, pero que se canaliza a través de diferentes caminos para conseguirla. Las empresas refuerzan su posición negociadora en el caso de las bios a través de bloquear la posible innovación de otras competidoras (patentes de bloqueo) (Cohen y Walsh, 2001), lo cual les sirve a las empresas para reforzar su posición en las negociaciones de licencias, incluidas las licencias cruzadas. Por otra parte, las empresas de ordenadores

<sup>195</sup> Capacidad para servir productos o servicios al mercado con mayor rapidez que los competidores. Tiempo para llevar nuevos productos al mercado, para producir productos ya existentes y para entregar cada producto al consumidor.

y de microelectrónica están interesadas más por la reputación de la marca y buscan reforzar su posición negociadora en lo referente a procedimientos judiciales y litigios (Bessen y Hunt, 2004).

Los sectores de microelectrónica y maquinaria, acumulan patentes de software para reforzar la capacidad de imponerse a sus rivales en las vías judiciales, sin embargo, a diferencia de los sectores Bios, dichos sectores se favorecen menos de las regulaciones plasmadas en la Ley Bayh Dole (Cohen y Walsh 2001).

Donde se plasma de manera más evidente la diversidad de comportamientos frente a la patentación es en las citas científicas que se incorporan en las solicitudes de patentes. De hecho existe una amplia bibliografía (Bonaccorsi y Thoma, 2007; Narin y Olivastro (1992); Narin y otros, 1997; Dasgupta y David, 1994; Pavitt, 1990; Breschi y Lissoni, 2004) en torno a las relaciones entre Ciencia – Tecnología a partir de los contenidos en las citas de las patentes. Narin and Olivastro (1992) y Narin y otros (1997) plantean, por ejemplo, que las publicaciones derivadas de las investigaciones científicas son un input importante para los inventores y que las patentes no sólo se documentan de la información revelada en otras patentes sino que también y con mayor importancia están aquellas patentes que son casi en su totalidad nuevo conocimiento (Bonaccorsi y Thoma, (2007)<sup>196</sup>. Estudios cuantitativos encuentran relaciones de dependencia de la tecnología con la ciencia y se configura de esa manera una clasificación de industrias (Grupp, 1992; Heinze y Schmoch, 2004; Tijssen, 2004; en Bonaccorsi y Thoma, 2007).

En el caso español, Acosta y Coronado (2003) recogen una información exhaustiva sobre patentes, N° de citas científicas, citas de patentes (PC), N° de citas científicas (ISI) por cada patente (NPC, NPL o NPR) y el indicador de intensidad científica y elaboran varios cuadros, de los cuales nos interesa traer aquí los siguientes<sup>197</sup>:

---

<sup>196</sup> Se refiere a las citas de la literatura no referida a patentes (Citas NPL, NPR o NPC)

<sup>197</sup> Tabla 31 (Acosta y Coronado, 2002): Clasificación sectorial de patentes por empresa, Citas científicas, y Citas de patentes en el período 1998-2001, en España; Tabla 32 (Acosta y Colorado, 2002): relaciones ciencia – tecnología y tecnología – tecnología, 1998-2001 y Tabla 33 (Acosta y Coronado, 2002): Distribución de citas por sectores y campos científicos (ISI), 1998-2001.

**TABLA 31: CLASIFICACIÓN SECTORIAL DE PATENTES POR EMPRESA, CITAS CIENTÍFICAS, Y CITAS DE PATENTES EN EL PERÍODO 1998-2001, EN ESPAÑA**

Sector tecnológico	Patentes		Empresas		Nº PAT/ Nº EMP	Citas NPC				Citas PC	
	Nº	ESP=100	Nº	ESP=100		Total Nº	Total ESP=100	ISI ESP=100	%ISI/Total	Nº	ESP=100
<b>I. INGENIERÍA ELÉCTRICA</b>											
1. Maquinaria eléctrica y aparatos, energía eléctrica	139	8,46	68	6,02	2,04	4	0,28	0,21	50,00	87	5,31
2. Tecnología audiovisual	37	2,25	27	2,39	1,37	0	0,00	0,00	-	10	0,61
3. Telecomunicaciones	57	3,47	32	2,83	1,78	8	0,56	0,10	12,50	12	0,73
4. Tecnología de la información	13	0,79	12	1,06	1,08	0	0,00	0,00	-	18	1,10
5. Semiconductores	4	0,24	3	0,27	1,33	0	0,00	0,00	-	1	0,06
<b>II. INSTRUMENTOS</b>											
6. Óptica	7	0,43	3	0,27	2,33	0	0,00	0,00	-	0	0,00
7. Análisis, medición y tecnología de control	127	7,73	83	7,35	1,53	12	0,84	0,62	50,00	111	6,77
8. Tecnología médica	54	3,29	42	3,72	1,29	11	0,77	0,52	45,45	29	1,77
<b>III. QUÍMICA Y PRODUCTOS FARMACÉUTICOS</b>											
9. Química orgánica fina	80	4,87	36	3,19	2,22	500	35,04	37,87	73,40	250	15,25
10. Química macromolecular, polímeros	10	0,61	9	0,80	1,11	8	0,56	0,31	37,50	19	1,16
11. Productos farmacéuticos, cosmética	58	3,53	33	2,92	1,76	221	15,49	16,20	71,04	166	10,13
12. Biotecnología	26	1,58	10	0,89	2,60	466	32,66	34,16	71,03	91	5,55
13. Materiales, metalurgia	42	2,56	32	2,83	1,31	35	2,45	0,72	20,00	75	4,58
14. Agricultura, química alimentaria	56	3,41	51	4,52	1,10	67	4,70	4,85	70,15	70	4,27
15. Ind. química y del petróleo, química de mat. básicos	34	2,07	25	2,21	1,36	58	4,06	2,99	50,00	44	2,68
<b>IV. INGENIER. DE LOS PROCESOS, EQUIP. ESPECIAL</b>											
16. Ingeniería química	40	2,43	34	3,01	1,18	6	0,42	0,10	16,67	21	1,28
17. Tecnología de las superficies y revestimientos	19	1,16	19	1,68	1,00	9	0,63	0,62	66,67	25	1,53
18. Procesamiento de materiales, textiles, papel.	74	4,50	58	5,14	1,28	0	0,00	0,00	-	35	2,14
19. Procesos térmicos y aparatos	37	2,25	20	1,77	1,85	0	0,00	0,00	-	31	1,89
20. Tecnología ambiental	26	1,58	24	2,13	1,08	5	0,35	0,31	60,00	38	2,32
<b>V. INGENIERÍA MECÁNICA, MAQUINARIA</b>											
21. Maquinaria de herramientas	52	3,16	38	3,37	1,37	0	0,00	0,00	-	42	2,56
22. Motores, bombas y turbinas	23	1,40	16	1,42	1,44	3	0,21	0,00	0,00	20	1,22
23. Elementos mecánicos	46	2,80	29	2,57	1,59	0	0,00	0,00	-	28	1,71
24. Manipulación, imprenta	138	8,40	104	9,21	1,33	0	0,00	0,00	-	91	5,55
25. Maq. y aparatos para la agric. y tratam. de alimentos	70	4,26	58	5,14	1,21	9	0,63	0,41	44,44	74	4,51
26. Transporte	79	4,81	53	4,69	1,49	0	0,00	0,00	-	66	4,03
27. Ingeniería nuclear	2	0,12	2	0,18	1,00	0	0,00	0,00	-	15	0,92
28. Tecnología espacial, armas	10	0,61	7	0,62	1,43	0	0,00	0,00	-	18	1,10
29. Bienes de equipo y consumo	144	8,76	100	8,86	1,44	5	0,35	0,00	0,00	75	4,58
30. Ingeniería civil, construcción y minería	139	8,46	101	8,95	1,38	0	0,00	0,00	-	77	4,70
<b>TOTAL</b>	<b>1.643</b>	<b>100,00</b>	<b>1.129</b>	<b>100,00</b>	<b>1,46</b>	<b>1.427</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>67,90</b>	<b>1.639</b>	<b>100,00</b>

FUENTE: OEPM y Acosta y Coronado (2002)

Obsérvese que aun cuando los sectores de Química orgánica fina, Productos farmacéuticos y cosmética, Biotecnología y Agricultura y química alimentaria no aparecen como los sectores más patentadores, si presentan en cambio una relación más fuerte con la ciencia, basada en las citas NPL. En la columna nueve se puede ver la relación de citas ISI versus el total de patentes y respectivamente a los sectores acabados de nombrar tienen las siguientes citas promedio por patente de 73.4, 71.04, 71.03, 70.15. Pero si observamos la tabla siguiente, en España, Biotecnología muestra el primer lugar en citas NPC por patente con un indicador de 17.92 y el segundo lugar en citas de otras patentes después de ingeniería nuclear, es decir, biotecnología está presentando según los indicadores de patentes, mayor relación con la ciencia y una alta relación con tecnologías en el período 1998-2001. Los sectores que le siguen en relación con la ciencia en su orden son: Química orgánica fina (6.25) y Productos químicos y cosméticos con 3.81.

**TABLA 32: RELACIONES CIENCIA–TECNOLOGÍA Y TECNOLOGÍA–TECNOLOGÍA, 1998-2001**

Sector tecnológico	Citas NPC	Citas científicas (ISI)		Citas de patentes		Citas
	Nº/PAT	Nº/Nº PAT	ICT	Nº PAT	ITT	CIENT ISI/CIT PAT
<b>I. INGENIERÍA ELÉCTRICA</b>						
1. Maquinaria eléctrica y aparatos, energía eléctrica	0,03	0,01	-0,999	0,63	-0,435	0,02
2. Tecnología audiovisual	0,00	0,00	-	0,27	-0,863	0,00
3. Telecomunicaciones	0,14	0,02	-0,998	0,21	-0,915	0,08
4. Tecnología de la información	0,00	0,00	-	1,38	0,317	0,00
5. Semiconductores	0,00	0,00	-	0,25	-0,882	0,00
<b>II. INSTRUMENTOS</b>						
6. Óptica	0,00	0,00	-	0,00	-	-
7. Análisis, medición y tecnología de control	0,09	0,05	-0,987	0,87	-0,131	0,05
8. Tecnología médica	0,20	0,09	-0,952	0,54	-0,551	0,17
<b>III. QUÍMICA Y PRODUCTOS FARMACÉUTICOS</b>						
9. Química orgánica fina	6,25	4,59	0,967	3,13	0,815	1,47
10. Química macromolecular, polímeros	0,80	0,30	-0,589	1,90	0,568	0,16
11. Productos farmacéuticos, cosmética	3,81	2,71	0,909	2,86	0,783	0,95
12. Biotecnología	17,92	12,73	0,996	3,50	0,850	3,64
13. Materiales, metalurgia	0,83	0,17	-0,852	1,79	0,524	0,09
14. Agricultura, química alimentaria	1,20	0,84	0,339	1,25	0,222	0,67
15. Ind. quím. y del petróleo, química de mat. básicos	1,71	0,85	0,353	1,29	0,255	0,66
<b>IV. ING. DE LOS PROCESOS, EQUIP. ESPECIAL</b>						
16. Ingeniería química	0,15	0,03	-0,996	0,53	-0,566	0,05
17. Tecnología de las superficies y revestimientos	0,47	0,32	-0,554	1,32	0,270	0,24
18. Procesamiento de materiales, textiles, papel	0,00	0,00	-	0,47	-0,633	0,00
19. Procesos térmicos y aparatos	0,00	0,00	-	0,84	-0,173	0,00
20. Tecnología ambiental	0,19	0,12	-0,926	1,46	0,364	0,08
<b>V. INGENIERÍA MECÁNICA, MAQUINARIA</b>						
21. Maquinaria de herramientas	0,00	0,00	-	0,81	-0,208	0,00
22. Motores, bombas y turbinas	0,13	0,00	-	0,87	-0,136	0,00
23. Elementos mecánicos	0,00	0,00	-	0,61	-0,457	0,00
24. Manipulación, imprenta	0,00	0,00	-	0,66	-0,392	0,00
25. Maq. y apar. para la agric. y tratam. de alimentos	0,13	0,06	-0,981	1,06	0,058	0,05
26. Transporte	0,00	0,00	-	0,84	-0,176	0,00
27. Ingeniería nuclear	0,00	0,00	-	7,50	0,965	0,00
28. Tecnología espacial, armas	0,00	0,00	-	1,80	0,530	0,00
29. Bienes de equipo y consumo	0,03	0,00	-	0,52	-0,572	0,00
30. Ingeniería civil, construcción y minería	0,00	0,00	-	0,55	-0,529	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>0,87</b>	<b>0,59</b>	<b>0,000</b>	<b>0,99</b>	<b>0,000</b>	<b>0,59</b>

FUENTE: Acosta y Coronado (2002)



**TABLA 33: DISTRIBUCIÓN DE CITAS POR SECTORES Y CAMPOS CIENTÍFICOS (ISI), 1998-2001.**

Sector tecnológico	Nº de citas						Distribución (%)					
	CV	ABCA	FQ	MC	ICT	Total	CV	ABCA	FQ	MC	ICT	Total
<b>I. INGENIERÍA ELÉCTRICA</b>												
1. Maq. eléc. y aparatos, energía eléctrica	0,00	0,00	0,50	0,00	1,50	2	0,00	0,00	25,00	0,00	75,00	100
3. Telecomunicaciones	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100
7. Análisis, medición y tecnología de control	1,00	0,00	1,00	1,00	3,00	6	16,67	0,00	16,67	16,67	50,00	100
8. Tecnología médica	3,83	0,33	0,33	0,50	0,00	5	76,66	6,66	6,66	10,00	0,00	100
<b>III. QUÍMICA Y PRODUCTOS FARMACÉUTICOS</b>												
9. Química orgánica fina	263,33	18,83	54,33	30,00	0,50	367	71,75	5,13	14,80	8,17	0,14	100
10. Química macromolecular, polímeros	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	3	0,00	33,33	33,33	0,00	33,33	100
11. Productos farmacéuticos, cosmética	131,33	2,33	1,83	21,50	0,00	157	83,65	1,49	1,17	13,69	0,00	100
12. Biotecnología	259,83	47,83	10,33	12,00	1,00	331	78,50	14,45	3,12	3,63	0,30	100
13. Materiales, metalurgia	0,00	0,00	1,50	0,00	5,50	7	0,00	0,00	21,43	0,00	78,57	100
14. Agricultura, química alimentaria	17,33	19,33	0,83	9,50	0,00	47	36,88	41,13	1,77	20,21	0,00	100
15. Ind. quím. y del petróleo, quím. de mat. básicos	8,50	20,50	0,00	0,00	0,00	29	29,31	70,69	0,00	0,00	0,00	100
<b>IV. INGENIERÍA DE LOS PROCESOS, EQUIP. ESPECIAL</b>												
16. Ingeniería química	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100
17. Tecnología de las superficies y revestimientos	0,00	0,00	5,50	0,00	0,50	6	0,00	0,00	91,67	0,00	8,33	100
20. Tecnología ambiental	0,00	1,50	1,00	0,00	0,50	3	0,00	50,00	33,33	0,00	16,67	100
<b>V. INGENIERÍA MECÁNICA, MAQUINARIA</b>												
25. Maq. y aparatos para la agric. y tratam. de alimentos	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	4	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100
<b>TOTAL</b>	<b>686,00</b>	<b>116,00</b>	<b>78,00</b>	<b>75,00</b>	<b>15,00</b>	<b>969</b>	<b>70,81</b>	<b>11,94</b>	<b>8,07</b>	<b>7,69</b>	<b>1,50</b>	<b>100</b>

CV: Ciencias de la vida. ABCA: Agricultura, biología y ciencias ambientales. FQ: Física, química y ciencias de la Tierra. MC: Medicina clínica. ICT: Ingeniería, computación y tecnología.

FUENTE: OEPM y Acosta y Coronado (2002)

De esta tabla 33, es interesante destacar que el campo científico más citado en España en el período 1998-2001 es las ciencias de la vida, siendo los mismos sectores que ya hemos reseñado, los de mayor vínculo con este campo: Química orgánica fina (263.33); Biotecnología (259.83) y Productos químicos farmacéuticos y cosméticos (131.33).

En general, a la luz de la información que proporcionan las tablas anteriores de Acosta y Coronado (2002), se puede afirmar que:

Los sectores que suman la mayoría de las patentes (aproximadamente el 70%), corresponden a aquellos que han sido considerados como de tecnologías avanzadas en las áreas industrializadas en los años 80 y 90: La ingeniería eléctrica, los instrumentos, la ingeniería de procesos, y la ingeniería mecánica, la maquinaria. Como veremos después estos sectores son en la década actual objeto de evolución.

Sectores como la química y los productos farmacéuticos han sido muy patentadores en anteriores coyunturas, y hoy en día siguen siendo junto con las bios y farmacia y

se integran en lo que sería un nuevo paradigma desde la perspectiva del “conocimiento analítico”<sup>198</sup>.

Las fechas en las que está disponible la información sobre las patentes (1998-2001) pertenecen a un inicio de transición hacia la fase de conocimiento analítico, que es donde ya las bios comienzan a consolidarse a nivel mundial. Esa fase de transición, y por resultados en los ratios de patentes/citas, queda perfectamente reflejada en la casi total ausencia de citas científicas (ver tabla 32) por parte de las patentes en todos aquellos sectores (como Ingeniería mecánica, maquinaria; procesamiento de materiales, textiles, papel; tecnología de la información y semiconductores entre otros) que representaban el desarrollo industrial más avanzado en los años 80 y 90. Esos sectores coexisten con las bios, química, y farmacia, los cuales si proyectan unos vínculos muy fuertes con la ciencia, representando el núcleo principal de la visión analítica del conocimiento, destacando en las áreas de “ciencias de la vida”, medicina, así como física, química, y ciencias de la tierra.

#### 7.3.5.1. Sectores con mayor dependencia científica

Cuando hablamos de sectores, nos remitimos de alguna manera a la sectorización por niveles de tecnología propuesta por la OCDE la cual, a partir de 1993, proporciona una numeración exhaustiva de ramas y productos que son considerados como pertenecientes a un nivel de tecnología determinado<sup>199</sup>. Se utilizaron para poder confeccionar las listas correspondientes a la relación de los gastos en I+D respecto de la producción. Pero autores como Robertson y Patel (2007), formulan interesantes discrepancias hacia dicha sectorización y prefieren analizar las diferentes ramas en el marco de un sistema general; un sistema donde las ramas se encuentran interconectadas y las tecnologías se hacen cada vez más transversales. Así, por ejemplo, los sectores clasificados como de baja tecnologías se convierten en los principales usuarios de los sectores de más altas tecnologías. Las ciencias y tecnologías se difunden por todo el tejido productivo. Hoy ya no se puede sostener, al menos en algunos lugares, que el sector agro – alimentario sea de baja tecnología, como tampoco se puede despreciar los estudios de prospectiva que apuntan ya que en pocos años los materiales de construcción o del sector textil utilizarán profusamente las nanotecnologías. La investigación en biotecnologías y biomedicamentos cada vez

---

<sup>198</sup> Laestadius (1998, en Ashein y Coenen, 2005), distingue entre dos tipos de conocimiento: analítico y sintético, para el primero la verdad de una propuesta se establece independientemente de los hechos o de la experiencia; y para el segundo el verdadero valor del conocimiento se encuentra determinado por la observación o por los hechos. Los autores Asheim y Coenen (2005), avanzan en el estudio empírico de diversos clusters en los países nórdicos. Ciertos clusters (muebles, comercio) presentan una base de conocimiento sintético, otros clusters (radio, comunicaciones) responden a una base de conocimiento analítico; y otros (electrónica) a los dos tipos de conocimiento. Se observa que en aquellos sectores en los que domina la base de conocimiento analítico en la infraestructura regional de conocimiento se encuentra en todos los casos la universidad con sus capacidades investigadoras; sin embargo cuando se trata de conocimiento sintético aparecen generalmente instituciones de educación superior del tipo politécnicos y facultades de ingenierías.

<sup>199</sup> La OCDE estudió desde 1989 y a partir de su base de datos ANBERD las intensidades de I+D de los distintos sectores (OCDE, 1997).

está más presente en un sector como el de la alimentación. Esta aclaración es fundamental ya que la clasificación y conclusiones acerca de los sectores que más relación tienen con la ciencia, está mediatizada precisamente por la transversalidad de los nuevos sectores, con los tradicionales.

Los estudios que venimos citando y los siguientes que reseñamos en este apartado, presentan en sus resultados una convergencia acerca de los sectores que más se relacionan con la ciencia, cuando se usa el indicador NPR- NPL, independiente del país y de su condición de ser economía desarrollada o emergente<sup>200</sup>. Así mismo, varios de ellos nos permitieron observar la transversalidad de sectores como las TICs, las Nanotecnologías y Ciencias de la vida.

Guan y He (2007) han estudiado las relaciones de Ciencia y Tecnología de los diferentes sectores tecnológicos a través de las citas NPR. Por otra parte, Meyer (2006) discute las deficiencias de este indicador NPR cuando se usa de manera exclusiva para encontrar los vínculos que existen entre los sectores tecnológicos y la ciencia. Al mismo tiempo muestra la importancia de construir indicadores que complementen un análisis más completo y menos sesgado de estos vínculos entre Ciencia y Tecnología y propone específicamente el indicador de Patentes académicas (todas las producidas con participación de investigadores universitarios de propiedad o no de las universidades). Estos dos estudios nos permiten realizar una serie de consideraciones que se complementan y ratifican con otros autores.

En la siguiente tabla, Guan y He (2007) resumen la producción de patentes de China en la USPTO y las referencias científicas relacionadas por campos tecnológicos en el período estudiado.

---

<sup>200</sup> Los estudios citados se realizaron en diferentes países, por ejemplo: Schumpeter Tamada y otros (2006)-Japón; Meyer (2006)-Finlandia; Guan y He (2007)-China; Acosta y Coronado (2002)- España, Iversen y otros (2007)-Noruega; Besen y Hunt (2004)-EEUU. La mayoría de los estudios hace referencia a los niveles de patentes en USPTO y EPO, de Estados Unidos y la Unión Europea y obviamente del país de estudio.

**TABLA 34: PATENTES Y CITAS CIENTÍFICAS CHINAS EN LA USPTO, POR CAMPO CIENTÍFICO**

Campos tecnológicos	Patentes		Citas científicas		Intensidad científica
	Número	%	Número	%	
Biotecnología	85	6.18%	1045	21.85%	12.29
Farmacéuticas	206	14.97%	2092	43.74%	10.16
Química orgánica	202	14.68%	1674	35.00%	8.29
Semiconductores	113	8.21%	89	1.86%	0.79
Agricultura y química de los alimentos	32	2.33%	154	3.22%	4.81
Óptica	115	8.36%	71	1.48%	0.62
Tecnología de Análisis, Medida y Control	172	12.50%	539	11.27%	3.13
Química de materiales básicos	110	7.99%	374	7.82%	3.40
Sector de Telecomunicaciones	137	9.96%	74	1.55%	0.54
las TIC Electrónica de consumo	92	6.69%	42	0.88%	0.46
Ordenadores y equipos de oficina	334	24.27%	599	12.52%	1.79
Total (11 campos)*	1377		4783		4.39
Total (todas las patentes)	3230		5746		1.80
Total (11 campos)/Total (todas las patentes)		42.6%		83.2%	2.4

Nota: \* Algunas patentes pertenecen a más de un dominio por lo que el valor de "Total (11 campos)" es menor que la suma de los 11 campos para cada indicador.  
Fuente: Guan y He (2007)

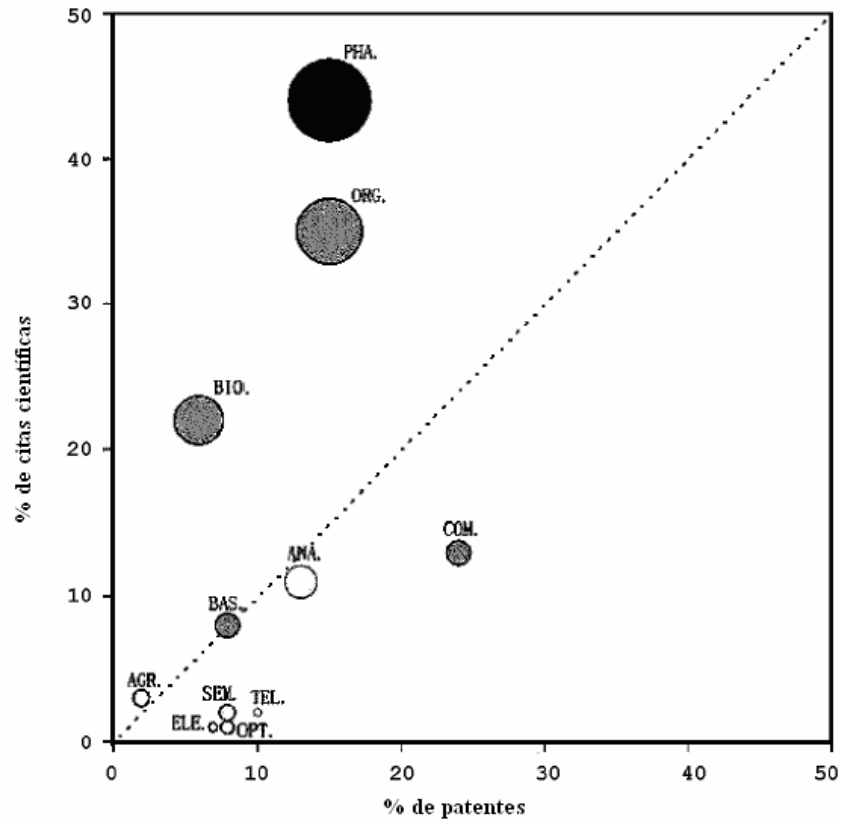
El total de patentes producidas en los campos seleccionados, representa al menos la mitad de todas las patentes chinas en los Estados Unidos. En términos de referencias científicas, las patentes en los 11 campos tecnológicos contribuyen con el 83,2% del total. De tal manera que los sectores seleccionados son los que involucran mayor ciencia. Entre las 11 áreas, los ordenadores es el sector que más cantidad de patentes produce con una participación del 24.3%. Por el contrario, productos químicos en Agricultura y alimentos son los de menos patentes registradas en EE.UU. con sólo una participación del 2,3%. Farmacia es el campo tecnológico con mayor número de referencias científicas en las patentes, con 2.092, representando el 43,74% de todas las referencias, aunque en intensidad (indicador que se explica a continuación) Farmacia ocupa el segundo lugar dado el alto volumen de patentación.

En la última columna de la tabla anterior se muestra el indicador de Intensidad Científica<sup>201</sup>. Entre los 11 campos seleccionados los que presentan índices más altos de intensidad científica son la Biotecnología con 12.29, Farmacia con 10.16 y Química orgánica y refinería con 8.29. Uno de los factores claves de éste resultados es la complejidad del dominio tecnológico. De acuerdo con Bud (1993) el surgimiento de la biotecnología estimuló la dependencia de las tecnologías sobre los descubrimientos científicos. En cambio sectores como TIC, semiconductores y óptica son menos relacionados con la ciencia (Guan y He, 2007).

El siguiente gráfico compara la cantidad de cita de literatura científica de las patentes de los 11 sectores tecnológicos seleccionados.

<sup>201</sup> Intensidad científica es el número de referencias científicas dividido por el número de patentes

**GRÁFICO 37. CANTIDAD DE CITACIÓN DE LITERATURA CIENTÍFICA DE LAS PATENTES CHINAS, POR SECTORES TECNOLÓGICOS**



BIO: Biotecnología  
PHA: Farmacia  
ORG: Química orgánica  
SEM: Semiconductores  
AGR: Agricultura y química alimentación  
OPT: Óptica  
ANA: Tecnología de análisis, medida y control.  
BAS: Química de materiales básicos  
TEL: Telecomunicaciones  
ELE: Electrónica de consumo  
COM: Ordenadores y equipos de oficina

FUENTE: Guan y He (2007)

En esta investigación realizada para la inventiva China, por Guan y He (2007), se proveen las siguientes características de dichos vínculos:

1. Las patentes de utilidad contribuyen con el 68% del total de las patentes Chinas en los EEUU, y tienen en promedio 1.8 citas de referencias científicas.
2. De acuerdo con la clasificación IPC, los resultados muestran que el sector de Electricidad es el más productivo en términos del número de patentes, pero participa sólo con el 4.1% de las citas científicas NPR, siendo relativamente bajo respecto a los otros sectores.

3. En cada uno de los 11 sectores tecnológicos, las NPRs están concentradas en pocas patentes. Sin embargo la Biotecnología, Farmacia y Química orgánica fina tienen una conexión mucho más fuerte con la investigación científica, mientras sectores de TICs, semiconductores y óptica son campos menos basados en la ciencia.

Recuérdese que para España en el período 1998-2001 evaluado por Acosta y Coronado (2002), los sectores que mostraron mayor relación con la ciencia fueron en su orden Química Orgánica fina (367 citas NPC- NPR), Biotecnología (157) y Productos farmacéuticos y cosmética (157), y resultados similares arrojaron las conexiones con la ciencia en sectores como TICs, semiconductores y óptica<sup>202</sup>.

4. Se compararon las citas científicas NPRs con publicaciones del SC.I. 3.310 de 4.912 (67.4%) artículos están cubiertos por SCI y distribuidos en 627 revistas SCI. La mayoría de los artículos son localizados en pocas revistas, las revistas centrales pueden ser fácilmente encontradas. Las cinco categorías cubren más de la mitad de las referencias SCI, mostrando una distribución sesgada no sólo en las revistas sino también en las categorías.

Meyer (2006), antes de entrar a estudiar los vínculos entre Ciencia y Tecnología en los sectores tecnológicos, advierte de la importancia de tomar además del indicador NPR, al menos otro indicador altamente representativo de éstos vínculos, como es “las patentes académicas”, las cuales a su vez se pueden clasificar al menos en dos tipos: las patentes que son propiedad de la universidad y las patentes que fueron derivadas de inventos de los investigadores siendo ellos empleados de las universidades, pero que no son propiedad de la universidad; puede ser propiedad del investigador o de una empresa que participó en el proyecto de investigación.

El tipo de patente depende en parte del modo de transferencia que prevalece en la universidad. La transferencia tecnológica directa ocurre entre el inventor académico y una tercera parte; la organización de transferencia tecnológica – OTT- no se involucra sustancialmente, mientras que la mediación se da cuando las OTTs son las que definen la utilización de los resultados de la investigación desde la universidad, así como la apropiación de los Derechos de Propiedad Intelectual. También existe una manera diferente de hacer transferencia tecnológica, que Meyer define como de intermediación, y se refiere al caso en el cual la universidad no se apropia de los Derechos de Propiedad Intelectual derivados de sus invenciones, pero la OTT se involucra como un facilitador que asume la transferencia en el papel de “un agente de innovación” (Meyer, 2006: 428).

---

<sup>202</sup> Ver Tabla 33: “Distribución de citas por sectores y campos científicos en España, 1998-2001”. En la columna 6.

Teniendo en cuenta estos aspectos de la transferencia, se debe tener precaución en los estudios que buscan caracterizar o encontrar las relaciones entre Ciencia y Tecnología, porque las patentes que quedan en propiedad del inventor o de las empresas patrocinadoras, son difíciles de seguir, pues a los investigadores académicos usualmente sólo se les cita como personas privadas, en la sección de inventores de los documentos de patentes, sin datos que los relacionen con las universidades, perdiéndose entonces el análisis de esta conexión. No se puede perder de vista que todavía muchos países de la UE. permiten este privilegio a sus investigadores (Meyer, 2006).

Para identificar los vínculos de la cita de patentes con las referencias de no patentes en las patentes (aplicado a empresas tecnológicas finlandesas), Meyer (2006) hizo un seguimiento a las publicaciones de autores finlandeses en las SCI. En total 282 artículos SCI fueron citados por 99 patentes finlandesas en EEUU en la sección de NPR. Estas citas se hicieron en el campo de biología molecular, médica y cardiovascular, con áreas tecnológicas de biotecnología, farmacéutica y cosméticos. El principal campo de citas fue química y farmacéutica con 213, de 280 citas clasificadas.

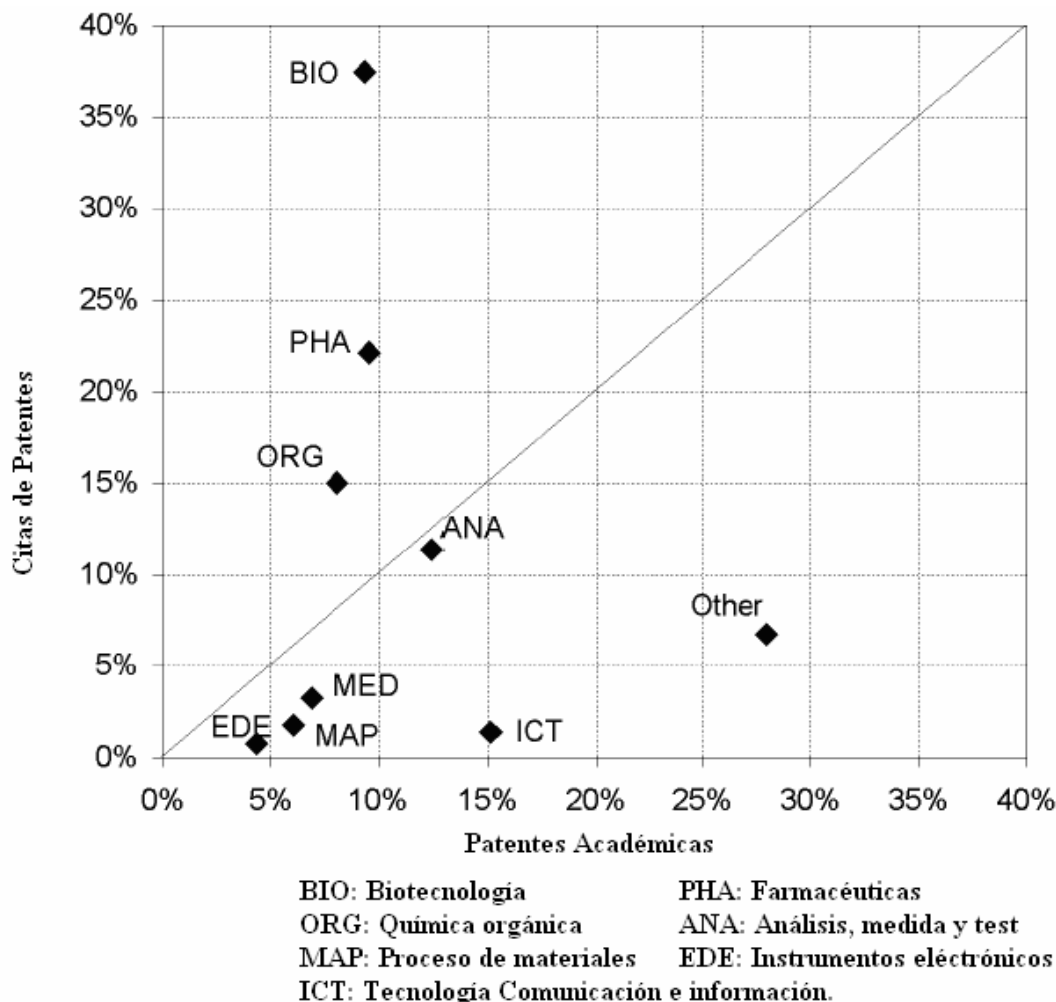
Una comparación de cómo las citas de patentes y las patentes académicas vinculan la tecnología con la ciencia, permite observar unas diferencias y puntos comunes entre estos dos indicadores. Para la comparación de los indicadores, Meyer organizó una serie de bases de datos:

- a) de las patentes finlandesas en EEUU. (Todas las otorgadas entre 1986 y 2000 en EEUU.)
- b) de las publicaciones finlandesas SCI (61.000 entre 1986 y 1999)
- c) de los nombres de los investigadores especificado como personal de las universidades finlandesas de los dos últimos años.

Adicionalmente encuestó individualmente a los inventores para obtener mayor información de cómo los inventores académicos se relacionaron con sus invenciones patentadas.

El siguiente gráfico compara la cita de patentes de la literatura científica finlandesa con las patentes académicas en términos de áreas tecnológicas:

**GRÁFICO 38. PARTICIPACIÓN DE SECTORES TECNOLÓGICOS POR PATENTES ACADÉMICAS Y CITAS DE PATENTES FINLANDESES**



FUENTE: Meyer (2006)

Un resultado indiscutible en los inventos finlandeses, es que tanto las patentes académicas como las citas de patentes (NPR) vinculan de la misma manera la tecnología al conocimiento científico, el campo del Análisis medición y control. Un resultado similar se presenta con la Química orgánica, que es un sector altamente basado en ciencia. En cambio en la biotecnología, el indicador NPR establece un vínculo de un 37.5% de participación basado en conocimiento científico, mientras las patentes académicas sólo muestran una recurrencia de menos del 10%, todo lo contrario de lo que ocurre con las TIC, en las cuales las patentes académicas tienen una alta participación de un 15%, mientras las NPR sólo participan con menos del 2%. Si se tomara sólo el indicador NPR se podría concluir erróneamente, por ejemplo, sobre la base científica de las TIC; sin embargo, tomando también el indicador de las patentes académicas, debe reconocerse el soporte y la estrecha relación que guarda este campo tecnológico no sólo con otras tecnologías sino también con la ciencia (Meyer, 2006).



Por otra parte, la encuesta permitió a Meyer, entre otros aspectos, clasificar y medir de alguna manera las patentes académicas en tres categorías así:

- *Patentes puramente académicas*: Todos los inventores trabajaban en la universidad en el tiempo de la invención. La invención tiende a basarse en la experiencia en investigación y enseñanza, más que constituir un insumo específico de la ciencia.
- *Patentes colaborativas*: Uno o más inventores trabajaban para la universidad, mientras otros eran empleados de la industria, en el momento de la invención
- *Patentes industriales de los académicos*: El inventor universitario trabajaba para la universidad, pero era contratado por la empresa en el momento de la invención.

La tabla 35 muestra los tipos de colaboración asociados a los campos tecnológicos específicos en Finlandia

**TABLA 35: TIPOS DE COLABORACIÓN ASOCIADOS A LOS CAMPOS TECNOLÓGICOS ESPECÍFICOS EN FINLANDIA**

Tipos de patentes universitarias Campo Tecnológico	Puramente Académica	Colaborativa	Industrial
Análisis, medida y control	19%	8%	
Farmacéuticas/Cosmética	15%	21%	
Química orgánica	13%	10%	8%
Biotecnología	12%	4%	5%
Procesamiento de materiales	9%	6%	14%
Ingeniería médica	9%	8%	
Telecomunicaciones	6%		28%
Química macromolecular		10%	7%
Revestimiento de superficies			9%
Motores, bombas, turbinas			5%
Medioambiente/Polución			4%
Tecnología Audiovisual		6%	
Tecnología de la Información		4%	

Nota: Los campos vacíos indican áreas de actividad marginal, con tasa de patente inferior al 4%

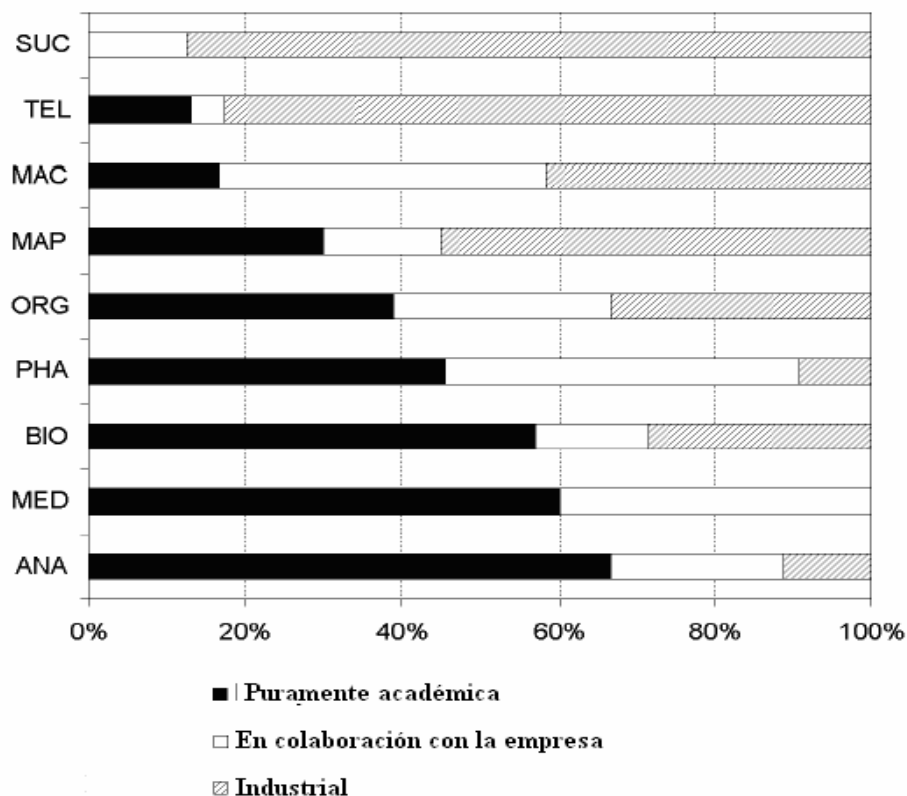
FUENTE: Meyer (2006)

Obsérvese que campos como la biotecnología y la química orgánica, tienen características muy preponderantes de patentes puramente académica, mientras que en las telecomunicaciones predomina la categoría de patentes “industriales” (recuérdese que son de académicos). Esto permite ver cómo algunos sectores

capturan recursos humanos para procesos de transferencia de conocimiento que las citas de patentes (NPR) como tal no permite observar (Meyer, 2006).

El análisis de patentes relacionadas con las universidades permite ver la coincidencia de los dos indicadores, para observar cómo las áreas tecnológicas utilizan diferentes patrones de transferencia. El siguiente gráfico ilustra este aspecto. Por ejemplo, se puede observar cómo los campos relacionados con instrumentación (análisis, medición y control, así como ingeniería médica) y también la biotecnología, están caracterizados por una fuerte colaboración académica pura. En farmacia, los equipos puramente académicos pero también los equipos universidad-empresa, juegan un importante papel en las invenciones. Telecomunicaciones, superficies y cubrimientos y polímeros y química macromolecular son campos en los que prevalecen las patentes industriales de los académicos, pero de nuevo hay que decir, que si se tomara sólo el indicador de cita de patentes (NPL) no se podría haber observado el vínculo de éstos sectores con la ciencia.

**GRÁFICO 39. PATRONES DE COLABORACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE PATENTES UNIVERSITARIAS, SEGÚN SECTOR INDUSTRIAL**



FUENTE: Meyer (2006)

Con base en la información y análisis que nos han arrojado los estudiosos de las relaciones que se establecen entre ciencia y tecnología, podemos realizar las siguientes consideraciones respecto a la base científica de las patentes.

1. No se puede perder de vista que las NPRs científicas proporcionan sólo una evidencia limitada acerca del conocimiento que actúa de base para mejorar la tecnología. Sin embargo, mientras no se logren indicadores más claros o refinados, la cita de referencias científicas en las patentes seguirá siendo usada como una herramienta clave para visualizar la intensidad y los patrones de vinculación entre la Ciencia y Tecnología.

2. Es precisamente en aquellos sectores en los que las patentes presentan un mayor peso científico donde las universidades actualmente patentan con prioridad en áreas, como hemos visto, relacionadas con las ciencias de la vida, incluidas la biomedicina y la biotecnología. La química también tiene una presencia notable en Europa. A las áreas señaladas se podrían agregar las telecomunicaciones los instrumentos y las tecnologías medioambientales (Geuna y Nesta 2006).

3. En un estudio realizado por Bonaccorsi y Thoma (2007) se demuestra que en el campo de las Nanotecnologías, la producción de más de las dos terceras partes involucra actividad científica. Los autores presentan la evidencia de que en este campo emergente la producción de nuevo conocimiento está creciendo mucho más rápido que el promedio de las ciencias y las ingenierías y además comprueban que los científicos de esta rama tienen un gran impacto en la actividad patentadora en diversas formas, y que esa área está caracterizada por altos niveles de colaboración institucional entre la industria y la academia.

4. En general son pocas las patentes en las que se encuentran citas científicas (Acosta y Coronado, 2002 y 2003), y están muy concentradas en sectores y en países. Como se muestra en otros estudios las relaciones más altas con la ciencia se encuentran en las bios, así como en sectores de la química y tecnologías de la información, aunque también en farmacia y electrónica y las áreas que se encuentran muy por debajo en esa relación con la ciencia son: la ingeniería civil y la mecánica. Pero también existen otros tipos de relaciones con la ciencia que no se comprenden en las citas, como movilidad, cooperación con empresas etc.

5. Schumpeter Tamada y otros (2006) demuestran que la intensidad de vinculación entre ciencia y tecnología, difiere de manera significativa según la tecnología de la que se trate. Para esa demostración y como en otros casos observados, los autores analizan las citas de artículos científicos encontradas en las patentes japonesas y tras utilizar una metodología de tratamiento y de búsquedas en las bases de datos de patentes en Japón, encuentran la vinculación entre ciencia y tecnología y las invenciones patentadas y asignan a los resultados unos valores que vienen de mayor a menor, en el cuadro que corresponde a las 20 subclases científico – tecnológicas que alcanzan una mayor vinculación entre citas en patentes y artículos científicos. La mayor vinculación la encuentran en los microorganismos y a continuación otras tecnologías muy próximas, así por ejemplo la diferencia con el subcapítulo: “Análisis de síntesis de voz” es de más de 9 veces.

Si se observa con atención la Tabla 36, se comprueba que las invenciones más vinculadas con la ciencia se integran plenamente en aquellos sectores que caracterizan la fase relacionada con la perspectiva de conocimiento analítico:

Biogenética, química avanzada, software avanzado, biomedicina, nanociencia, nanotecnologías, etc.

**TABLA 36: LAS 20 PRINCIPALES SUBCLASES DE PATENTES JAPONESAS VINCULADAS CON LAS CIENCIAS.**

Subclass	Number of patents	Average Science Linkage
<b>C12N microorganisms or enzymes; compositions thereof; propagation, preservation, and maintenance of microorganisms, mutation or genetic engineering, culture medium</b>	44425	14.6
<b>C07K Peptides</b>	18390	12.3
<b>C12Q A method of measurement or a method of testing microorganisms or enzymes, a composition or a test paper for the method, the method for preparing the composition, and status response control in a microbiological or enzymological method.</b>	5442	7.6
<b>C12P A method for synthesizing the desired chemical material or chemical composition by using fermentation or an enzyme, or the method for separating an optical isomer from a racemic mixture</b>	9617	7.0
<b>G03C Photographic-sensitized material, photography (e.g., motion pictures, X-ray photography, multicolor photography, stereoscopic photography,) auxiliary photographic processing methods.</b>	24018	6.3
<b>C07J Steroids</b>	1373	5.3
<b>C07H Sugars, derivatives thereof, nucleosides, nucleotides, and nucleic acids</b>	2837	5.0
<b>C07D Heterocyclic compounds</b>	24241	4.1
<b>A01H New plants or a treatment to obtain them, propagation of plants by tissue culture</b>	596	4.0
<b>A61K Medical, dental, or cosmetic chemical preparations</b>	23852	3.3
<b>G09C Cipher containing necessary secrets or encryption for other purposes, or decrypting apparatus</b>	233	3.0
<b>C07G A compound having an unknown structure (in organic chemistry)</b>	138	2.7
<b>C07F Non-cyclic, carbon cyclic, or heterocyclic compounds [containing an element other than carbon, hydrogen, a halogen, oxygen, nitrogen, sulfur, selenium, or tellurium (in organic chemistry)]</b>	3651	2.6
<b>C08B Polysaccharides and derivatives thereof (organic high polymer compounds, manufacturing or scientific processing thereof, compositions based thereon)</b>	1155	2.6
<b>C07B General methods (in organic chemistry) or an apparatus thereof</b>	468	2.3
<b>C07C Non-cyclic compounds, carbon cyclic compounds (in organic chemistry)</b>	15291	2.0
<b>C14C Chemical processing of a raw hide, a pelt, or leather</b>	51	1.6
<b>G06E Optical calculating machine</b>	56	1.6
<b>G10L Analysis or synthesis of speech, speech recognition</b>	1761	1.5
<b>C09H Manufacturing method of glue or gelatin</b>	18	1.4

Note: The technology categories in bold boxes are also found in the European top 10 categories.

FUENTE: Tamada y otros (2006)

6. Murria y Stern (2003) comparan aquellos artículos de la revista “Nature biotechnology” desde 1997 hasta 1999 a los cuales se les ha concedido una patente, con los artículos no patentados y llegan a la conclusión de que inicialmente el nivel

de citas de los dos grupos es muy similar. Sin embargo, una vez que se obtiene la patente, el número de citas del artículo desciende considerablemente. Parece que hubiera un efecto *anti-commons*.

7. Meyer (2006) estudia la relación entre autores de artículos científicos e inventores (que patentan). Para ello estudia el sector de las nanos y recoge una muestra de 100 mil artículos indexados y de 4000 patentes. Después de cruzar ambas variables, concluye que hay un porcentaje significativo de inventores que además son creadores de artículos y que adicionalmente, en buena medida son parte del grupo de la élite de más citados. Además encuentra que en esa élite de más citados hay relativamente más inventores que en otros niveles más bajos de artículos científicos. En definitiva, que esa investigación ilustra de qué manera los inventores – autores publican y patentan y juegan así un papel importante tanto en la investigación científica como en el desarrollo tecnológico (con las patentes). En la medida en la que el output de publicaciones es alto, también son comparativamente más citados. Con ello se muestra que la práctica de publicar y patentar no parece tener contraindicaciones o efectos adversos (Meyer, 2006).

8. No resulta fácil precisar quienes son los autores, y cuales son las motivaciones de la patentación académica, sin embargo, conocemos mejor cuáles son las áreas donde los universitarios patentan. Como hemos visto, la biotecnología, biomedicina y las nanos son de los mayores objetos de patentación académica en la actualidad, pues además del estudio de Meyer (2006) esta conclusión se ratifica en el artículo de Geuna y Nesta (2006), del cual extractamos la siguiente tabla sobre los sectores en los cuales patentan las universidades Europeas:

**TABLA 37: PATENTES DE INVENCIÓN DE LAS UNIVERSIDADES Y PATENTES DE PROPIEDAD DE LAS UNIVERSIDADES**

University-owned and university-invented patents				
	No. University owned patents	No. University invented patents	Time period	Three Technology/Science areas of highest university activity <sup>a</sup>
Italy	40, EPO	1475, EPO	1978–1999	Biotechnology Drugs Organic Chemistry
Finland	36, USPTO	530, USPTO	1986–2000	Telecommunications Instruments Pharmaceuticals/Biotechnology
Germany		200 (1970)–1800 (2000), German patents	1970–2000	Environmental Technology  Biotechnology Medical Engineering /Organic Chemistry/Control Technology
Belgium	153, EPO	For 50% of the universities between 35% and 78% of the EPO patents were invented but not owned	1985–1999	Biotechnology
France	62, Various patents, University of Strasbourg	463, Various patents	1993–2000	Genetics  Biology Physics

Sources: Azagra Caro and Llerena (2003), Balconi et al. (2003, 2004), Meyer (2003), OECD (2002), Saragossi and van Pottelsberghe de la Potterie (2003) and Schmoch (2000); EPO data refer to patent applications. USPTO data refer to granted patents. The sources use different technological/scientific classifications.

<sup>a</sup> In the case of Germany we present the highest positive specialisation (of German patent office patents of German professors compared to the average technological distribution of EPO). Note that in absolute terms Environmental Technology is much less important than the other technological fields.

FUENTE: Geuna y Nesta (2006)

9. El éxito comercial de las patentes universitarias es muy escaso: queda reducido a unas pocas de ellas. En realidad entre los objetivos de los planificadores de patentes de las universidades se considera la búsqueda de algún éxito comercial periódicamente para que les recompense, pero siempre teniendo en cuenta que los investigadores tienen como motivaciones principales a la hora de patentar, el prestigio y el reconocimiento. Esta conclusión de Iversen, Gulbrandsen y Klitkou (2007), se ratifica en la encuesta realizada en nuestro trabajo de campo<sup>203</sup>.

10. Es evidente que sectores como las bios, química avanzada, medicamentos, software, y nanos, responden nítidamente a la fase de conocimiento analítico caracterizado, entre otros rasgos, por una más intensa participación de la ciencia, y por lo tanto por una mayor relación entre las universidades y las empresas. Sin embargo aquellos otros sectores que caracterizan otra época como por ejemplo, ingenierías, maquinaria, y electrónica, se ubican en la esfera del conocimiento sintético hasta mediados de los 90, pero a partir de ese momento comienza una transición, que en realidades como la española en el año 2001 todavía no se

<sup>203</sup> Ver capítulo 9 de esta tesis: “Análisis de los resultados del estudio empírico de patentes universitarias en Colombia, Chile y España” sección “Razones por las cuales las universidades patentan”

apreciaba, y que se dirige hacia unos clusters renovados con contenidos más científicos y que incorporan mayor intensidad de I+D.

#### 7.3.5.2. Sectores tradicionales de la industria y su evolución en el contexto científico actual

Bonaccorsi y Thoma (2007) desarrollan una metodología para capturar la complejidad de las interacciones entre ciencia y tecnología, basada en un grupo de algoritmos donde la unidad de análisis es el individuo y al cual se le hace un seguimiento al comparar su desempeño en publicaciones, creación de empresas y patentes (autor, emprendedor e innovador). Las ventajas que destacan los autores, por tomar como unidad de análisis al individuo y no las patentes o los artículos, son entre otras: 1. Ayuda a identificar la heterogeneidad en el desempeño de los inventores. 2. La clasificación tiene suficiente poder para arrojar luces de los diferentes caminos de la innovación, que siguen los científicos y los inventores en su vida profesional. 3. La metodología contribuye a identificar la naturaleza dinámica de las relaciones entre ciencia y tecnología.

La conclusión principal de este estudio de Bonaccorsi y Thoma (2007) es que en el campo de las nanotecnologías, la producción de más de las dos terceras partes, involucra actividad científica. Estos autores evidencian que en este campo emergente, la producción de nuevo conocimiento está creciendo mucho más rápido que el promedio de las ciencias y las ingenierías y adicionalmente, comprueban que los científicos de esta rama tienen un gran impacto en la actividad patentadora en diversas áreas, pero el campo como un todo está caracterizado por altos niveles de colaboración institucional entre la industria y la academia. Aunque ETC Group (2005) tiene una visión diferente respecto a la colaboración de las universidades con la industria, dado que las patentes en nanos son en su mayoría patentes fundacionales, lo cual puede complejizar y entorpecer la libertad de investigaciones futuras. Pero ETC Group (2005), sí coincide con Bonaccorsi y Thoma (2007) respecto a la velocidad con que este sector está creciendo y al impacto en los demás sectores industriales, así como en el propio, por ser un sector altamente transversal, tal como se observó en párrafos anteriores. De todas maneras, nos parece importante destacar que precisamente por ser estas patentes nanotecnológicas de tipo fundacional (elementos de la naturaleza – tabla periódica) que se genera esta transversalidad y debido a ello se da también el posible impacto negativo que ven ETC Group en dichas patentes.

Suzuki, Gemba y otros (2006) analizan la dependencia entre ciencia y patentes en la manufactura de maquinaria eléctrica en Japón, para lo cual escogieron los artículos citados en las solicitudes de patentes en una serie histórica de un decenio y una muestra de las 10 empresas japonesas más importantes del sector que se encuentran entre las más patentadoras del mundo (Hitachi, Matsushita, Toshiba, Mitsubishi electrónica, NEC, Fujitsu, Sony, Sharp, Canon y Murata Man.), todas empresas muy intensivas en I+D. El siguiente cuadro resume los resultados principales del estudio:

**TABLA 38: DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA POR CADA VARIABLE Y PARA CADA EMPRESA PARA RELACIONAR LA DEPENDENCIA DE LA CIENCIA CON LAS PATENTES EN LA MANUFACTURA DE MAQUINARIA ELÉCTRICA EN JAPÓN**

variable		Hitachi	Matsushita	Toshiba	Mitsubishi Elec.	NEC	Fujitsu	Sony	Sharp	Canon	Murata Man.
	obs.	10	10	10	10	10	10	10	8	10	10
Nº total de patentes solicitadas	media	9,640	11,929	10,205	6,389	8,566	5,506	7,668	3,217	8,985	1,144
	D.Est.	1,747	2,465	2,160	2,354	3,784	3,330	547	624	612	215
	min.	7,093	9,502	7,880	4,339	5,247	2,609	6,892	2,325	7,800	879
	máx.	12,358	17,604	14,572	11,820	17,882	12,390	8,460	4,302	9,820	1,506
Número total de demandas	media	63,252	67,761	54,851	37,941	41,590	32,008	49,216	20,481	88,557	4,005
	D.Est.	4,972	25,660	17,254	8,719	16,755	6,942	23,364	8,567	38,144	1,601
	min.	56,893	42,328	28,345	25,426	22,875	18,438	14,514	10,854	39,312	2,021
	máx.	69,506	119,139	73,753	52,995	65,722	38,362	87,600	36,992	145,267	6,880
Propensión a patentar	media	130	155	213	223	142	104	157	167	501	225
	D.Est.	9	30	35	40	52	25	44	62	112	51
	min.	115	126	161	191	91	56	60	97	341	140
	máx.	142	219	255	297	238	139	210	285	654	291
Inversión en I+D	media	487	427	254	169	289	312	299	121	169	17
	D.Est.	30	82	57	21	33	23	73	8	40	3
	min.	432	313	168	133	246	274	230	108	115	13
	máx.	520	544	310	198	351	339	417	131	228	24
Ventas	media	3,930	4,643	3,474	2,680	3,495	2,804	2,197	1,344	1,315	294
	D.Est.	196	217	244	176	505	472	407	129	246	83
	min.	3,740	4,350	3,151	2,394	2,870	2,173	1,698	1,170	1,037	225
	máx.	4,311	4,995	3,822	2,933	4,099	3,382	3,008	1,603	1,684	483
Beneficio operativo	media	62	85	76	66	71	66	26	44	108	24
	D.Est.	62	30	53	55	38	26	39	22	49	17
	min.	-95	36	15	15	19	16	-21	8	44	12
	máx.	127	132	170	188	111	100	101	72	179	67
Empleados	media	71,546	47,024	67,679	46,924	39,778	48,179	21,390	23,325	18,269	4,418
	D.Est.	9,398	1,472	7,559	3,105	2,301	4,521	1,594	368	537	251
	min.	54,017	44,951	53,202	40,906	34,878	42,010	18,845	22,615	17,377	4,014
	máx.	81,488	48,876	74,883	50,623	42,287	54,442	23,245	23,740	19,363	4,802
Inversión en Capital	media	226	82	197	160	98	159	75	120	87	14
	D.Est.	44	31	36	38	16	49	24	31	18	7
	min.	147	49	136	106	76	102	50	81	66	5
	máx.	295	157	256	214	130	234	123	152	113	29
Papers	media	740	254	427	228	570	281	151	47	34	21
	D.Est.	95	39	95	43	191	58	50	13	12	7
	min.	610	209	325	177	363	206	87	30	13	11
	máx.	904	350	572	315	899	359	228	62	49	34

FUENTE: Suzuki y otros (2006)



En contra de lo que se puede pensar, en una lógica del desarrollo de las tecnologías tradicionales, una conclusión importante de este estudio es que La industria de maquinaria eléctrica es una industria basada en la ciencia. Se muestran tendencias en gastos de I+D, artículos científicos e invenciones durante los años 90 que reflejan definitivamente un crecimiento de la tendencia de la industria en la dirección del crecimiento e importancia de la investigación que siendo científica está orientada a aplicaciones industriales. El análisis indica una relación complementaria entre la invención y las citas de los artículos que incluyen conocimiento científico básico, de manera que a un crecimiento en las invenciones corresponde un crecimiento en las citas (Coincide en parte con Meyer (2006) como vimos en un párrafo anterior). El vínculo con la ciencia es positivo y estadísticamente significativo a los indicadores de patentes, lo que indica que debería de ser un elemento importante en la estrategia de esos grupos empresariales. En otras palabras, que el crecimiento de las vinculaciones con la ciencia debería llevar a retornos con las empresas.

Quizás lo más sorprendente para un observador externo es que la mayoría de las patentes de software provienen de sectores industriales cuya dedicación principal no es la producción de software y precisamente, la mayoría de las patentadoras son las grandes empresas multinacionales que lideran los sectores de maquinaria, electrónica e instrumentos, sectores desde donde surge una parte importante de las patentes de software. Este aspecto lo podemos observar en el cuadro que traemos de Besen y Hunt (2004):

**TABLA 39: DISTRIBUCIÓN DE PATENTES DE SOFTWARE POR SECTORES INDUSTRIALES**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Patentes de software	Participación		Todas las patentes	Todas las patentes / I+D	Propensión patentes de software
		Programadores	Programa. & ingenieros			
<b>Manufacturas</b>	75%	11%	32%	88%	3.8	
Químicas	5%	1%	2%	15%	2.5	1.5
Maquinaria	24%	3%	7%	17%	4.2	4.4
Electrónica	28%	2%	7%	27%	6.8	9.6
Instrumentos	9%	1%	4%	11%	7.1	8.7
Otras manufacturas	9%	5%	13%	18%	2.3	1.9
<b>No Manufacturas</b>	25%	89%	68%	12%	3.0	
Programadores de software	5%	} 33%	18%	1%	1.0	1.0
Otros servicios de software (excepto IBM)	2%			1%	2.8	
Otras No-manufacturas	4%	55%	49%	4%	3.4	3.8
Addendum: IBM	6%	--	--	2%	5.0	

FUENTE: Bessen y Hunt (2004)

Queremos averiguar cuál es el contenido de esos sectores de la industria que desde hace más de cinco decenios vienen vertebrando la industria de equipos en los países industrializados y cómo van siendo atravesados por otros sectores transversales que pueden ir evolucionando desde un mayor contenido tecnológico a otros contenidos cada vez más basados en la ciencia. Lo que se demuestra a partir de cómo se distribuyen las patentes de software ya que es precisamente en esos sectores comentados donde se presenta el mayor número de patentes, cuyas solicitudes se plasman en programas informáticos

En el sector electrónico la patentación de software se sitúa sobre todo en los semiconductores, en el sector de maquinaria el mayor número de patentes tiene

relación preferentemente con la industria de ordenadores, pero habría que incluir servicios empresariales cuyo software es también objeto de patentación.

En la investigación realizada por Bessen y Hunt (2004), se sostiene que:

- a) *La mayor parte de las patentes de software no proceden de una dedicación de inversiones financieras y humanas importantes de programadores informáticos. Se trata de empresas que van más allá de la programación vinculadas a los sectores aquí ya señalados (electrónica y maquinaria).*
- b) *Los estudios realizados muestran una baja correlación entre la I+D dedicada por las empresas y la patentación de software.*
- c) *Las empresas patentadoras generalmente gestionan sus carteras de patentes como directriz de un marco de estrategias competitivas y con la característica principal de desarrollo de aquellas sobre todo en la esfera de los litigios judiciales, y menos en la esfera que le sería propia al mercado. La competitividad en estas patentes no se juega en las ventajas proporcionadas por la I+D, sino y sobre todo en la mejor gestión legal de las carteras de derechos de Propiedad Intelectual. Esta explicación (“The patent thicket explanation”) pone de manifiesto que la propensión a patentar software no proviene precisamente de las industrias focalizadas al desarrollo de la programación (Bessen y Hunt, 2004). Al respecto (Williams, 2005), advierte que en el análisis del crecimiento de las patentes de software, hay que tener en cuenta que no todas las patentes de software son registradas por industrias de software o TI y aún más interesante, ni siquiera son registradas como software en si mismos, pues cada vez los software son más invasivos en las otras industrias. Indicativos recientes indican que entre un 25 a un 40% de toda la I+D financiada por la industria, tiene un software como resultado, reflejando de que el software es central para la mayoría de los sistemas de control industrial y además están incorporados en un creciente número de objetos.*

En la literatura que hemos revisado en páginas anteriores, observamos que diferentes tipos de instituciones presentan una especialización distinta respecto a los sectores donde patentan. En muchas regiones o espacios industriales, las empresas han patentado casi exclusivamente en sectores relacionados con la ingeniería y la maquinaria, por el contrario las universidades tienden a patentar más en los sectores de las bios y farmacéuticos. Esa especialización también la observan Iversen y otros (2005), en Iversen, Gulbrandsen y Klitkou, (2007) para su país Noruega.

### **7.3.6. Sobre la medición de las relaciones ciencia – tecnología: estudios e indicadores**

En páginas anteriores vimos que las patentes son usadas como un indicador de la innovación aun cuando tenga serias imperfecciones que han generado el debate sobre su uso al respecto. La alternativa no es desecharlas en la medición de la innovación, sino complementar con otros indicadores que en conjunto permitan hacer una

valoración adecuada o más cercana del desarrollo de un país, sector o entidad. Una situación similar se presenta con la citación de patentes NPR – NPL cuando se utilizan como indicador de las relaciones entre Ciencia y Tecnología, pues se puede observar en los diferentes estudios que aquí estamos presentando, que la cita de patentes por sí sola deja por fuera importante transferencia y apropiación del conocimiento científico que hacen los sectores industriales a través de otros mecanismos, tales como flujos de personal o apropiación de conocimiento tácito y explícito por conferencias, proyectos cooperativos etc. y por otro parte, el indicador recoge también en ocasiones distorsiones provenientes de citas realizadas por los examinadores de las oficinas de patentes.

“En la literatura se encuentra un amplio tratamiento de las relaciones entre ciencia y tecnología y más allá en las condiciones para el uso productivo del conocimiento (Dasgupta y David, 1994)” (Bonaccorsi y Thoma, 2007: 814). De hecho, la crítica del llamado modelo lineal realizada por Kline y Rosenberg (1986), nos muestra cómo el conocimiento tecnológico está sujeto a dinámicas internas específicas y que en muchos casos son relativamente independientes de los avances científicos. Estudios como los de Pavitt (1990) demuestran que las empresas sólo se benefician indirectamente de la ciencia, y que por otra parte, el uso de la investigación científica para la innovación industrial está más relacionada con la constitución de capital humano que con la colaboración directa por sí misma (Cohen y otros, 1987; Nelson, 1986).

Bonaccorsi y Thoma (2007), resaltan la gran necesidad de ampliar la evidencia empírica recogida con los datos de patentes y los casos de industrias estudiados en los años 90s, y de construir una estructura general para el análisis del uso productivo del conocimiento. Sin embargo, estos mismos autores reconocen que esta tarea es difícil por la cantidad de limitaciones que existen en la literatura. La crítica del modelo lineal, ha generado una corriente de estudios sobre las interacciones no-lineales entre ciencia y tecnología, sobre su naturaleza e intensidad. La validación y transmisión del conocimiento entre ciencia y tecnología aún no ha sido explorada en gran detalle y por el lado de la metodología también existen errores en la medición entre los cuales Bonaccorsi y Thoma (2007), destacan:

- a) No está claro quien cita la literatura no referida a patentes (NPL): si es realizada por los inventores o por los examinadores. En la USPTO, principalmente es realizada por los inventores, pero en cambio en Europa, estas referencias son introducidas exclusivamente por los examinadores. En EEUU, las citas asignadas por disponibilidad y por otras razones son principalmente de referencias del mismo país, generando una distorsión muy grave al respecto (Breschi y Lissoni, 2004).

La total validación de la información sobre citas de patentes establecida, deberá de tener en cuenta que la cita de una patente por parte de otra patente se asocia habitualmente a un conjunto de asuntos legales y a consideraciones estratégicas.

- b) Las citas NPL no transmiten ninguna información acerca del valor generado a la innovación por el contenido científico. La distribución de patentes por grado de uso es extremadamente sesgado, es posible que las patentes con alto número de referencias de NPL, están entre esas que nunca han sido usadas, y por lo tanto tendrían un valor económico muy limitado. Hay suficiente evidencia en la literatura sobre la asociación que hay entre el valor de las patentes con el número y calidad de las citas recibidas en otras patentes (Hall y otros, 2005; Harhoff y otros, 1999; Jaffe y Trajtenberg, 2002). Otras medidas propuestas para medir el valor de una patente, son los pagos para defender infracciones, cuyo seguimiento puede hacerse a través de los litigios (Harhoff y otros, 2003 y Lanjouw y Schankerman, 2001).
- c) Otra limitación importante de la NPL, es que los examinadores para limitar las reclamaciones de una patente, lo que hacen es chequear patentes existentes en la búsqueda del arte previo y si encuentran alguna referencia, ésta puede ser suficiente para limitar la reclamación de la patente sin necesidad de ir a la literatura no referida a patentes (NPL). Esto significa que la NPL, prevalece principalmente cuando hay pocas patentes en el estado del arte previo.

Verbeek y otros (2002) intentaron distinguir los vínculos entre la Ciencia y Tecnología, basados en las referencias de no patentes con una muestra de todos los documentos de patentes de la USPTO, durante 1992-1996 y entonces compararon las citas científicas con las publicaciones cubiertas por SCI. Bhattacharya y Meyer (2003), analizaron la interacción entre Ciencia y Tecnología en el campo de las “thin film”<sup>204</sup>, basados en los indicadores de patentes y métodos de coautoría y concluyeron que no hay una relación aparente entre la intensidad de la actividad investigadora y las patentes. Esta conclusión es importante porque significa que las patentes sólo muestran parte de la interacción entre ciencia y tecnología y que existe una parte del avance tecnológico inducido por la ciencia no explicada a través de las patentes e igualmente la incidencia de la tecnología en el avance científico no se visualiza en este indicador (Guan y He, 2007).

Es bien conocida la discusión sobre patentes como un indicador de la innovación, y como tal de la incidencia de la ciencia en la tecnología. Pues por un lado no todas las innovaciones son patentables y por otro, no todos los agentes de la innovación desean patentar sus inventos por diversas razones, entre las cuales no se descarta los costes y los beneficios intangibles que traen las publicaciones, de tal forma que las invenciones patentadas son sólo un grupo de las invenciones técnicas con valor comercial (Tijssen y otros, 2000, Guan y He 2007).

---

<sup>204</sup> Películas delgadas de algún material – hierro, cerámica, fibra óptica - que miden de espesor desde fracciones de nanómetros a micrómetros.

El estudio de las relaciones Ciencia y Tecnología no se hace en abstracto, la mayoría realizan una delimitación geográfica, por país, y los vínculos pretenden ver además, como mejorar la ejecución tecnológica y como contribuir a la prosperidad nacional en la comprensión de la interacción entre Ciencia y Tecnología (Guan y He, 2007). Iversen (2000), estudia en Noruega e identifica los vínculos tecnología- tecnología usando la cita de patentes y las relaciones Ciencia y Tecnología a través de las citas basadas en la ciencia sobre datos de patentes de la USPTO en el período 1990 – 1996 y encuentra la importancia de los vínculos que están relacionados con el campo específico de cada sector.

Tijssen y otros (2000), analizan la contribución de ciencia y conocimiento técnico para el progreso tecnológico en Holanda entre 1987-1996. En este estudio, evidencia el apoyo que las referencias de no patentes pueden ofrecer a la información objetiva en el nivel macro y exploran una muestra de 50 patentes holandesas en EEUU, y sugieren que muchas citas de no patentes (NPR) son dadas por investigadores/inventores y se refieren probablemente a vínculos directos entre ciencia y tecnología, lo que no significa necesariamente que sean vínculos de causalidad. Para relaciones de causalidad debería encontrarse otros indicadores más adecuados.

Meyer (2006), compara el indicador de cita de patentes (NPRs) relacionadas con las universidades, es decir patentes que son propiedad de la universidad, con patentes de los investigadores, empleados de las universidades de Finlandia registradas en la USPTO. La comparación de los dos indicadores sugiere diferentes patrones de vínculos entre la ciencia y la tecnología. El análisis revela la contribución de los inventores académicos y un análisis basado en encuestas de colaboración tecnológica y transferencia de conocimiento que lleva a una posible explicación. Más allá de esto, la investigación presenta evidencias que muestran que los sectores tecnológicos tienen diferentes maneras de colaboración en los procesos inventivos entre los académicos. Adicionalmente el artículo de Meyer explora el indicador de las patentes universitarias en relación con la cita de patentes como una medida del vínculo.

La mayoría de los estudios analizan las referencias científicas que pueden ser encontradas en la página inicial de las patentes. Sin embargo hay referencias que no son hechas por el investigador, pues son incluidas por el examinador cuando el cree que pueden contribuir a la narración de la solicitud original. La citación del examinador sirve como una importante función legal porque delimita el campo de la reclamación (Meyer, 2006). La solicitud tiene el deber de revelar las referencias del arte previo (En las patentes de EEUU.), pero las decisiones respecto a cuales documentos se citan corresponden al examinador<sup>205</sup>. Las citas del examinador y de la solicitud no son necesariamente las mismas (Meyer, 2000b).

---

<sup>205</sup> Las prácticas de los examinadores son bastante diferentes respecto a si se centran en seleccionar las referencias que mejor cubren un aspecto o si intentan completar todas las referencias posibles. Para más detalle ver a Michel y Bettels (2001).

Dos recientes estudios debaten la relevancia y las razones de las referencias científicas de las patentes. Los estudios de Meyer (2000a, b), en un pequeño grupo de patentes en nanotecnología, encontraron que las invenciones estuvieron basadas en conocimientos generales más que en artículos específicos sobre el asunto. La educación científica y de ingeniería jugó un papel muy importante. Los inventores indicaron que un considerable número de citas de la página inicial, fueron citas no conocidas por ellos en los procesos de examen.

Van Looy y otros (2003), encontraron relaciones positivas entre ciencia intensiva en patentes y productividad tecnológica en campos intensivos en ciencias. Después Van Looy y otros (2006), también encontraron que el desempeño tecnológico nacional está asociado con las capacidades científicas en el contexto de seis campos emergentes.

Jiancheng Guan y Ying He (2007), presentan su estudio en el cual exploran las características y patrones de los vínculos entre ciencia y tecnología en China, basados en las bases de datos de USPTO. El análisis está centrado en el período 1995-2004, un período de rápido incremento de patentes de China en EEUU. Usando las referencias científicas de No Patentes (NPRs) en las patentes, se investigó la conexión de ciencia y tecnología en el contexto de las regiones chinas, como también en los sectores industriales agrupados por la Clasificación Internacional de Patentes (IPC). Once campos tecnológicos han sido seleccionados para describir la intensidad de las relaciones de la tecnología con la ciencia. Los resultados sugieren que las patentes y la correspondiente cita científica están relacionadas de diferentes maneras. Finalmente, se comparó las NPRs científicas con las publicaciones cubiertas por la Science Citation Index (SCI), para identificar las publicaciones y categorías centrales. En su estudio revelaron que las referencias científicas cubiertas por SCI muestra una distribución sesgada no sólo en publicaciones (journals) sino también en categorías.

Para Meyer (2006), la medición del intercambio que ocurre entre la ciencia y la tecnología tiene retos soportados precisamente en las diferentes formas de intercambio que se presentan. El método preferido de medición es el análisis de cita de patentes (Smith, 1998 en Meyer, 2006). Narín y otros (1995 y 1997)<sup>206</sup> fueron pioneros de éste enfoque. Esencialmente ellos siguen la cita de artículos de investigación científica en las patentes que pueden estar financiados con dineros públicos. Pero hay otros indicadores y otras medidas que se han vuelto más populares, que según Meyer (2006) entre otras pueden ser:

- El rastreo de las publicaciones de empresas que a través de ellas se pueden obtener luces de la conexión entre Ciencia y Tecnología (Godin, 1993, 1995 en Meyer, 2006).

---

<sup>206</sup> Todos pertenecientes al CHI Research, Inc. is a research consultancy specializing in the development and analysis of technology, science, and financial indicators. Disponible en: <http://www.econtentmag.com/Articles/ArticleReader.aspx?ArticleID=6013>

- La identificación de aspectos tecnológicos de las actividades científicas, ejemplificado por las patentes de las universidades. En ellas se puede incluir todas las patentes de las universidades como también las invenciones tecnológicas patentadas en las cuales ha participado al menos un investigador universitario.
- Artículos científicos de autoría en la industria (ej. Godin, 1993,1995 en Meyer, 2006)
- Publicaciones conjuntas entre industriales y académicos (ej Clavert y Patel, 2003 en Meyer, 2006)
- El seguimiento de las patentes universitarias o académica.

### **7.3.7. Observaciones sobre las universidades en la relación CyT ante la tendencia patentadora de los resultados de la investigación**

La coyuntura en la que surgen y se desarrollan los sectores con base científica e importante carga investigadora (bios y nanos), se configura como un gran mecanismo de innovación que pretende lograr una explotación mercantil de una parte de los recursos de conocimiento que en otras etapas o bien no existían o bien se encontraban ociosos. Pero para poder concebir esas nuevas tecnologías se requiere un sistema de ciencia cada vez más multidisciplinar en donde la colaboración y diversificación de las investigaciones requiere implementar cada vez medios y recursos más importantes.

En párrafos anteriores, nos hemos referido insistentemente sobre las relaciones entre ciencia y tecnología a través de las citas de patentes, pero la información que aportan las citas debe ser convenientemente matizada, ya que en primer lugar, en ocasiones según el sistema utilizado en las oficinas de patentes, son los propios examinadores los que introducen las citas y no los inventores. Por otra parte cuando se cita a otra patente, no se entra en consideraciones sobre si ellas tienen algún valor científico – académico, o si aquellas patentes a las que se cita, tienen realmente alguna utilidad (Bonaccorsi y Thoma, 2007).

Al respecto, Meyer (2006) visualiza varias formas de relaciones entre la ciencia y la tecnología. Por ejemplo, algunos científicos fueron activos tanto en desarrollos científicos como en desarrollos tecnológicos y en algunos casos las patentes y las publicaciones fueron resultados simultáneos de actividades de I+D. Otra conclusión importante fue que las referencias de la literatura científica que puede ser encontrada en patentes, no parecen reflejar la contribución cognitiva de un artículo particular. La cita de patentes debería ser más bien interpretada como flujos de información que indican un intercambio recíproco entre ciencia y tecnología.

El análisis de los dos indicadores utilizados por Meyer (2006): las citas NPR y las patentes académicas, permiten ver dos patrones de colaboración diferente en los vínculos de ciencia y tecnología. Por una parte, las patentes académicas pueden ser vistas más como un indicador de transferencia de recursos humanos, mientras la cita de patentes (NPR) ocurre en los campos en los cuales la contribución central se hace



con las patentes académicas y cada campo académico gravita en torno a una o a las dos formas de contribución. Sectores tales como telecomunicaciones y superficies se muestran como campos en los cuales los flujos de personal entre universidad e industria juegan un papel muy importante, mientras que en instrumentación y ciencias de la vida, los equipos de inventores puramente académicos son los que predominan (Meyer, 2006).

Como se observó en los estudios aquí citados, no existe un solo indicador apropiado para comprender y hacer seguimiento a los vínculos e interacciones que se establecen entre la ciencia y la tecnología. Es más adecuado realizar el análisis con una combinación de indicadores según el propósito que se persiga. Cuando se quiera tener una visión más comprensiva de los vínculos entre Ciencia y Tecnología, el análisis de las patentes académicas captura de alguna manera parte importante de la transferencia de recursos humanos y la complementación del análisis con la cita de patentes (NPR), resalta los sectores en los cuales las patentes hacen la contribución central (Meyer, 2006). Sin embargo, la contribución que se realiza del sector académico a través del aprendizaje que adquieren los científicos empresariales por Transferencia tecnológica mediante canales abiertos y que no se plasma en las patentes no logra medirse, ni visualizarse en ninguno de estos indicadores.

El énfasis en el acceso a las fuentes externas, y la perspectiva de conocimiento como el resultado de los procesos de aprendizaje interactivo, implica la existencia de los flujos de conocimiento que unen diferentes fuentes de nueva información científica y tecnológica y sus usuarios potenciales. Estos flujos de Know-How y la información incluyen la voluntaria diseminación, los traslados intencionales, tanto como los *spillovers* no intencionales. Hay muchas rutas y canales de comunicación para que se materialicen los flujos de conocimiento. Por ejemplo, Cockburn y Henderson (1998) en la noción de la capacidad absorbente (Cohen y Levinthal, 1990), sugieren que el grado en el que las empresas se conectan a las universidades es un factor importante para utilizar esos flujos de conocimiento externo. Los hallazgos generales de su investigación sugieren que los tres tipos mayores de conexiones y modelos que existen para los flujos de conocimiento son: (1) las publicaciones de investigación y las co-autorías literarias; (2) la proximidad a celebridades científicas; y (3) los movimientos de recurso humano (Tijssen, 2004).

Más que una lógica fría y factual cuantitativa que se refiere al establecimiento de comparaciones entre número de patentes, número de citas, número de artículos indexados que hemos visto en el transcurso de este capítulo, habría que avanzar a una lógica más fértil, compleja y cualitativa, ya que se trata también de introducirnos del espacio de las relaciones personales o colectivas; es decir, el mundo de los actores de sus comportamientos y de sus motivaciones. Los flujos de relaciones personales e interinstitucionales, pueden en ocasiones, dar cuenta mucho mejor de la contribución de la ciencia a la innovación que las austeras cifras de cantidades (patentes, publicaciones, etc.).

Para finalizar, nos parece conveniente introducir ciertas cautelas que nos ayuden a comprender mejor donde situar los estudios cuantitativos sobre la propiedad intelectual: Las patentes no pueden ser observadas desde la perspectiva de “indicador” de la innovación, tienen también un carácter simbólico y de prestigio, pero sobre todo permiten que los investigadores universitarios se introduzcan en un área de procedimientos, acuerdos, y negociaciones que les sitúan en el universo de la competencia. Sin embargo, las relaciones entre ciencia e industria no pueden ceñirse al mundo de la comercialización a raja tabla, es más, la principal aportación de la ciencia académica a la innovación está en torno a la constitución del capital humano y para desarrollar un análisis productivo del uso del conocimiento es necesario ir más allá de los modelos empíricos basados en las masas de información sobre patentes (Bonaccorsi y Thoma, 2007). Los procesos de patentación son caminos que o bien conducen a la comercialización, o bien introducen incluso a los agentes universitarios en un marco de juego en donde se aprende a competir.

## **8. LAS PATENTES UNIVERSITARIAS EN COLOMBIA, CHILE Y ESPAÑA**

---



El análisis de datos se hizo sobre las respuestas otorgadas a la encuesta aplicada a las 23 universidades entre Chile, Colombia y España<sup>207</sup>; sin embargo, el análisis sobre las patentes universitarias requirió ampliar las fuentes de información, para adquirir un panorama completo del conjunto de universidades de los tres países, e incluso para contextualizar la patentación de éstas en la gestión de la I+D.

En el capítulo 2: “*Metodología*” se ha explicado en detalle las fuentes secundarias utilizadas, que para ubicación rápida del lector presentamos de nuevo en el siguiente resumen:

- Páginas Web de la oficina de patentes de Estados Unidos (USPTO)
- La página Web de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) -, [www.oepm.es](http://www.oepm.es)
- Para Chile, se obtuvieron datos de la Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas en [www.conicyt.cl](http://www.conicyt.cl); del Departamento de Propiedad Intelectual, [www.dpi.cl](http://www.dpi.cl); Fondo Nacional para el Desarrollo y Fomento Tecnológico, [www.fondef.cl](http://www.fondef.cl); y del Ministerio de Economía, [www.economia.cl](http://www.economia.cl). La información estadística de Chile se obtuvo desde el año 1991 hasta 2003.
- En Colombia se utilizaron los siguientes informes: “Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2004” (OCyT, 2004); “Impacto del Sistema de Patentes. Colombia 1994 – 1999” Prieto (2000); y la página Web de la Superintendencia de Industria y Comercio – SIC que ofrece las bases de datos de patentes, [www.sic.gov](http://www.sic.gov).

Colombia presentó fuertes deficiencias en la información estadística clasificada. El Observatorio de Ciencia y Tecnología – OCYT ha procesado información de patentes de invención desde 1991 hasta 2003, pero de modelos de utilidad y diseños industriales sólo tiene estadísticas desde 1998 hasta el 2002. La SIC no suministra información estadística, mientras que las oficinas de patentes de Chile y de España presentan informes estadísticos de patentes por años y clasificadas por tipos de patentes, en residentes y no residentes entre otros.

Esta disparidad en años de los datos sólo nos ha permitido hacer un análisis comparativo de 9 años (1995 – 2003) en patentes de invención y de 5 años (1998 – 2002) en modelos de utilidad y diseños industriales; análisis comparado de las patentes entre Chile, Colombia y España entre los años 1995 y 2003 (Ver tablas desde la 40 hasta la 48 y sobre patentes solicitadas y concedidas en Colombia, Chile y España).

Son muchos los indicadores que se han construido para medir el nivel de innovación de un país o de un sector económico, pero pese a sus imperfecciones y el debate a la validez o no de las patentes como indicador de la innovación, estas siguen siendo una medida al alcance, especialmente cuando se trata de un análisis comparativo, por la

---

<sup>207</sup> Ver en el capítulo 2: “*Metodología*”, tabla 4: Universidades que respondieron la encuesta.

disponibilidad de datos en términos internacional y de todas formas las solicitudes de patentes y las patentes concedidas son los registros de procesos de invención.

### **8.1. LAS PATENTES EN CHILE, COLOMBIA Y ESPAÑA.**

La interrelación cada vez mayor entre la ciencia y la tecnología ha generado el concepto de conocimiento científico-tecnológico y el surgimiento de nuevas ciencias tales como la robótica, la biotecnología, la nanotecnología, entre otras, que están exigiendo a las universidades incorporar en su misión la solución de problemas específicos, los cuales requieren un alto componente de investigación aplicada.

Además, la intensificación del comercio internacional y el aumento de la participación de los servicios, por definición intangibles y muchas veces incorporados en los bienes, en el valor de la producción mundial, están aumentando las exigencias sobre la transparencia de los mercados (normalización, certificación, etc.) y notablemente, la patentación de las ideas e invenciones. De hecho, la OCDE (2004) calcula que entre 1985 y 1997 la contribución de los sectores basados en el conocimiento al PIB aumentó desde el 51% hasta el 59% en Alemania, y desde 45% hasta el 51% en Inglaterra. Por ejemplo, sólo en EEUU los ingresos por licencias se han multiplicado por 10 desde 1990 al 2000, desde 10.000 millones de dólares a 100.000 millones de dólares, y en el conjunto de los países de la OCDE la inversión corporativa privada en I+D ha aumentado en un 51% en el mismo período, ganando más de 0,5 % en su participación en el PIB (OCDE, 2004) entre muchas otras cifras que muestran la creciente importancia de la tecnología como motor del crecimiento.

Estos aspectos, así como otros relacionados con el desarrollo regional han inducido tanto a las universidades como a la empresa privada y al Estado, a estrechar sus vínculos para el desarrollo tecnológico e industrial y a convertir a las universidades en protagonistas principales del cambio tecnológico (Jaffe, 1989). De ahí que en la actualidad se enfatice en la necesidad de vincular más estrechamente la investigación universitaria con las necesidades de empresas, las que se encuentran bajo el desafío de incorporar mayor valor a sus productos y servicios. En un contexto de creciente relevancia de los derechos de propiedad intelectual y de incorporar nuevas fuentes de financiación para la investigación.

Estados Unidos con la Ley Bayh-Dole ha dado vía libre a las universidades para que comercialicen los resultados de la investigación financiada con dinero público, estableciendo un hito mundial en la política el concepto y el propósito de la I+D universitaria, cuyos resultados se habían considerado hasta entonces fundamentalmente como bienes públicos, no susceptibles de convertirse en propiedad privada y como tal, explotarse comercialmente.

Mientras se produce abundante literatura a favor, y también en contra, sobre el impacto de dicha ley (Henderson y otros, 1998; Jaffe, 1989; Nelson 2004), las universidades estadounidenses entran en la carrera de patentes y observamos cómo los países europeos también adecuan sus legislaciones en esta misma vía. Las

universidades latinoamericanas, aunque no tienen tradición de patentar, no pueden eximirse de evaluar en profundidad este cambio de contexto, particularmente cuando los tratados de libre comercio (TLC) que están suscribiendo con Estados Unidos, les obligan a ajustar sus marcos jurídicos a los convenios internacionales en materia de Derechos de Propiedad Intelectual y específicamente en el campo de las patentes.

En este contexto las universidades latinoamericanas tienen que dimensionar su responsabilidad en el desarrollo técnico del país con el apoyo del Estado en la construcción de políticas y estrategias para la aplicación de los derechos de propiedad intelectual. La patentación no es necesariamente el camino más mediano, pero las universidades deben prepararse para gestionar más adecuadamente las patentes en el marco de la explotación de los resultados de la investigación.

A continuación presentamos las tablas que muestran las patentes solicitadas y concedidas de patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales de Colombia, Chile y España entre los años 1995 al 2003 en las **patentes de invención** y desde 1998 hasta el 2002 en las otras patentes<sup>208</sup>. El análisis de estos paneles lo hacemos en conjunto por cada país, porque nos permite tener una mirada más integral del comportamiento país al respecto.

### 8.1.1. Patentes solicitadas y concedidas en Colombia<sup>209</sup>

**TABLA 40: PATENTES DE INVENCIÓN SOLICITADAS EN COLOMBIA 1995 - 2003**

Patentes de Invención Solicitadas en Colombia						
Año	Población (millones)	No Residentes	Residentes	Total	Residentes/ No residentes	Residentes/ Total
1995	38,54	1093	141	1234	12,90%	11,43%
1996	39,30	1172	87	1259	7,42%	6,91%
1997	40,06	1497	80	1577	5,34%	5,07%
1998	40,83	1670	161	1831	9,64%	8,79%
1999	41,59	1615	68	1683	4,21%	4,04%
2000	42,32	1694	75	1769	4,43%	4,24%
2001	43,07	429	65	494	15,15%	13,16%
2002	43,83	198	52	250	26,26%	20,80%
2003	44,58	95	69	164	72,63%	42,07%
<b>Subtotal 1998-2002</b>		<b>5606</b>	<b>421</b>	<b>6027</b>	<b>7,51%</b>	<b>6,99%</b>
<b>Total</b>		<b>9463</b>	<b>798</b>	<b>10261</b>	<b>8,43%</b>	<b>7,78%</b>

FUENTE: Elaboración propia con datos de OCyT (2004) – Colombia

<sup>208</sup> Para ayudar al lector a estar más atento con las categorías de las patentes, cuando hemos considerado necesario, hemos resaltado con negrilla “**patentes de invención**” para diferenciarla de la palabra “patentes”, porque en este contexto, ésta última incluye todas las patentes, es decir, además de las patentes de invención, las patentes de modelos de utilidad y de diseños industriales.

<sup>209</sup> Los datos de la población se encuentran disponibles en [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/series\\_proyecciones/proyeccl.xls](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/series_proyecciones/proyeccl.xls) consultados en enero de 2006.

*Patentes solicitadas*

**TABLA 41: MODELOS DE UTILIDAD Y DISEÑOS INDUSTRIALES SOLICITADOS EN COLOMBIA 1998 - 2002**

Año	Población (millones)	Modelos de utilidad			Diseños Industriales			Totales		
		No Residentes	Residentes	Total	No Residentes	Residentes	Total	No Residentes	Residentes	Total
1998	40,83	9	86	95	231	69	300	240	155	395
1999	41,59	12	95	107	180	79	259	192	174	366
2000	42,32	22	103	125	235	84	319	257	187	444
2001	43,07	5	162	167	203	51	254	208	213	421
2002	43,83	9	169	178	172	110	282	181	279	460
<b>Total</b>		<b>57</b>	<b>615</b>	<b>672</b>	<b>1021</b>	<b>393</b>	<b>1414</b>	<b>1078</b>	<b>1008</b>	<b>2086</b>

FUENTE: Elaboración propia con datos de OCyT (2004) - Colombia

**TABLA 42: TOTAL PATENTES SOLICITADAS EN COLOMBIA 1998 - 2002**

Año	Población (millones)	No Residentes	Residentes	Total
1998	40,83	1910	316	2226
1999	41,59	1807	242	2049
2000	42,32	1951	262	2213
2001	43,07	637	278	915
2002	43,83	379	331	710
<b>Total</b>		<b>6684</b>	<b>1429</b>	<b>8113</b>

FUENTE: Elaboración propia con datos de OCyT (2004) - Colombia



*Patentes concedidas en Colombia*<sup>210</sup>

**TABLA 43: PATENTES DE INVENCIÓN CONCEDIDAS EN COLOMBIA 1995 - 2003**

<b>Año</b>	<b>Población (millones)</b>	<b>No Residentes</b>	<b>Residentes</b>	<b>Total</b>	<b>PPCR</b>
1995	38,54	278	87	365	0,238
1996	39,30	326	44	370	0,119
1997	40,06	447	58	505	0,115
1998	40,83	417	59	476	0,124
1999	41,59	570	20	590	0,034
2000	42,32	574	21	595	0,035
2001	43,07	350	13	363	0,036
2002	43,83	360	12	372	0,032
2003	44,58	268	4	272	0,015
<b>Subtotal 1998-2002</b>		<b>2271</b>	<b>125</b>	<b>2396</b>	<b>0,052</b>
<b>Total</b>		<b>3590</b>	<b>318</b>	<b>3908</b>	<b>0,081</b>

FUENTE: Elaboración propia con datos de OCyT (2004) - Colombia

<sup>210</sup> Los datos de la población se encuentran disponibles en [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/series\\_proyecciones/proyecc1.xls](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/series_proyecciones/proyecc1.xls) consultados en enero de 2006.

**TABLA 44: MODELOS DE UTILIDAD Y DISEÑOS INDUSTRIALES CONCEDIDOS EN COLOMBIA 1998 - 2002**

Año	Población (millones)	Modelos de utilidad			Diseños Industriales			Totales		
		No Residentes	Residentes	Total	No Residentes	Residentes	Total	No Residentes	Residentes	Total
1998	40,83	2	37	39	76	39	115	78	76	154
1999	41,59	8	28	36	298	120	418	306	148	454
2000	42,32	14	30	44	460	31	491	474	61	535
2001	43,07	13	35	48	244	25	269	257	60	317
2002	43,83	8	39	47	235	84	319	243	123	366
<b>Total</b>		<b>45</b>	<b>169</b>	<b>214</b>	<b>1313</b>	<b>299</b>	<b>1612</b>	<b>1358</b>	<b>468</b>	<b>1826</b>

FUENTE: Elaboración propia con datos de OCyT (2004) - Colombia

**TABLA 45: TOTAL PATENTES CONCEDIDAS EN COLOMBIA 1998 - 2002**

Año	Población (millones)	No Residentes	Residentes	Total
1998	40,83	495	135	630
1999	41,59	876	168	1044
2000	42,32	1048	82	1130
2001	43,07	607	73	680
2002	43,83	603	135	738
<b>Total</b>		<b>3629</b>	<b>593</b>	<b>4222</b>

FUENTE: Elaboración propia con datos de OCyT (2004) Colombia

En la tabla 40 se observa que en Colombia, entre el año 2000 y 2001 se presenta una caída drástica de las solicitudes de **patentes de invención** registradas por los no residentes, las cuales pasan de 1.694 solicitudes a 429 y, en el período siguiente del 2001 al 2002 continúan decayendo estas solicitudes de los no residentes, las cuales pasan de 198 a 95. Aunque fue de nuestro interés saber cual fue la causa de ésta disminución en ese período, no hallamos explicaciones explícitas al respecto en las múltiples fuentes consultadas. Pero teniendo en cuenta que no era información relevante para nuestro objeto de estudio, consideramos sin embargo, que es un asunto que puede quedar pendiente para futuras investigaciones. Para nosotros en cambio, era muy importante conocer el nivel de patentes que tiene el país, como contexto de innovación, para interpretar la producción de patentes universitarias.

La información arrojada en estas tablas nos permitió construir los indicadores de producción de patentes, los cuales más adelante analizaremos, sin embargo, algunos aspectos que a vuelo de pájaro hacemos notar son:

- Las **patentes de invención** solicitadas y concedidas en Colombia entre 1995 y 2003 les pertenecen principalmente a los no residentes (98.22% de las solicitadas y 91.86% de las concedidas. Ver tablas 42 y 45).
- En las solicitudes de patentes de modelos de utilidad y diseños industriales no existe una diferencia muy marcada entre los residentes y no residentes (tabla 41), pero en cambio en las patentes concedidas en estos dos tipos de invención (tabla 44), los no residentes tienen mayor efectividad al conseguir que les otorguen mayor número de patentes que las que se les otorga a los residentes. Esto puede ocurrir porque dada la poca cultura de patentación del país, puede llevar a los residentes a mayor fracaso en el trámite, así como a solicitar patentes sobre productos que no cumplen los requisitos de patentación.

### **8.1.2. Patentes solicitadas y concedidas en Chile**

#### *Patentes solicitadas en Chile*

Cabe destacar que El Consejo Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología (CONICYT) hace referencia a residentes, en tanto que el Departamento de Propiedad Industrial identifica a nacionales y extranjeros, lo que hace presumir que los identificados como residentes por CONICYT son quienes el Departamento de Propiedad Industrial denomina nacionales.

**TABLA 46: PATENTES DE INVENCIÓN SOLICITADAS EN CHILE 1995 – 2003**

Año	Población (millones)	No Residentes	Residentes	Total	Residentes/ No residentes	Residentes/ Total
1995	13,80	1532	170	1702	11,10%	9,99%
1996	14,00	1768	175	1943	9,90%	9,01%
1997	14,20	2409	161	2570	6,68%	6,26%
1998	14,30	2570	207	2777	8,05%	7,45%
1999	14,50	2609	205	2814	7,86%	7,29%
2000	14,70	2857	243	3100	8,51%	7,84%
2001	14,90	2504	246	2750	9,82%	8,95%
2002	15,20	2147	391	2538	18,21%	15,41%
2003	15,30	2077	329	2406	15,84%	13,67%
<b>Subtotal 1998-2002</b>		<b>12687</b>	<b>1292</b>	<b>13979</b>	<b>10,18%</b>	<b>9,24%</b>
<b>Total</b>		<b>20473</b>	<b>2127</b>	<b>22600</b>	<b>10,39%</b>	<b>9,41%</b>

FUENTE: Schmal y otros (2005)

**TABLA 47: MODELOS DE UTILIDAD Y DISEÑOS INDUSTRIALES SOLICITADOS EN CHILE 1998 – 2003**

Año	Población (millones)	Modelos de utilidad			Diseños Industriales			Totales		
		No Residentes	Residentes	Total	No Residentes	Residentes	Total	No Residentes	Residentes	Total
1998	14,30	29	57	86	285	44	329	314	101	415
1999	14,50	27	70	97	219	65	284	246	135	381
2000	14,70	32	88	120	347	75	422	379	163	542
2001	14,90	18	94	112	266	61	327	284	155	439
2002	15,20	17	79	96	296	58	354	313	137	450
<b>Total</b>		<b>123</b>	<b>388</b>	<b>511</b>	<b>1413</b>	<b>303</b>	<b>1716</b>	<b>1536</b>	<b>691</b>	<b>2227</b>

FUENTE: Schmal y otros (2005)

**TABLA 48: TOTAL PATENTES SOLICITADAS EN CHILE 1998 – 2002**

Año	Población (millones)	No Residentes	Residentes	Total
1998	14,30	2884	308	3192
1999	14,50	2855	340	3195
2000	14,70	3236	406	3642
2001	14,90	2788	401	3189
2002	15,20	2460	528	2988
<b>Total</b>		<b>14223</b>	<b>1983</b>	<b>16206</b>

FUENTE: Schmal y otros (2005)

*Patentes concedidas en Chile*

**TABLA 49: PATENTES DE INVENCIÓN CONCEDIDAS EN CHILE 1995 - 2003**

Año	Población (millones)	No Residentes	Residentes	Total
1995	13,80	114	19	133
1996	14,00	178	20	198
1997	14,20	212	15	227
1998	14,30	411	18	429
1999	14,50	409	11	420
2000	14,70	537	31	568
2001	14,90	384	22	406
2002	15,20	433	24	457
2003	15,30	214	17	231
<b>Subtotal 1998-2002</b>		<b>2174</b>	<b>106</b>	<b>2280</b>
<b>Total</b>		<b>2892</b>	<b>177</b>	<b>3069</b>

FUENTE: Schmal y otros (2005)

**TABLA 50: MODELOS DE UTILIDAD Y DISEÑOS INDUSTRIALES CONCEDIDOS EN CHILE 1998 - 2002**

Año	Población (millones)	Modelos de utilidad			Diseños Industriales			Totales		
		No Residentes	Residentes	Total	No Residentes	Residentes	Total	No Residentes	Residentes	Total
1998	14,30	3	5	8	200	16	216	203	21	224
1999	14,50	4	5	9	177	13	190	181	18	199
2000	14,70	9	6	15	112	7	119	121	13	134
2001	14,90	2	6	8	222	14	236	224	20	244
2002	15,20	5	10	15	265	23	288	270	33	303
<b>Total</b>		<b>23</b>	<b>32</b>	<b>55</b>	<b>976</b>	<b>73</b>	<b>1049</b>	<b>999</b>	<b>105</b>	<b>1104</b>

FUENTE: Schmal y otros (2005)

**TABLA 51: TOTAL PATENTES CONCEDIDAS EN CHILE 1998 - 2002**

Año	Población (millones)	No Residentes	Residentes	Total
1998	14,30	614	39	653
1999	14,50	590	29	619
2000	14,70	658	44	702
2001	14,90	608	42	650
2002	15,20	703	57	760
<b>Total</b>		<b>3173</b>	<b>211</b>	<b>3384</b>

FUENTE: Schmal y otros (2005)

Pese a que Chile dobla a Colombia en patentes de invención solicitadas en el período 1995-2003 (22.600 frente a 10.261. Ver tablas 40 y 46), el total de patentes concedidas por este mismo concepto es menor 3.069 (tabla 49) frente a 3.908 (tabla 46), lo cual puede ocurrir porque el sistema de trámite está más burocratizado, porque el Departamento de Propiedad Industrial en Chile, puede ser más riguroso con los criterios de patentación, que La Superintendencia de Industria y Comercio en Colombia, o también porque quienes solicitan las patentes conocen menos los requisitos exigidos. Tanto en Chile como en Colombia, la mayor participación en las patentes solicitadas y otorgadas, en el período evaluado, les corresponde a los no residentes. Estos últimos participan con un 90.59% del total de solicitudes de **patentes de invención** y un 94.23% del total de **patentes de invención** concedidas.

Con los modelos de utilidad y los diseños industriales la participación de los no residentes también es mayor en este período que la de los residentes con un 68.97%, correspondiente a 1.536 patentes de modelos y diseños solicitadas (tabla 47) y una participación del 90% de las patentes concedidas por éstos conceptos (999 patentes concedidas. Ver tabla 50).

### 8.1.3. Patentes solicitadas y concedidas en España<sup>211</sup>

#### *Patentes solicitadas en España*

**TABLA 52: PATENTES DE INVENCIÓN SOLICITADAS EN ESPAÑA 1995 – 2003**

Año	Población (millones)	No Residentes	Residentes	Total	Residentes/ No residentes	Residentes / Total
1995	39,34	507	2047	2554	403,75%	80,15%
1996	39,43	486	2274	2760	467,90%	82,39%
1997	39,53	466	2236	2702	479,83%	82,75%
1998	39,64	446	2270	2716	508,97%	83,58%
1999	39,80	421	2438	2859	579,10%	85,27%
2000	40,05	402	2709	3111	673,88%	87,08%
2001	40,48	381	2523	2904	662,20%	86,88%
2002	40,96	292	2763	3055	946,23%	90,44%
2003	42,72	277	2804	3081	1012,27%	91,01%
<b>Subtotal 1998-2002</b>		<b>1942</b>	<b>12703</b>	<b>14645</b>	<b>654,12%</b>	<b>86,74%</b>
<b>Total</b>		<b>3678</b>	<b>22064</b>	<b>25742</b>	<b>599,89%</b>	<b>85,71%</b>

FUENTE: elaboración propia con datos de la OEPM (2000, 2004)

<sup>211</sup> Los datos de la población se encuentran disponibles en:

<http://www.ine.es/inebase/cgi/um?M=%2Ft20%2Fp263%2F&O=inebase&N=&L=0> consultados en enero de 2006.



**TABLA 53: MODELOS DE UTILIDAD Y DISEÑOS INDUSTRIALES SOLICITADOS EN ESPAÑA 1998 – 2002**

Año	Población (millones)	Modelos de utilidad			Diseños Industriales			Totales		
		No Residentes	Residentes	Total	No Residentes	Residentes	Total	No Residentes	Residentes	Total
1998	39,64	164	3082	3246	856	2450	3306	1020	5532	6552
1999	39,80	170	3094	3264	918	2494	3412	1088	5588	6676
2000	40,05	150	3062	3212	1073	2571	3644	1223	5633	6856
2001	40,48	161	2981	3142	1033	2628	3661	1194	5609	6803
2002	40,96	175	2928	3103	1011	2461	3472	1186	5389	6575
<b>Total</b>		<b>820</b>	<b>15147</b>	<b>15967</b>	<b>4891</b>	<b>12604</b>	<b>17495</b>	<b>5711</b>	<b>27751</b>	<b>33462</b>

FUENTE: elaboración propia con datos de la OEPM (2000, 2004)

**TABLA 54: TOTAL PATENTES SOLICITADAS EN ESPAÑA**

Año	Población (millones)	No Residentes	Residentes	Total
1998	39,64	1466	7802	9268
1999	39,80	1509	8026	9535
2000	40,05	1625	8342	9967
2001	40,48	1575	8132	9707
2002	40,96	1478	8152	9630
<b>Total</b>		<b>7653</b>	<b>40454</b>	<b>48107</b>

FUENTE: elaboración propia con datos de la OEPM (2000, 2004)

*Patentes concedidas en España*<sup>212</sup>

**TABLA 55: PATENTES DE INVENCIÓN CONCEDIDAS EN ESPAÑA 1995 – 2003**

<b>Año</b>	<b>Población (millones)</b>	<b>No Residentes</b>	<b>Residentes</b>	<b>Total</b>
1995	39,34	169	515	684
1996	39,43	289	736	1025
1997	39,53	441	1029	1470
1998	39,64	614	1622	2236
1999	39,80	674	1794	2468
2000	40,05	523	1667	2190
2001	40,48	511	1699	2210
2002	40,96	247	1056	1303
2003	42,72	311	1599	1910
<b>Subtotal 1998-2002</b>		<b>2569</b>	<b>7838</b>	<b>10407</b>
<b>Total</b>		<b>3779</b>	<b>11717</b>	<b>15496</b>

FUENTE: elaboración propia con datos de la OEPM (2000, 004)

<sup>212</sup> Los datos de la población se encuentran disponibles en:  
<http://www.ine.es/inebase/cgi/um?M=%2Ft20%2Fp263%2F&O=inebase&N=&L=0> Consultados en enero de 2006.

**TABLA 56: MODELOS DE UTILIDAD Y DISEÑOS INDUSTRIALES CONCEDIDOS EN ESPAÑA 1998 – 2002**

Año	Población (millones)	Modelos de utilidad			Diseños Industriales			Totales		
		No Residentes	Residentes	Total	No Residentes	Residentes	Total	No Residentes	Residentes	Total
1998	39,64	122	1889	2011	737	1891	2628	859	3780	4639
1999	39,80	174	2996	3170	812	2218	3030	986	5214	6200
2000	40,05	175	3108	3283	779	2101	2880	954	5209	6163
2001	40,48	182	3223	3405	873	1880	2753	1055	5103	6158
2002	40,96	157	2783	2940	1055	2272	3327	1212	5055	6267
<b>Total</b>		<b>810</b>	<b>13999</b>	<b>14809</b>	<b>4256</b>	<b>10362</b>	<b>14618</b>	<b>5066</b>	<b>24361</b>	<b>29427</b>

FUENTE: elaboración propia con datos de la OEPM (2000,2004)

**TABLA 57: TOTAL PATENTES CONCEDIDAS EN ESPAÑA**

Año	Población (millones)	No Residentes	Residentes	Total	PPCR
1998	39,64	1473	5402	6875	0,786
1999	39,80	1660	7008	8668	0,808
2000	40,05	1477	6876	8353	0,823
2001	40,48	1566	6802	8368	0,813
2002	40,96	1459	6111	7570	0,807
<b>Total</b>		<b>7635</b>	<b>32199</b>	<b>39834</b>	<b>0,808</b>

FUENTE: elaboración propia con datos de la OEPM (2000, 2004)

En España las solicitudes de **patentes de invención** de los residentes, presentan un leve crecimiento sostenido a partir de 1997 hasta 2003, excepto el año 2001 que muestra una ligera disminución (ver tabla 52) de solicitudes, al pasar de 2.709 a 2.523. Por el contrario, los no residentes muestran una disminución sostenida año tras año durante el período de datos (1995 – 2003). Pues en 1995 los no residentes solicitan 507 **patentes de invención** y en el año 2003 sólo solicitan 277 **patentes de invención**

A diferencia de Chile y Colombia, en España las patentes de invenciones solicitadas y concedidas, modelos de utilidad y diseños industriales, les pertenece en mayor parte a los residentes. El 85.71% de las **patentes de invención** fueron hechas por los residentes, durante el período 1995-2003, y en el mismo período, el 75.61% de las **patentes de invención** concedidas fueron también a residentes (ver tablas 52 y 55). En este período, los residentes solicitaron un total de 22.064 **patentes de invención** y les fueron concedidas 11.717, mientras los no residentes solicitaron 3.678 (14,29%) y fueron concedidas 3.779 (24,39%). En el mismo período, los residentes solicitaron patentes de **modelos de utilidad y diseños industriales** por un total de 27.751 y los no residentes solicitaron 5.711 (tabla 53). Les fueron concedidas respectivamente 24.361 patentes de esta categoría a los residentes (82.78%), y 5.066 a los no residentes (17.22% Ver tabla 56).

#### **8.1.4. Producción total de patentes de Colombia, Chile y España, 1998 – 2002**

Las tablas 58,59 y 60 resumen los datos más importantes de las tablas 40 hasta la tabla 57, sobre la producción total de patentes de Colombia, Chile y España para el período 1998 – 2002. Toda esta información es clave para la construcción y explicación de los indicadores que aquí presentamos sobre la producción de patentes de estos tres países.

Las tablas del total de patentes solicitadas y concedidas continen la suma de las patentes de invención, patentes de modelos de utilidad y de diseños industriales, para el período 1998-2002, pues como explicamos antes, no se pudo obtener los datos para Colombia de las patentes de modelos y diseños industriales.

**TABLA 58: PATENTES SOLICITADAS Y CONCEDIDAS EN COLOMBIA 1998-2002**

Año	Población (millones)	Patentes Solicitadas				Patentes Concedidas			
		No Residentes	Residentes	Total	PPSR	No Residentes	Residentes	Total	PPCR
1998	40,83	1910	316	2226	0,1420	495	135	630	0,2143
1999	41,59	1807	242	2049	0,1181	876	168	1044	0,1609
2000	42,32	1951	262	2213	0,1184	1048	82	1130	0,0726
2001	43,07	637	278	915	0,3038	607	73	680	0,1074
2002	43,83	379	331	710	0,4662	603	135	738	0,1829
<b>Total</b>		<b>6684</b>	<b>1429</b>	<b>8113</b>	<b>0,1761</b>	<b>3629</b>	<b>593</b>	<b>4222</b>	<b>0,1405</b>

FUENTE: Elaboración propia con datos de OCyT (2004) – Colombia

**TABLA 59: PATENTES SOLICITADAS Y CONCEDIDAS EN CHILE 1998-2002<sup>213</sup>**

Año	Población (millones)	Patentes Solicitadas				Patentes Concedidas			
		No Residentes	Residentes	Total	PPSR	No Residentes	Residentes	Total	PPCR
1998	14,30	2884	308	3192	0,0965	614	39	653	0,0597
1999	14,50	2855	340	3195	0,1064	590	29	619	0,0468
2000	14,70	3236	406	3642	0,1115	658	44	702	0,0627
2001	14,90	2788	401	3189	0,1257	608	42	650	0,0646
2002	15,20	2460	528	2988	0,1767	703	57	760	0,0750
<b>Total</b>		<b>14223</b>	<b>1983</b>	<b>16206</b>	<b>0,1224</b>	<b>3173</b>	<b>211</b>	<b>3384</b>	<b>0,0624</b>

FUENTE: Schmal y otros (2005)

<sup>213</sup> Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONICYT hace referencia a residentes y el Departamento de Propiedad Industrial de Chile (DPI) hace referencia a nacionales. Se asimiló nacionales como residentes.

**TABLA 60: PATENTES SOLICITADAS Y CONCEDIDAS EN ESPAÑA 1998-2002**

Año	Población (millones)	Patentes Solicitadas				Patentes Concedidas			
		No Residentes	Residentes	Total	PPSR	No Residentes	Residentes	Total	PPCR
1998	39,64	1466	7802	9268	0,8418	1473	5402	6875	0,7857
1999	39,80	1509	8026	9535	0,8417	1660	7008	8668	0,8085
2000	40,05	1625	8342	9967	0,8370	1477	6876	8353	0,8232
2001	40,48	1575	8132	9707	0,8377	1566	6802	8368	0,8129
2002	40,96	1478	8152	9630	0,8465	1459	6111	7570	0,8073
<b>Total</b>		<b>7653</b>	<b>40454</b>	<b>48107</b>	<b>0,8409</b>	<b>7635</b>	<b>32199</b>	<b>39834</b>	<b>0,8083</b>

FUENTE: elaboración propia con datos de la OEPM (2000, 2004)

De la tabla 58: “*Patentes solicitadas y concedidas en Colombia 1998-2002*”, resaltamos el incremento del porcentaje de patentes solicitadas por los residentes (PPSR) en los años 2001 y 2002. No fue debido al incremento de las solicitudes de patentes de los residentes, sino principalmente a la disminución de las solicitudes de los no residentes que pasa abruptamente de 1.951 solicitudes en el 2000 a 637 solicitudes en el 2001 y 379 en el 2002. Lo mismo ocurrió con las patentes concedidas a residentes entre el año 2000 y 2001, las cuales pasaron de 1.048 en el 2000 a 607 en el 2001. Esta tabla, en definitiva, nos muestra que los principales productores de patentes en Colombia son los no residentes, con una participación promedio de solicitudes en el período 1998-2002 de 82.39%, mientras los residentes participaron con el 17.61%. Así mismo los no residentes participaron con el 85.95% de las patentes concedidas y los residentes con sólo el 14.05% en el mismo período.

En la tabla 59: “*Patentes solicitadas y concedidas en Chile 1998-2002*”, se presenta el mismo fenómeno que en Colombia respecto a la disminución de las solicitudes de patentes de los no residentes del año 2000 hasta los años 2001 y 2002, aunque de una manera más leve, pero esta disminución es la principal explicación para que incrementara un poco la participación de los residentes en las solicitudes de patentes. Como puede observarse en la tabla 59, en el 2000 los no residentes solicitaron 3.236 patentes pasando a solicitar 2.788 patentes en el 2001 y 2.460 en el 2002. En este último año esta disminución, mas el incremento de 127 solicitudes de los residentes hizo que la participación de los residentes en solicitudes de patentes aumentara en 5 puntos, pasando de 12,57% en el 2001 a 17,67% en el 2002. Respecto a las patentes concedidas Chile presentó una cantidad menor que Colombia pese a que se solicitaron más del doble de patentes en el período que estamos analizando. En Chile se solicitaron 16.206 patentes en estos cinco años frente a 8.113 patentes solicitadas en Colombia, sin embargo, en Chile se otorgaron 3.384 patentes mientras en Colombia se otorgaron 4.222 patentes. Adicionalmente si se observan las columnas de patentes concedidas de los residentes (tablas 58 y 59), vemos que tanto en valores absolutos como relativos, las cifras son menores que en Colombia. Es decir, tampoco los residentes son dinámicos en la producción de patentes; éstos participaron con sólo un 6,24% de las patentes concedidas, siendo entonces los no residentes, con el 93,76%, los de mayor participación en las patentes concedidas en Chile, en dicho período.

En la tabla 60 se presenta el comportamiento de las patentes solicitadas y concedidas en España en el período 1998-2002 y a diferencia de Colombia y Chile, se observa una relativa estabilidad en la cantidad solicitada de patentes tanto por los residentes como por los no residentes. Lo que sí queda confirmado en estos cinco años es que contrario a lo que ocurre en Colombia y Chile, la actividad patentadora en España es ejercida por los residentes, los cuales participaron con el 84.09% del total de las solicitudes de patentes y con el 80.83% de las patentes concedidas. En otras palabras, los no residentes solicitaron sólo el 15.91% de todas las patentes y a éstos se les concedió el 19.17% del total de patentes concedidas en el período en mención.

Un resumen donde se puede comparar a golpe de vista la situación de los tres países ya comentada se presenta en la siguiente tabla:

**TABLA 61: PATENTES SOLICITADAS Y CONCEDIDAS EN COLOMBIA, CHILE Y ESPAÑA 1998 – 2002**

País	Patentes Solicitadas				Patentes Concedidas			
	No Residentes	Residentes	Total	PPSR	No Residentes	Residentes	Total	PPCR
Colombia	6684	1429	8113	0.1761	3629	593	4222	0.1405
Chile	14223	1983	16206	0.1224	3173	211	3384	0.0624
España	7653	40454	48107	0.8409	7635	32199	39834	0.8083

FUENTE: Elaboración propia con datos de OCyT (2004), OEPM (2000, 2004); Schmal y otros (2005).

### 8.1.5. Indicadores de producción de patentes

Para poder realizar un análisis comparativo de los tres países considerados en esta investigación, se construyeron los cuadros de los indicadores de producción de patentes de Colombia, Chile y España que en su mayoría miden la inventiva nacional con cálculos entre otros, de proporciones de las patentes de los residentes frente al total de patentes; o de las patentes de los residentes frente a los no residentes y también por cada 10.000 habitantes. Estos indicadores se pueden clasificar en 4 grupos:

➤ *Para medir la capacidad de invención nacional, con base en las solicitudes de patentes, se consideraron los siguientes 4 indicadores:*

- PPSR: Porcentaje de Patentes Solicitadas por Residentes

$$\frac{\text{Total patentes solicitadas por residentes}}{\text{Total patentes solicitadas}}$$

- C1: Coeficiente de Inventiva 1: Patentes solicitadas por residentes, por cada 10.000 habitantes.

$$\frac{10000 * \text{Total patentes solicitadas por residentes}}{\text{Total población del país}} = C1$$

- C2: Coeficiente de Inventiva 2: Patentes de **invención** solicitadas por residentes, por cada 10.000 habitantes.

$$\frac{10000 * \text{Total patentes de invención solicitadas por residentes}}{\text{Total población del país}} = C2$$



- Solicitadas R/ NR: 
$$\frac{\text{Patentes solicitadas por residentes}}{\text{Patentes solicitadas por no residentes}}$$

➤ *Para medir la patentación efectiva de residentes se analizaron las patentes concedidas, empleándose los siguientes indicadores:*

- PPCR: Porcentaje de Patentes Concedidas a Residentes

$$\frac{\text{Total patentes concedidas por residentes}}{\text{Total patentes concedidas}}$$

- C3 Coeficiente de Inventiva 3: Patentes concedidas a residentes, por cada 10.000 habitantes

$$\frac{10000 * \text{Total patentes concedidas por residentes}}{\text{Total población del país}} = C3$$

- C4 Coeficiente de Inventiva 4: Patentes de **invención** concedidas a residentes, por cada 10.000 habitantes.

$$\frac{10000 * \text{Total patentes de invención concedidas por residentes}}{\text{Total población del país}} = C4$$

- Concedidas R/NR: 
$$\frac{\text{Total patentes concedidas por residentes}}{\text{Patentes concedidas por no residentes}}$$

➤ *Para medir la eficiencia del sistema de patentación se consideró la relación del total de patentes concedidas sobre el total de patentes solicitadas.*

➤ *Otros indicadores son los de relatividad patentadora, que miden las veces que un país supera a otro en cantidad de patentes de los residentes. Se mide para patentes solicitadas y concedidas de patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales de:*

- Residentes españoles/ residentes colombianos
- Residentes chilenos/ residentes colombianos
- Residentes españoles/ residentes chilenos

Para poder llevar a cabo un análisis más integral, se construyeron las tablas 62 y 63 donde se comparan los indicadores de producción de patentes de Colombia, Chile y España:

**TABLA 62: INDICADORES PROMEDIO DE PRODUCCIÓN DE PATENTES ESPAÑA, CHILE Y COLOMBIA 1998-2002**

País	Patentes		Patentes de Invención							Modelos de utilidad y Diseños		
	PPSR	PPCR	Solicitadas R/NR	Concedidas R/NR	Concedidas/Solicitadas	C1	C2	C3	C4	Solicitadas R/NR	Concedidas R/NR	Concedidas/Solicitadas
<b>Colombia (1)</b>	0.176	0.140	0.075	0.055	0.398	0.068	0.020	0.028	0.006	0.935	0.180	2.797
<b>Chile</b>	0.122	0.062	0.102	0.049	0.163	0.269	0.175	0.029	0.014	0.624	0.105	0.496
<b>España (2)</b>	0.841	0.808	6.541	3.051	0.711	2.013	0.632	1.603	0.391	4.859	4.809	0.879

FUENTE: Elaboración propia con datos de OCyT (2004), OEPM (2000,2004); y Schmal y otros (2005)<sup>214</sup>.

En el análisis comparativo entre España, Colombia y Chile, para los 5 años de referencia (1998 – 2002), no fueron sorprendentes los hallazgos. Las cifras y los indicadores son consistentes con el diferente grado de desarrollo de cada país.

En el primer grupo de indicadores, sobre la apuesta interna a la invención (solicitudes de patentes: PPSR, C1 y C2) Chile y Colombia presentaron indicadores muy bajos durante este periodo, mientras para España todos los indicadores muestran que los residentes son quienes impulsan la actividad patentadora del país.

En las tabla 62 y 63 se puede observar que en Colombia el porcentaje de patentes solicitadas por los residentes frente al total (PPSR) es el 17,6%; en Chile del 12% y España del 84,1%. Es decir, en Chile y Colombia más del 80% de solicitudes del total de patentes son realizadas por no residentes, todo lo contrario a lo que ocurre en España, como ya lo habíamos dicho.

El segundo grupo de indicadores, la patentación efectiva de residentes, de alguna manera mide la eficiencia y la eficacia del sistema de patentes de cada país, puesto que son construidos con base en las patentes concedidas. En general, Chile presenta los indicadores más bajos en patentes efectivamente concedidas. El porcentaje de patentes concedidas por residentes frente al total de patentes (PPCR) para este país es 6%, Colombia tiene el 14% y España el 80,8% (tabla 62 y 63). En patentes concedidas sobre patentes solicitadas, Chile sólo tiene un 16%, mientras que Colombia posee casi el 40% y España el 71%.

<sup>214</sup> (1) Los datos de la población se encuentran disponibles en:

[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/series\\_proyecciones/proyeccl.xls](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/series_proyecciones/proyeccl.xls)

Consultados en enero de 2006.

(2) Los datos de la población se encuentran disponibles en:

<http://www.ine.es/inebase/cgi/um?M=%2Ft20%2Fp263%2F&O=inebase&N=&L=0> Consultados en enero de 2006.

Pero una prueba un poco más ácida para medir el desarrollo tecnológico de un país son los indicadores C1, C2, C3 y C4 porque miden las patentes solicitadas y otorgadas por cada 10.000 habitantes. C1 y C2 referidos a las patentes solicitadas y C3 y C4 referidos a las patentes concedidas. C2 y C4 son mediciones sobre **patentes de invención**, cuya importancia estriba en que éstas, están más asociadas a las innovaciones que las patentes de modelos de utilidad y diseños industriales, por lo cual las patentes de invención también son llamadas patentes mayores, y las otras son llamadas patentes menores.

Como podemos observar en la tabla 63 Colombia tiene estos indicadores (C1, C2, C3 y C4) más bajos de los tres países, con un C4, casi despreciable 0.006 **patentes de invención** por cada 10.000 habitantes. Chile tiene 0.014 y España 0.391. Por otra parte, en el indicador de patentes C3 (de invención, modelos y diseños), Colombia y Chile están muy a la par, el primero con 0.028 y el segundo con 0.029, mientras España concede 1.6 patentes por cada 10.000 habitantes.

También hay que decir que Colombia y Chile presentan mejores indicadores en modelos de utilidad que en patentes de invención. En este sentido se podría afirmar que más que inventores son países “mejoradores” de tecnología que innovadores.

En la siguiente tabla se visualiza mejor la distancia que le lleva España a Chile y a Colombia en desarrollo de la innovación, medido por patentes. En las columnas sombreadas, hemos querido destacar cuántas veces un país supera al otro en cada indicador en el período 1998-2002. Por ejemplo, España supera a Chile en 7 veces en solicitudes de patentes por parte de los residentes y en 13 veces en patentes concedidas a los residentes. Así mismo, en España los residentes solicitan 4,77 patentes más que en Colombia y a también a los residentes se les concede 5,75 patentes más en España que en Colombia.

**TABLA 63: COMPARATIVA DE INDICADORES DE PRODUCCIÓN DE PATENTES 1998 – 2002<sup>215</sup>**

		Patentes		Patentes de invención							Modelos de utilidad y Diseños		
Países	Población (millones)	PPSR	PPCR	Solicitadas R/NR	Concedidas R/NR	Concedidas /Solicitadas	C1	C2	C3	C4	Solicitadas R/NR	Concedidas R/NR	Concedidas /Solicitadas
<b>España/Chile</b>	40.96/15.20	6,87	12,96	64,23	62,57	4,36	7,50	3,62	56,07	27,20	7,79	45,75	1,77
<b>España/Colombia</b>	40.96/43.83	4,77	5,76	87,10	55,43	1,79	29,82	31,45	56,99	65,17	5,20	26,64	0,31
<b>Chile/Colombia</b>	15.20/43.83	0,69	0,44	1,36	0,89	0,41	3,98	8,70	1,02	2,40	0,67	0,58	0,18

FUENTE: elaboración propia.

<sup>215</sup> Los datos de la población de Chile se obtuvieron de Schmal y otros (2005); los datos de la población de Colombia de: [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/series\\_proyecciones/proyecc1.xls](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/series_proyecciones/proyecc1.xls) (Consultado en enero de 2006) y, los de la población de España de <http://www.ine.es/inebase/cgi/um?M=%2Ft20%2Fp263%2F&O=inebase&N=&L=0> (Consultados en enero de 2006).

La tabla 63 también nos muestra que por cada 10.000 habitantes, en España los residentes solicitan 29.80 (comparando C1: 2,01/0,068) veces más patentes totales que en Colombia y 31.5 (comparando C2: 0,63/0,02) veces más patentes de **invención** que las solicitadas por los residentes colombianos; 7,5 veces más patentes que Chile y 3,6 veces más patentes de **invención** que los chilenos.

Al comparar las patentes concedidas C3, y las **patentes de invención** también concedidas por cada 10.000 habitantes (C4), de nuevo encontramos una gran brecha de España frente a Colombia y Chile pues España concede 56 veces más patentes que Chile y 57 veces más que Colombia por cada 10.000 habitantes y en patentes de **invención** concedidas, España concede 27 patentes de invención más que las que concede Chile y 65 patentes más que las que concede Colombia, por cada 10.000 habitantes.

Con estas comparaciones, nos damos cuenta que Chile y Colombia están muy por debajo de España frente a los niveles de innovación, sin embargo, en el siguiente apartado nos podemos dar cuenta que finalmente la patentación de Colombia y Chile es insignificante, frente a la producción mundial, pues al comparar sólo con EEUU, se percibe esta situación crítica para estos dos países, al tiempo que relativizamos la producción de patentes en España.

#### 8.1.6. Comparación con el Desempeño de otros países

Para darnos una idea de la producción relativa de patentes de estos tres países vamos a compararlas con la actividad patentadora de Estados Unidos como país referente. En la tabla 64, se muestran las patentes otorgadas en EEUU año tras año, durante el período que venimos analizando: 1998-2002, y se calcula el coeficiente de invención C3. Mientras EEUU. otorgó 791.867 patentes entre residentes (423.836) y no residentes (368.031), España otorgó 39.834 patentes: 7.635 no residentes y 32.199 a residentes (Tablas 60 y 61). Si además comparamos esta producción respecto a los habitantes de cada país, encontramos que mientras Estados Unidos otorgó en promedio 3 patentes por cada 10.000 habitantes en el periodo en mención, España otorgó sólo 1,6 patentes en dicho periodo. Es decir la patentación de España es muy baja frente al primer país patentador del mundo y de acuerdo con estas cifras, España tendría que emprender con mayor velocidad medidas que le permitan cerrar ésta brecha en innovación.

**TABLA 64: PATENTES OTORGADAS EN ESTADOS UNIDOS 1998 – 2002**

Año	No Residentes	Residentes	Total	N° de Habitantes	C3
1998	67229	80289	147518	270164	2,97
1999	69580	83906	153486	274217	3,05
2000	72426	85068	157494	278330	3,05
2001	78436	87601	166037	282505	3,1
2002	80360	86972	167332	286743	3,03
<b>Total</b>	<b>368031</b>	<b>423836</b>	<b>791867</b>		

FUENTE: elaboración propia con datos de la USPTO.

Las cifras de Chile y Colombia son insignificantes respecto a la actividad patentadora de Estados Unidos y España, pues en este mismo período (1998 – 2002) las patentes totales concedidas en Colombia suman 4.222 y de Chile 3.384 (ver tablas 58 y 59 respectivamente) con unos coeficientes de inventiva 3 (C3) en promedio en estos 5 años bastante bajos como ya habíamos visto.

En conclusión, Estados Unidos otorga patentes por cada 10.000 habitantes así:

- 107 veces más que Colombia.
- 11 veces más que Chile.
- 1,87 veces más que España.

Por otra parte, dado que la mayoría de los países tienen un alto interés por patentar en Estados Unidos, atraídos por las perspectivas que ofrece éste país para la comercialización de productos en todos los campos, consideramos importante encontrar los datos de patentes registradas por Colombia, Chile y España en la USPTO (Oficina de Patentes de Estados Unidos) desde 1998 hasta 2004, los cuales se muestran en la tabla 65.

**TABLA 65: PATENTES REGISTRADAS EN LA USPTO ENTRE 1998 Y 2004**

Año	España	Colombia	Chile
1998	248	4	16
1999	222	6	12
2000	270	8	15
2001	269	12	13
2002	303	6	11
2003	309	10	11
2004	264	10	15
<b>Total</b>	<b>1885</b>	<b>56</b>	<b>93</b>

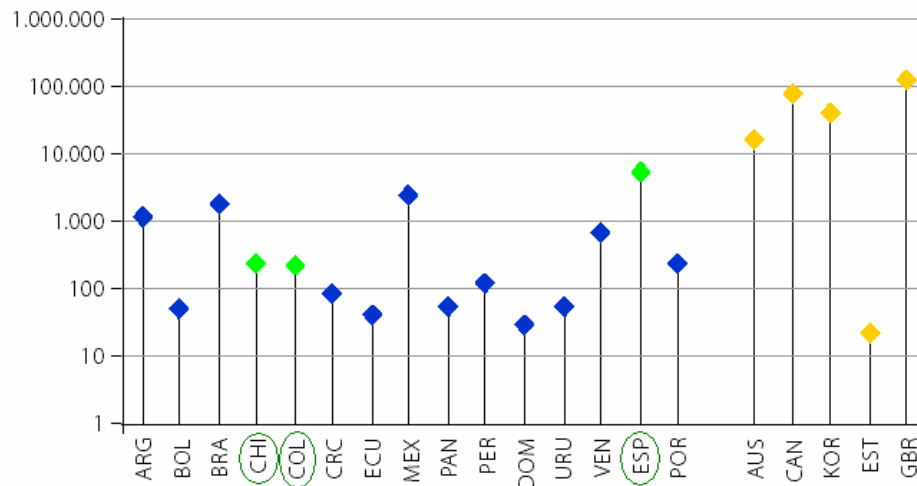
FUENTE: Elaboración propia con datos de la USPTO

En estos 7 años en la USPTO, España registró 1.885 patentes, Chile 93 y Colombia 56. Esto significa que en este período, Chile registra 1,66 veces más patentes que Colombia, y España registra 20 veces más que Chile y 34 veces más que Colombia en la oficina de patentes de Estados Unidos. Ordoñez (2000) nos dice que en el llamado coeficiente de invención competitivo – CIC<sup>216</sup>, en el período 1990 – 1999, Colombia se ubicó en el décimo segundo lugar de los países latinoamericanos por encima de Perú, Ecuador, Guatemala, Bolivia, Salvador y Paraguay. Colombia. España en 1992 tenía una población aproximada de 41 millones de habitantes, mientras Chile tenía aproximadamente 15 millones. Se puede decir entonces, que Colombia está bastante rezagado en materia de patentación y que su actividad patentadora en Estados Unidos y dentro del propio país es imperceptible. Igualmente, Chile tiene muy baja actividad patentadora y España les lleva mucha distancia a los

<sup>216</sup> Patentes otorgadas por Estados Unidos/ millón de habitantes del país de origen.

dos países, aunque está muy por debajo de Estados Unidos. En el gráfico siguiente, se refrenda esta aseveración:

**GRÁFICO 40. PATENTES DE INVENCIÓN POR PAÍS CONCEDIDAS ENTRE ENERO 1963 Y DICIEMBRE 2005**



FUENTE: CINDA (2007)

Este gráfico nos trae muestra de países y de las patentes de invención otorgadas por la USPTO durante 4 decenios (1963-2005) y como se puede constatar, la producción de patentes por los países iberoamericanos es muy baja. La mayoría de estos países registraron menos de mil patentes durante dicho período en la oficina estadounidense, excepto España, México, Brasil y Argentina. Pero al comparar estos últimos países con el desempeño de Australia (con 17 mil patentes) Canadá, Corea y Gran Bretaña (con 120 mil patentes)<sup>217</sup>, vemos que la brecha aún es muy grande.

De los datos anteriores podemos decir, que si la producción de patentes de España aún es muy baja comparada con los países de mayores ingresos, la producción de patentes de Colombia y Chile es marginal respecto a la producción de patentes en el mundo y por otra parte si se toma en cuenta que la mayoría son patentes de utilidad y de diseños industriales como se puede observar en las tablas 41, 44, 47, y 50, se confirma la conclusión de Prieto (2000), respecto a que Colombia (y Chile) son más países adaptadores que innovadores de tecnología.

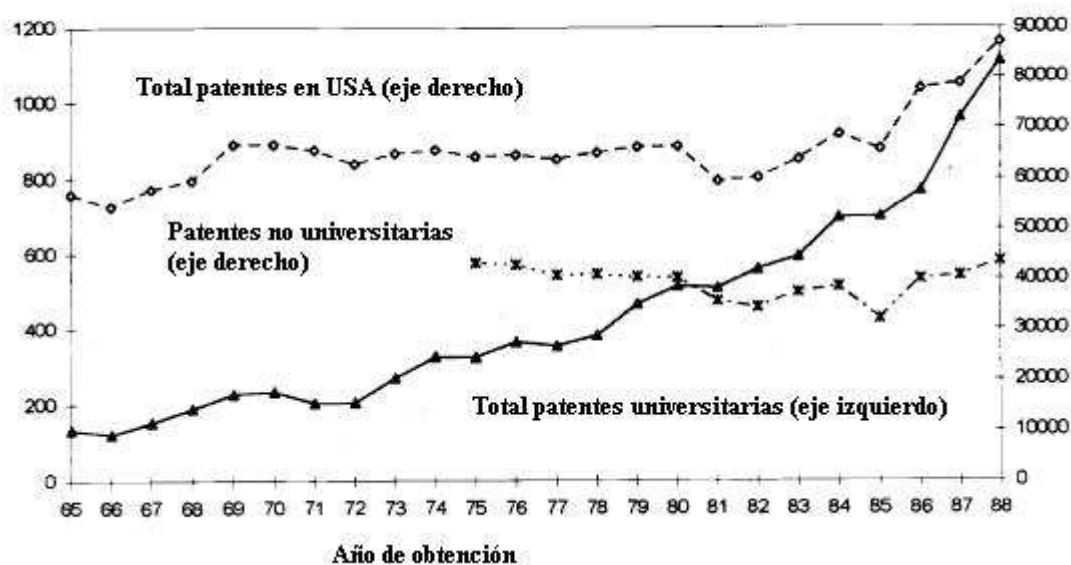
## 8.2. COMPORTAMIENTO DE LAS PATENTES UNIVERSITARIAS

Los antecedentes anteriores permiten encontrar un grado de correspondencia entre el desarrollo de un país, su nivel de inventiva medido por patentes y las patentes universitarias, a continuación presentamos a grandes rasgos el comportamiento de las

<sup>217</sup> Cifras de CINDA (2007)

patentes en Estados Unidos y de algunos países de la Unión Europea, los cuales muestran el cambio en las tendencias de las patentes universitarias a partir de los años 80. Una primera comparación respecto a EEUU en el período inmediatamente anterior y posterior a la promulgación de la Ley Bayh – Dole se resume en el siguiente gráfico.

**GRÁFICO 41. PATENTES UNIVERSITARIAS Y TOTALES EN ESTADOS UNIDOS**



FUENTE: Henderson, Jaffe y Trajtenberg (1998)

Se puede observar que el número de patentes totales en EEUU se encontraba estancado y con tendencia decreciente hasta principios de los 80. Aunque las patentes universitarias crecían sistemáticamente, dicho crecimiento no llegaba a compensar la disminución de la producción total de patentes. A partir de la promulgación de la ley Bayh- Dole en 1980 y sus modificaciones en 1982, las patentes universitarias continuaban aumentando notoriamente. Si bien en un comienzo la producción total de patentes permanece estable hasta 1985, el crecimiento de las patentes universitarias es tan elevado a partir de los años 80, que influye positivamente en el total de patentes. Es posible apreciar que el crecimiento de la producción de patentes en EEUU desde mediados de los 80 se deriva exclusivamente del crecimiento de las patentes universitarias, pues el resto de las patentes continúa una suave tendencia descendente. De hecho, en el período 1980/88 las patentes universitarias se multiplican por 2,5 veces.

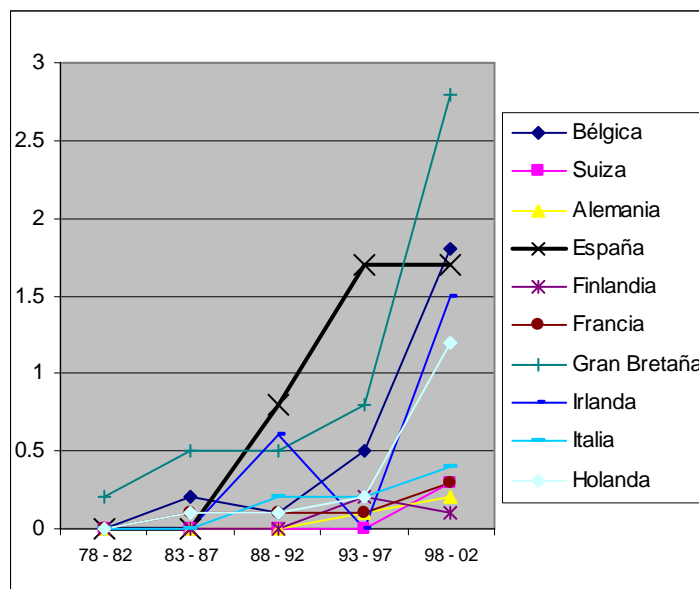
En el caso europeo, la incorporación de las Universidades a la producción de tecnología patentada es algo posterior a lo acontecido en EEUU. En el gráfico 42 se muestra la producción de patentes universitarias como proporción del total de



patentes producidas en los países seleccionados de Europa, y la evolución de las patentes universitarias en valore absolutos se puede ver en el gráfico 43. En ellos se observa que la producción de patentes universitarias en el quinquenio 1978- 1982 era excepcional, donde sólo unas pocas universidades británicas las producían y por la misma razón, la proporción de patentes universitarias sobre el total de cada país en Europa resultaba insignificante.

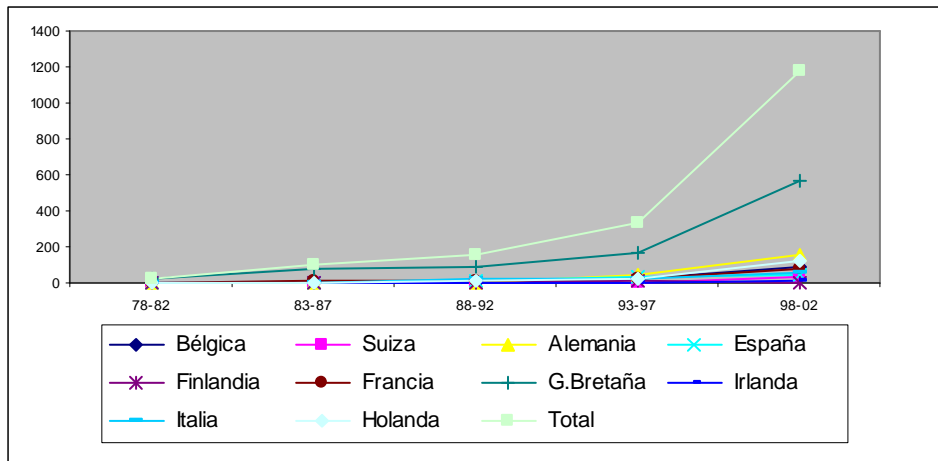
Además, en el caso europeo la incorporación de las universidades como productoras relevantes de patentes se hace por impulso de las legislaciones nacionales de cada país (posiblemente influenciadas por el éxito de EEUU con la ley Bay-Dole). Por ello, la actividad patentadora se manifiesta en períodos diferentes en los países europeos: inicialmente en Francia y Gran Bretaña a principios de los 80, en España e Italia a fines de esa década; a mediados de los 90 en Bélgica, Alemania, Finlandia y Holanda y a fines de los 90 en Suiza e Irlanda (Durán y otros, 2003). Además, observamos que la proporción de la producción de patentes universitarias es notoriamente distinta en los países de la UE, pues en países como España, Bélgica, Irlanda, Gran Bretaña y Holanda las universidades son productores relativos de patentes más importantes, pero no necesariamente los mayores productores absolutos de la UE (Schmal y otros, 2006).

**GRÁFICO 42. PATENTES UNIVERSITARIAS COMO % DEL TOTAL DE PATENTES DE EUROPA**



FUENTE: Elaboración propia con datos y tablas de Durán y otros (2003)

**GRÁFICO 43. PATENTES UNIVERSITARIAS EN PAÍSES DE LA UE**



FUENTE: Elaboración propia con datos y tablas de Durán y otros (2003)

Sin embargo, aunque las universidades europeas están sujetas a legislaciones nacionales, tradiciones académicas e institucionales y entornos económicos y empresariales heterogéneos, el resultado global es análogo al de EEUU. En el período tratado se da una producción creciente en términos absolutos y relativos de la producción de patentes universitarias. A pesar de que la participación relativa de las universidades europeas es inferior a la de EEUU a comienzos de los 80, la proporción llega a niveles similares a los de EEUU a fines de esa década.

Dado este contexto, como veremos en el próximo apartado, los resultados de la actividad patentadora en las universidades colombianas y chilenas (lo cual se hace extensivo a América Latina) son realmente marginales y de España es muy baja. Ni que decir si se compara con el número de solicitudes registradas y de solicitudes aprobadas por las universidades de Estados Unidos.

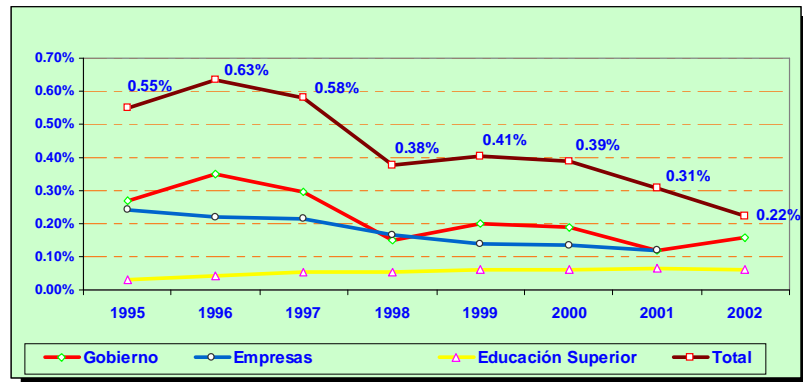
No obstante, cabe anotar que en la actualidad los esfuerzos apuntan a dejar atrás una fase marcada por iniciativas individuales y aisladas por parte de los investigadores, en la cual no había mayor apoyo de instancias superiores para aquellos que querían patentar y dada la complejidad del proceso, los académicos entonces preferían las publicaciones. Hoy, las universidades latinoamericanas presionadas por múltiples factores, ya referenciados a lo largo de este trabajo, se encuentran intentando pasar a una fase de institucionalización de la propiedad intelectual con la implantación de unidades organizacionales específicas y la generación de políticas explícitas en el asunto.

### 8.2.1. Comportamiento de las patentes universitarias en Colombia

No se puede esperar que un país que invierte por debajo del 0,4% del PIB en I+D y menos de 10 dólares per cápita en I+D (Ordoñez, 2000) sea competitivo en ciencia y

tecnología. Además, en los últimos años los gobiernos han estado disminuyendo sistemáticamente el porcentaje de inversión, como se ilustra en el gráfico 44.

**GRÁFICO 44. INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA COLOMBIA (% PIB 1995 –2002)**



FUENTE: Banco Mundial (2005)

En Colombia por un lado se firman pactos de compromiso<sup>218</sup> con el desarrollo a la innovación, y por otro se reduce el presupuesto a la ciencia y tecnología. De esta manera, aunque las universidades congreguen más del 80% de los científicos del país<sup>219</sup>, sus esfuerzos y el impacto de su actividad científica y tecnológica están limitados por políticas de estado.

En el caso de las patentes aún cuando insistentemente en este informe se ha planteado que no son el indicador perfecto de la innovación<sup>220</sup>, no se puede desconocer que dan cuenta de la consistencia entre el nivel de desarrollo de un país con su capacidad inventiva y competitiva en términos de producción tecnológica. En el apartado 7.3 de esta tesis “Relaciones entre ciencia y tecnología”, vimos que mientras las publicaciones indexadas miden la actividad científica, las patentes miden la actividad tecnológica de un país.

Gonzalo Ordoñez (2000) en ejercicio de la dirección ejecutiva del OCyT publicó el artículo “Colombia país con uno de los más bajos coeficientes de invención del hemisferio”, el cual permite ubicar el nivel de inventiva de Colombia, frente a Latinoamérica y otros países del mundo. De éste artículo destacamos:

<sup>218</sup> Pacto nacional por la innovación 2004. Firmado en Bogotá D.C. Colombia el 17 de febrero de 2005. Disponible en [http://www.colciencias.gov.co/segundoencuentro2005/pacto\\_definitivo.pdf](http://www.colciencias.gov.co/segundoencuentro2005/pacto_definitivo.pdf)

<sup>219</sup> En el 2002 el número registrado era de 14.000 (Villaveces, 2004) y la población estimada era de 43.8 millones de habitantes, es decir 0.32% científico por cada 1000 habitantes.

<sup>220</sup> Por una parte, existen innovaciones que no se patentan por falta de tradición patentadora, por ineficiencia del sistema o porque no están sujetas a patentación y por otra parte, se patentan muchas invenciones que finalmente no se comercializan.

- Los indicadores respecto a patentes otorgadas en Estados Unidos por millón de habitantes del país de origen<sup>221</sup> dan cuenta de alguna manera de los registros en el exterior de la actividad inventiva de cada país. Los resultados de Colombia confirman su escaso nivel competitivo en producción tecnológica, frente a los países latinoamericanos, pues el país se ubica en el lugar 12 de 18, por debajo de Jamaica, Panamá, Honduras y Cuba. Pero si además se compara el coeficiente de invención competitivo con países líderes del pacífico se encuentra que América Latina en su conjunto está a una distancia abismal de éstos y las cifras de Colombia son sencillamente imperceptibles.
- Lo más preocupante del asunto es que la brecha se amplía aceleradamente con el tiempo: la diferencia entre el Coeficiente de Invención Competitiva de Colombia y Corea de Sur en 1977 era de 0,07, en 1999 llega aproximadamente a 75,19 puntos.

Como Ordoñez (2000), Prieto (2000) llega a conclusiones desalentadoras y asume un posición crítica frente a la efectividad del sistema de patentes en Colombia. Destacamos las siguientes conclusiones:

- Al analizar la propiedad sobre patentes y modelos de utilidad en Colombia en el período comprendido entre 1994 - 1998, se encontró que el 90% pertenecen a extranjeros, en su mayoría empresas. Se puede concluir entonces, que el Sistema de patentes en Colombia, no ejerce un incentivo a la actividad inventiva nacional.
- Por otra parte, el estudio muestra que existe una alta concentración de estas patentes extranjeras en unas pocas empresas, el 37% del total de patentes concedidas en Colombia en el período de estudio, son propiedad de diez grandes compañías extranjeras, las cuales, una vez que alcanzan el dominio del mercado, crean condiciones para su control, de tal forma que la función de las patentes en Colombia está orientada más a maximizar las ganancias de grandes empresas extranjeras (multinacionales), que a fomentar la actividad inventiva nacional.
- Tampoco podría decirse que el sistema de patentes incentive la inversión extranjera, pues aparte del privilegio del monopolio que al mismo tiempo desestimula la inversión extranjera de las empresas competidoras, ocurre que “una compañía extranjera sin subsidiarias ni experiencia en un país concede una licencia para el uso de un grupo de patentes a una compañía nacional por cierto tiempo. Una vez se ha probado y establecido el mercado de los productos patentados, incluido el desarrollo de canales de mercado y se ha adquirido experiencia por parte del dueño de las patentes sobre los distintos aspectos de hacer negocios en ese país, se suspenden las licencias de patentes. Se convence luego a la firma nacional de vender parte o todas sus acciones al empresario extranjero.” (Prieto, 2000. p. 16).

---

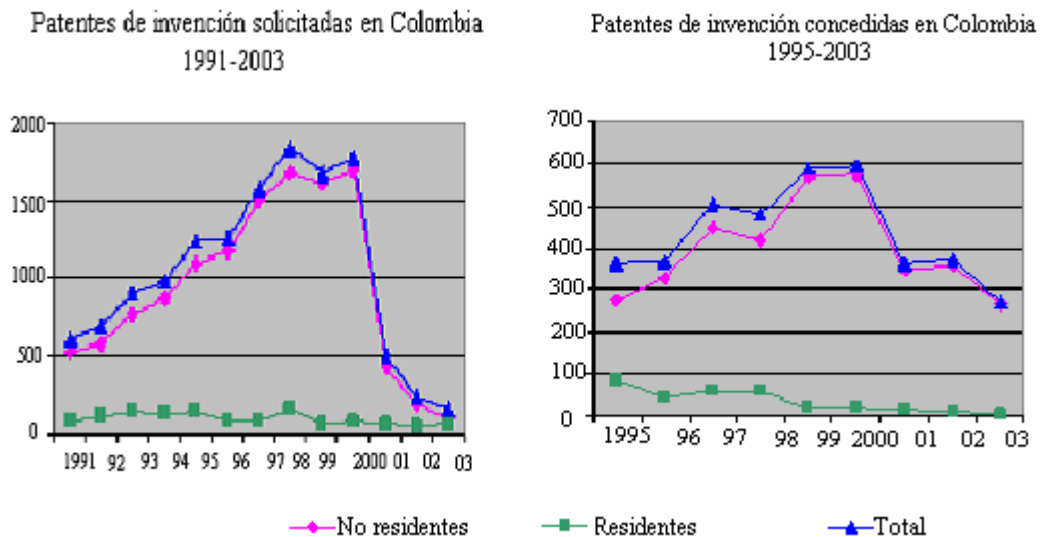
<sup>221</sup> Coeficiente de invención competitivo- CIC

- Esto deja ver, por un lado, que el sistema de patentes no está incentivando la inventiva nacional ni extranjera y por otro lado, que el hecho de adquirir patentes por parte de empresas extranjeras y no explotarlos, lo que busca es el control de los mercados y la obstaculización a la producción e importación de bienes sustitutos.

La evolución de las patentes de invención solicitadas y concedidas en Colombia, se muestra en el gráfico 45.

En el caso de Colombia los bajos coeficientes de invención (C1, C2, C3 y C4 –ver tabla 62), explica el alto grado de dependencia tecnológica de la economía nacional, lo que se refleja en que más del 85% de las patentes tradicionalmente otorgadas en el país, corresponden a solicitudes de no residentes (Ordoñez, 2000). En el gráfico 45-b, se aprecia con mayor claridad (línea más baja-verde), la baja patentación de los residentes expresada en el número de solicitudes y en el número de patentes concedidas a estos actores.

**GRÁFICO 45. PATENTES DE INVENCIÓN SOLICITADAS Y CONCEDIDAS EN COLOMBIA**



FUENTE: Elaboración propia.

Con este panorama, es fácil comprender la baja actividad patentadora de las universidades en Colombia, cuyos datos se obtuvieron directamente de la página Web de la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) y se refrendan con la

encuesta (ver resultados en el apartado 9.1.3 “La patentación en las universidades y contratos de colaboración”).

La tabla 66 muestra el estado de las patentes de invención y modelos de utilidad solicitados por las universidades en Colombia desde 1994 hasta 2004 inclusive. En la primera parte de tabla se presentan las universidades colombianas (residentes); en la segunda parte se presentan las universidades extranjeras (no residentes) que solicitaron patentes a la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) de Colombia.

**TABLA 66: PATENTES SOLICITADAS POR UNIVERSIDADES DESDE 1994 HASTA 2004.**

Patentes de Invención				Modelos de Utilidad	
Universidades	Totales 1	% subtotal	% Total	Totales 2	Totales 1+2
<b>Nacionales (Residentes)</b>					
Universidad Nacional de Colombia	11	0,55	0,42	5	16
Universidad de Antioquia	2	0,10	0,08	0	2
Universidad Eafit - CES	2	0,10	0,08	0	2
Universidad Eafit	0	0,00	0,00	3	3
Universidad del Valle	1	0,05	0,04	0	1
Universidad de Manizales	1	0,05	0,04	0	1
Universidad Tecnológica de Pereira	1	0,05	0,04	0	1
Fundación Universitaria Central	1	0,05	0,04	0	1
Universidad de la Sabana	1	0,05	0,04	0	1
Universidad Pedagógica Nacional	0	0,00	0,00	3	3
Universidad de los Andes	0	0,00	0,00	1	1
<b>Subtotal Nacionales</b>	<b>20</b>	<b>1,00</b>		<b>12</b>	<b>32</b>
<b>Extranjeras (No Residentes)</b>					
Universidad de la Habana	2	0,33	0,08	0	2
Bodegas y Viñedos Santa Ana / Fundación Universidad de Cuyo	1	0,17	0,04	0	1
Universidad Complutense de Madrid	1	0,17	0,04	0	1
Universidad Simón Bolívar	1	0,17	0,04	0	1
Universidad Pontificia Comillas	1	0,17	0,04	0	1
<b>Subtotal Internacionales</b>	<b>6</b>	<b>1,00</b>		<b>0</b>	<b>6</b>
<b>Total</b>	<b>26</b>		<b>1</b>	<b>12</b>	<b>38</b>
<b>Distribución porcentual patentes de invención</b>		<b>100,%</b>		<b>100,%</b>	
<b>Distribución porcentual sobre el total de patentes</b>		<b>68,42%</b>		<b>31,58%</b>	<b>100,00 %</b>

FUENTE: Elaboración propia.

**Indicadores de patentes de las universidades colombianas**

Las universidades colombianas contribuyen muy poco a la actividad patentadora del país. A continuación se presentan algunos indicadores que dan cuenta de ello:

$$\frac{\text{Solicitudes de patentes universidades residentes}}{\text{Solicitud patentes residentes}} = \frac{20}{798} = 2.5\%$$

$$\frac{\text{Solicitud de patentes a universidades en general}}{\text{Solicitud de patentes en general}} = \frac{26}{10.261} = 0.25\%$$

$$\frac{\text{Patentes concedidas a universidades}}{\text{Patentes concedidas a residentes}} = \frac{3}{318} = 0.94\%$$

$$\frac{\text{Patentes concedidas a universidades}}{\text{Patentes concedidas en general}} = \frac{3}{3.908} = 0.077\%$$

Con 38 solicitudes de patentes universitarias en los últimos 10 años, el análisis se resume en los siguientes puntos:

1. De las 26 patentes de invención solicitadas por universidades en el período 1994 – 2004, 20 son de universidades colombianas y 6 de universidades extranjeras.
2. La Universidad Nacional de Colombia concentra el 55% de las solicitudes de patentes de invención efectuadas por universidades colombianas. Además, la Universidad Nacional es la propietaria de las únicas 3 patentes de invención vigentes concedidas y de 2 patentes concedidas de modelos de utilidad.
3. Las universidades en Colombia contribuyen con un 2.5% de las solicitudes de patentes de invención de los residentes y un 0.25% de las solicitudes de patentes de invención en general (residentes y no residentes).
4. Las patentes de invención concedidas a las universidades en Colombia, representan un 0.94% de las patentes concedidas a residentes y 0.077% de las patentes concedidas en general. Los modelos de utilidad representan el 2.37% de las patentes concedidas a residentes en esta modalidad.

La encuesta arrojó resultados igualmente pobres en cuanto a cantidades de patentes activas en las universidades colombianas en el año 2004 (año de encuesta en Colombia).

De las 11 universidades colombianas encuestadas, 4 tienen 17 patentes vigentes en el 2004, de estas 17, sólo una patente genera ingresos y se espera que otras 10 patentes

generen ingresos en el futuro. ¿Que piensan hacer las universidades con las otras 6 patentes si existe un alto coste de mantenimiento anual?

Sin embargo, los escasos resultados de las patentes universitarias en Colombia, no significan necesariamente que las universidades no contribuyan de manera significativa en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la economía de su país y su región, en el contexto del subdesarrollo. Los contratos de asociación y de asesoría, las consultorías, contratos de desarrollo tecnológico, las publicaciones son medios más ampliamente utilizados para difundir, adaptar y producir conocimiento (Ver gráfico 66: Conceptos más significativos en la contribución que hacen las universidades al desarrollo científico y tecnológico, en el capítulo 9: “*Análisis de los resultados del estudio empírico de patentes universitarias en Colombia, Chile y España*”). No obstante, la producción de ciencia y tecnología en Colombia no deja de ser marginal en el contexto mundial.

En resumen, Colombia es un país de muy baja inversión en ciencia y tecnología, lo cual constituye una fuerte limitación para el desarrollo de su capacidad inventiva y competitiva en términos de producción tecnológica, lo que se refleja en los índices de patentación, tal como hemos venido demostrando. En consecuencia, las universidades del país, no han visto en la producción de patentes un reto para la contribución que éstas pueden hacer al desarrollo de sus regiones.

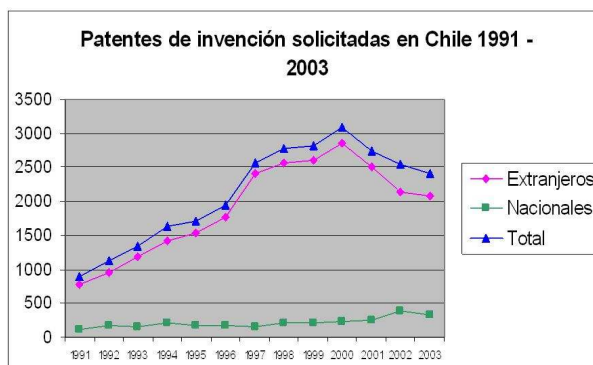
### **8.2.2. Comportamiento de las patentes universitarias en Chile**

La evolución de las patentes, modelos de utilidad y diseños industriales solicitadas en Chile, según el lugar de residencia de los solicitantes, se muestran en el gráfico 46 y en las tablas 48 y 51: Patentes solicitadas en Chile 1995 – 2003 y Patentes concedidas en Chile 1995 – 2003 respectivamente.

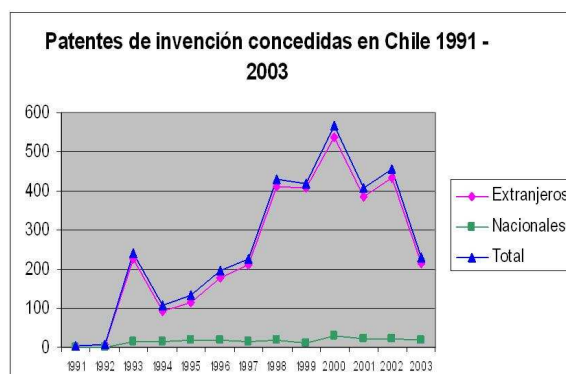


**GRÁFICO 46. PATENTES DE INVENCIÓN SOLICITADAS Y CONCEDIDAS EN CHILE**

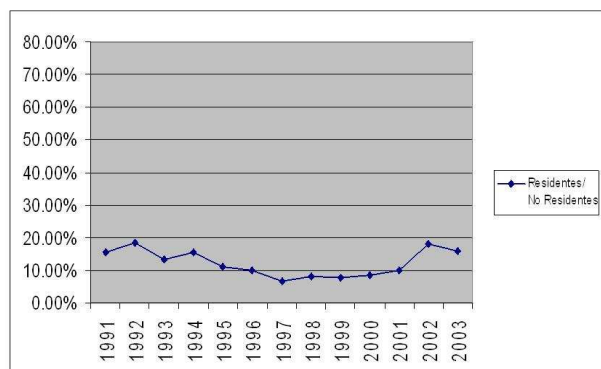
A)



B)



C)



FUENTE: Schmal y otros (2006).

En el último gráfico se observa que las patentes solicitadas por nacionales en Chile son una proporción pequeña y decreciente del total de solicitudes realizadas en este país, donde predominan las solicitudes de los no residentes.

En el caso de los Modelos de Utilidad el comportamiento de las solicitudes nacionales es más relevante respecto del total, pero la producción de este tipo de propiedad industrial es cuantitativa y cualitativamente (por definición) menos significativa. Se puede suponer que este comportamiento se debe precisamente a la menor importancia que tienen este tipo de patentes (de modelos de utilidad) (tabla 47). En el caso de los diseños industriales hay una situación intermedia pues las solicitudes nacionales vuelven a ser menos importantes proporcionalmente y el número de solicitudes es menor que el de las patentes, pero mayor que las de los Modelos de Utilidad.

La tabla 67 muestra el comportamiento de las patentes de invención solicitadas por las universidades en los últimos 10 años.

**TABLA 67: ESTADO DE LAS PATENTES DE INVENCIÓN SOLICITADAS POR LAS UNIVERSIDADES CHILENAS**

UNIVERSIDADES	TOTALES	%
Universidad Técnica Federico Santa María	22	15
Universidad de Concepción	50	34
Universidad Católica	11	7
Universidad Santiago	15	10
Universidad de Chile	10	7
Universidad de los Lagos	2	1
Universidad Austral	4	3
Universidad Católica de Temuco y U. de la Frontera	2	1
Universidad de Santiago de Chile	1	1
Universidad Bio Bio Y U. Católica	1	1
Universidad Antofagasta	12	8
Universidad Tecnológica Metropolitana	1	1
Universidad Magallanes	1	1
U. T. F. Santa María y U. de Santiago de Chile	3	2
Universidad de Valparaíso	8	5
Universidad de Talca	1	1
Universidad Mayor	1	1
Universidad Santos Ossa	1	1
Universidad Católica del Norte	1	1
Universidad del Bio Bio	1	1
Universidad Católica y U. de Chile	1	1
Total Solicitudes	149	100

FUENTE: OFINTEC (Oficina de Información Tecnológica) Departamento de Propiedad Industrial del Ministerio de Economía, citado en Schmal y otros (2006)

**Indicadores de patentes de invención de las universidades**

Las universidades en Chile presentan unos indicadores de patentes mucho mejores que los de Colombia, pero esto no significa que la patentación de las universidades sea más representativa en el país. Los siguientes son los indicadores que muestran la contribución relativa de las universidades en materia de patentes:

$$\frac{\text{Solicitudes de patentes universidades residentes}}{\text{Solicitud patentes residentes}} = \frac{149}{2.127} = 7\%$$

$$\frac{\text{Solicitud de patentes a universidades en general}}{\text{Solicitud de patentes en general}} = \frac{149}{22.60} = 0.66\%$$

$$\frac{\text{Patentes concedidas a universidades}}{\text{Patentes concedidas a residentes}} = \frac{7}{177} = 3.95\%$$

$$\frac{\text{Patentes concedidas a universidades}}{\text{Patentes concedidas en general}} = \frac{7}{3.069} = 0.23\%$$

Analizando la tabla y los indicadores se observa que:

1. La obtención efectiva de patentes es muy pequeña y aún más discontinua en relación a las solicitudes de patentes universitarias. En realidad más bien parece anecdótica la obtención de patentes por parte de las Universidades chilenas Su aportación a la producción de tecnología en el país, expresada en patentes industriales es, en el mejor de los casos, indirecta, a través de procesos de transferencia tecnológica (publicaciones, contratos tecnológicos, capacitación u otras modalidades) y docencia universitaria.
2. Casi el 50% de las solicitudes están centradas en dos universidades: la Universidad de Concepción y la Universidad Técnica Federico Santa María, ambas con sus sedes centrales en regiones y fuertemente orientadas a satisfacer requerimientos tecnológicos de las regiones en que se insertan.
3. Casi el 90% de las solicitudes las efectúan 7 universidades (U.T.F. Santa María, U. de Concepción, U. de Santiago, U. de Antofagasta, Pontificia U. Católica, U. de Chile, U. Católica de Valparaíso), todas ellas pertenecientes al Consejo de Rectores. A este Consejo pertenecen 26 universidades, las que se diferencian de las restantes universidades por recibir aportes fiscales directos.

Frente a la baja proporción de patentes concedidas en relación a las solicitudes, se plantean tres posibles respuestas:

- Escasez de recursos en la oficina de patentes para procesar las solicitudes que llegan.
- Escasa práctica patentadora por parte de las universidades, lo que ocasiona una presentación inadecuada o inoportuna de la información de sus inventos ante la oficina de patentes.
- El esfuerzo innovador de las universidades no se corresponde con los parámetros de calidad nacional e internacional.

Es importante tener en cuenta que tanto para Chile como para Colombia, la escasa patentación universitaria también se explican como consecuencia de una realidad en las universidades marcada por:

- Débil formación de investigadores, lo que se expresa en los escasos académicos universitarios con formación doctoral;
- Baja contribución privada a la financiación de las actividades de I+D que se realizan en las universidades; según las respuestas obtenidas en nuestra encuesta, más del 70% de la financiación de la I+D en Chile y España es pública (ver capítulo 9: *Análisis de los resultados del estudio empírico de patentes universitarias en Colombia, Chile y España*).
- Alta incidencia de las ciencias básicas en detrimento del desarrollo tecnológico y las ciencias aplicadas dentro de las actividades de I+D universitarias; y
- Centrar la evaluación de la I+D en los resultados de ellas medidos por las publicaciones antes que en las patentes generadas.

### **8.2.3. Comportamiento de las patentes universitarias en España**

Hay tres maneras de proteger las invenciones en España: a través de la Oficina Española de Patentes y Marcas – OEPM, se depositan las patentes que solicitan protección nacional bajo la Ley Española de Patentes de 1986; las patentes que solicitan protección europea por el Acuerdo Europeo de Patentes, el cual permitió a los inventores solicitar patentes con un procedimiento común a través de la Oficina Europea de Patentes (EPO); y por último las patentes que solicitan protección internacional por el Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT), por el cual se les permitió a los inventores solicitar las patentes en la oficina internacional de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual - OMPI (WIPO: sigla en inglés) (Azagra, 2004)

El análisis de las universidades españolas aquí expuesto se apoya en Azagra (2004), Duran y otros (2003) y en los resultados arrojados por la encuesta efectuada para esta investigación.

Se debe tener en cuenta que las fuentes utilizadas para los estudios en Colombia, Chile y España difieren en algunos casos en la clasificación y en todos los casos en los periodos de análisis, de tal forma que se requiere estar precisando constantemente las fuentes originales y los períodos.

El estudio de Durán y otros (2003), está centrado en la comparación de las universidades españolas con sus análogas europeas con el interés particular de analizar “las cooperaciones universitarias con respecto a los esfuerzos investigadores realizados en solitario” Duran y otros (2003, p.93). Entre 1978 y 2002 las universidades europeas solicitaron en solitario un total de 1.782 patentes en la EPO y en conjunto depositaron 556.

Las universidades españolas solicitaron en solitario 87 patentes en el mismo período, lo cual representa el 4% del total patentes solicitadas en solitario por las universidades europeas (1.782) y representa también el 1.4% del total de patentes depositadas en solitario en la EPO por todos los agentes españoles.

**TABLA 68: PATENTES DEPOSITADAS EN SOLITARIO POR UNIVERSIDADES EUROPEAS 1998-2002**

Patentes depositadas en solitario por universidades europeas													
País	Patentes depositadas en solitario						Peso sobre total patentes depositadas (%)						Total de patentes depositadas período 1978-2002 (1)
	78 - 82	83 - 87	88 - 92	93 - 97	98 - 02	Total	78 - 82	83 - 87	88 - 92	93 - 97	98 - 02	Total	
Bélgica		5	3	25	94	127	0	0.2	0.1	0.5	1.8	0.8	15,875
Suiza		1	1	1	30	33	0	0	0	0	0.3	0.1	33,000
Alemania		1	4	43	154	202	0	0	0	0.1	0.2	0.1	202,000
España			10	35	42	87	0	0	0.8	1.7	1.7	1.4	6,214
Finlandia				6	5	11	0	0	0	0.2	0.1	0.1	11,000
Francia	2	11	14	25	81	133	0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	133,000
Gran Bretaña	17	73	91	163	571	915	0.2	0.5	0.5	0.8	2.8	1.1	83,182
Irlanda			2		12	14	0	0	0.6	0	1.5	0.7	2,000
Italia			19	20	60	99	0	0	0.2	0.2	0.4	0.2	49,500
Holanda	1	5	9	20	126	161	0	0.1	0.1	0.2	1.2	0.5	32,200
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>96</b>	<b>153</b>	<b>338</b>	<b>1175</b>	<b>1782</b>	<b>0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.7</b>	<b>0.3</b>	<b>567,971</b>

FUENTE: Durán y otros (2003). Resultado nuestro  
(1) Cálculos nuestros con datos de la tabla

Con este 1,4% de peso relativo, España presenta muy buen comportamiento frente a Francia, Suiza y Finlandia cuyas patentes universitarias representan el 0.1 de todas las patentes depositadas entre 1978 y 2002. Esto coincide con una de las conclusiones de Azagra que dice “las patentes concedidas a universidades residentes ha experimentado el aumento más espectacular de todas las series multiplicándose por 114 (...) lo que indica que las universidades españolas se han sumado a la tendencia con especial intensidad aunque partiendo de niveles muy bajos” (Azagra 2004 p.156).

España no se clasifica como uno de los países de mayor actividad patentadora en Europa y el mundo. La OCDE (2003) informa que los países con mayor número de revelación de invenciones son Estados Unidos (16.286, tanto para las universidades como para laboratorios estatales); Alemania (948 en Organismos Públicos de Investigación – OPIs no universitarias); Japón (489 en universidades); Corea (418 en todas las OPIs universitarias y no universitarias) y Suiza (280 en todas las OPIs) seguida por Bélgica (Flandes solamente) (230 en todas las OPIs).

En la tabla 68 se muestra la evolución temporal de las patentes depositadas en solitario, por las universidades europeas desde 1978 hasta 2002. Obsérvese que el crecimiento en la patentación en las universidades europeas comienza en el periodo 1993 – 1997 (registra 338) y da un salto cuantitativo mayor en el período 1998 – 2002 con 1.175 patentes universitarias depositadas en la EPO. Con casi 10 años de retraso con respecto a las universidades estadounidenses las cuales elevaron cuantitativamente sus patentes a partir de los años 80.

Otras conclusiones interesantes de Durán y otros (2003) son:

- Las universidades europeas y específicamente las españolas, no realizan una actividad patentadora en solitario importante. La transferencia del Conocimiento Científico Técnico – CCT, la realizan más por otros medios como publicaciones por ejemplo, siendo ésta una medida más apropiada para medir su papel en la generación de innovación.

- Pese a que el número de patentes universitarias creció muchísimo desde comienzos de los noventa, dicho crecimiento se ha concentrado en pocas áreas técnicas (Química y farmacia, salud y deporte, instrumentos y electricidad (incluye electrónica)).

Respecto a las patentes universitarias, como se había dicho antes, las conclusiones de Azagra coinciden con las de Durán y otros (2003), en cuanto a la tendencia al alza de dichas patentes. “Las patentes concedidas a universidades en general se ha multiplicado por 77 (...), más que las patentes en general (que lo hacen por 12)” (Azagra, 2004, p 151). Azagra se refiere aquí al total de patentes concedidas a universidades en general en el año 2000, sobre las patentes concedidas en el año 1986, es decir 3.399 sobre 44 patentes (Ver tabla 69).

**TABLA 69: PATENTES DE LA OEPM CONCEDIDAS A UNIVERSIDADES EN GENERAL (A RESIDENTES Y NO RESIDENTES), POR AÑO DE SOLICITUD**

<b>a) Totales</b>															
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nacionales (9)	11	21	27	37	34	44	69	103	78	109	132	115	161	207	175
Europeas (10)	33	149	192	197	189	143	157	105	88	86	80	114	145	122	179
Internacionales (11)	0	0	0	48	558	647	831	1005	1203	1354	1651	2012	2322	2573	3045
<b>Total (12)</b>	<b>44</b>	<b>170</b>	<b>219</b>	<b>282</b>	<b>781</b>	<b>834</b>	<b>1057</b>	<b>1213</b>	<b>1369</b>	<b>1549</b>	<b>1863</b>	<b>2241</b>	<b>2628</b>	<b>2902</b>	<b>3399</b>
<b>b) Composición por vía de solicitud</b>															
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nacionales (9/12)	25%	12%	12%	13%	4%	5%	7%	8%	6%	7%	7%	5%	6%	7%	5%
Europeas (10/12)	75%	88%	88%	70%	24%	17%	15%	9%	6%	6%	4%	5%	6%	4%	5%
Internacionales (11/12)	0%	0%	0%	17%	71%	78%	79%	83%	88%	87%	89%	90%	88%	89%	90%
<b>Total (12/12)</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>c) Porcentaje del número de patentes concedidas en general</b>															
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nacionales (9/1)	0%	1%	1%	1%	1%	2%	4%	6%	5%	6%	7%	6%	8%	10%	9%
Europeas (10/2)	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
Internacionales (11/3)	0%	0%	0%	3%	3%	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	3%
<b>Total (12/4)</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>	<b>2%</b>	<b>2%</b>	<b>3%</b>	<b>3%</b>	<b>3%</b>	<b>3%</b>	<b>3%</b>	<b>2%</b>	<b>2%</b>	<b>2%</b>

FUENTE: Azagra (2004)

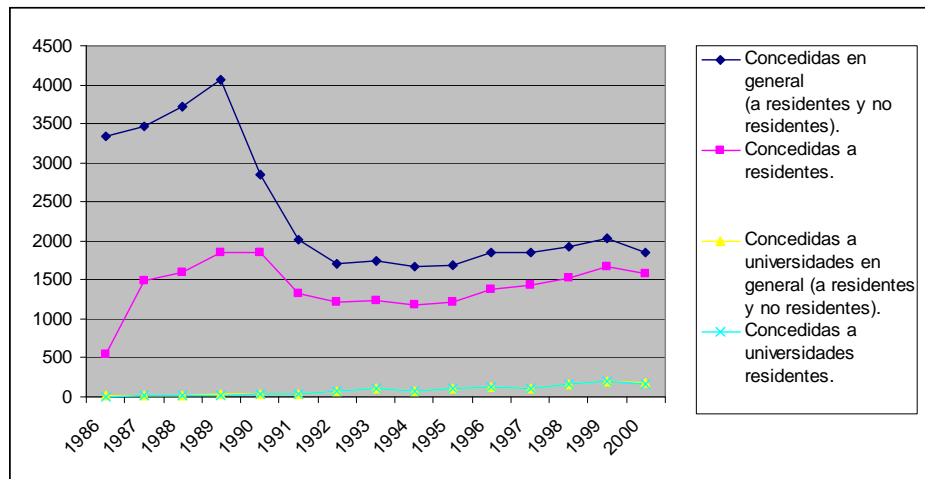


Entre los cálculos de Azagra, resaltan los siguientes:

- Las universidades están participando activamente en el fenómeno de mundialización de la tecnología y pueden ser agentes más dinámicos que otras instituciones en este aspecto, pues el peso relativo de las patentes concedidas a las universidades vía solicitud internacional, respecto al total de patentes concedidas a las universidades en general, pasó de ser un 17% en 1989 a un 90% en el año 2000 (Azagra, 2004).
- Las patentes nacionales de las universidades incrementaron su peso relativo frente a las patentes concedidas en general, desde un 0% en 1986 hasta constituirse en el 9% en el año 2000.

En el siguiente gráfico se comparan las patentes universitarias con las patentes concedidas a los residentes y las patentes concedidas en general. Nótese que la participación en producción de patentes por parte de las universidades españolas es todavía muy pequeña; antes de los 90 las universidades prácticamente no producían patentes, y al 2000 llegan con una participación aproximada del 9.5% (175/1847 concedidas vía nacional).

**GRÁFICO 47. PATENTES CONCEDIDAS VÍA NACIONAL (1) (ESPAÑA)  
EN LA OEPM ENTRE 1986 Y 2000, POR AÑO DE SOLICITUD**



FUENTE: Elaboración propia con datos de Azagra (2004)

(1) Azagra, clasificó las solicitudes depositadas en la OEPM así: vía nacionales (España), europeas (Acuerdo europeo de patentes) e internacionales (PCT)

Las tablas que siguen a continuación (tablas 70, 71) resumen los datos de Azagra (2004) de mayor interés para nuestro estudio. La tabla 70 muestra los datos de las patentes concedidas en general en la Oficina Española de Patentes y Marcas, presentadas vía nacional, vía europea y vía internacional. La tabla 72 que permite evaluar el porcentaje de las patentes **concedidas a universidades residentes** frente a las patentes concedidas a residentes; a universidades en general y a las patentes

concedidas a todos los agentes; pero en todos los casos vía solicitud nacional. Es decir, no se toman los datos de patentes concedidas vía europea (OEP) o vía internacional (PCT).

**TABLA 70: PATENTES DE LA OEPM CONCEDIDAS EN GENERAL (A RESIDENTES Y NO RESIDENTES), POR AÑO DE SOLICITUD.**

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Nacionales</b>	3.336	3.459	3.711	4.061	2.854	2.012	1.712	1.735	1.676	1.682	1.842	1.852	1.927	2.036	1.847
<b>Europeas</b>	4.101	19.020	22.097	25.400	26.356	21.720	21.510	19.534	18.313	17.053	16.445	31.116	43.839	44.630	48.019
<b>Internacionales</b>	16	14	33	1.715	17.442	20.868	23.237	27.034	31.809	37.410	45.024	53.665	63.051	71.958	88.198

FUENTE: Elaboración propia con datos de Azagra (2004).

(1) Azagra, clasificó las solicitudes depositadas en la OEPM así: vía nacionales (España), europeas (Acuerdo europeo de patentes) e internacionales (PCT)

**TABLA 71: TASA DE PATENTES UNIVERSITARIAS DEPOSITADAS VÍA NACIONAL <sup>(1)</sup> (ESPAÑA) EN LA OEPM ENTRE 1986 Y 2000, POR AÑO DE SOLICITUD.**

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Uni Res/ Residentes</b>	0	1.0	1.0	1.0	2.0	3.0	6.0	8.0	7.0	9.0	9.0	8.0	11.0	12.0	11.0
<b>Uni Res/ Uni en general</b>	18.0	48.0	44.0	54.0	94.0	95.0	97.0	98.0	99.0	100.0	99.0	100.0	100.0	100.0	98.0
<b>Uni Res/ concedidas en general</b>	0.06	0.30	0.30	0.50	1.00	2.10	3.90	5.80	4.60	6.50	7.00	6.10	8.40	10.00	9.31

FUENTE: Elaboración propia con datos de Azagra (2004).

(2) Azagra, clasificó las solicitudes depositadas en la OEPM así: vía nacionales (España), europeas (Acuerdo europeo de patentes) e internacionales (PCT)

La siguiente tabla muestra el comportamiento de las patentes concedidas a universidades residentes, en el período 1986-2000:

**TABLA 72: PATENTES DE LA OEPM CONCEDIDAS A UNIVERSIDADES RESIDENTES, POR AÑO DE SOLICITUD 1986-2000**

<b>a) Totales</b>															
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nacionales (13)	2	10	12	20	32	42	67	101	77	109	131	113	161	207	172
Europeas (14)	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3	1	1	0	1	0
Internacionales (15)	0	0	0	0	4	6	6	6	10	10	14	23	23	29	55
<b>Total (16)</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>36</b>	<b>48</b>	<b>74</b>	<b>109</b>	<b>87</b>	<b>122</b>	<b>146</b>	<b>137</b>	<b>184</b>	<b>237</b>	<b>227</b>
<b>b) Composición por vía de solicitud</b>															
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nacionales (13/16)	100%	100%	100%	100%	89%	88%	91%	93%	89%	89%	90%	82%	88%	87%	76%
Europeas (14/16)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	0%	2%	1%	1%	0%	0%	0%
Internacionales (15/16)	0%	0%	0%	0%	11%	13%	8%	6%	11%	8%	10%	17%	13%	12%	24%
<b>Total (16/16)</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>c) Porcentaje del número de patentes concedidas a residentes</b>															
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nacionales (13/5)	0%	1%	1%	1%	2%	3%	6%	8%	7%	9%	9%	8%	11%	12%	11%
Europeas (14/10)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	0%	3%	1%	1%	0%	1%	0%
Internacionales (15/7)	0%	0%	0%	0%	8%	7%	7%	5%	8%	6%	6%	7%	6%	8%	11%
<b>Total (16/8)</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>	<b>3%</b>	<b>5%</b>	<b>8%</b>	<b>6%</b>	<b>8%</b>	<b>9%</b>	<b>7%</b>	<b>8%</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>
<b>d) Porcentaje del total patentes concedidas a universidades en general</b>															
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nacionales (13/9)	18%	48%	44%	54%	94%	95%	97%	98%	99%	100%	99%	98%	100%	100%	98%
Europeas (14/10)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	0%	3%	1%	1%	0%	1%	0%
Internacionales (15/7)	0%	0%	0%	0%	8%	7%	7%	5%	8%	6%	6%	7%	6%	8%	11%
<b>Total (16/8)</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>	<b>3%</b>	<b>5%</b>	<b>8%</b>	<b>6%</b>	<b>8%</b>	<b>9%</b>	<b>7%</b>	<b>8%</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>

FUENTE: Azagra (2004)

De toda la información anterior presentada en las tablas y los gráficos, se concluye que para el período 1986 – 2000:

- Las patentes vía nacional (protección en España), concedidas en general a residentes y no residentes disminuyeron en un 44% al pasar de 3.336 patentes en 1986 a 1.847 en 2000 (ver gráfico 47 y tabla 70), pero en cambio vía europea e internacional crecieron así: vía europea en 11,7% (4.101 a 48.019) y vía PCT 5 mil 512 veces (de haber sólo 16 patentes internacionales a 88.198 patentes en el año 2000) respectivamente.

Estas cifras dan cuenta del efecto producido también por la internacionalización y homogenización de los Derechos de Propiedad Intelectual a través de los ADPIC, PCT y Acuerdo Europeo de Patentes, entre otros, así como la importancia que comienzan a tener en la integración europea y a la internacionalización de la tecnología.

- Se ratifica una vez más que los residentes son quienes ejercen el protagonismo en la actividad patentadora en España, ya sea porque soliciten protección nacional o internacional. Esto significa que España viene consolidando su autonomía tecnológica. En los datos de Azagra, las patentes concedidas a residentes se incrementaron 2,91 veces (ver gráfico 47) en el período 1986-2000 y según nuestros datos el porcentaje de patentes concedidas a residentes en el período 1998-2002 es del 80,8% y de los no residentes de 19,2% (ver tabla 60)
- Las patentes concedidas a universidades en general (universidades residentes y no residentes) crecieron en 16 veces (pasaron de 11 en 1986 a 175 en el 2000. Ver tabla 69: “Patentes de la OEPM concedidas a universidades en general (a residentes y no residentes, por año de solicitud”), mientras que las patentes concedidas a universidades residentes incrementaron en 86 veces (pasaron de 2 en 1986 a 172 en el 2000. Ver tabla 72: “Patentes de la OEPM concedidas a universidades residentes, por año de solicitud”)
- La proporción de patentes concedidas a universidades residentes sobre patentes concedidas a residentes se incrementó en el período estudiado por Azagra. Las universidades residentes pasaron de no patentar a representar el 11% de las patentes de los residentes (ver tabla 71).
- El porcentaje de las patentes concedidas a universidades residentes respecto a universidades en general (residentes y no residentes) tuvo un exagerado incremento: pasó de representar el 18% en 1986 a constituirse en las únicas patentadoras en los años 1995, 1998 y 1999 y en el año 2000 constituyeron el 98% (ver tabla 71).
- El porcentaje de patentes concedidas a universidades residentes respecto a las patentes concedidas en general (residentes y no residentes), vía solicitud

nacional, también manifestaron un crecimiento importante, pasaron del 0,06% en 1986 a representar el 9,31% en el año 2000 (ver tabla 71).

Todos los indicadores resultantes de las tablas anteriores muestran que la patentación de las universidades residentes en España ha aumentado significativamente. Así, al mismo tiempo que los residentes mantienen un protagonismo en la patentación vía nacional, las universidades residentes en España incrementan la participación en dichas patentes, lo que parece indicar que están entrando en la corriente patentadora impulsada por Estados Unidos y por las grandes multinacionales, no tanto por la búsqueda de recursos, pero en cambio sí por el prestigio.

Azagra (2004) hace notar, por ejemplo, que los centros que pertenecen al Consejo Superior de Investigaciones Científicas – CSIC tienen una mayor propensión a patentar, debido a la tradición de considerar las patentes como mérito en los currículos de los investigadores, y esto a su vez se refleja en las universidades que incorporan tales centros.

**TABLA 73: PATENTES DE LA OEPM CONCEDIDAS A UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS, POR UNIVERSIDAD (SUMA 1986 - 1997)**

<b>Patentes de la OEPM concedidas a universidades españolas, por universidad (Suma 1986 - 1997)</b>			
<b>Universidad</b>	<b>Número de Patentes</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
Universidad Complutense de Madrid	82	10%	10%
Universidad Politécnica de Cataluña	68	9%	19%
Universidad Politécnica de Valencia	54	7%	26%
Universidad de Oviedo	41	5%	31%
Universidad de Santiago de Compostela	38	5%	36%
Universidad de Valladolid	36	5%	41%
Universidad Autónoma de Madrid	35	4%	45%
Universidad de Granada	35	4%	50%
Resto	396	50%	100%
<b>Total</b>	<b>785</b>	<b>100%</b>	

FUENTE: Azagra (2004)

Puede observarse la fuerte concentración de las patentes en pocas universidades en este período: la Universidad Complutense de Madrid acumula ella sola un 10% de las patentes universitarias; la Universidad Politécnica de Valencia un 7% y sólo entre 8 universidades concentran el 50% de las patentes universitarias. A una conclusión similar llegan Durán y otros (2003, p.115): “...existe una concentración de la distribución de las patentes universitarias en tres centros, aunque el resto de las patentes se reparten entre los otros centros de forma equitativa.”

Sin embargo, de acuerdo con los datos ofrecidos por Durán y otros (2003), se encontró que 5 universidades concentran el 53,84% de las patentes depositadas por ellas en la OEP (143 patentes) en el período 1978 – 2002, son ellas en su orden:

Universidad Politécnica de Valencia (UPV) con 29 patentes (20,1%), la Universidad Complutense de Madrid (UCM) con 17 patentes (11,9%), la Universidad de Sevilla (US) con 12 patentes (8,4%), la Universidad de Santiago de Compostela (USC) con 10 patentes (7%) y la Universidad de Salamanca con 9 patentes (6,3%). El resto se distribuye en 24 universidades con un promedio de 2,75 patentes por universidad. Estos datos se pueden verificar en la tabla siguiente:

**TABLA 74: DISTRIBUCIÓN DE PATENTES POR UNIVERSIDADES (1978 - 2002)**

Universidad	Nº de patentes sin cooperación	Nº de patentes con cooperación	Total	%
<b>U. Politécnica de Valencia</b>	6	23	29	20.28
<b>U. Complutense de Madrid</b>	15	2	17	11.89
<b>U. de Sevilla</b>	8	4	12	8.39
<b>U. Santiago de Compostela</b>	10	-	10	6.99
<b>U. de Salamanca</b>	8	1	9	6.29
<b>Otras Universidades</b>	40	26	66	46.16
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>56</b>	<b>143</b>	<b>100</b>

FUENTE: Elaboración propia con datos de Durán y otros (2003).

Los datos que presentan Azagra (2004), Durán y otros (2003) y los que arrojaron nuestro estudio<sup>222</sup>, difieren en las cifras<sup>223</sup>, más coinciden en las mismas universidades españolas que sobresalen en la actividad patentadora, tales como: Universidad Politécnica de Valencia, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Salamanca y Universidad Santiago de Compostela.

Finalmente, del análisis aquí presentado sobre el comportamiento de las patentes universitarias en los tres países de estudio, Colombia, Chile y España, podemos anticipar algunas conclusiones:

Entre los indicadores de patentes de cada país y la actividad patentadora de sus universidades se encontró una estrecha, relación. Por ejemplo, Colombia es el país de menor número de solicitudes en patentes de invención respecto a Chile y España en el período 1995 – 2003<sup>224</sup>, y consecuentemente, las universidades colombianas casi no patentan (20 patentes de invención solicitadas en 10 años). Chile es un país que presenta unos índices ligeramente superiores a los de Colombia, y así mismo sus universidades. Por su parte, España no es un país con altos índices respecto a Europa

<sup>222</sup> Ver apartado 9.1.3: “La patentación en las universidades y contratos de colaboración.”

<sup>223</sup> Las cifras están recogidas en diferentes períodos y sobre bases de datos diferentes: en nuestra encuesta se declaran todas las patentes que tiene cada universidad registradas en las oficinas de patentes del exterior y en la OEPM; Azagra, en la tabla 73 muestra cifras de la OEPM y Durán y otros entregan cifras registradas en la OEP.

<sup>224</sup> Solicitudes de patentes de invención en el período 1995 – 2003 así: Colombia 10.261; Chile 22.600 y España 25.742.



y el mundo<sup>225</sup>, sin embargo, en el período de estudio presenta una clara tendencia de incremento en las patentes producido en gran parte por el incremento de las patentes universitarias, pues en el año 1987 participaban con el 1% del total de patentes de España, cifra que al año 2000 aumentaba a un 11% respecto de las patentes concedidas a residentes.

Al comparar la actividad patentadora de Colombia, Chile y España con Estados Unidos como país referente se encuentra que la patentación de España es muy baja, puesto que mientras Estados Unidos otorgó en promedio 3 patentes por cada 10.000 habitantes (Coeficiente de inventiva 3) en el periodo en mención, España otorgó 1.6 patentes en promedio por cada 10.000 en dicho periodo. Las cifras de Chile y Colombia son insignificantes respecto a la actividad patentadora de Estados Unidos y España.

Por ser las universidades encuestadas de alta representatividad en la I+D ejecutada, podemos extender la siguiente conclusión al resto de universidades de Colombia, Chile y España y es que hasta ahora los ingresos por patentes, licencias y regalías no han constituido fuentes importantes para la financiación de las universidades en los países del estudio. Sin embargo, las universidades españolas están haciendo esfuerzos acelerados en vías de mercadear su I+D, lo cual se refleja en la importancia que le dan a los ingresos que obtienen de la I+D que desarrollan con empresas, mientras que a la fecha las universidades de Chile y Colombia no reflejan resultados significativos en los ingresos por la comercialización de su I+D.

### **8.3. ESTRUCTURAS Y POLÍTICAS DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA**

Como observamos en capítulos anteriores, la gestión de los Derechos de Propiedad Intelectual se insertan en la gestión de la investigación de las universidades, y su éxito o fracaso está en estrecha relación con la gestión que éstas hacen a las Relaciones Universidad – Empresa. Por esto, aun cuando las universidades de Chile y Colombia tengan una baja actividad en patentes, y sus organismos de enlace con el medio (OTT, OTRIS o similares), se encuentren en fase I o II de evolución según el modelo de la Triple Hélice, nosotros consideramos, que las estructuras y las políticas que tienen las universidades para gestionar la investigación y los Derechos de Propiedad Intelectual, constituyen la plataforma sobre la cual se podrán o no promocionar los Derechos de Propiedad Industrial y más específicamente nuestras propuestas en la gestión de las patentes. A continuación presentamos las estructuras y políticas para la gestión de la investigación, de un grupo de universidades de Colombia y Chile, en donde se visualiza además los esfuerzos que éstas vienen haciendo para contribuir al desarrollo científico y tecnológico de sus entornos.

---

<sup>225</sup> Está por debajo de Alemania, Francia, Gran Bretaña, Suiza, Holanda y Bélgica, entre otros.

### 8.3.1. Estructuras y políticas de gestión de la investigación universitaria en Colombia

- **Universidad Nacional de Colombia**

La Universidad Nacional de Colombia cuenta, desde marzo de 2005, con la Vicerrectoría de investigación, que tiene entre sus funciones generales consolidar el Sistema de Investigación, a través de políticas y redes que incluyan los grupos, centros, institutos, facultades y sedes. De ella dependen las Direcciones de Investigación de las Sedes de Bogotá, Medellín, Manizales y Palmira; la Dirección Nacional de Laboratorios; la Dirección Nacional de Extensión y Educación Continua; los Institutos de Investigación de Sede y Nacionales y los Centros de Sedes; y el Fondo de Investigación de la Universidad Nacional.

Por otra parte, la extensión incluye contratos de consultorías y asesorías, y la universidad tiene una política muy clara al respecto, en la cual establece que dichas actividades se organizan mediante procesos académicos que deben articularse con la investigación y la formación.

En lo relacionado con los Derechos de Propiedad Intelectual, la institución expidió en diciembre de 2003 el reglamento de propiedad intelectual, que tiene como objetivo regular las relaciones que en este asunto se desarrollen en la universidad, entre esta y sus docentes, estudiantes, personal administrativo y demás personas vinculadas a su servicio. Según Jaramillo (2004) su normatividad también incluye, entre otros elementos, la cesión de derechos patrimoniales siempre y cuando le sean reconocidas las regalías, e incentivos a los profesores y funcionarios administrativos, autores de las mismas, reconociendo regalías en formas variadas.

La Universidad Nacional de Colombia no parece considerar restricciones de los derechos de publicación de resultados obtenidos en proyectos conjuntos con empresas, por el contrario establece que las obras colectivas que sean coordinadas, divulgadas, publicadas y/o editadas por la Universidad pertenecen a la Universidad. Sería interesante evaluar la actitud de las empresas frente a esta cláusula y si ha habido contratos que se dejen de firmar por tal motivo.

La Universidad Nacional de Colombia es la universidad con mayor experiencia en patentación del país: en los últimos 10 años ha solicitado 11 patentes de invención y 5 de modelos de utilidad. Es la propietaria de las 3 únicas patentes de invención vigentes concedidas a universidades (enero, 2006) y de 2 de 4 concedidas en modelos de utilidad.

Entre otros de sus resultados, podemos destacar que para 2003, se registraron 164 publicaciones de la sede Bogotá, en revistas científicas indexadas de la universidad, lo que significa un crecimiento del 24%, comparado con el 2002 (Alma Mater, 2004). Adicionalmente, a febrero de 2006 cuenta con 349 grupos registrados en COLCIENCIAS<sup>226</sup>.

Adicionalmente, la universidad cuenta con un sistema de información propio, denominado HERMES, que permite un acceso integral y descentralizado a datos de investigadores, grupos de investigación, proyectos, instituciones, evaluadores y líneas de investigación, entre otros, con el propósito de ser una herramienta fiable, fácil, ágil y segura para cualquier persona que lo utilice.

- **Universidad de Antioquia**

Desde 1993 la Universidad de Antioquia se integró al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, liderado por COLCIENCIAS y en 1994 la universidad explícitamente reconoce con la expedición del Estatuto General, la actividad investigativa como eje de la vida académica, junto con la docencia. Después de estos hechos la Universidad ha emprendido acciones de fortalecimiento de la investigación y de la transferencia de sus resultados contempladas en su plan de desarrollo 1995 – 2006. Acciones recogidas en Alma Mater (2005) tales como:

- Creación de convocatorias para financiar proyectos de jóvenes investigadores y proyectos de investigación aplicada e innovación tecnológica entre otros.
- Creación del programa estrategia de sostenibilidad garantizando recursos financieros a los grupos de excelencia y más avanzados (grupos catalogados con las letras A y B)<sup>227</sup>.
- Reglamentación y fomento a la financiación de proyectos enfocados a la solución de problemas regionales.
- Construcción, instalación y ocupación de la Sede de Investigación Universitaria con prioridad para albergar grupos de excelencia. Diseñada con especificaciones de la más alta calidad para el desarrollo de actividades científico – técnicas: Edificio de 34.000m<sup>2</sup>.

La Universidad asignó en el año 2005, 6.460 millones de pesos (2.777.341 de dólares,<sup>228</sup> aproximadamente) al Sistema de Universitario de Investigación, que representa el 3.3%<sup>229</sup> de su presupuesto total.

---

<sup>226</sup> Disponible en <http://zulia.colciencias.gov.co:8081/ciencia.war/search/Resumen/institucion.do>. Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, "Francisco José de Caldas", COLCIENCIAS.

<sup>227</sup> COLCIENCIAS clasifica los grupos que tienen méritos para ser reconocidos como grupos A, B y C.

<sup>228</sup> [http://www.banrep.gov.co/estad/dsbb/sec\\_ext\\_015.xls](http://www.banrep.gov.co/estad/dsbb/sec_ext_015.xls). La conversión se realizó con el precio promedio del dólar en el 2005 (\$2.325.99)

La estructura de investigación está definida según el Acuerdo Superior 204, del 6 de noviembre de 2001. El Sistema Universitario de Investigación de la Universidad de Antioquia está compuesto por los Grupos de Investigación, que constituyen la célula vital del Sistema; los Centros de Investigación; los Consejos de Facultad; los Comités de Área; el Comité para el Desarrollo de la Investigación (CODI); el Consejo Académico; y el Consejo Superior Universitario.

Adicionalmente, la universidad cuenta con la Vicerrectoría de Investigación, que en algunos casos hace las veces de secretaría operativa, con responsabilidad en actividades como divulgación, tramitación y comunicación con investigadores, en lo relacionado con los fondos de investigación.

Por otra parte, existe la Vicerrectoría de Extensión, cuyas actividades tienen como objetivo ser la expresión permanente y directa de la relación entre la universidad y la sociedad. Para ello la Vicerrectoría está compuesta por el Museo Universitario; la división de extensión cultural; el Programa de Gestión Tecnológica; el Programa de Egresados; Integración Docencia Asistencia; y Edificio San Ignacio. Además, es asesorada por el Comité de Extensión y el Grupo General de Extensión.

La Universidad de Antioquia fue la primera en crear un Estatuto de Propiedad Intelectual, el cual ha servido de modelo para el resto de las universidades en Colombia; en relación con éste, Jaramillo (2004) afirma que “permite el esclarecimiento de los derechos morales o de mención para los docentes e integrantes de los grupos de investigación y la relación con las empresas.”

Se destaca el Programa de Gestión Tecnológica en el cual se propicia el vínculo de los investigadores con la empresa privada y el estado, entre uno de sus logros más interesantes ha sido la conformación del Comité Empresarial de Apoyo a la Investigación Aplicada y la Gestión Tecnológica, el cual se ha transformado en un comité Universidad – Empresa – Estado. Este ha permitido canalizar la comunicación en doble vía entre 20 empresas “ancla” (Jaramillo, 2004) a quienes identificaron 13 renglones<sup>230</sup> de producción, en los cuales se requiere el compromiso investigativo de la Universidad de Antioquia, con 23 grupos de investigación que formularon 80 proyectos (Alma Mater, 2005). Como resultado se ha construido un catálogo de líneas y necesidades de investigación de las empresas y la firma de múltiples convenios y proyectos cofinanciados por la Universidad, la Empresa y el Estado. Por ejemplo, en diciembre de 2004 se le adjudicó a la universidad una

---

<sup>229</sup>\$6.460'066.708/\$195.547.000.000. Datos tomados de <http://investigacion.udea.edu.co/> y <http://quimbaya.udea.edu.co/~juridicos/a0278-2004.rtf> respectivamente.

<sup>230</sup> Agroindustria, madera, pulpa y papel, electrónica y comunicaciones, autopartes, floricultura y textiles, y alimentos, entre otros.

licitación de Empresas Públicas de Medellín por importe de 2.843 millones de pesos (1.107.903 dólares, aproximadamente).

Otro resultado interesante fue la clasificación en el escalafón nacional que otorga COLCIENCIAS: esta universidad ocupó el primer lugar en grupos de excelencia (categoría A), con 45 grupos de 230 (Alma Mater, 2004). Adicionalmente, en el 2003, ocupó el segundo lugar en el país en publicaciones en revistas científicas indexadas, con 140 y un crecimiento del 36% respecto al 2002 (Alma Mater, 2004).

- **Universidad EAFIT**

La Universidad EAFIT ha declarado en su misión, la investigación como soporte básico, y la ha consolidado en torno a las actividades mismas, siguiendo el marco de referencia propuesto por COLCIENCIAS cuyo concepto base es el de proyectos y grupos de investigación. Por tanto, cuenta en este momento con 40 grupos de investigación, 35 de ellos reconocidos por COLCIENCIAS. Además, cuenta con la red de semilleros, la Dirección de investigación y docencia, y el Comité de Investigación

Por otro lado, está el paquete de apoyo a las empresas para identificar y promover proyectos de I+D entre las empresas y EAFIT, destacado por Jaramillo (2004) como una buena práctica en el área de fomento de vinculaciones con empresas. Éste comprende, la difusión de información a las empresas, el apoyo a las empresas en proyectos para explicarle la naturaleza de la cofinanciación de proyectos e incentivos, la difusión de alertas y oportunidades de proyectos conjuntos, la difusión de los proyectos realizados y en ejecución, y la realización de talleres para difundir éxitos y buenas prácticas.

Adicionalmente, existe una publicación de la Dirección de Investigación y Docencia “Cuadernos de Investigación”; esta a manera de reportes técnicos difunde los avances en investigación de la universidad.

También, la universidad ha formulado un estatuto de propiedad intelectual, en el que se establece, según Jaramillo (2004), que el usufructo de la propiedad es proporcional a lo invertido por la empresa, la universidad y otros financiadores. Así mismo, menciona que se establece la distribución de beneficios económicos resultado de la investigación en forma amplia, pero falta aún la definición de las participaciones patrimoniales, y se encuentran en evaluación las políticas para mejorar los estímulos a los docentes. Por otra parte, en aspectos de publicación de proyectos conjuntos, la universidad prefiere que los arreglos con las empresas sean discrecionales y sujetos a negociación.

- **Universidad del Valle**

La Universidad del Valle cuenta con la Vicerrectoría de Investigaciones, que es el organismo integrador e impulsador de la actividad investigativa universitaria, compuesto por el Área de Proyectos de Investigación; la Dirección de Transferencia de Resultados de Investigación y el Programa Editorial.

En relación con el desarrollo de actividades investigativas, la universidad cuenta con 116 grupos de investigación<sup>231</sup> y mil profesores aproximadamente, de los cuales un poco más del 35% se dedican a actividades investigativas y forman parte de la plantilla de profesores a tiempo completo.

En materia de políticas sobre propiedad intelectual, el Consejo Superior expidió el acuerdo que lo regula en el 2003, con el fin de afrontar el avance de la ciencia, y difundir su producción intelectual.

Para 2003, esta universidad ocupaba el tercer lugar en publicaciones científicas a nivel nacional con 84, reflejando un crecimiento del 8%, en comparación con 2002. (Alma Mater, 2004)

- **Universidad del Norte**

La Universidad cuenta con un sistema de ciencia y tecnología que le permite la inclusión de los diferentes actores universitarios en los procesos científicos y tecnológicos. Este sistema de investigación, a nivel interno, está centrado en la Dirección de Investigaciones y Proyectos, y a su alrededor se encuentran la Rectoría, que tiene contacto directo con COLCIENCIAS; las Vicerrectorías Académica y Administrativa; las oficinas de apoyo, que tienen contacto directo con la empresa y la sociedad; las divisiones académicas; y, los centros y grupos de I+D.

Adicionalmente, cuenta con 26 grupos de investigación registrados en COLCIENCIAS, el programa Semillero de Investigadores, formulado como una estrategia de formación en la actividad científica y tecnológica de los diferentes programas de pregrado, y el programa “Jóvenes Investigadores” que pretende fortalecer la formación en investigación de jóvenes, a través de la financiación de pasantías por diferentes grupos de investigación.

De esta institución, Jaramillo (2004) destaca algunos apartes importantes:

- La dirección de la relación universidad – sector productivo de ésta institución, la cual maneja de manera clara y explícita el concepto de gestión de la innovación tecnológica y sus métodos asociados, y es más enfocada a

---

<sup>231</sup> Disponible en <http://zulia.colciencias.gov.co:8081/ciencia.war/search/Resumen/institucion.do>

proyectos de innovación empresarial o I+D conjunta que las demás universidades.

- El estatuto de propiedad intelectual formulado por la universidad, tiene como objetivo “crear una cultura de respeto, conocimiento y difusión de los derechos intelectuales y fomentar un espíritu de certidumbre y seguridad en todos los creadores”. Esta política ha generado confianza entre los investigadores y la universidad, permitiéndoles más soltura en la producción intelectual.

- Referente a las restricciones sobre los derechos de publicación de resultados obtenidos en proyectos conjuntos con empresas, esta universidad cuenta con una política con la que se pretende dar garantía a las empresas en lo relacionado con el manejo de la información, a través de cláusulas de confidencialidad y reserva en los contratos.

- Adicionalmente, destaca la propuesta de esta universidad en el área de fomento del uso de recursos externos, pues plantea una combinación de incentivos económicos e incentivos académicos para el investigador. Esta propuesta ha tenido un buen impacto en la institución.

- **Universidad Tecnológica de Pereira**

Su Centro de Investigaciones y Extensión es la unidad académico-administrativa encargada de dar dinamismo al proceso de integración de la docencia con la investigación y la proyección social.

Así mismo, cuenta con la Unidad “Universidad – Medio” que tiene como misión vincular a la universidad con las organizaciones empresariales, gubernamentales y sociales, a través de mecanismos que contribuyan a identificar y proponer soluciones a los problemas de éstas entidades.

Al interior de ésta, se encuentra la Unidad de Gestión Tecnológica, que tiene como objeto orientar la investigación universitaria, a la solución de problemas empresariales y sociales, es decir es la encargada de la transferencia de conocimiento. En COLCIENCIAS existen 75 grupos registrados<sup>232</sup>.

Adicionalmente, mediante el Acuerdo No. 01 del 30 de enero de 2004, la universidad expidió el Estatuto sobre la Propiedad Intelectual, en el cual se recogen los fundamentos básicos para el tratamiento de la producción científica y tecnológica con recursos universitarios y la regulación de los derechos de propiedad intelectual para la universidad.

---

<sup>232</sup> <http://zulia.colciencias.gov.co:8081/ciencia.war/search/Resumen/institucion.do>

- **Universidad Pedagógica Nacional**

El Centro de Investigaciones - División de Gestión de Proyectos DGP - CIUP es el organismo encargado del desarrollo a nivel administrativo de los proyectos de investigación y busca ser un ente dinamizador de éstos procesos. Además, cuenta con 42 grupos de investigación registrados en COLCIENCIAS y el Semillero de Investigadores, en el cual se vinculan estudiantes de pregrado y maestría al desarrollo de proyectos de investigación dirigidos por profesores y se forman estudiantes para el doctorado al dar continuidad al proceso anterior.

En el último decenio, las universidades han realizado ingentes esfuerzos en estructurar sus sistemas de investigación y de estrechamiento de los vínculos Universidad – Empresa. Se destaca el estudio de ASCUN patrocinado por COLCIENCIAS en el cual Jaramillo (2004) presenta las políticas más relevantes sobre:

- Fomento de vinculaciones a empresas: el programa de Gestión Tecnológica de la Universidad de Antioquia que logró conformar el comité Universidad – Empresa – Estado, ha permitido identificar 13 renglones de acción conjunta, vincular 23 grupos de investigación y formular 80 proyectos, todos con cofinanciación de la empresa privada y por último firmar convenios de gran envergadura con las empresas de servicios públicos del estado (EPM), multinacionales y empresas regionales de alto impacto (Alma Mater, 2005).
- La innovación tecnológica enfocada hacia proyectos de innovación empresarial a las empresas para promover e identificar proyectos de I+D conjunta (Uninorte); el paquete de apoyo empresarial a las empresas para promover e identificar proyectos de I+D con ellas, con difusión de información, talleres de buenas prácticas, alertas y oportunidades de proyectos (EAFIT); las políticas de certificación de laboratorios y de servicios en varias universidades (Universidad Tecnológica de Pereira - UTP, Univalle, Universidad de Antioquia - U de A, Universidad Nacional de Colombia - UNAL), como medio de atracción de las vinculaciones; la adaptación de sistemas de calidad en los procesos de gestión y aprobación de proyectos; son todas medidas que han permitido un mayor encuentro entre la oferta y demanda del conocimiento científico y las necesidades tecnológicas, un mayor acercamiento entre las universidades y las empresas en la solución de problemas técnicos y tecnológicos a través de convenios; y de las universidades con la sociedad en su conjunto, participando activamente en la vida económica, social y cultural de sus regiones.



### 8.3.2. Estructuras y políticas de gestión de la investigación universitaria en Chile

Siguiendo a Schmal, López, S. y Cabrales (2006), realizamos el siguiente resumen de las estructuras y políticas de la gestión de la investigación en las universidades más reconocidas en Chile, en resultados de investigación y patentes.

#### • La Universidad de Concepción

Con dos solicitudes de patentes<sup>233</sup> concedidas en los últimos 10 años de 50 presentadas, posee un organismo, la Unidad de Propiedad Industrial (UPI), destinada a apoyar a todas las unidades que posee la universidad en materias relativas a la protección de la propiedad industrial e intelectual, así como en el comercio de los derechos que de ella deriven. Cuenta con un jefe de unidad, un asesor jurídico, dos profesionales (peritos) y una secretaria. Las funciones que se le han definido son:

- Asesorar a reparticiones universitarias en materia de Propiedad Intelectual (PI) en sus diversos aspectos.
- Velar por los derechos de PI de la Universidad.
- Tramitar y prestar asesoría en solicitudes de PI.
- Capacitar a personal universitario en materias de PI.
- Coordinar la actividad de la universidad relacionada con la protección, explotación comercio de PI.
- Promover asociaciones estratégicas.
- Crear estructuras jurídicas que permitan la obtención y explotación de los privilegios industriales.
- Prestar servicios a terceros en las áreas de su competencia

Sus políticas de investigación incluyen estimular a los académicos para que los resultados de sus investigaciones sean publicados en revistas (ISI o de corriente principal), o que den origen a patentes. Como indicador de resultados incluye el número de patentes inscritas; y aumentar la captación de financiación externa por la vía de licenciar tecnología. Como indicador de este objetivo se incluye el número de patentes concedidas.

#### • La Universidad de Chile

Posee una Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo cuyas políticas en esta materia apuntan a estrategias conducentes a la protección de derechos de patentes, al fomento de asociaciones transversales entre investigadores de

---

<sup>233</sup> Este es un dato en el 2003, cuando la Unidad de Propiedad Industrial estaba recién creada, sin embargo, el resultado de su creación y de la inversión en recursos, principalmente en talento humano altamente calificado disparó fuertemente los resultados de patentes, de tal manera que sólo para el 2005 había obtenido 11 patentes concedidas y tenía 50 solicitudes a trámite en ese mismo año (ver: <http://www2.udec.cl/panorama/imasd/n12/p03.htm> consultado julio de 2007)

diferentes unidades, a la asistencia a investigadores en el cumplimiento de normas legales y éticas, y a la búsqueda proactiva de fuentes de financiación.

Para estos efectos en el año 2003 creó una Comisión Central de Propiedad Industrial compuesta de cinco miembros titulares y tres suplentes designados por el Rector. Dentro de sus funciones se encuentran proponer al Rector políticas universitarias en materia de Propiedad Industrial y proponer los criterios y principios generales que permitan definir la procedencia y conveniencia de:

- a) solicitar una patente de invención o un modelo de utilidad;
- b) comercializar y/o ceder el uso de una patente de invención o un modelo de utilidad, a cualquier título.

Junto con la creación de la comisión se dictó un decreto (Decreto Universitario Exento N° 0015.488, de 20 de agosto de 2003) que incluye los procedimientos internos referidos a Patentes de Invención y Modelos de utilidad en los que se estipulan las acciones a seguir y las condiciones a cumplirse en estas materias. En el curso del presente año la comisión elaboró un Manual para la presentación de solicitudes de Patentes de Invención y Modelos de Utilidad que se encuentra disponible en el sitio Web de la Universidad.

No obstante que según los DPI, en la última década a la universidad se le ha concedido una única patente en 1996, en su sitio Web la Universidad de Chile da cuenta de 7 patentes de invención concedidas ([www.patentes.uchile.cl/otorgadas.html](http://www.patentes.uchile.cl/otorgadas.html)). Esto puede explicarse si se trata de patentes concedidas en el extranjero.

- **La Universidad Tecnológica Metropolitana**

En 1994 la Universidad crea la Vicerrectoría de Transferencia Tecnológica y Extensión (VTTE) con el propósito de promover la investigación y fomentar el conocimiento en la sociedad a través de instrumentos y políticas educativas y de desarrollo científico-tecnológico. Su misión es vincular a la universidad con su entorno mediante la prestación de servicios tecnológicos, la transferencia de innovaciones tecnológicas y la difusión de los conocimientos generales cultivados en las diferentes unidades académicas. Entre las unidades a su cargo se incluye una Oficina de Patentes y Marcas, destinada a proteger el conocimiento generado por los investigadores. Últimamente esta unidad, con el respaldo del programa bicentenario de ciencia y tecnología de CONICYT<sup>234</sup>, ha abierto un concurso público de apoyo y fomento a la patentación para la presentación de ideas innovadoras en el área de las ciencias de la ingeniería y diseño industrial. El objetivo que se persigue con este concurso es apoyar y gestionar mediante la financiación, las ideas innovadoras presentadas que califiquen con los requerimientos establecidos por el DPI, aporten al desarrollo industrial del país e integren personas/organizaciones nacionales a redes mundiales de producción tecnológica y científica.

---

<sup>234</sup> Comisión Nacional de Investigación en Ciencia y Tecnología (CONICYT - CHILE)

- **Universidad Católica de Chile**

En ésta el énfasis de sus políticas está puesto en la investigación en la frontera del conocimiento, la publicación de artículos en prestigiosas revistas internacionales, la implementación de programas académicos de nivel de excelencia para la formación de magíster y doctores en una variada gama de disciplinas, y docencia innovadora en pre y postgrado. Obsérvese que no existe ninguna mención explícita hacia las patentes. No obstante, en el seno de la Escuela de Ingeniería cuenta con una Dirección de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUC), creada con miras a acercar el mundo académico a la realidad nacional por la vía de contribuir al proceso de transferencia tecnológica. En 1994 DICTUC es transformada en una sociedad anónima con el ánimo de darle mayor flexibilidad desde el punto de vista empresarial y como una forma de desarrollar su misión de transferir la tecnología que se genera al interior de la Escuela de Ingeniería. En el año 2004 se creó Genera UC, destinada a apoyar la creación de empresas tecnológicas, la comercialización de tecnologías, la financiación de emprendimientos y la asesoría a empresas.

- **Universidad Técnica Federico Santa María**

En el año 2004, fue la institución nacional que presentó mayor número de solicitudes de patentes de invención (14 solicitudes), seguida por la Corporación Nacional del Cobre (CODELCO) con 13 solicitudes, la Fábrica de envases Fosko S.A. (9 solicitudes); y la Universidad de Concepción (9 solicitudes). Esta universidad cuenta con una Dirección General de Investigación y Postgrado (DGIP), unidad que busca identificar aquellas iniciativas que sean susceptibles de patentarse, para lo cual suele organizar jornadas destinadas a capacitar a los académicos respecto de los requisitos y etapas a seguir para solicitar patentes de invención.

- **La Universidad Austral**

Posee una Dirección de Investigación y Desarrollo (DID) dependiente de la Vicerrectoría Académica, destinada a promover la investigación y el desarrollo por parte de los académicos, invitándolos a presentar iniciativas dentro de las modalidades de concurso para proyectos de Investigación existentes. En materia de patentar -poner en valor- el nuevo conocimiento que se origina como resultado de investigaciones científico-tecnológicas, ha organizado un Seminario sobre Defensa de Propiedad Intelectual en el Marco de Proyectos FONDEF<sup>235</sup>. Estos proyectos FONDEF incluyen, actualmente, una cláusula en la que se indica que todos los resultados de investigación y desarrollo en los que participa la universidad, se deben proteger a nombre de ella. En febrero del presente año a la

---

<sup>235</sup> Fondo de Fomento al desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF).

universidad le fue concedida la patente<sup>236</sup> por un kit creado en el marco de un proyecto FONDEF<sup>237</sup>.

- **La Universidad de Santiago de Chile**

Desde el año 1988 tiene en su estructura una Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo (VRID), la que incluye como una de sus funciones la asociada a la gestión tecnológica. En el marco de la política en materia de investigación, entre sus objetivos no existe mención alguna al tema de las patentes, aunque 3 de sus 9 objetivos se pudieran relacionar con ellas, como son:

- fomentar la vinculación universidad-empresa con la presentación de proyectos;
- estimular la captación de recursos externos por la vía de las donaciones; y
- estudiar la relación universidad-empresa a través de la gestión de proyectos de asignación directa.

Dependiente de la VRID se tiene al Departamento de Gestión Tecnológica (DGT), unidad orientada a la comunidad en general y al sector empresarial en particular, actuando en la identificación de oportunidades para la transferencia tecnológica que posibiliten el desarrollo de proyectos innovadores cuyos resultados generen productos tecnológicos susceptibles de ser comercializados por la propia universidad, empresas relacionadas u otras empresas creadas por la universidad.

Para generar vasos comunicantes entre dos mundos y culturas diferentes, en 1992 la universidad crea la Sociedad de Desarrollo Tecnológico (SDT), entidad privada, definida como una organización multidisciplinaria, orientada al mercado nacional e internacional, destinada a crear, desarrollar, coordinar, promover y apoyar actividades de transferencia tecnológica, asistencia técnica, educación continua y prestación de servicios técnicos desde la universidad hacia las empresas. Además cuenta con una fundación para el desarrollo empresarial (FUDE).

Las ocho universidades analizadas han definido en su estructura una unidad para la gestión de la investigación de la transferencia tecnológica, y aunque generalmente no se ha asignado de manera explícita la gestión derechos de propiedad intelectual a estas dependencias, ellas lo tienen a su cargo.

Respecto a la protección de la propiedad intelectual, cuatro universidades a saber: la Universidad de Chile, Universidad de Concepción, Universidad Técnica Federico Santa María y Universidad Tecnológica Metropolitana expresan claramente su intencionalidad de tener, asistir o desarrollar las actividades referidas a la propiedad intelectual y entre ellas la patentación esto es como una manifiesta voluntad de entrar en la corriente jalonada por Estados Unidos a partir de la ley Bayh-Dole, de

---

<sup>236</sup> Bajo el n° de registro 42351 del 25 de febrero de 2005.

<sup>237</sup> Proyecto denominado “Genotipificación de Micobacterias para Detección de Tuberculosis Bovina” y actualmente, una empresa está elaborando el kit “Mycobacterium PCR kit®”, a nivel pre-comercial.

comercializar los resultados de la investigación, aún los financiados con dineros públicos para obtener una fuente de financiación alternativa. Pero, a pesar de que nosotros consideramos que en los países subdesarrollados las universidades tienen mecanismos más efectivos para contribuir al desarrollo científico y tecnológico, nosotros también recomendamos, que las universidades deben explorar la actividad patentadora, como ejercicio de aprendizaje y la consecución del prestigio.

Debe reseñarse la importancia en la significativa participación del desarrollo científico y tecnológico del país a través de los proyectos FONDEF<sup>238</sup>, en el período 1992-2002, destacándose la Universidad de Chile con 63 proyectos, la Universidad de Concepción con 53 y la Universidad católica de Chile con 37 proyectos.

La revisión de estas estructuras, políticas y estrategias de las universidades de Colombia y Chile, con mayor nivel de investigación, nos permite anticipar algunas conclusiones y destacar algunos aspectos relevantes para las propuestas que formularemos en el capítulo diez, sobre la gestión de derechos de propiedad intelectual y sobre los vínculos U – E.

### ***Sobre gestión de derechos de propiedad intelectual***

En el área de propiedad intelectual se ha ganado en difusión de conceptos, en asignación de recursos y dotación de infraestructuras para el asesoramiento de grupos y centros de investigación. Sin embargo, las universidades aún no incursionan decididamente en materia de patentes, lo cual es preocupante, si las universidades no definen políticas que clarifiquen cuando patentar y cuando publicar, y así mantener mecanismos de protección que impidan a terceros patentar a muy bajo coste el conocimiento producido por las universidades.

Los escasos resultados de las patentes universitarias en Chile y Colombia, no significa que las universidades no contribuyan de manera significativa en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la economía de su país y su región, en el contexto del subdesarrollo. Los contratos de asociación, de asesoría, las consultorías, contratos de desarrollo tecnológico, las publicaciones son un medio mucho más apropiado para difundir, adaptar y producir conocimiento pero en todo caso mucho más aplicado que básico.

Algunas universidades que han destinado recursos en infraestructura, recursos humanos y presupuestos en la transferencia tecnológica, han priorizado frente a las

---

<sup>238</sup> El Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF) fue creado en 1991 para contribuir al desarrollo de la competitividad de los principales sectores de la economía chilena a través del fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica. Los objetivos que persigue son aumentar la cantidad y calidad de la I+D y de la prestación de servicios científicos y tecnológicos de gran impacto en la actividad productiva; potenciar la transferencia de conocimientos al sector productivo mediante la interacción, colaboración y ejecución de proyectos conjuntos entre las unidades que realizan I+D y las empresas nacionales; y profundizar la I+D en áreas prioritarias caracterizadas por su rentabilidad social e interés nacional.

patentes la difusión abierta del conocimiento, a través de publicaciones científicas, sin desmedro de su aportación científico técnica a la sociedad. Además, dichas universidades tienen indicadores, más altos en número de grupos de investigación de excelencia, en número de publicaciones científicas, en mayor estructuración de los programas de vinculación con la empresa, mayor claridad y especificidad de políticas y estatutos en Derechos de Propiedad Intelectual.

Las universidades analizadas han definido en su estructura una unidad para la gestión de la investigación de la transferencia tecnológica, y aunque generalmente no se ha asignado de manera explícita la gestión derechos de propiedad intelectual a estas dependencias, ellas lo tienen a su cargo. Sin embargo, en Colombia y Chile existe una heterogeneidad muy amplia en la definición de la misma unidad, en la dependencia a la cual pertenece, en la definición de sus objetivos y funciones, haciendo más difícil la comparación y caracterización de estas unidades, a diferencia de lo que ocurre en países como España donde se conformaron las OTRIS en todas las universidades y aunque puedan tener algunas particularidades, la homogenización de su misión, funciones y políticas ha permitido el trabajo en red (existe la Red OTRIS) reduciendo costes en la creación de bases de datos, en los intercambios de información e incluso ha permitido la simplificación de estructuras con mayor incidencia en el sector productivo.

Las directivas de las universidades no deberían satisfacerse con un marco general de políticas en gestión de Derechos de Propiedad Intelectual, por el contrario, es necesario que procuren la formulación de políticas específicas en este tema, que permita a decanos y directores de centros de investigación, tomar decisiones en contratación, cooperación, venta de servicios, manteniendo una identidad institucional; y a los grupos les permita elaborar y ejecutar los proyectos de investigación con autonomía, conociendo las implicaciones en Derechos de Propiedad Intelectual.

No se puede desconocer que las universidades han logrado avances en la comercialización y mayor interacción con las empresas; así como en el diseño de políticas de apropiación y explotación de los Derechos de Propiedad Intelectual, además del establecimiento de incentivos para la producción y uso de estos derechos. Pero a pesar de estos avances las universidades presentan aún graves deficiencias en los sistemas de información, como apoyo tecnológico sustancial para la gestión de la investigación, de sus resultados, su protección y su comercialización. Específicamente con los Derechos de Propiedad Intelectual, no se encontró en las páginas web registro o estadísticas actualizados que compendiaran resultados de la investigación. En la consulta por grupos, sólo se encontró registros de publicaciones y no precisamente actualizados.

### ***Sobre vínculos Universidad – Empresa***

En el último decenio, las universidades han realizado ingentes esfuerzos en estructurar sus sistemas de investigación y de estrechamiento de los vínculos Universidad – Empresa. Se han establecido un conjunto de medidas que han

permitido un mayor encuentro entre la oferta y demanda del conocimiento científico y las necesidades tecnológicas, un mayor acercamiento entre las universidades y las empresas en la solución de problemas técnicos y tecnológicos. Entre ellas destacan los proyectos de innovación empresarial para promover e identificar proyectos de I+D conjunta; paquetes de apoyo a las empresas para promover e identificar proyectos de I+D con ellas, con difusión de información, talleres de buenas prácticas, alertas y oportunidades de proyectos; las políticas de certificación de laboratorios y de servicios en varias universidades, como medio de atracción de las vinculaciones; la adaptación de sistemas de calidad en los procesos de gestión y aprobación de proyectos<sup>239</sup>.

La flexibilidad y autonomía frente a los grupos de investigación y facultades es un estímulo para la contratación de convenios con la empresa privada y el estado, allega recursos a la universidad, pero desafortunadamente también genera altas inconsistencias y pérdida de identidad institucional, además que dificulta la contabilidad de la I+D del ente universitario.

---

<sup>239</sup> Jaramillo (2004) y adicionalmente se consultaron las páginas web de universidades colombianas y chilenas así: colombianas: U. de Antioquia, U. Nacional de Colombia, UNINORTE, U. EAFIT, U Tecnológica de Pereira, Univalle, entre otras. Chilenas:





**9. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO  
EMPÍRICO SOBRE PATENTES UNIVERSITARIAS  
EN COLOMBIA, CHILE Y ESPAÑA**

---



El núcleo de la información obtenida en las encuestas que presentamos en este capítulo, ha constituido la base del capítulo en donde se presentan las propuestas de mayor relevancia con las que se concluye la tesis.

A continuación presentamos las bases de los cuestionarios propuestos a los diversos agentes, e ilustramos con apoyos gráficos las respuestas a las preguntas formuladas a los universitarios, a los técnicos y administradores de centros de investigación, sobre todo a lo que hace referencia a los procesos y resultados de la patentación. La presentación de las encuestas y de los resultados se contrasta y fundamenta en parte más teórica que ha sido tratada en capítulos anteriores, y además se intercalan comentarios que son a menudo una extensión lógica que se deduce de las respuestas realizadas por los diversos agentes.

En el marco metodológico de esta investigación, se planteó la realización de entrevistas a expertos en el tema, y la aplicación de un instrumento de recolección de información en las unidades de gestión de la investigación de las universidades: una dirigida a Vicerrectores de investigación, Directores de OTRIs o sus homólogos y otra dirigida a los investigadores. De la aplicación de la encuesta, se obtuvo información de 23 universidades<sup>240</sup>:

Colombia	11
España	7
Chile	5
Investigadores	25

La encuesta<sup>241</sup> se estructuró en cuatro bloques de preguntas, entre los que se pretendía abordar los elementos constitutivos de la gestión de la investigación, específicamente para el caso de la propiedad industrial. Estos cuatro apartados fueron:

- Información específica acerca de la I+D+I de las universidades.
- Gestión de derechos de propiedad intelectual.
- Contribución de las universidades al desarrollo de la ciencia y la tecnología.
- Patentes universitarias

- **Información específica acerca de la I+D+i de las universidades**

En el marco teórico de las relaciones Universidad – Empresa, vimos que una deficiente gestión de la I + D se constituye en una barrera en las relaciones entre la Universidad y la Empresa (Siegel y otros, 2003; López, S. y otros, 2006; MEC Y FECYT, 2006 y Fundación Conocimiento y Desarrollo, 2006), por eso quisimos detectar en parte, en este bloque de preguntas, cual es el estado de evolución según la

---

<sup>240</sup> Ver Capítulo 2: “Metodología” tabla 4: Lista de universidades que respondieron a la encuesta.

<sup>241</sup> Ver anexo Encuesta sobre gestión de patentes en las universidades.

Triple Hélice, en el cual se encuentra la gestión de la investigación de las universidades y sus OTRIs (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000), referidos a los contratos que realiza en colaboración y la visión de marketing que tienen, partiendo de la importancia que la universidad da a varios factores tales como:

- Valoración que hacen los gestores de I+D de los ingresos provenientes de diferentes fuentes (regalías, venta de patentes, proyectos asociativos con empresas, recursos operacionales etc).
- los incentivos que otorga derivados de los beneficios obtenidos en contratos asociativos.
- Como se financian los proyectos de investigación de la Universidad
- El origen principal de los proyectos financiados por empresas: si es por que la universidad ofrece su cartera científico tecnológica (visión de mercado), o porque las empresas buscan el servicio (visión hacia adentro, de producción), o por iniciativa de los investigadores (visión hacia adentro, de producción).
- Con que recursos participa la universidad en los contratos de colaboración con la empresa.
- Dependiendo de cual es la modalidad más utilizada para realizar sus contratos (Subvenciones, subcontratos o asociaciones), nos indica por ejemplo, la capacidad que tiene la universidad para mercadear su oferta científico tecnológica, pues los subcontratos y las asociaciones dan cuenta de mayor esfuerzo de marketing que las subvenciones.

- **Gestión de derechos de propiedad intelectual**

Este bloque de preguntas como el anterior, pretende por un lado, detectar la valoración que la universidad está haciendo a la gestión de los DPI y su avance hacia una orientación al mercado o si por el contrario mantiene un enfoque muy normativo y de gestión interna. El hecho de tener políticas escritas en Gestión de DPI, o el que la unidad sea una OTRI o una OTT y no una oficina jurídica, y que percepción tienen de la descentralización en la toma de decisiones respecto a los DPI, dan cuenta de una visión más abierta de gestión, con orientación hacia el mercado.

- **Contribución de las universidades al desarrollo de la ciencia y la tecnología**

Los datos que obtuvimos de las oficinas de patentes de los países, sobre las patentes de las universidades y el marco teórico que desarrollamos sobre relaciones entre la ciencia y la tecnología, dejó claro que la contribución que las universidades hacen al desarrollo científico y tecnológico se realiza a través de varias actividades y se difunde por diferentes canales, entre los cuales están las patentes, pero ésta no es la actividad más utilizada y su licenciamiento si bien es un mecanismo de transferencia, no es el principal. Recordemos los trabajos aquí ya citados refiriéndonos a este asunto: por ejemplo, Tijssen (2004), respecto a los tres tipos principales de conexiones que existen para los flujos de conocimiento entre universidad e industria son: (1) las publicaciones de investigación y las co-autorías literarias; (2) la

proximidad a celebridades científicas; y (3) los movimientos de recurso humano. La encuesta “Carnegie Mellon”, sobre las contribuciones de la investigación pública a la innovación industrial, muestra que los canales más importantes y duraderos son las publicaciones, conferencias, intercambio informal y consultorías más que las licencias tecnológicas y los contratos cooperativos universidad-industria, pese a que éstos últimos apoyan la transferencia de una manera inmediata (Cohen, Nelson y Walsh, 2002). Por otra parte, Meyer (2006) y Bonaccorsi y Thoma (2007), coinciden destacando como principal aportación de la ciencia académica a la innovación la formación del capital humano, lo cual está estrechamente relacionado con la capacidad absorbente de Cohen y Levinthal (1990).

Con base en lo dicho en el párrafo anterior y considerando entonces que las universidades de la muestra contribuyen muy poco al desarrollo tecnológico a través de las patentes, nos interesó conocer cuales son las principales actividades mediante las cuales, las universidades de los tres países del estudio, están contribuyendo al desarrollo científico y tecnológico y como valoran esa contribución en los ámbitos regional, nacional e internacional. El conocimiento de estos factores, nos permitiría como efectivamente lo conseguimos, elaborar las propuestas de gestión de DPII, en el contexto de valoración que los propios universitarios tienen de la contribución que hacen a la ciencia y a la tecnología y de cómo catalogan las patentes en esta contribución.

- **Patentes universitarias**

En este bloque de preguntas, quisimos conocer la valoración que tienen las universidades sobre la patentación, como medio de transferencia tecnológica, como generador de ingresos o como mecanismo para fortalecer las RUE. Para ello se indagó sobre el sistema de patentes de la universidad con preguntas tales como: en que casos o circunstancias la universidad patenta, con que frecuencia lo hace con otros actores, cuales son esos socios principales a la hora de producir patentes, quien se queda con la titularidad de la patente<sup>242</sup>, cuantas patentes tienen vigentes y cuantas en el exterior, si dichas patentes generan ingresos o esperan que generen ingresos en un futuro, y por último si las universidades usan las patentes como indicador de su contribución al desarrollo científico y tecnológico.

Por otra parte quisimos contrastar, algunos aspectos fundamentales que el marco teórico sobre patentes nos había puesto en evidencia, en especial el apartado sobre relaciones ciencia y tecnología (Cohen y Walsh, 2001; Williams, 2005; Walsh, Arora y Cohen, 2003; Geuna y Nesta, 2006; Gulbrandsen y otros, 2005), como por ejemplo, las razones por las cuales las universidades NO patentan, y cuales son las razones principales por las cuales las universidades SI patentan. Cuales son las ventajas y las desventajas de las patentes universitarias y en que áreas se contrata más a la universidad para realizar proyectos científico-tecnológicos.

---

<sup>242</sup> Por ejemplo, dependiendo de quien se queda con la titularidad, demuestra si a la universidad le interesa realmente acumular una cartera de patentes, o por el contrario utiliza las patentes como un mecanismo de transferencia tecnológica y de fortalecimiento de las RUE

## **Desarrollo y realización de las encuestas**

A continuación presentamos el análisis de los resultados de la encuesta organizados en éstos 4 bloques, sin embargo el apartado “Patentes universitarias”, aun cuando en la encuesta aparece como el último bloque, aquí lo presentamos en primer lugar, por constituir el núcleo de mayor interés en nuestro estudio.

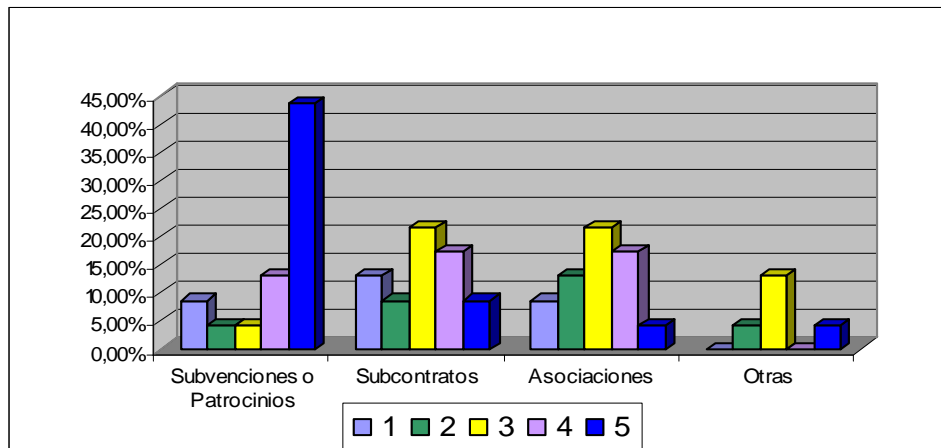
### **9.1. PREGUNTAS REALIZADAS EN EL ÁRES DE LAS PATENTES UNIVERSITARIAS**

#### **9.1.1. Modalidades de financiación y ejecución de contratos de colaboración de la Universidad en Ciencia y Tecnología.**

**Se incluyó una pregunta en la que se solicitó a los encuestados que jerarquizarán en una escala de 1 a 5 (1 menos importante y 5 más importante), según el volumen o valor, las modalidades de contratos de colaboración de la Universidad en proyectos científicos y tecnológicos.**

En el marco teórico se trató del recorte de recursos que el Estado viene haciendo a las universidades y con ello la tendencia de éstas a buscar recursos a través de la contratación y la asociación de la investigación, así como la comercialización de los productos derivados del conocimiento. En este contexto sería de esperar que las subvenciones y patrocinios tuvieran actualmente menos peso relativo en los contratos de colaboración científica y tecnológica y que la financiación por parte de la industria privada estuviera tomando mayor importancia. Sin embargo, no está siendo así para la mayoría de los contratos efectuados en las universidades encuestadas, esto tiene una alta correspondencia con la composición de la financiación de la I+D, que según el apartado 9.3.1 más del 70% es pública. En el siguiente gráfico se muestran los resultados de la calificación que dieron las universidades al tipo de contratación:

### GRÁFICO 48. MODALIDADES DE EJECUCIÓN Y FINANCIACIÓN DE CONTRATOS DE COLABORACIÓN DE LA UNIVERSIDAD EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



FUENTE: Elaboración propia.

Se observa que las subvenciones y patrocinios siguen siendo los tipos de contrato más importantes para las universidades 13 de 23 universidades los calificaron con 4 (13.04%) y 5 (43.48%), mientras que a la modalidad de subcontratos y asociaciones le asignaron la calificación principal de 3 (un 21.74%, 5 universidades de 23) y de 4 (el 17.39%, 4 universidades). Esto sugiere de alguna manera, que las relaciones de las universidades con las empresas en estos tres países, aún no se traduce en asociaciones que impliquen el concurso económico del sector privado, como ha ido ocurriendo en los países anglosajones.

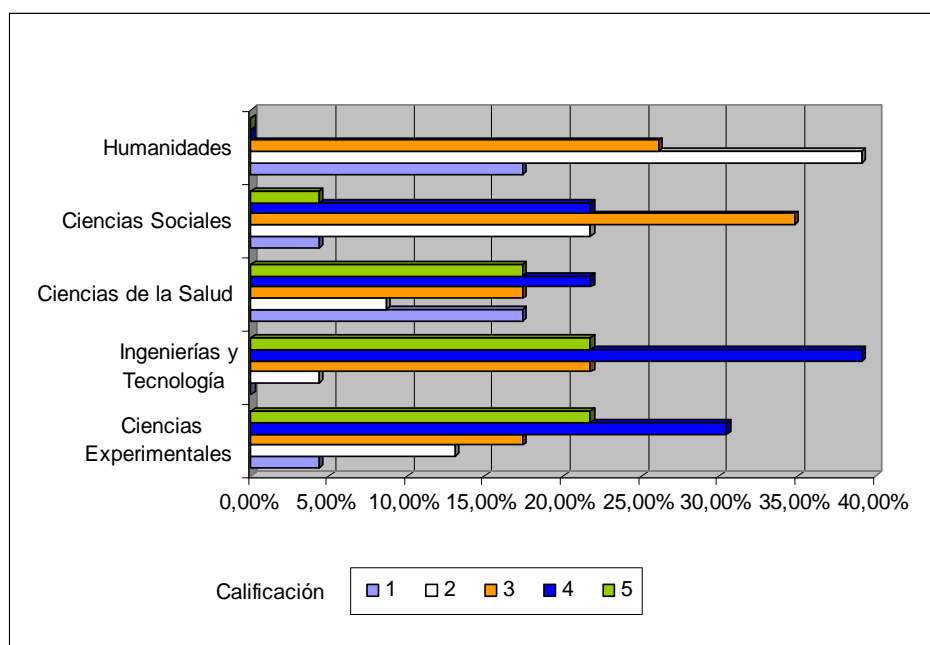
No obstante, es importante tener en cuenta que estos resultados son obtenidos de la encuesta aplicada entre los años 2002 al 2004, sin embargo, en la entrevistas en profundidad que se aplicaron a las universidades con mejores prácticas en las relaciones universidad empresa y en patentes, en Colombia y Chile en el año 2006 y en España en el 2007, se observó que la tendencia a elaborar proyectos científicos conjuntos (asociaciones) con las empresas y los gobiernos, está tomando cada vez mayor interés por parte de los gestores universitarios. Los resultados de estas entrevistas se utilizan para elaborar el capítulo 10 sobre un conjunto estructurado de “*Propuestas normativas para la gestión Derechos de Propiedad Industrial en las universidades*”, donde se presentan algunas observaciones de las experiencias de las Universidades entrevistadas. Otros aspectos relevantes sobre este asunto se han expuesto en el capítulo 4: “*Relaciones Universidad – Empresa, el papel de la universidad en el paradigma de la comercialización*”, en el cual se observan las dificultades y avances de las universidades para evolucionar sus estructuras de interrelación hacia la etapa III del modelo de la Triple Hélice, con el fin de participar activamente en los sistemas de innovación de sus respectivas regiones.

### 9.1.2. Contratos de ciencia y tecnología por áreas disciplinarias

A modo de pregunta, se solicitó a los encuestados que, en cada una de las áreas disciplinarias, evaluaran la frecuencia con que ha sido contratada la universidad para proyectos científicos y tecnológicos. (1 nunca, 2 muy pocas veces, 3 regularmente, 4 frecuentemente y 5 Siempre).

El análisis de contratación de las universidades para proyectos científicos y tecnológicos por áreas disciplinarias se presenta en el siguiente gráfico:

**GRÁFICO 49. CONTRATOS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA POR ÁREAS DISCIPLINARIAS**



FUENTE: Elaboración propia.

Las áreas disciplinarias se definen de la siguiente manera:

- Ciencias Experimentales (Biología, Bioquímica, Tecnología de Alimentos, Del mar, Física, Geología, Matemáticas, Química, Ambientales, Estadística)
- Ingenierías y Tecnología (Agronomía, Electrónica, Industrial, Informática Arquitectura y otras)
- Ciencias de la Salud (Medicina, Odontología, Enfermería, Farmacia, Veterinaria...)
- Ciencias Sociales (Economía, Sociología, Psicología, Empresariales, Derecho, Antropología)
- Humanidades (Arqueología, Artes, Filología, Filosofía, Historia, Geografía, Bibliotecología y Documentación, Literatura...).



El área principal en las cuales las empresas contratan a las universidades son las ingenierías y tecnologías: un 60.87% de los encuestados considera que en este área se contrata frecuentemente o siempre (calificaciones de 4 y 5 respectivamente) y un 82.61% así: calificación de 3 un 21.74%, calificación de 4 un 39.13% y calificación de 5 un 21.74%. En la frecuencia de contratación de proyectos científicos y tecnológicos le siguen las ciencias experimentales cuya calificación de 4 o más fue del 52.17%. Un resultado poco esperado es que se hagan más contratos en ciencias sociales con 60.87% acumulado con calificación de 3 o más que en ciencias de la salud con calificación de 56.52%. La frecuencia de contratación para proyectos científicos y tecnológicos en el área de humanidades es muy baja, su calificación está en 3 o por debajo, es decir casi nunca o nunca las contratan.

Este resultado tiene una conexión importante con la perspectiva de la gestión de patentes universitarias, pues como se observó en el marco teórico, existe una relación más fuerte entre las patentes de sectores tecnológicos específicos, con unos campos científicos. Según (Acosta y Coronado, 2002), las relaciones más altas con la ciencia se encuentran en las bios, así como en sectores de la química y tecnologías de la información, aunque también en farmacia y electrónica y otras áreas por debajo están la ingeniería civil y mecánica; en Japón la maquinaria eléctrica (Suzuki, Gemba y otros (2006); hay también una alta relación de la patentación de software con artículos científicos (Bessen y Hunt, 2004). Esto significa que las universidades que contratan proyectos en dichos campos, tienen un camino recorrido para producir resultados tecnológicos patentables, es el caso de las ingenierías, las ciencias de la salud y con las ciencias experimentales que están atravesadas por el desarrollo de las biotecnologías y las nanotecnologías.

### **9.1.3. La patentación en las universidades y los contratos de colaboración**

**A los gestores de DPI se les preguntó si sus universidades patentan y las respuestas obtenidas han sido las siguientes:**

Entre las 23 universidades que respondieron la encuesta, tienen 365 patentes repartidas de la siguiente manera:

**TABLA 75: PATENTES DECLARADAS POR LAS UNIVERSIDADES QUE RESPONDIERON LA ENCUESTA**

País	Colombia	Chile	España	Total
Nº de universidades encuestadas	11	5	7	23
Nº de universidades con patentes	4	2	6	12
Nº de patentes	17	15	333	365

FUENTE: Elaboración propia

Sin embargo, al confrontar el número de patentes registradas en las oficinas de patentes de de cada país, no coincidieron completamente las patentes declaradas con las patentes registradas. En algunos casos se comprobó que entre el lapso de la encuesta (2003 – 2004) y la consulta con las oficinas de patentes (2005 - 2006) algunas universidades habían abandonado la patente o habían registrado patentes adicionales. El análisis de este resultado se realizó ampliamente en el apartado anterior, donde con el apoyo de otros estudios se confirma el bajo nivel de patentes de las universidades en Colombia, Chile y España, aunque con una diferencia altamente significativa de éste último país frente a los dos primeros.

Los resultados de nuestra encuesta confirman la sobresaliente actividad patentadora de la Universidad Politécnica de Valencia, la cual declaró 82 patentes vigentes en 2003, frente a 54 del estudio de Azagra y 29 del estudio de Durán y otros<sup>243</sup>. También, de las universidades de Salamanca y Santiago de Compostela, quienes declararon 90 y 75 patentes vigentes respectivamente. Entre estas 3 universidades tienen el 74% (247) de las patentes de las 7 universidades españolas encuestadas, quedan 86 patentes pertenecientes a 4 universidades (Universidad del País Vasco, Universidad de la Coruña, Universidad de las Islas Baleares, y Universidad de Mondragón).

**Además, se preguntó si su Universidad ha colaborado con otras entidades en la producción de patentes o ha participado en proyectos conjuntos que tienen entre sus objetivos producir patentes, Se pidió que se escogiera las tres entidades más importantes, en cuanto a volumen de su participación y jerarquícelas así: 1. La menos importante 2. De regular importancia 3. La más importante.**

Las universidades que patentan (65.22%), colaboran habitualmente en la producción de patentes o participan en proyectos conjuntos con otras entidades en la producción de patentes (60.87%); los investigadores confirman este hecho con sus respuestas. Esto, excepto la Universidad de Chile y la Universidad Tecnológica de Pereira

<sup>243</sup> Ver capítulo 8: “Patentes universitarias de Colombia, Chile y España”, tabla 74: Distribución de patentes por universidades (1978 - 2002)

(Colombia), que según sus respuestas patentan, pero no colaboran en proyectos conjuntos con otras entidades. Es decir sólo emprenden proyectos de patentación propios.

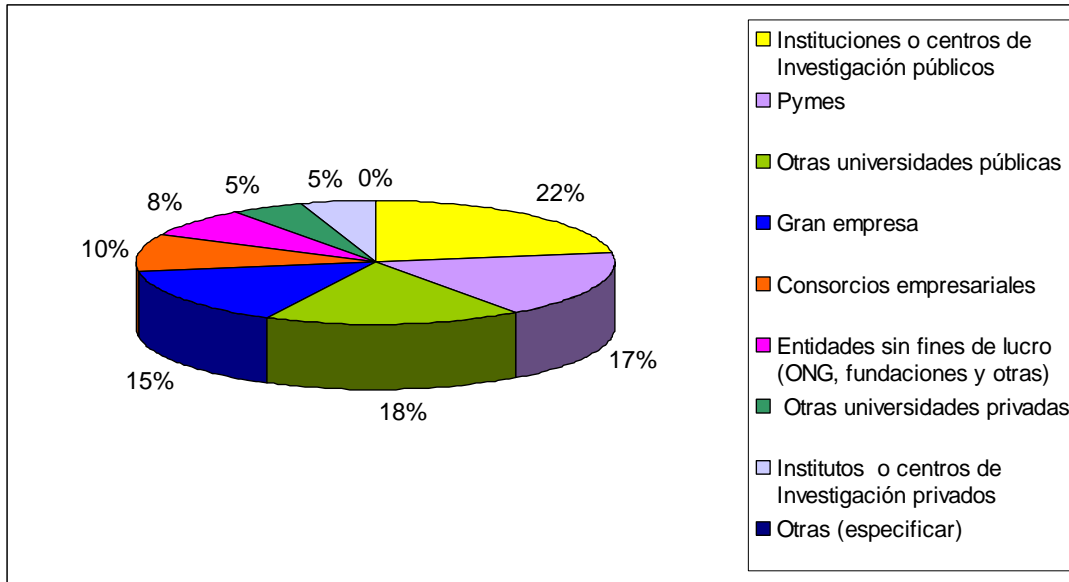
**Se les solicitó a las universidades que eligieran las tres entidades más importantes con las que participan en proyectos conjuntos para la producción de patentes; de la misma manera, se les preguntó por las instituciones más importantes en cuanto al volumen de contratación con las que desarrollan proyectos científicos y tecnológicos. En ambos casos jerarquizando la importancia de 1 a 3 así: 1. La menos importante 2. De regular importancia 3. La más importante.**

Para la gestión de patentes en las universidades nos interesó conocer cuáles son las instituciones más importantes con las que colabora la universidad para producir patentes y también hemos querido conocer cuáles son las entidades más importantes en cuanto al volumen de contratación, independiente de los contratos de patentes. Como se puede observar en los dos gráficos siguientes, hemos encontrado que en ambos casos y también para los tres países del ámbito de la investigación (Colombia, Chile y España), las instituciones o centros de investigación públicos son las entidades que más contratan a las universidades para patentar y para llevar a cabo proyectos científicos y tecnológicos.

Sin embargo, las entidades que le siguen en importancia a la hora de contratar a las universidades para la producción de patentes son las PYMES, mientras que para realizar contratos científicos y tecnológicos participa más la gran empresa. Le sigue en importancia en ambos tipos de contratación (para producción de patentes y para contratos científico tecnológicos), los proyectos conjuntos que se hacen con otras universidades públicas y en menor medida los que se realizan con consorcios empresariales. Las universidades privadas, los institutos o centros de investigación privados, las entidades sin fines de lucro, no son significativas ni en la producción de patentes ni para los contratos científicos y tecnológicos, aunque estos contratos sí se realizan.

En este estudio también nos interesó saber cuales son las organizaciones que más contratan a las universidades porque considera que es un dato importante para que las universidades lo tengan en cuenta en la formulación de estrategias de marketing a la hora de impulsar sus proyectos.

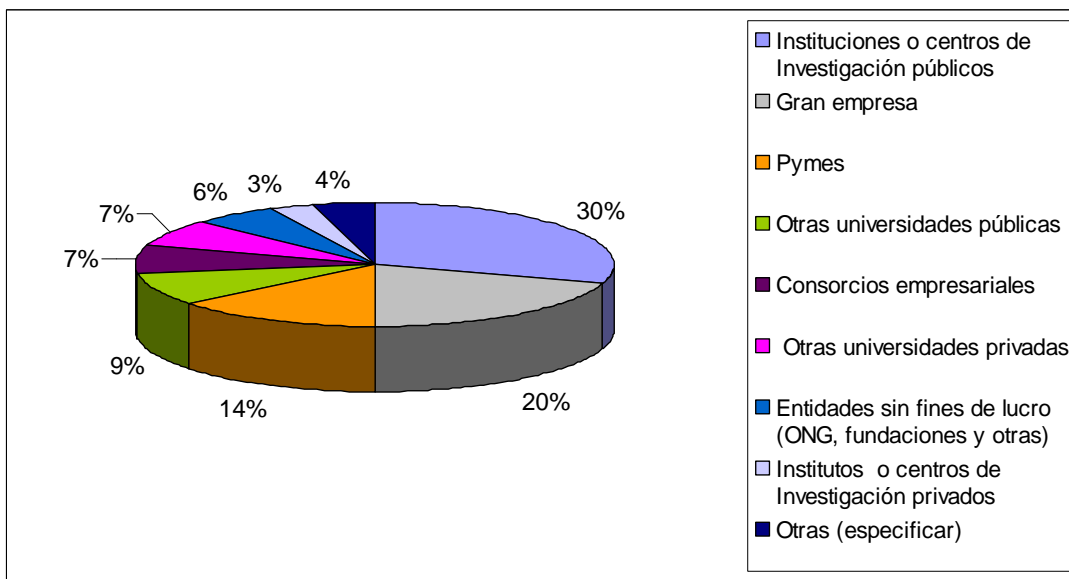
**GRÁFICO 50. ENTIDADES CON LAS CUALES LA UNIVERSIDAD COLABORA PARA PRODUCIR PATENTES**



FUENTE: Elaboración propia.

En cuanto al volumen de contratos independiente de los contratos de patentes.

**GRÁFICO 51. ENTIDADES MÁS IMPORTANTES EN CUANTO AL VOLUMEN DE CONTRATACIÓN, QUE PARTICIPAN EN PROYECTOS CONJUNTOS CON LA UNIVERSIDAD**



FUENTE: Elaboración propia.

#### 9.1.4. Ventajas que ofrece la patentación en las universidades

En el transcurso de este trabajo hemos planteado reiterativamente, que conocer las ventajas y desventajas de patentar, así como los motivos por los cuales se patenta o no se patenta, es un factor clave en el diseño de estrategias de gestión y promoción de los resultados de investigación que deben ser protegidos. Además, quisimos verificar si nuestro estudio que está realizado en contextos muy diferentes a los estudios empíricos que revisamos en nuestro marco teórico<sup>244</sup>, coinciden en que las ventajas de patentar y las desventajas constituyen en sí, una de los impedimentos principales para abordar las patentes como mecanismo de transferencia tecnológica y sobre todo como un medio de establecer relaciones de largo plazo y de gran alcance con la industria.

Para verificar si nuestra muestra consideraba las mismas ventajas y desventajas de los sistemas de patentes, que las evidenciadas en el marco teórico<sup>245</sup>, indagamos este asunto con una pregunta completamente abierta, para no condicionar al encuestado y así obtener todas las posibles respuestas, las cuales agrupamos según tuvieran el mismo significado.

**Se formuló la siguiente pregunta: ¿Podría enumerar las 3 principales ventajas que usted encuentra en el hecho de que las universidades patenten y las 3 principales desventajas de patentar?**

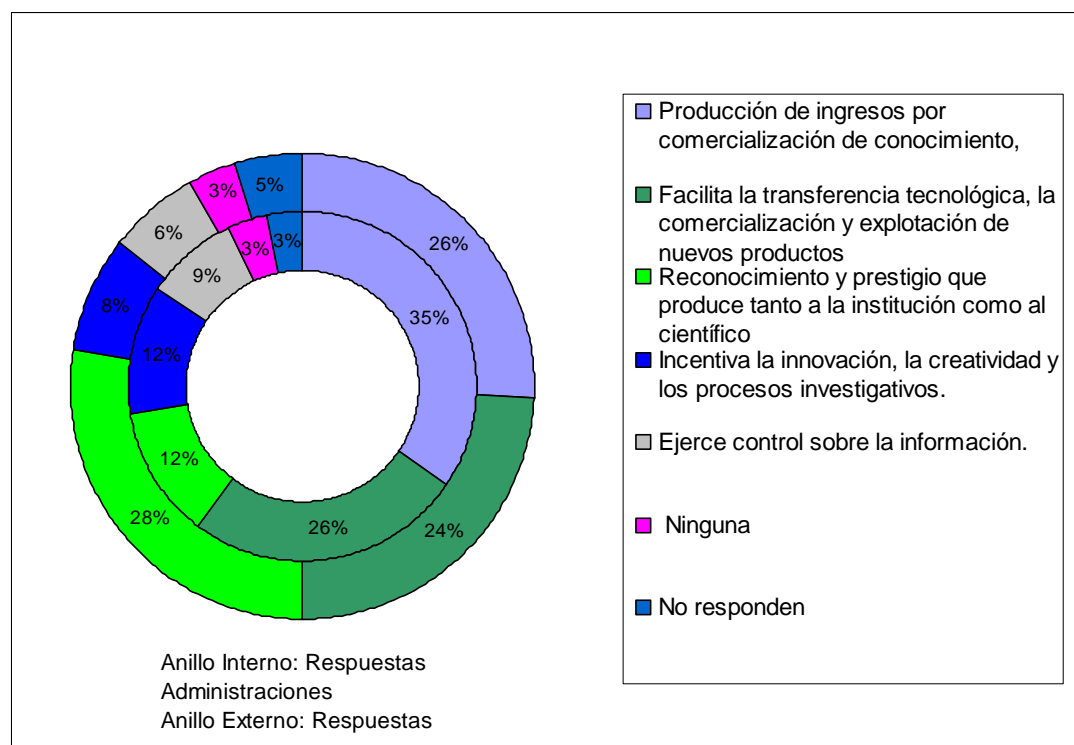
A continuación se presentan dos gráficos que recogen las ventajas y las desventajas que tanto gestores de la investigación de las universidades como investigadores perciben en la actividad de patentar:

---

<sup>244</sup> Dado que éstos últimos corresponden a países desarrollados con altos niveles de patentación, mientras que España siendo un país desarrollado tiene un bajo nivel de patentación y Colombia y Chile, países en desarrollo tienen un número insignificante de patentes en el contexto mundial

<sup>245</sup> Ver apartado 7.3. “Sobre relaciones ciencia y tecnología”

**GRÁFICO 52. LAS VENTAJAS DE PATENTAR PARA LAS UNIVERSIDADES**



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta

En el anillo externo se recogen las respuestas que dieron los investigadores, mientras el anillo interno presenta la proporción de cada respuesta dada por los gestores de investigación o de las oficinas de transferencia tecnológica de las universidades. Obsérvese que en las ventajas hay una notable coincidencia en la importancia que éstos confirieron<sup>246</sup>, para todos los encuestados, entre las principales ventajas de patentar se encuentran: la producción de ingresos por comercialización del conocimiento y la rentabilización de la I+D; el acercamiento y cooperación que la patentación propicia con el sector empresarial incrementando la competitividad de la I+D y de las empresas, así como la facilitación de la transferencia tecnológica, y la comercialización y explotación de nuevos productos.

Se destaca además, que para los investigadores, el reconocimiento y prestigio es la mayor ventaja de patentar, mientras que para los gestores de la investigación éste se encuentra en tercer lugar y la ventaja más importante para estos gestores es la producción de ingresos que puede generar la patente. En el estudio teórico, ya

<sup>246</sup> Téngase en cuenta que esta pregunta fue completamente abierta, las ventajas y desventajas son definidas por los mismos encuestados y por lo tanto las coincidencias tienen mayor validez e importancia.

señalamos que la OMPI resaltaba como una de las principales ventajas que la patente otorga a su titular y sobre todo al inventor, el reconocimiento por la creatividad y la obtención de recompensas materiales por sus productos comercializables. Así mismo, en el estudio de Gulbrandsen y otros (2005) habíamos señalado que entre las motivaciones más destacadas de los académicos en sus decisiones para patentar, es que las patentes les otorgan un mayor reconocimiento profesional y además, consideran que patentar es profesionalmente excitante y retador. Por otra parte, las empresas de algunos sectores, como es el caso de ordenadores y microelectrónica, también muestran un alto interés por patentar y lo hacen como un mecanismo para incrementar la reputación de la marca y para reforzar su posición negociadora en lo referente a procedimientos judiciales y litigios (Bessen y Hunt, 2004).

Otras ventajas de patentar que arrojaron las respuestas de las encuestas son que esta actividad incentiva la innovación, la creatividad y los procesos investigativos, y por último, se consideró como ventaja la protección a los derechos de propiedad industrial que ofrece la patente. Además se consideró como una ventaja el control que la patente ejerce sobre la información, pero las respuestas al respecto no explican en que sentido se ejerce.

En la gestión de los resultados de la investigación, y específicamente de las patentes, es muy importante que los directivos universitarios tengan en cuenta las ventajas, las desventajas y las razones que los investigadores ven en patentar, porque permite por un lado sortear las limitaciones que surgen internamente en la institución y por otro, porque permite explotar las motivaciones que ya existen en la cultura organizacional para emprender los procesos de protección de resultados vía propiedad industrial, así como diseñar la estrategia de incentivos y apoyo a la producción de resultados protegidos.

#### **9.1.5. Desventajas y dificultades en el proceso de patentación de las universidades**

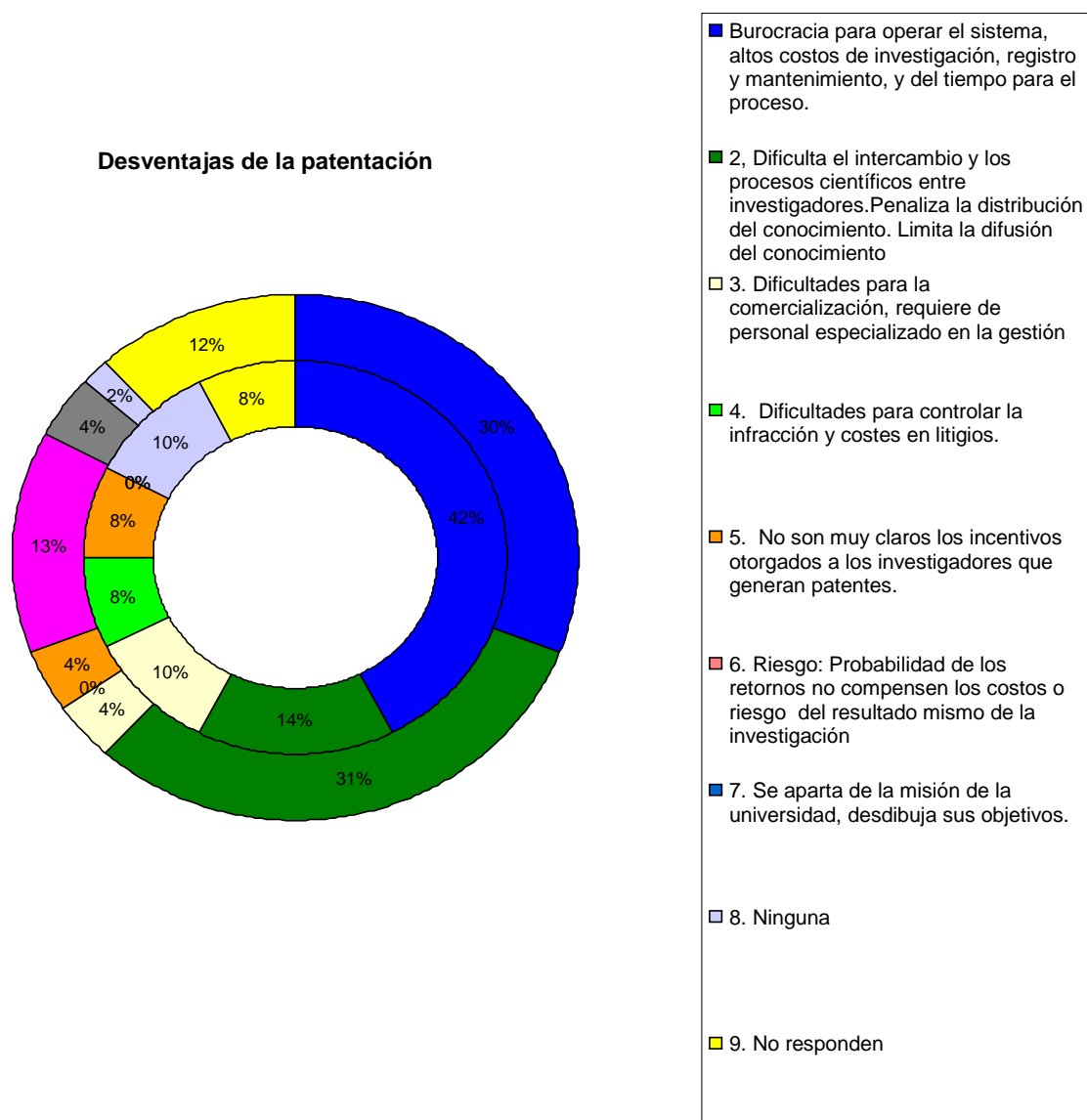
Es evidente que la burocracia en que operan los sistemas de patentes de los tres países así como los altos costes en investigación, se constituye en la principal desventaja que los gestores de investigación y los investigadores consideran para que las universidades patenten. En el gráfico 53 se observan las desventajas ordenadas de mayor a menor, clasificadas por gestores de investigación e investigadores con sus respectivos porcentajes. Destaca la dificultad que genera la actividad de patentar en las universidades para el intercambio y los procesos científicos entre investigadores, universidades y empresas. Se considera, además, que penaliza la distribución del conocimiento e interfiere en las publicaciones limitando también la difusión del conocimiento. Se destaca que aunque para ambos está en un segundo lugar dicha desventaja, para los investigadores es mucho más relevante, como se puede observar en el porcentaje de respuestas (30.77% para investigadores frente a 15% de las administraciones).

El estudio empírico ratifica una de las cuestiones observadas en el marco teórico, tratada con el título de “Complejidad de los procesos y costes de la patentación”. Allí afirmábamos, desde una perspectiva general de las patentes, que el tiempo y el coste del proceso, en muchas ocasiones pueden hacer desistir de patentar a los investigadores. Señalamos entre otros elementos, que los procesos para patentar son tan complejos que desincentivan a los investigadores a emprender el tortuoso camino de la tramitación para registrar y obtener una patente. Lo mismo les ocurre a las pequeñas empresas, que no encuentran fácil el acceso a las patentes (Drahos, 2005).

No deben pasarse por alto dos desventajas adicionales que los investigadores detectaron y le dieron alta prioridad: el riesgo de que los retornos no compensen los costes de la patente y de la investigación o el riesgo mismo del resultado. Así mismo, también les frena patentar el hecho de que consideren que la producción de patentes se aparta de la misión de la universidad y desdibuja sus objetivos. Por último, es importante que las universidades tengan en cuenta la definición clara de un sistema de incentivos en los procesos investigadores y específicamente en la producción de patentes. Es destacable que tanto los administradores como los investigadores detectan esta falta de claridad al respecto, como una desventaja.



**GRÁFICO 53. DESVENTAJAS DE LA PATENTACIÓN PARA LAS UNIVERSIDADES**



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta.

### 9.1.6. Motivos por los cuales las universidades no patentan

Derivado del marco teórico, principalmente del capítulo 7: “*Derechos de propiedad intelectual: los sistemas de patentes. Marco conceptual, histórico y jurídico*” se clasificaron 10 motivos por los cuales los sectores tecnológicos no patentan, como son:

- La posición filosófica frente al papel que debe jugar la Universidad en la creación y difusión del conocimiento.
- Los altos riesgos que encierra la investigación
- La Inexistencia de mercados suficientemente solventes
- La Existencia de un sistema de asignación de patentes burocrático, poco fiable
- La Inexperiencia en materia de desarrollo de productos patentables
- El que no se cuente con áreas de conocimientos aplicados a las tecnologías
- La investigación que se realiza está aplicada fundamentalmente a la ciencia básica
- La Ausencia de empresas innovadoras en el área de influencia de la universidad
- La Falta de recursos para seguimiento y mantenimiento de la patente

Con esta base procedimos a preguntar: **Si su universidad no patenta, ¿Cuáles son los motivos de ello?**

Los gestores de las universidades que no patentan establecen como principal motivo la inexperiencia en materia de desarrollo de productos patentables con un 38.46% de respuestas, le sigue la falta de recursos para el seguimiento y mantenimiento de la patente con un 23.08%. Otros motivos importantes que también fueron considerados son: altos riesgos que encierra la investigación; la investigación dirigida fundamentalmente a la ciencia básica; desconocimiento de la importancia del proceso y por último, no se patenta por filosofía institucional.

Pese a que se preguntó por motivos tales como: inexistencia de mercados suficientemente solventes, no existencia de áreas de conocimientos aplicados a las tecnologías y ausencia de empresas innovadoras en el área de influencia de la universidad, estos no se consideraron como causas para no patentar.

Los investigadores de las universidades que escasamente patentan, de la misma manera que los gestores de la I+D de las universidades creen que la universidad no patenta principalmente por inexperiencia en materia de desarrollo de productos patentables con un 23.33% de respuestas, pero en cambio consideran que los motivos que siguen en importancia para no patentar son: ausencia de empresas innovadoras en el área de influencia de la universidad con un 16.67% de respuestas; la investigación que se realiza está aplicada fundamentalmente a la ciencia básica con el 10% de respuestas; posición filosófica frente al papel que debe jugar la Universidad en la creación y difusión del conocimiento y, la existencia de un sistema de patentes burocrático y poco fiable.

Las respuestas sobre desventajas para patentar y los motivos por los cuales las universidades no patentan, coinciden con estudios como los de Cohen y Walsh (2001), Gulbrandsen y otros (2005), López, S. y otros (2006), donde se destacan las dificultades y costes en los trámites, los costes de litigios y control de infractores, así como la elevada exigencia en conocimientos y mercados para la comercialización de

la patente. Estos aspectos y el reconocimiento de la inexperiencia que tienen las universidades en materia de patentes, constituyen una de las principales premisas para proponer un salto cualitativo en los sistemas de gestión de patentes universitarios, teniendo en cuenta además el contexto internacional, explicado ampliamente en los capítulos precedentes y la tendencia cada vez mayor a la protección dentro de los contratos de las universidades con las empresas.

Para las universidades que patentan se diseñó una serie de preguntas, con el propósito de detectar su evolución en esta actividad y sus resultados. A continuación presentamos éstas preguntas y una síntesis de las respuestas obtenidas.

### **9.1.7. Razones por las cuales las universidades patentan**

**Se le solicitó a los encuestados que escogieran tres de las siguientes seis razones por las cuales su universidad patenta:**

- Por su contribución al presupuesto de la universidad
- Por la orientación hacia la producción académica que tiene la universidad
- Por el prestigio e impacto que genera para la universidad
- Por las facilidades/dificultades de protección vigentes
- Por los altos beneficios esperados
- Otras. Cuáles

Entre las razones que las universidades tienen para patentar, las respuestas más señaladas en orden de importancia fueron: el prestigio e impacto que genera para la universidad (28.57%); la orientación que tienen hacia la producción académica (28.57%); en tercer lugar se encuentran los altos beneficios que se esperan de la producción de patentes (23.81%). Sin embargo, esta respuesta es un poco paradójica si se analizan las respuestas que las universidades dieron a la pregunta de ¿Cuántas de las patentes que tienen vigentes esperan que les produzcan beneficios futuros? De un total de 365 patentes declaradas por las universidades encuestadas, se espera que 52 patentes produzcan ingresos futuros pero sólo 38 patentes los están realmente produciendo: 37 de España y 1 de Colombia.

Por último, encontramos como razones las facilidades de protección vigentes (9.52%) y la contribución al presupuesto de la universidad (4.76%). Respecto a las facilidades de la protección, hay que tener en cuenta que entre las desventajas se destacó como principal, la burocracia para operar el sistema, los altos costes de investigación, registro y mantenimiento, y el tiempo que se requiere para el proceso; pese a que las facilidades para patentar no es una de las razones más importantes, denota que la desventaja de algunos es ventaja para otros. Esto se verificó con las entrevistas realizadas a las universidades que tienen mejores prácticas en materia de patentación, pues los apoyos que dan las OTRIs o las OTT, para facilitar y apoyar este proceso en la universidad, se convierte en la mayoría de los casos en un motivador, y cuando no, por lo menos neutraliza la aversión y remueve muchas de

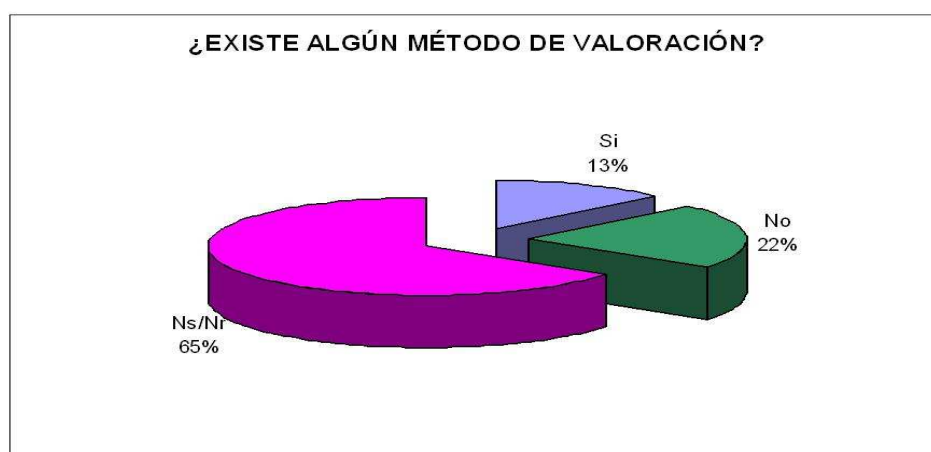
las limitaciones objetivas que se presentan en los complejos procedimientos que implica patentar. Es decir, una gestión adecuada de la protección de los resultados de la investigación, específicamente de las patentes se convierte en una razón de peso argumentada por los investigadores (en las entrevistas y en las encuestas), para decidirse a patentar.

#### 9.1.8. Existencia de métodos en las universidades para valorar patentes

Se le preguntó a los encuestados si la entidad a la que pertenecían posee o no algún método para valorar las patentes.

En el gráfico 54 se observan las respuestas acerca de la existencia o no de un método de valoración en las universidades.

**GRÁFICO 54. EXISTENCIA DE MÉTODOS DE VALORACIÓN DE PATENTES**



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta

Sólo 3 universidades de 23 contestaron tener un método de valoración de patentes, sin embargo, uno de ellos genera serias dudas de que se constituya como método: más bien son orientaciones de la unidad de gestión de la investigación (decretos), lo cual justificaría indagar en qué consiste. Los otros dos métodos que se plantearon (en España) son el informe técnico basado en costes y el proceso TRIP basado en la elaboración de informes de novedad e informes de mercado. Vale la pena destacar que universidades españolas que tienen una producción de patentes significativa, más de 70 patentes vigentes, respondieron no tener un método de valoración. Por último es destacable que la mayoría de las universidades no respondieron a esta pregunta, lo cual aviva la hipótesis de que las universidades no tienen un método de valoración de patentes. Se abre entonces un campo prioritario de estudio, por los cambios que se

vienen dando en el mundo, en materia de protección de la propiedad intelectual y la tendencia a la explotación de los resultados de la investigación por parte de las universidades.

En general, podemos decir que existen los métodos de valoración de los resultados de la investigación y entre estos de valoración de las patentes. Sigue siendo válido el criterio de utilizar un método cuantitativo cuando hay relativamente poca incertidumbre, aplicando los métodos de análisis de inversiones (Castro Martínez y otros, 2006): TIR, VAN, Análisis Beneficio/Coste, pero en el caso de las patentes, la incertidumbre de su comercialización generalmente es alta, por ello, es más adecuado valorarlas con métodos cualitativos. Si bien en la encuesta ninguna universidad declaró usar el método cualitativo TIME<sup>247</sup>, en la entrevista en profundidad, al menos dos universidades y el CSIC declararon utilizarlo.

Por su parte, algunos investigadores (8 de 25) creen que sus universidades tienen algún método de valoración de patentes, sin embargo dicha apreciación no coincide con la respuesta dada por los gestores. En esta respuesta se observa un manejo de información diferente entre los gestores de la investigación y los ejecutores.

De la falta e inconsistencia en los datos sobre patentes se puede decir que las universidades carecen de bases de datos, información sistematizada y sistemas de clasificación de los proyectos de investigación que permitan una gestión adecuada de la investigación, principalmente de los proyectos que puedan resultar con patentes. Se hace urgente avanzar en tecnologías de la información (software, bases de datos...) que apoyen estos procesos. La gestión on - line también tiene que ser considerada, pues este es un punto relevante que fue confirmado en las entrevistas que hemos realizado para validar la información (Ver anexo 13: Entrevistas en profundidad a directores de OTRIs)

#### **9.1.9. Apreciación del desempeño de la producción de patentes de las universidades**

**Se les pidió a los encuestados que calificaran el desempeño de la producción de patentes de su universidad en una escala de 1 a 5 así:**

1 muy mala, 2 mala, 3 regular, 4 buena y 5 muy buena

---

<sup>247</sup> Es el modelo de Identificación y Evaluación del Interés Comercial de las Tecnologías (TIME: Technology Identification and Marketability Evaluation) desarrollado para la Dirección General XIII/D de la Comisión Europea (Moncada-paterno-Castello y otros, 2003). Este modelo está estructurado en distintos aspectos de la evaluación (disponibilidad, potencial innovador, de mercado, patentabilidad) donde se recogen las respuestas a una serie de preguntas que se encuentran jerarquizadas con valor y peso definidos y que proporciona un valor numérico indicativo de la evaluación (Castro Martínez y otros, 2006).

**TABLA 76: CÓMO ES EL DESEMPEÑO DE LA PRODUCCIÓN DE PATENTES DE LA UNIVERSIDAD**

Respuesta Universidades	Nº total encuestados	% del total encuestados	Nº de respuestas	% total de respuestas	Acumulado % total de respuestas
Muy mala	1	6.67	1	7.69	7.69
Mala	4	26.67	4	30.77	38.46
Regular	5	33.33	5	38.46	76.92
Buena	1	6.67	1	7.69	84.62
Muy buena	2	13.33	2	15.38	100
Ns/Nr	2	13.33	-		
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>13</b>		

FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta

La apreciación que tienen las universidades de si mismas respecto a la producción de patentes, se observa en la tabla 76, la mayoría (76.92%) considera que tiene un desempeño regular o peor (muy malo o malo). Téngase en cuenta que a las universidades que no patentan no se les realizó esta pregunta. Los investigadores dan una calificación un poco más severa que los gestores de investigación, pues un 52.63% de ellos considera que el desempeño en la producción de patentes es malo o muy malo y un 84.21% considera que es regular o menos.

Con esta pregunta sólo se pretendía conocer la opinión de las universidades frente a su propio desempeño, por lo tanto las respuestas no coinciden precisamente con el número relativo de patentes que tiene la universidad, frente al total de universidades encuestadas.

Se puede concluir que las universidades no tienen referencia para compararse respecto a la producción de patentes; en unos casos porque no existe un sistema nacional de información (caso de Colombia), que permita conocer el desempeño sectorial e individual; en otros, porque existiendo no se ha generalizado aún la comparación en este indicador. Por último, se detectó que dependiendo de los objetivos de la universidad frente a la producción de patentes, al calificarse, unas fueron más exigentes que otras.

#### **9.1.10. Las patentes como indicador de la contribución al desarrollo tecnológico y al conocimiento científico.**

**TABLA 77: UTILIZACIÓN DE LAS PATENTES COMO INDICADOR DE LA PRODUCCIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.**

En el instrumento se incluyó un bloque de preguntas que pretendía establecer si las patentes son o no indicador de la producción científica y tecnológica. A continuación se presenta una tabla que recoge las preguntas realizadas y sus resultados.

Pregunta	Si	No	Ns/Nr	Total
<b>¿Se utilizan las patentes como un indicador de gestión dentro de su Universidad?</b>	<b>Gestores</b>			
	9	2	4	15
	60.00%	13.33%	26.67%	100.00%
	<b>Investigadores</b>			
	12	11	2	25
	48.00%	44.00%	8.00%	100.00%
<b>¿Existen exigencias para la producción de patentes por parte de los directivos de la universidad?</b>	<b>Gestores</b>			
	2	8	5	15
	13.33%	53.33%	33.33%	100.00%
	<b>Investigadores</b>			
	5	18	2	25
	20.00%	72.00%	8.00%	100.00%
<b>¿Existen incentivos para desarrollar patentes en las convocatorias externas en que participa la Universidad?</b>	<b>Gestores</b>			
	5	6	4	15
	33.33%	40.00%	26.67%	100.00%
	<b>Investigadores</b>			
	10	13	2	25
	40.00%	52.00%	8.00%	100.00%

UENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta

Nuevamente, se muestra disparidad entre la apreciación que tienen los investigadores y los gestores de investigación en relación con el uso de las patentes como indicador de la contribución de la universidad al desarrollo tecnológico y al conocimiento científico; mientras para los gestores el 60% considera que su universidad utiliza la patente como indicador, sólo el 48% de los investigadores lo considera. Un 53% de los gestores dicen que no existe exigencia por parte de los directivos para la producción de patentes frente a un 72% de los investigadores.

Sobre la existencia de incentivos en convocatorias externas para desarrollar patentes, el 40% de los gestores considera que no existe y el 52% de los investigadores consideran lo mismo.

De la tabla anterior, referente a la cantidad de gestores que no saben o no responden en preguntas tan claves como si se utilizan las patentes como indicador de gestión (26,67%), si existen exigencias en la producción de patentes (33%) o si existen

incentivos para desarrollar patentes (26.67%), surge nuevamente el cuestionamiento del manejo de información que tienen las unidades de gestión sobre las políticas y propósitos de los resultados de la investigación. El hecho de que esta información no la conozca quien gestiona los DPI, muestra que aún las universidades tienen graves deficiencias en los sistemas de información orientados a la gestión de los resultados de la investigación y específicamente en la gestión de patentes.

#### **9.1.11. La titularidad de la patente**

**Se preguntó a los encuestados: En los contratos de colaboración en los cuales participa su Universidad ¿Quién se queda con la titularidad de la patente?** A continuación se presentan los resultados.

Respecto a la titularidad de la patente, puede observarse en el gráfico 55, que la mayoría (31.82%) de las universidades del estudio comparte la titularidad de la patente con la contraparte y en ocasiones también con el Estado. En segundo lugar es la universidad quien se queda con la titularidad, pocas veces la contraparte y nunca el estado sólo. Este dato es de interés, porque se esperaba que la contraparte se quedara regularmente con la titularidad. Aunque por el bajo nivel de respuestas obtenidas se podría plantear que este resultado no es concluyente, pero se debe tener en cuenta sin embargo, que las universidades encuestadas son las más representativas de su país en materia de patentación (Ver Tabla 4: Universidades que respondieron la encuesta)

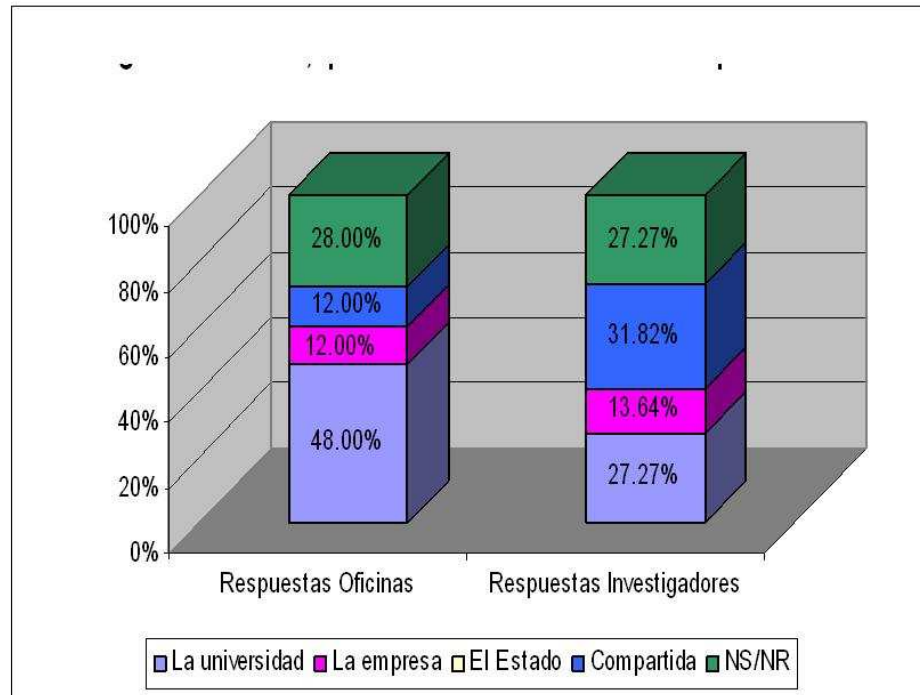
La titularidad de la patente, es un asunto que está recogido en los estatutos y normas de las universidades, dejando abierta la posibilidad de negociar la titularidad con el contratante (empresa) según cada caso, dependiendo de los beneficios que obtenga la universidad en cada contrato. Razones como las que argumenta el CSIC, la Universidad Complutense de Madrid y la Universidad Santiago de Compostela, sobre el valor estratégico y de largo plazo de un contrato, y el vínculo duradero, así como la apertura de líneas de investigación, puede llevar a la universidad a renunciar a ofertas económicas más sustanciosas que las aceptadas cuando cede la titularidad.

También es de destacar que no se hizo la pregunta específica respecto al investigador como titular de la patente, pero en un sondeo informal en el caso de Colombia, se encontró que por lo menos esta opción existe.

A diferencia de los gestores de investigación, los investigadores piensan que en la mayoría de los casos las universidades se quedan con la titularidad de la patente (48% respondió esta opción) y comparte menos dicha titularidad (12%). El gráfico 55 muestra los resultados de las respuestas respecto a la titularidad de la patente.



**GRÁFICO 55. EXISTENCIA TITULARIDAD DE LA PATENTE EN PROYECTOS DE COLABORACIÓN DE MÉTODOS DE VALORACIÓN DE PATENTES**



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta

## 9.2. TENDENCIA DE LOS CAMBIOS EN LA ACTIVIDAD PATENTADORA

**En este caso se pidió a los encuestados que evaluaran la tendencia de los cambios ocurridos en su Universidad, dentro del período 1998 –2002.**

Cuando los niveles de patentación son muy bajos, no hay suficiente evidencia que permita evaluar la tendencia en los diferentes aspectos que presenta la evolución de las patentes. Casos como por ejemplo el que vimos de Colombia, donde las universidades residentes presentaron 32 solicitudes de patentes en 10 años y 11 universidades declararon tener un total de 17 patentes vigentes en el 2004, no logran configurar una tendencia en el tiempo en variables relevantes de análisis como son los litigios (variable Proxy de la importancia de una patente), diferentes tipos de asociación para la producción de las patentes, cambios en la propensión a licenciar, cambios en la generación de ingresos etc. Sin embargo, estos cambios en la tendencia sí tienen más validez en las universidades españolas; evolución que también es

verificada en las entrevistas en profundidad aplicadas a las universidades con mejores prácticas en materia de patentación<sup>248</sup>: Universidad Politécnica de Valencia, Universidad Complutense de Madrid, Universidad Santiago de Compostela. Y aunque la Universidad del País Vasco no la clasificamos entre las que realizan mejores prácticas en materia de patentes sí fue entrevistada y muestra también un cambio positivo de visión al respecto.

Teniendo en cuenta ésta salvedad, presentamos los resultados arrojados por las respuestas en el campo de las tendencias:

Los gestores de investigación estiman que en general, la actividad patentadora en las universidades está incrementándose. Esto se manifiesta en la calificación que dan a la tendencia en los cambios ocurridos en su universidad en el período 1998 – 2002, lo cual se relaciona a continuación en sus diferentes aspectos y con la correspondiente calificación promedio.

La calificación de la tendencia en los cambios se da en la siguiente escala:

- 1. muy decreciente
- 2. decreciente
- 3. No hubo cambios
- 4. Creciente
- 5. Muy creciente

Los aspectos con promedios de 3.5 o más se toman como de tendencia creciente en la actividad patentadora; los aspectos con promedios entre 2.5 y 3.5 se consideran sin cambios en la tendencia y los aspectos con promedios inferiores a 2.5 se consideran con cambios negativos en la tendencia

Son entonces de tendencia creciente para los gestores de la investigación los siguientes aspectos:

**TABLA 78: TENDENCIAS POSITIVAS EN LA ACTIVIDAD PATENTADORA DE LAS UNIVERSIDADES**

Actividad	Calificación Promedio
De la propensión a licenciar dentro del país	4.29
Incremento de la propensión a licenciar fuera del país	4.00
Incremento de la propensión a patentar	3.91
Incremento del papel de las patentes en I+D cooperativa y asociaciones con empresas	3.78
Incremento en la importancia de la cartera de patentes	3.73

<sup>248</sup> Aunque en ellas no se hizo exactamente las mismas preguntas de la encuesta inicial, en cambio los entrevistados manifestaron que se había producido una evolución significativa en las estructuras y procesos de gestión, asociadas a incrementos en la producción y comercialización de las patentes

<b>Actividad</b>	<b>Calificación Promedio</b>
Patentar con el propósito de generar ingresos de licencias	3.67
Incremento de los recursos para actividades de patentes de su universidad	3.64
Búsqueda de patentes en las primeras etapas del proceso de I+D y de procesos de innovación	3.55
Incremento del uso de literatura de patentes como un recurso de información	3.55
Incremento del papel estratégico de las patentes en su universidad	3.50

FUENTE: elaboración propia con los datos de la encuesta

A diferencia de los gestores de investigación, los investigadores consideran que la tendencia en la actividad patentadora se mantiene, aspectos como el incremento en el uso de la literatura, el coste de la negociación de licencias, el volumen licencias, la propensión de la universidad a patentar, el propósito de generar ingresos de licencias y el papel estratégico de las patentes en la universidad, mantienen su tendencia en el período 1998 – 2002, de acuerdo con el promedio obtenido por la calificación de los investigadores.

Se resalta la cantidad de aspectos en los cuales los gestores de investigación no saben o no responden acerca de los cambios que vienen ocurriendo en la actividad patentadora, tales como: incremento en el coste de negociación de licencias, incremento en el volumen de licencias, incremento en la frecuencia de patentes infringidas, incremento en la frecuencia de litigios por patentes, incremento en la posibilidad de encontrar patentes genéricas (las que abren un área tecnológica completa y nueva), incremento en los altos costes de I+D que han favorecido la propensión a licenciar fuera del país, incremento de la propensión a licenciar fuera del país e incremento de la propensión a licenciar dentro del país.

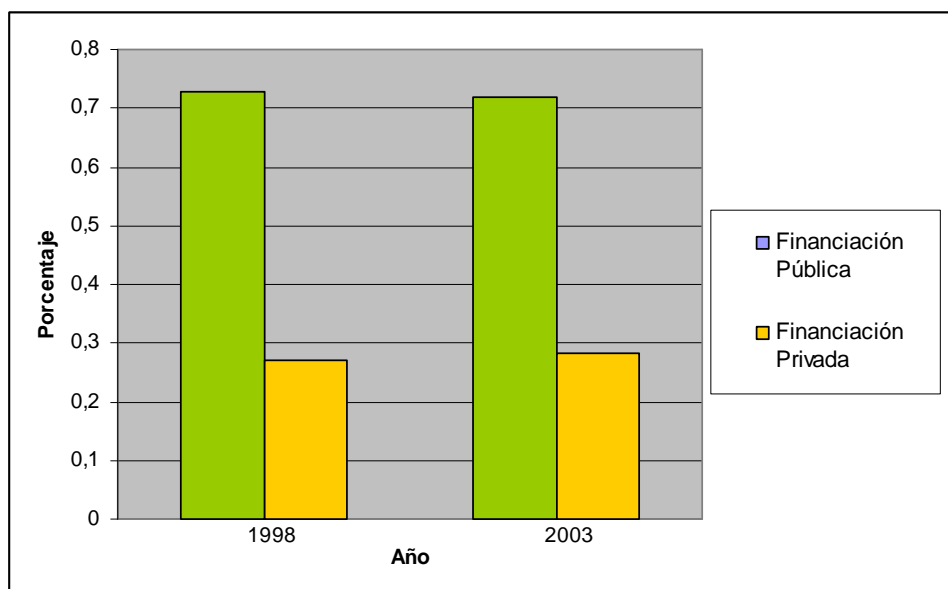
Otra vez estamos ante el interrogante del conocimiento y apropiación que tienen dichos gestores sobre la actividad patentadora, parece ser que es una cuestión donde aún no se actúa con determinación. Se intuye timidez, un poco de desconocimiento del tema, a pesar del interés mostrado por los encuestados sobre el asunto.

### **9.3. INFORMACIÓN ESPECÍFICA ACERCA DE LA I+D+i DE LAS UNIVERSIDADES**

#### **9.3.1. Financiación de la I+D+i de las universidades**

**Se preguntó por la composición porcentual de la financiación entre pública y privada de la I+D+i universitaria y se obtuvieron los siguientes resultados:**

### GRÁFICO 56. FINANCIACIÓN PÚBLICA Y PRIVADA DE LAS UNIVERSIDADES



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta

Como se puede observar en el gráfico 56, en las universidades de análisis, el cambio en cinco años de la composición de la financiación entre pública y privada de la investigación y desarrollo, es poco significativo. En promedio en los tres países en 1998, la financiación pública era del 72.85% y pasa a ser del 71.81% en el 2003, es decir la variación en 4 años es sólo de el 1.04%. Los tres países presentaron respuestas muy similares, sólo las universidades españolas declararon una financiación de la empresa privada ligeramente superior a Chile y Colombia, con un 28.4% en 1998 mientras Chile y Colombia están cercanos al 25% en dicho año y España logra mejorar esta financiación privada de su investigación para el 2003 que pasa a un 29%, Chile y Colombia presentan una cifra cercana al 27%.

Lo que observamos finalmente, es que la investigación sigue estando fundamentalmente financiada con recursos públicos (más del 70%). Nosotros consideramos que existen 3 posibles causas para este resultado:

- Aún la empresa privada es tímida en la apuesta por el riesgo que tiene la investigación y desarrollo en las universidades.
- Los esfuerzos por la comercialización de la investigación todavía no tienen impacto en la financiación de la I+D+I universitaria,
- Las universidades aún mantienen esta composición de financiación por política.

En Colombia, en los últimos 10 años en el marco del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y del Sistema Nacional de Innovación se introdujeron los mecanismos de

cofinanciación y financiación externa de los proyectos de I+D de las universidades (Jaramillo, 2004), pero aún no se ha evaluado el efecto logrado con dicha medida.

Además se indagó por la importancia que representan para las universidades los ingresos derivados de patentes y licencias; de las empresas asociadas a proyectos de I+D y de los recursos propios operacionales. Los resultados en este aspecto no son sorprendentes, pues se enmarcan en la lógica del desarrollo de cada país así:

Para las universidades de España, las aportaciones de empresas, asociadas a proyectos I+D tienen mayor importancia que el resto de los recursos, mientras que para Chile y Colombia son más importantes los recursos propios operacionales (12 de 15 calificaron como importantes o muy importantes estos recursos).

De 20 universidades que respondieron sobre la importancia de los ingresos por las aportaciones de empresas a proyectos de I+D+i, el 50% considera este rubro de mediana importancia o por encima de ella. Siendo muy importante para la Universidad Politécnica de Valencia en 2002 (Calificación = 5). Además, esta es la única universidad que valoró de mucha importancia los ingresos percibidos por administraciones europea, central y autonómica.

Para todas las universidades del estudio (23), se encontró que las cuotas o ingresos por licencias, las cuotas o ingresos por regalías, los ingresos por venta de patentes, y las aportaciones derivadas de fuentes no operacionales, son de poca o de mínima importancia en los ingresos que le proporcionan a las universidades.

Además, para las universidades, aun cuando consideran que las patentes pueden llegar a ser una fuente de ingresos, no es esta la razón principal por la cual ellas incursionan o impulsan esta actividad, pues los vínculos de largo plazo que se pueden establecer con las empresas, el prestigio y la transferencia e intercambio de conocimientos interesa más que la generación de ingresos que pudiera conllevar la patente<sup>249</sup>. En este mismo sentido, María Jesús Añón del Consejo Superior de Investigaciones Científicas – CSIC Valencia<sup>250</sup> dice que con las patentes interesa principalmente establecer colaboraciones con las empresas y se establecen criterios de venta que priorice el desarrollo de nuevas líneas de investigación y por ningún motivo se vende o licencia cuando se considera que de esa manera se cierran alternativas para los investigadores.

Por último, y considerando la alta representatividad en la I+D ejecutada que tienen las universidades entrevistadas, podemos concluir que hasta ahora los ingresos por patentes, licencias y regalías no constituyen fuentes importantes para la financiación de las universidades en los países del estudio. Sin embargo, las universidades españolas están haciendo esfuerzos acelerados para comercializar su I+D, que se refleja en la importancia que éstas le dan a los ingresos que obtienen de la I+D que

---

<sup>249</sup> Fernando Carau, entrevista en profundidad Universidad Santiago de Compostela, abril de 2007.

<sup>250</sup> Entrevista en profundidad, marzo de 2007.

desarrollan con empresas, mientras que las universidades de Chile y Colombia no reflejan resultados significativos en los ingresos por la comercialización de su I+D.

### **9.3.2. ¿Tienen las universidades algún método formal para valorar las aportaciones de cada institución que participa en los contratos de asociación Universidad – Empresa?**

Esta pregunta se les hizo tanto a los gestores de investigación como a los investigadores. Se encontró que la mayoría de los investigadores (13 de 25) creen que las universidades tienen un método formal de valoración de los contratos de asociación Universidad – Empresa, sin embargo la realidad es bien diferente: de las 23 universidades encuestadas sólo 5 declararon tener un método de valoración. Son la Universidad de las Islas Baleares, de Santiago de Compostela y la Politécnica de Valencia, de España; y la Universidad de Chile y la Universidad Técnica Federico Santa María, de Chile. Se aprecia con esta diferencia de respuestas que el investigador tiene una percepción sesgada de la comercialización de los resultados, pues considera que la universidad tiene más estructurado este proceso, de lo que realmente ha logrado.

En Colombia, 5 universidades de las 11 estudiadas hacen la valoración de su participación en los contratos de asociación costeadando sus recursos y agregando un margen de utilidad. Además, en Colombia se indagó por el tipo de recursos con que participan la universidad y la empresa en los contratos de asociación y se halló que las empresas aportan fundamentalmente recursos en efectivo (porcentajes de respuesta 36.36%), mientras que las universidades aportan en su totalidad, recursos humanos (36.36%), dotación física e intangibles (27.27%), y en otros casos las aportaciones de recursos se hacen en todos los rubros compartiendo con las empresas (efectivo 36.36%, recursos humanos 36.36% y dotación física e intangibles 18.18%).

### **9.3.3. Participación de los beneficios en los contratos de asociación de I+D**

**Se preguntó a los encuestados si de los beneficios obtenidos en los contratos de asociación de I+D, se establece una participación de los ingresos, en función del resultado alcanzado.**

De los casos estudiados se encontró que la mayoría de las universidades establece incentivos para los investigadores en función del resultado alcanzado en los contratos de asociación de I+D. El 71.43% otorga incentivos mientras el 28.57% no da incentivos a los investigadores. Sería interesante saber la relación entre los ingresos por contratos y los incentivos a los investigadores, sin embargo, la información recogida en esta investigación no nos dio elementos para hacer este análisis, pues si las universidades tienen sistematizada esta información, no la presentan públicamente y en la encuesta no se hizo la pregunta directamente, porque

consideramos que el tema de los incentivos merece un estudio exclusivo y de mayor profundidad.

Por su parte, sólo el 32% de los investigadores declara recibir incentivos por los contratos de asociación de I+D. Un 36% dice no recibirlos y el 32% no responde.

Además, se les preguntó a los gestores de investigación y a los investigadores por el porcentaje que se le otorga al investigador como incentivo, encontrándose una alta inconsistencia en las respuestas. Por ejemplo, en algunos casos la unidad de gestión (OTRIs, OTTs o Vicerectorías de investigación), declaró no dar incentivos a los investigadores mientras que los investigadores de la misma universidad declararon recibirlo. En otros casos, los porcentajes que declararon los unos distan mucho del porcentaje declarado por los otros en la misma universidad. Esto permite formular la hipótesis de que existe una autonomía en las dependencias académicas (Facultades, grupos de investigación, entre otras) para establecer el porcentaje de incentivos, o puede pensarse que las universidades no han creado una política al respecto; pero al mismo tiempo da cuenta de problemas de comunicación entre las diferentes dependencias de la universidad que toman decisiones en la gestión de la investigación.

Al igual que este estudio, Jaramillo (2004) llega a la conclusión de que las universidades colombianas más representativas en I+D, han establecido políticas y criterios en la participación de los ingresos: en unos casos en función del resultado, pero en la mayoría, el criterio más usado es la participación proporcional a las inversiones del proyecto.

Otros aspectos interesantes de Jaramillo (2004), son las limitaciones que detecta en la política de distribución de beneficios, de las cuales se destacan:

- La falta de cultura y conocimiento que hay sobre el tema en todo el país, pues hasta hace poco la producción intelectual incluso de los docentes, se consideraba implícita en su contrato y no estaba sujeta a estímulos.
- Como se encontrará reincidentemente en este análisis de datos, Jaramillo también concluye que las universidades aún no han generado sus propios sistemas de registros, estadísticas de producción y de uso de la propiedad intelectual, así como de la distribución de sus beneficios.

## **9.4. GESTIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL**

### **9.4.1. ¿Existe un marco de políticas sobre gestión de derechos de propiedad intelectual?**

En la gestión de derechos de propiedad intelectual es esencial que exista un marco de políticas para descentralizar en dependencias o grupos la toma de decisiones sin

perder el control. Por lo tanto, se considera como una herramienta mínima de gestión. En las universidades estudiadas, según las respuestas de los gestores de DPI, se observa que casi el 70% cuenta con un marco de políticas, sin embargo, parece ser que dichas políticas no están lo suficientemente divulgadas entre sus investigadores, pues las respuestas de estos últimos distan de este porcentaje (48%), especialmente en el caso de España donde sólo 3 investigadores de 11 dicen conocer la existencia de un marco de políticas. Por otra parte, estas políticas, no han logrado la aplicabilidad orientada hacia mayores contribuciones de la empresa privada a la apuesta de la I+D universitaria.

Podría decirse que en Colombia, se ha construido una base legal y estatutaria que regula los DPI. Las altas instancias directivas de las universidades han aprobado los estatutos de propiedad intelectual y estos a su vez han contribuido a definir y organizar funciones en la gestión de los DPI. Sin embargo, aun cuando la reglamentación orienta a la hora de la contratación, los directivos reconocen la falta de una cultura en el medio académico y empresarial hacia prácticas tendientes al licenciamiento de la tecnología y conocimientos (Jaramillo, 2004) derivados de los proyectos conjuntos Universidad – Empresa o proyectos propios de las universidades.

#### **9.4.2. Estructuras organizativas para la gestión de Derechos de Propiedad Intelectual en las universidades**

**Se preguntó a los encuestados ¿Cuál es el cargo/unidad que posee la universidad para gestionar y proteger los DPI (OTRI, OTT, fundación, etc.) y cuántas personas trabajan en la unidad o dependiente del cargo?**

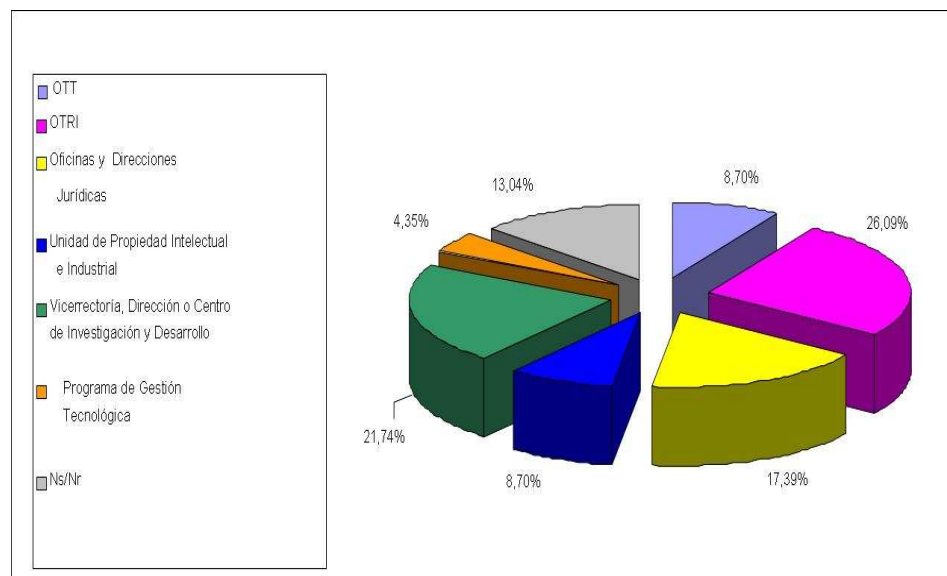
El cargo o la unidad que tiene una universidad para gestionar los derechos de propiedad intelectual dan cuenta en parte del enfoque que tiene la institución respecto a la explotación comercial o no de estos derechos. No es lo mismo que la gestión esté en manos de una oficina jurídica a que se realice por una OTT o una OTRI pues estas últimas tienen una orientación clara hacia el mercado, buscan promover intencionalmente ese enlace universidad – empresa, mientras que las oficinas jurídicas son más instrumentistas, buscan salvaguardar siempre los intereses de la universidad, careciendo de la orientación hacia el mercado.

Sobre la estructura organizativa se preguntó por el cargo o unidad encargada de gestionar los DPI y por el número de personas que laboran en dicha unidad, porque dependiendo de cuantas personas se asignan y de que parte de la estructura depende la gestión de los DPI, se percibe la importancia que la universidad esta dando a dicha actividad. Las respuestas obtenidas se observan en los gráficos 57 y 58 que se muestran a continuación:



### 9.4.3. Unidades que gestionan los Derechos de Propiedad Intelectual

**GRÁFICO 57. ¿CUÁL ES EL CARGO O UNIDAD ENCARGADO DE GESTIONAR Y PROTEGER LOS DPI?**



FUENTE: Elaboración propia

Como se puede observar en el gráfico, en seis universidades de 23, existen OTRIs, todas corresponden a España donde de alguna manera, se ha logrado homogenizar esta estructura y muchos de sus aspectos de funcionamiento. Son oficinas encargadas de promover la transferencia de los resultados de la investigación a la sociedad.

En cinco universidades la gestión de DPI se realiza directamente en vicerrectorías de investigación o direcciones. Queda la pregunta ¿Es óptimo el manejo en una dependencia que tiene la dirección de todos los procesos de investigación? ¿La gestión de los DPI debe concebirse en la producción o más bien en la comercialización de los resultados de la investigación? los grupos investigan, pero las OTTs, Las OTRIs, unidades de propiedad industrial son las que comercializan los resultados.

Cuatro universidades tienen el manejo de los DPI en oficinas jurídicas, esto da un carácter más instrumentista y de menos comercialización.

La Universidad de Concepción de Chile posee la Unidad de Propiedad Industrial, lo cual muestra de alguna manera que esta universidad le está dando una importancia específica a la gestión de estos derechos; y puede permitirle un sano equilibrio entre la protección y la comercialización de los DPI.

De las universidades encuestadas, se encontró que una universidad tiene un comité de propiedad industrial, esto significa que no ha designado recursos humanos de tiempo completo para el manejo de los DPI.

#### **9.4.4. Número de personas en la Gestión de los Derechos de Propiedad Intelectual universitarios**

##### **Se preguntó sobre cuántas personas trabajan en la unidad o en la Gestión de los DPI**

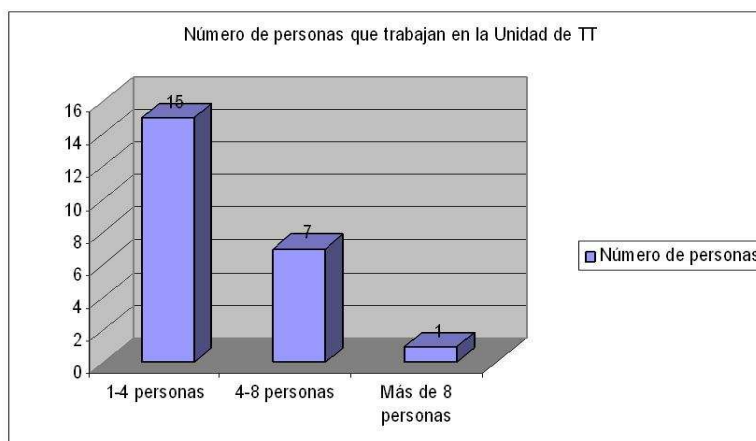
El número de personas que trabajan en la dependencia de gestión de derechos de propiedad intelectual es un indicador del esfuerzo que la universidad invierte en la protección y comercialización de los resultados de la investigación. Un ejemplo clave al respecto es la Universidad Politécnica de Valencia que cuenta con 29 empleados y sus indicadores de producción académica y de patentes en altamente destacado, Azagra (2004) la presenta como una de las universidades más activas de España en la solicitud de patentes, es la tercera en solicitudes registradas en la OEPM en el período 1986 – 1997 con sólo 30 años de antigüedad, cuenta con un programa pionero para apoyar la creación de empresas derivadas de las actividades universitarias. Ver también a Durán y Otros (2003) “Análisis y comparación de las patentes universitarias españolas como indicador de resultados del esfuerzo investigador”. En nuestro estudio la UPV declara tener 82 patentes vigentes<sup>251</sup> colocándose en segundo lugar después de la Universidad de Salamanca (con 90 patentes).

El resto de las universidades encuestadas declararon que su unidad de gestión estaba conformada por menos de 8 personas, dedicadas a las actividades asociadas a la gestión y comercialización de los resultados de la investigación específicamente los DPI. Sacando los datos extremos, se encontró por ejemplo que Colombia tiene el promedio más bajo con dos personas, sigue Chile con tres personas, mientras que en España el promedio es de seis personas. En este último, se visualiza una intención clara de fortalecer las relaciones universidad – industria y por lo tanto la comercialización de la I+D y sus resultados. En el gráfico 58, se observa el número de personas en el rango, que trabajan en DPI.

---

<sup>251</sup> Se resalta además la diligencia y colaboración de la OTRI de esta universidad y de el Instituto INGENIO, para responder la encuesta y apoyar las entrevistas, no fue necesario insistir con llamadas telefónicas, ni correos su respuesta fue inmediata seria y con alto sentido de cooperación.

**GRÁFICO 58. NÚMERO DE PERSONAS (POR RANGOS) QUE TRABAJAN EN DPI**



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta

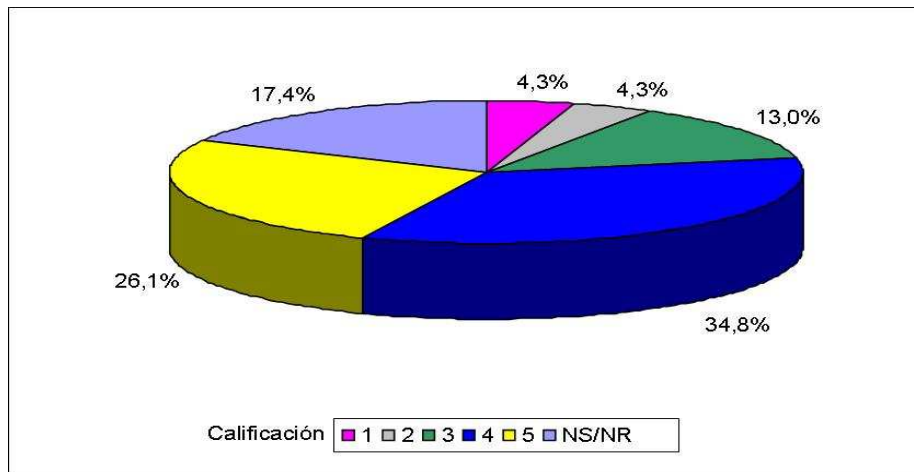
#### **9.4.5. Percepción de la centralización y logros en gestión de Derechos de Propiedad Intelectual.**

Se les solicitó a los gestores de investigación que calificaran de uno a cinco, tres aspectos relacionados con la percepción que tienen en la gestión de los DPI de las universidades, siendo 1 la calificación más baja y 5 la calificación más alta. Los aspectos a calificar fueron:

- Nivel de centralización y toma de decisiones
- Grado de cohesión y consistencia de las acciones y decisiones en la GDPI
- Logros obtenidos en la gestión de los DPI

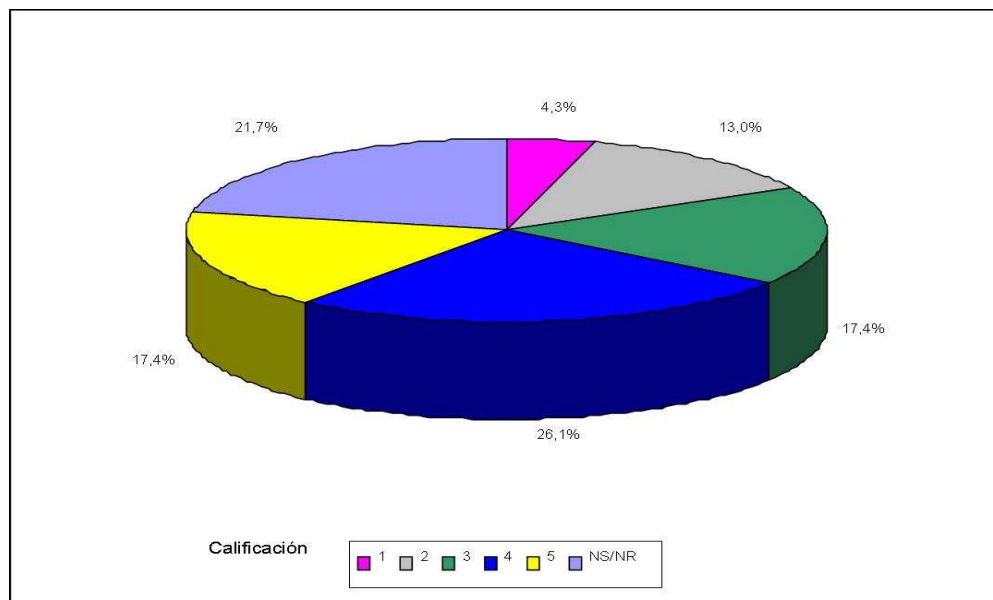
Las respuestas se visualizan en los tres gráficos siguientes:

**GRÁFICO 59. CALIFICACIÓN DEL NIVEL DE CENTRALIZACIÓN EN LA TOMA DE DECISIONES DE LA UNIVERSIDAD**



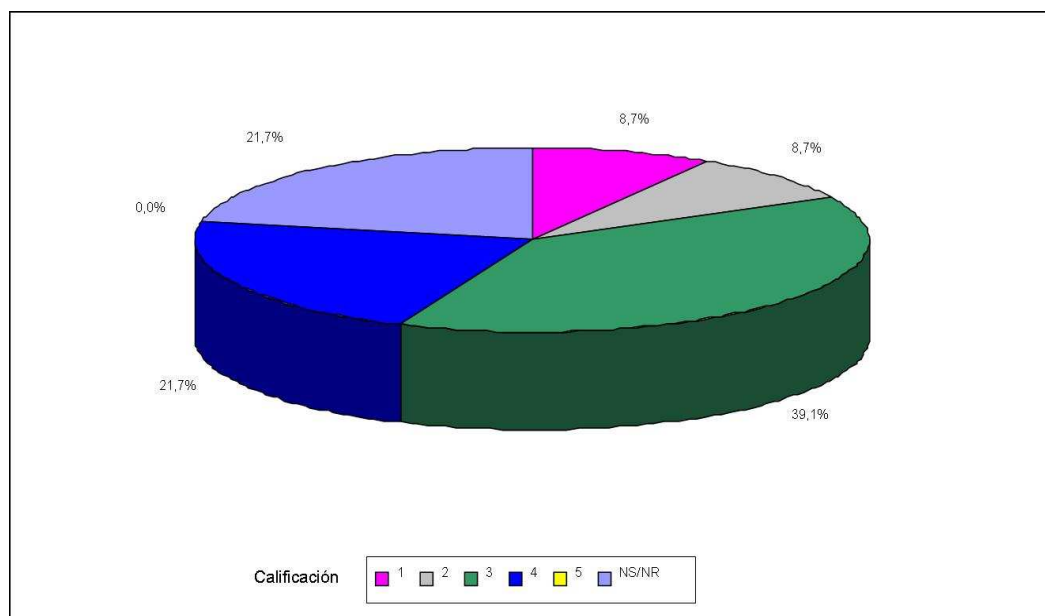
FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta

**GRÁFICO 60. CALIFICACIÓN DEL GRADO DE COHESIÓN Y CONSISTENCIA EN LAS ACCIONES Y DECISIONES EN GDPI EN LA UNIVERSIDAD**



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta

### GRÁFICO 61. CALIFICACIÓN DE LOS LOGROS OBTENIDOS EN RELACIÓN CON LA GESTIÓN DE DPI



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta

Las universidades consideran que la toma de decisiones en gestión de derechos de propiedad intelectual esta centralizada en la estructura asignada para ello. Como puede observarse en el gráfico 59 el 60% son de esta opinión al calificar entre 4 y 5 este aspecto. Esto es consecuente con la calificación que las mismas universidades hacen a la cohesión y consistencia (gráfico 60) de las acciones y decisiones, el 60.9% califica con 3 o más y el 43.5% califica con 4 o más, es decir, a mayor concentración en la toma de decisiones más cohesión y consistencia, pero menor delegación, fluidez y autonomía; sin embargo, recuérdese que esta centralización no ocurre con los incentivos de los investigadores, pues se encontró disparidad incluso entre las respuestas de investigadores pertenecientes a una misma universidad. Este análisis se comporta homogéneamente para los tres países.

Respecto a la calificación que se hace para los logros obtenidos en gestión de DPI, en España y Colombia se obtuvieron resultados similares, la calificación más numerosa es de tres, significa que los resultados en este campo no son destacables y sólo se está en proceso de evolución. Para Chile, las universidades que respondieron calificaron en los extremos o hay muy pocos logros (calificación 1 y 2) o se perciben logros significativos (calificación 4 y 5).

Las directivas de las universidades no debieran satisfacerse con un marco general de políticas en gestión de DPI, por el contrario, es necesario que procuren la formulación de políticas específicas que permiten un grado de delegación y contratación a decanos y directores de centros de investigación, pero sobre todo que se logre generar una cultura de negociación de éstos derechos, dando confianza a las

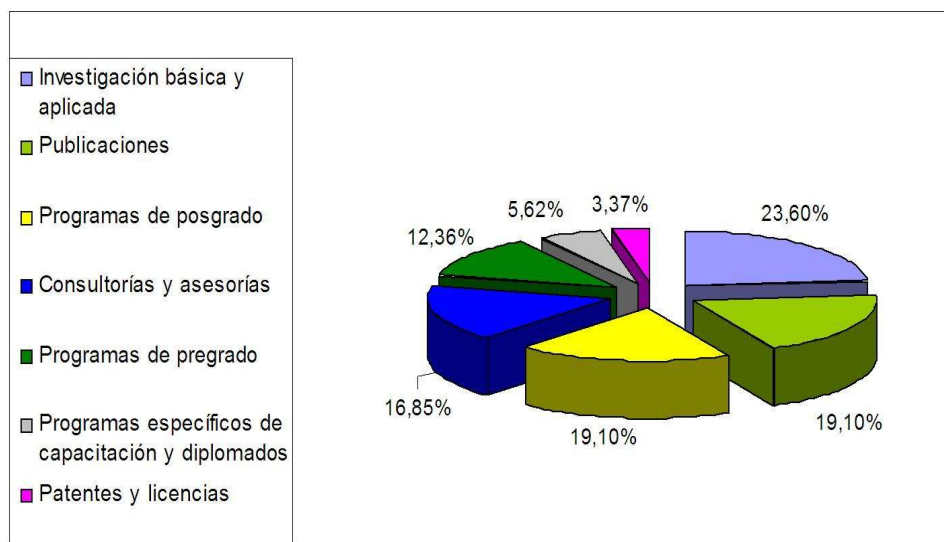
empresas o instituciones que demandan a la universidad en investigación colaborativa.

### 9.5. CONTRIBUCIÓN DE LAS UNIVERSIDADES AL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA.

#### Actividades universitarias que contribuyen al desarrollo de la ciencia y la tecnología del país.

Se pidió a los encuestados que escogieran los 5 conceptos más significativos en la contribución que hace su Universidad al desarrollo Científico y Tecnológico del país y la región. Reiterando lo dicho al comienzo de este capítulo, esta pregunta se hace por dos razones principales: la primera, porque sabiendo que en los tres países, no son las patentes la actividad por medio de la cual las universidades más contribuyen a la ciencia y tecnología de sus regiones, es interesante saber mediante que actividades se está haciendo esta contribución, como un insumo que permitirá en un sistema de gestión de patentes, integrarlo al conjunto de manera complementaria al resto de actividades de transferencia tecnológica. La segunda razón, porque la verificación de lo encontrado en el marco teórico, permite también la apropiación de

**GRÁFICO 62. CONCEPTOS MÁS SIGNIFICATIVOS EN LA CONTRIBUCIÓN QUE HACEN LAS UNIVERSIDADES AL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO**



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta

Las 22 universidades que respondieron a esta pregunta, consideran que las cinco actividades que más contribuyen al desarrollo científico y tecnológico de su país en su orden son la investigación básica y aplicada, las publicaciones, los programas de

posgrado, las consultorías y asesorías, y los programas de pregrado. Es necesario destacar que las patentes se encuentran en el séptimo lugar de las siete actividades predeterminadas. En el gráfico se observa la ordenación de actividades de acuerdo a la cantidad de respuestas obtenidas y el peso relativo frente al total.

Sin embargo, este comportamiento no se refleja igual para todas las actividades en cada uno de los países. La investigación básica y aplicada se considera, en los tres países, como la actividad que más contribuye al desarrollo científico y tecnológico.

Para Colombia, las actividades que también contribuyen a la ciencia y la tecnología en orden de importancia son: publicaciones con 8 respuestas de 42, los programas de pregrado y posgrado con siete respuestas cada uno, las consultorías y asesorías con seis, se considera que la contribución con patentes y licencias, es marginal sólo una universidad consideró que contribuye a la ciencia y la tecnología con esta actividad.

Para Chile, las actividades en orden de importancia que contribuyen a la ciencia y tecnología, después de la investigación básica y aplicada, según las 20 respuestas son: las publicaciones, contribuyen de la misma manera en un segundo lugar, los programas de posgrados y las consultorías y asesorías, y luego siguen los programas de pregrado. Aún no se contribuye con patentes y licencias

El orden de importancia de las actividades que contribuyen al desarrollo de la ciencia y la tecnología en España, después de la investigación básica, según las 27 respuestas son: programas de posgrado, publicaciones, consultorías y asesorías, y las patentes y licencias.

En España, el pregrado no contribuye al desarrollo científico y tecnológico del país, porque en él no se hace investigación, esto sólo se hace en estudios de tercer nivel principalmente en los doctorados, mientras que en las condiciones de desarrollo de Chile y Colombia, donde los doctorados son escasos, las universidades se han ingeniado el desarrollo de la investigación en los programas de maestrías y especializaciones, pero también y con mucho ahínco en los programas de pregrado, de tal forma que estos programas no sólo contribuyen a la ciencia y tecnología por la investigación que en ellos se desarrolla<sup>252</sup>, sino también porque los profesionales que forma, adquieren unas capacidades y actitudes que les permite hacer desarrollo tecnológicos en las empresas en que se insertan laboralmente.

Como era de esperarse el mayor desarrollo de España, muestra que aún en pocos casos evaluados, hay diferencia con Chile y Colombia frente a la contribución de las universidades con patentes y licencias. Pues las 7 universidades encuestadas declararon tener 333 patentes vigentes frente a 17 patentes en Colombia, en 11 universidades y, 15 de Chile en 5 universidades. También, las consultorías y

---

<sup>252</sup> los proyectos de investigación de grupos y profesores por lo general presentan estudiantes en formación y este factor da puntajes en las convocatorias tanto internas como nacionales

asesorías, y las publicaciones ocupan un lugar muy importante en los tres países como actividades que contribuyen al desarrollo científico y tecnológico.

#### **9.6. CONTRIBUCIÓN DE LAS UNIVERSIDADES A LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA A TRAVÉS DE SUS ACTIVIDADES: INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y EXTENSIÓN.**

El siguiente cuadro muestra información acerca de la calificación que las universidades han dado a su contribución a la ciencia y tecnología en el ámbito nacional y local, a través de las actividades centrales que ejercen: investigación, docencia y extensión<sup>253</sup>. El proceso de investigación por su parte permite la creación, adaptación, la difusión y transmisión del conocimiento. Se colocó aparte la obtención de patentes y licencias por ser el interés principal de éste estudio. A su vez, la docencia contribuye con pregrados, posgrados, formación técnica, capacitación específica y actualización. Los programas de extensión o en otras palabras la proyección a la comunidad, contribuye a través de consultorías, asesorías y publicaciones.

---

<sup>253</sup> En Colombia y Chile, se denomina extensión a todas las actividades de proyección de la universidad con su entorno, actividades tanto de transferencia e intercambio de conocimiento como actividades culturales y campañas de contenido social.



**TABLA 79: CONTRIBUCIÓN DE LAS UNIVERSIDADES A LA CYT A TRAVÉS DE LA INVESTIGACIÓN**

Califique la universidad en cuanto al papel en ciencia y tecnología a través de la investigación								
Calificación		1	2	3	4	5	Ns/Nr	Total
Ámbito Nacional	Creación de conocimiento	0	6	7	5	3	2	23
		0,00%	26,09%	30,43%	21,74%	13,04%	8,70%	100,00 %
	Adaptación de conocimiento	1	1	8	9	0	4	23
		4,35%	4,35%	34,78%	39,13%	0,00%	17,39%	100,00 %
	Difusión y Transmisión de conocimiento	0	3	7	9	1	3	23
	0,00%	13,04%	30,43%	39,13%	4,35%	13,04%	100,00 %	
Ámbito Local	Obtención Patentes y licencias	6	9	3	1	0	4	23
		26,09%	39,13%	13,04%	4,35%	0,00%	17,39%	100,00 %
	Creación de conocimiento	0	0	8	4	6	5	23
		0,00%	0,00%	36,36%	18,18%	27,27%	18,18%	100,00 %
	Adaptación de conocimiento	0	1	1	12	3	6	23
	0,00%	4,35%	4,35%	52,17%	13,04%	26,09%	100,00 %	
Ámbito Local	Difusión y Transmisión de conocimiento	0	0	3	11	4	5	23
		0,00%	0,00%	13,04%	47,83%	17,39%	21,74%	100,00 %
	Obtención Patentes y licencias	5	6	2	3	2	5	23
		21,74%	26,09%	8,70%	13,04%	8,70%	21,74%	100,00 %

FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta

Las universidades al igual que los investigadores, consideran que a través de la investigación, juegan un papel importante con la creación, adaptación y difusión del conocimiento para el desarrollo de la ciencia y tecnología tanto en el ámbito nacional como en el ámbito local. Obsérvese en los cuadros la calificación otorgada a estas categorías, de tres o más, con porcentajes acumulados en creación, adaptación y difusión del conocimiento de un 65%, 74% y 74% respectivamente en el ámbito nacional (estos porcentajes corresponden a la suma de los valores sombreados en cada fila del cuadro) y 82%, 65% y 65% en el ámbito local, los investigadores dan mucha más importancia a la creación del conocimiento con un 80% (calificación de 3 o más), frente al 65% de las universidades en el ámbito nacional. Respecto a la contribución en ciencia y tecnología a través de la obtención de patentes es considerada insignificante o nula para universidades e investigadores en el ámbito nacional, sin embargo, en el ámbito local los investigadores consideran que la

obtención de patentes si contribuye a la ciencia y la tecnología. Las calificaciones acumuladas de 3 o más en este concepto son del 64% y del 20% por las administraciones. Es decir, existe un nivel importante de conciencia por parte de los investigadores, de que pueden ser agentes del Sistema de Innovación regional a través de la obtención de patentes.

**TABLA 80: CONTRIBUCIÓN DE LAS UNIVERSIDADES A LA CYT A TRAVÉS DE LA DOCENCIA**

Califique la universidad en cuanto al papel en ciencia y tecnología a través de su actividad docente								
Calificación		1	2	3	4	5	Ns/Nr	Total
Ámbito Nacional	Pregrado	0	2	2	5	0	14	23
		0,00%	8,70%	8,70%	21,74%	0,00%	60,87%	100,00%
	Posgrados	0	3	8	7	1	4	23
		0,00%	13,04%	34,78%	30,43%	4,35%	17,39%	100,00%
	Formación técnica	1	5	5	3	1	8	23
		4,35%	21,74%	21,74%	13,04%	4,35%	34,78%	100,00%
Capacitación y actualizaciones	0	5	6	6	1	5	23	
	0,00%	21,74%	26,09%	26,09%	4,35%	21,74%	100,00%	
Ámbito Local	Pregrado	1	2	4	5	3	8	23
		4,35%	8,70%	17,39%	21,74%	13,04%	34,78%	100,00%
	Posgrados	1	1	1	6	9	5	23
		4,35%	4,35%	4,35%	26,09%	39,13%	21,74%	100,00%
	Formación técnica	1	2	4	5	3	8	23
		4,35%	8,70%	17,39%	21,74%	13,04%	34,78%	100,00%
Capacitación y actualizaciones	0	1	3	9	4	6	23	
	0,00%	4,35%	13,04%	39,13%	17,39%	26,09%	100,00%	

FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta

En el campo de la docencia, la contribución se hace fundamentalmente con posgrados, el 69.57% de las instituciones encuestadas califica con 3 o más este concepto para el ámbito nacional y local. Las capacitaciones y actualizaciones son de importancia sólo en el ámbito local, donde el 69.57% de las universidades también le otorgan una calificación de 3 o más. Los investigadores dan una calificación muy cercana a ésta excepto en las capacitaciones y actualizaciones cuya calificación es media tendiente a baja (un 24% califica en 2 la importancia de este concepto en la contribución de ciencia y tecnología en el ámbito nacional y 20% en el ámbito local).

**TABLA 81: CONTRIBUCIÓN DE LAS UNIVERSIDADES A LA CYT A TRAVÉS DE LA EXTENSIÓN (PROYECCIÓN A LA COMUNIDAD)**

Califique la universidad en cuanto al papel en ciencia y tecnología a través de sus actividades de extensión								
Calificación		1	2	3	4	5	Ns/Nr	Total
Ámbito Nacional	Consultorías y Asesorías	1	4	7	6	0	5	23
		4,35%	17,39%	30,43%	26,09%	0,00%	21,74%	100,00%
	Publicaciones	0	3	6	7	3	4	23
		0,00%	13,04%	26,09%	30,43%	13,04%	17,39%	100,00%
Ámbito Local	Consultorías y Asesorías	0	0	5	10	1	7	23
		0,00%	0,00%	21,74%	43,48%	4,35%	30,43%	100,00%
	Publicaciones	0	0	2	5	6	10	23
		0,00%	0,00%	8,70%	21,74%	26,09%	43,48%	100,00%

FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta

Nótese que en las actividades de extensión, mientras la contribución a la ciencia y tecnología en el ámbito nacional se hace a través de las publicaciones, en el ámbito local pesan más las consultorías y asesorías; el porcentaje acumulado que califica con tres o más, en cada uno de estos conceptos es del 69.57% en el ámbito nacional en el campo de las publicaciones y el mismo 69.57% en el ámbito local en consultorías y asesorías. Los 25 investigadores calificaron de manera similar estos conceptos, excepto que ellos consideran que las publicaciones aunque contribuyen regionalmente, no tienen el mismo peso en la contribución nacional.

En resumen, las universidades consideran que a través de la investigación contribuyen a la ciencia y tecnología en el ámbito nacional y local, como adaptadoras y difusoras del conocimiento. Sin embargo, es destacable la apreciación que tienen de sí mismas como creadoras de conocimiento en el ámbito local, pues un 82% aproximadamente de las universidades encuestadas califica con 3 o más este concepto.

Se considera además que en los dos ámbitos, los posgrados cumplen un papel importante en la contribución a la ciencia y tecnología, mientras que las publicaciones son importantes en el ámbito nacional y las consultorías y asesorías contribuyen al desarrollo local.

Como hemos planteado en el capítulo anterior, las universidades en Colombia y Chile contribuyen más a la ciencia y a la tecnología mediante actividades diferentes a la patentación, siendo de mucha importancia las publicaciones y las asesorías y consultorías. Aquí es interesante ver como la universidad está combinando el conocimiento explícito (publicaciones) con el conocimiento tácito (Consultorías y asesorías) para insertarse en los sistemas de innovación regional en estos tres países.



## **10. PROPUESTAS NORMATIVAS PARA LA GESTIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL EN LAS UNIVERSIDADES**

---



Desde el punto de vista de los Derechos de Propiedad Intelectual los países tienen dos vías para rentabilizar la producción tecnológica; la primera de ellas es establecer una fuerte protección a los Derechos de Propiedad Intelectual, a través de acuerdos de incorporación e integración económica, caso que favorece ampliamente a industrias altamente competitivas, posicionadas en el mercado y con mucha capacidad de producción de Derechos de Propiedad Intelectual (patentes principalmente), lo que a su vez se constituye en barrera para la industria naciente o nuevos inversores. La segunda vía es mantener una débil protección evitando la suscripción de estos acuerdos.

Parece ser sin embargo, que esta segunda opción es la más expedita cuando existe un sector industrial que aun sin ser altamente competitivo posee un nivel de desarrollo interesante, que justifica mantener la liberalidad en los Derechos de Propiedad Intelectual mientras dicha actividad se desarrolla hasta estándares de calidad y precio internacionales. Fue el caso de Italia con sus productores del sector cosmético, quienes no firmaron los ADPIC hasta que dicha industria estuvo en condiciones de competir a la par con la industria francesa y estadounidense en Europa. Igualmente India, Sudáfrica y Brasil han mantenido una actitud reservada para entrar en estos acuerdos o firmar un acuerdo bilateral con EE.UU. pues dichos países presentan desarrollos en industrias como informática, farmacéutica, variedades vegetales o electrónica, que en un corto plazo pueden ser altamente competitivos, pero que en la actualidad están en desventajas con las grandes multinacionales.

España, Chile y Colombia han optado por la primera opción: un endurecimiento de la legislación y las medidas de los Derechos de Propiedad Intelectual, pero a diferencia de España que tiene un mercado tecnológico ascendente, Chile y Colombia están bastante rezagados al respecto y no se observa una decisión política de rentabilizar la producción tecnológica, pues sus inversiones en ciencia y tecnología sigue siendo bastante baja, tal como lo hemos reseñado en el transcurso de esta tesis, y aun cuando pudo haber sido más conveniente que estos dos países hubieran mantenido una legislación más autónoma en la materia, el caso es que además de tener firmado la mayoría de convenios internacionales tales como: el Convenio de Berna, Convenio de París, ADPIC, PCT entre otros, también han suscrito tratados bilaterales con Estados Unidos. Esto implica que las industrias nacionales, la mediana y la pequeña empresa, con baja tradición de patentación competirán con grandes transnacionales expertas, en la producción y explotación de estos derechos.

Por definición y normatividad, las universidades están en la obligación de mantenerse en la frontera del conocimiento científico – tecnológico, y uno de los indicadores principales de esta actividad<sup>254</sup> es la patentación. Las universidades en cumplimiento de su función social tienen que impulsar, ejecutar y apoyar las

---

<sup>254</sup> Existe polémica de las patentes como indicador de la innovación (Azagra y otros, 2001; Unger, 2005 Cohen y Levine, 1989; Hausman, Hall y Griliches, 1984; Pavitt, 1985)

apuestas de desarrollo tecnológico de las empresas de sus propios países; por lo tanto, bajo el esquema regulatorio de la protección fuerte de los Derechos de Propiedad Intelectual, deben apoyar la creación y afianzamiento de una cultura de titularización de la innovación y promover la transferencia tecnológica, de tal manera que el apoyo a la mediana y pequeña industria en el desarrollo de competencias tecnológicas tiene que convertirse en una política universitaria de largo alcance.

En este capítulo se elaboran unas premisas y propuestas normativas como el resultado sintético del conocimiento relevante obtenido en el marco teórico y en el estudio empírico. Se le ha dado mayor importancia a las observaciones realizadas por los entrevistados de las universidades de mejor desempeño en patentes en España, o de alto desempeño en investigación en Chile y Colombia. Estas premisas y propuestas normativas, creemos que constituyen una aportación importante para la gestión de los Derechos de Propiedad Industrial de las universidades.

El marco jurídico internacional y las tendencias actuales de fortalecimiento de los Derechos de Propiedad Intelectual; y el surgimiento de nuevos campos científico – tecnológicos, como las nanotecnologías, la biotecnología, la telemática y el desarrollo de software exigen, por un lado, que las universidades tengan suficiente conocimiento de la protección de los resultados de sus investigaciones y por otro lado, que cumplan un papel de liderazgo y apoyo en sus entornos regionales, para que en alianza con los demás agentes sociales, generen estrategias competitivas de innovación. Sin embargo, las universidades en general, y las de los países subdesarrollados en particular, no pueden olvidar los problemas que aquejan sus entornos, centrados en la precariedad de la salud, la alimentación y la educación en sus países, pese a que en muchos casos cuentan con valiosos recursos representados en biodiversidad y conocimiento tradicional en medicina y cultura. Por ello, el impulso y la gestión de los Derechos de Propiedad Intelectual y la comercialización de los resultados de sus investigaciones, tienen que estar regidos por unos valores éticos, de respeto y defensa del patrimonio ecológico y cultural de sus países.

Por estas razones consideramos que las propuestas aquí contempladas, en su fin último, pretenden contribuir en un asunto estratégico de la misión universitaria, y esperamos que puedan ser difundidas y promovidas ampliamente y logren su aplicación.

### **10.1. PREMISAS**

Más que formular unas hipótesis derivadas del marco teórico, consideramos que nuestro estudio tenía elementos suficientes para elaborar un marco de premisas que en algunos casos pueden constituir una hipótesis, pero en lo fundamental sientan las bases, justifican pero también restringen o apoyan las propuestas normativas que aquí hacemos, así como su aplicación. Recogiendo aspectos ya señalados en capítulos anteriores planteamos dichas premisas así:



1. En el capítulo 8 “*Las patentes universitarias en Colombia, Chile y España*” afirmamos que: Colombia y Chile son países de muy baja inversión en ciencia y tecnología (0.33 por ciento del PIB y de 0.68 del PIB en 2004 respectivamente) y España está lejos de lograr el 2.2% promedio de los países europeos (Según el INE, España superó en 2005 el 1,13% del PIB), lo cual constituye una limitante real para desarrollar sus capacidades inventivas y competitivas en términos de producción tecnológica, reflejándose en los índices de patentación, de tal forma que las propuestas que aquí hacemos para impulsar y mejorar la gestión de las patentes en las universidades, por si solas no resolverán el atraso o el estancamiento científico y tecnológico de los países, pues se requiere de todas maneras voluntad política de los gobernantes para asignar presupuesto público a la I+D+i, e incentivar la inversión pública y privada en éste renglón.
2. En el capítulo 6 “*Los Derechos de Propiedad Intelectual: comercialización de la ciencia y el conocimiento*” se argumenta el cambio de modelo en las relaciones internacionales, pasando a ser el mercado el regidor principal de cualquier tipo de convenio, además en un contexto global, lo cual se consolida con la creación de la OMC y la firma de los ADPIC. Este último mecanismo ajusta en esta corriente de comercialización la producción y distribución del conocimiento científico y tecnológico, pues finalmente se logra homogenizar por el rasero más alto los Derechos de Propiedad Intelectual, dado el poder de los países desarrollados para representar sus intereses. Sin embargo, no parece ser del todo muy satisfactorias las negociaciones multilaterales, o tal vez menos eficientes para países como EEUU. o regiones como la UE, ya que después de los ADPIC se comenzó la era de negociaciones bilaterales con los Tratados de Libre Comercio – TLC (FTA por su sigla en inglés), que desconocen los procesos de integración regional y sus regulaciones supranacionales derivadas<sup>255</sup>, al tiempo que impide que los países subdesarrollados puedan conformar bloques negociadores y por el contrario quedan en total desventaja frente al poder que detentan los países desarrollados y terminan finalmente adhiriéndose a las pretensiones de éstos últimos. En materia de Derechos de Propiedad Intelectual, los TLC han traído consecuencias nefastas para los países en desarrollo, debido a los conocidos ADPIC plus, ya que éstos países renuncian a su autonomía y al margen de maniobra dejado por los ADPIC y lograda en la Declaración Ministerial Doha, respecto al manejo de su salud pública, la protección de su biodiversidad y del desarrollo tecnológico.
3. Los Tratados de Libre Comercio (TLC) con sus ADPIC plus, exigen una preparación de los países para enfrentar la competencia tecnológica con Estados Unidos y Europa, defender su biodiversidad y su conocimiento tradicional. Por su misión, las universidades deben generar estrategias de capacitación, culturización y protección de los resultados científicos y

---

<sup>255</sup> Es el caso de los TLC suscritos por Estados Unidos con Colombia y Perú que desconocieron la decisión 486 de la Comunidad Andina de Naciones - CAN en materia de DPI

tecnológicos para salvaguardar el patrimonio biológico, científico y cultural de sus países. Para ello es necesario que las universidades dispongan de políticas, estructuras y, recursos para una adecuada gestión de los Derechos de Propiedad Intelectual.

4. En Colombia, Chile y en algunas universidades de España, consideramos que las OTRIs de las universidades aun se encuentran entre la fase I y la fase II pues las actividades que derivan en resultados protegidos como patentes, marcas, diseños industriales etc., y la creación de EBTs, propias de la fase III, siguen siendo escasas y no obedecen a un modelo de gestión claramente identificable por los investigadores u otros miembros de la comunidad universitaria. Pues en las entrevistas, los directivos de universidades reconocen: a) que las relaciones de trabajo hoy son más complejas para la OTRI; b) que las implicaciones de trabajo no tienen que ver sólo con contratos, dado el surgimiento de *spin off*, *start up* y los productos mismos que surgen de las investigaciones; c) que estos aspectos hacen que la demanda tanto de empresas como de los investigadores y de los estudiantes mismos sea más diversificada y sin embargo, sus OTRI aun no se han dotado de los recursos y medios que la oriente hacia la fase más evolucionada de la Triple hélice. También se detectó que existe una fragmentación de la tercera misión de la universidad en diferentes estructuras de interfaz, sin lograr articulación suficiente y complementariedad de sus funciones en el otorgamiento de los servicios. Situación que con frecuencia genera duplicidad, ambigüedad o conflictos en el desempeño de las estructuras.
5. En algunas universidades de Colombia y Chile, la gestión de Derechos de Propiedad Industrial es realizada por dependencias que no están especializadas en el asunto y que tienen poca trayectoria en comercialización de resultados de la investigación. En la encuesta realizada sobre la gestión de patentes universitarias<sup>256</sup>, se encontró por ejemplo que en cinco universidades las Vicerrectorías o Direcciones de investigación tienen a cargo esta función y en otras cuatro, son las oficinas jurídicas las que gestionan los Derechos de Propiedad Industrial lo que demuestra una concepción más reguladora que una visión estratégica de marketing. Diferente es el caso de España, donde son las OTRIs la que gestionan los Derechos de Propiedad Intelectual, estas oficinas están especializadas en promover la transferencia de los resultados de la investigación a la sociedad.

Podría decirse que en Colombia, se ha construido una base legal y estatutaria que regula los Derechos de Propiedad Intelectual. Las altas instancias directivas de las universidades han aprobado los estatutos de propiedad intelectual y estos a su vez han contribuido a definir y organizar funciones en la gestión de los Derechos de Propiedad Intelectual. Sin embargo, si bien la

---

<sup>256</sup> ver capítulo 9: Análisis de los resultados del estudio empírico de patentes universitarias en Colombia, Chile y España – encuesta aplicada a 23 universidades los tres países, sobre gestión de patentes universitarias y entrevistas en profundidad a 7 OTRIs y a los CSIC de Valencia y Madrid.

reglamentación orienta a la hora de la contratación, los directivos reconocen la falta de una cultura en el medio académico y empresarial hacia prácticas tendientes al licenciamiento de la tecnología y conocimientos (Jaramillo, 2004) derivados de los proyectos conjuntos Universidad – Empresa o proyectos propios de las universidades.

6. Por otra parte, esto se refleja en el manejo de la información de los resultados de la investigación, pues se encontró que las universidades que tienen más avances en la gestión de los Derechos de Propiedad Industrial, tienen más información clasificada, con miras a la construcción de indicadores y en apoyo a la propia gestión de la investigación y de sus derivados comercializables, mientras que las universidades que muestran mayores deficiencias en la gestión de Derechos de Propiedad Industrial tienen mayores inconsistencias en los datos sobre patentes, sobre los incentivos establecidos y realmente otorgados, así como sobre los resultados de las investigaciones. Tal vez el mayor avance en las estadísticas de este tipo de información se da con las publicaciones, en el cuál, las universidades han logrado a través de los incentivos generar mecanismos de registro sistematizados.

Derivado de las respuestas de nuestras encuestas<sup>257</sup>, se puede decir que la mayoría de las universidades en Colombia, Chile y España, carecen de bases de datos, información sistematizada y sistemas de clasificación de los proyectos de investigación, de tal manera que permitan una gestión adecuada de ellos, principalmente de los proyectos que puedan resultar con patentes. Se hace urgente avanzar en software que apoyen estos procesos. Pudimos verificar la conclusión de Luís Jaramillo (2004) en cuanto que las universidades aún no han generado sus propios sistemas de registros, estadísticas de producción y de uso de la propiedad intelectual, así como de la distribución de sus beneficios.

7. Existen barreras graves que comienzan con la gestión del recurso humano para las estructuras de interfaz; sus criterios de selección, evaluación y retención están basados en aspectos más funcionales que profesionales y de productividad, sin tener en cuenta competencias en contratación, jurídicas, de negociación y comercialización del potencial científico de la universidad y de los diferentes resultados de la investigación, de tal forma que se puedan ofrecer servicios internos y externos con flexibilidad, autonomía y velocidad. Faltan recursos con capacidad de gestionar y valorizar la transferencia tecnológica.
8. Los canales personales para las relaciones son siempre necesarios y son una vía de enriquecimiento muy importante para la universidad, puesto que los investigadores universitarios tienen redes sociales complejas: su profesión le

---

<sup>257</sup> Ver conclusiones del capítulo 8: *Comportamiento de las patentes universitarias en Colombia, Chile y España* y del capítulo 9: *Análisis de los resultados del estudio empírico de patentes universitarias en Colombia, Chile y España*.

lleva a asistir a congresos, estancias en otras universidades y centros de investigación nacionales e internacionales, cursos de doctorado, conferencias, etc., que les permiten relacionarse a su vez con otra gente con conocimiento muy especializado y que podría ser de mucho interés para las empresas. Pero si estas relaciones no están apoyadas en una estructura de comercialización institucionalizada por la universidad, ésta no capitaliza dichas relaciones y además trae como inconveniente, el difícil acceso a los servicios universitarios por parte de aquellas empresas que no tienen los contactos personales.

9. No existen políticas bien definidas, establecidas y ampliamente divulgadas sobre la gestión de la propiedad intelectual de las universidades y las instituciones públicas. Mientras en Estados Unidos las universidades además de percibir altos ingresos por la producción de patentes, han impulsado los Derechos de Propiedad Intelectual como una estrategia de colaboración de largo plazo, pues por lo general, la firma de contratos de investigación Universidad – Empresa con resultados protegidos, lleva a asociaciones de mayor trascendencia, que pueden derivar en contratos joint venture, *spin – off*, entre otros, en España, Chile y Colombia, son pocas las universidades que han generado procesos de gestión con estructuras fuertes en producción y comercialización de derechos de propiedad industrial (Azagra, 2004; Duran y otros, 2003; López y otros, 2006).
10. Aun cuando existe el debate de la patente como indicador de la cantidad y calidad de la investigación aplicada que hace la universidad (Azagra y otros, 2001; Unger, 2005 Cohen y Levine, 1989; Hausman, Hall y Griliches, 1984; Pavitt, 1985, Jensen y Thursby, 2001; López y otros 2006), se debe reconocer que se trata, de una importante vía de transferencia de conocimiento hacia la empresa, incluso aún en el caso de que esta no compre la patente puesto que en la solicitud se exige el cumplimiento del principio de suficiencia de descripción que consiste en que cualquier experto en la materia debería ser capaz de poder reproducirla con la información que allí se ha revelado. Se calcula que el 80% del conocimiento tecnológico en el mundo está contenido en los registros de patentes (Araujo y otros, 2007). Por ello la producción de patentes no debe desecharse como mecanismo de transferencia tecnológica de las universidades hacia las empresas.
11. El entorno empresarial también presenta barreras que generan baja capacidad de absorción de conocimientos científicos necesarios en los procesos de innovación. Las empresas no ven a la universidad como motor de desarrollo y por lo tanto no se logra una vinculación más decidida a programas de investigación conjunta de largo plazo, que permita un aprendizaje recíproco entre trabajadores empresariales y universitarios.
12. Existe un tejido empresarial fundamentalmente de PYMES sin estructuras propias de I+D, lo cual genera baja capacidad para llevar a cabo actividades de I+D y de establecer relaciones de colaboración tecnológica con las

universidades (Fundación C y D, 2006), esto unido a que las PYMES presentan alto escepticismo a las ventajas de la colaboración universitaria (MEC y FECYT, 2006) lleva a un bajo nivel de relaciones de las universidades con un tejido empresarial de relevante importancia social.

13. En Colombia, Chile y España, el entorno financiero presenta barreras que generan condiciones negativas para las Relaciones Universidad - Empresa, pero principalmente para el logro de niveles de innovación competitiva, tales como el desconocimiento de los procesos de innovación tecnológica, por parte de las entidades financieras tradicionales, lo cual las lleva a ser altamente conservadoras para financiar este tipo de iniciativas de innovación y la no generación de una masa crítica suficiente de capital de riesgo (MEC y FECYT, 2006).
14. Curiosamente se ha venido afirmando que la universidad ha vivido de espaldas a la empresa, pero la literatura y los casos referidos en los capítulos 4 y 5, muestran que las universidades vienen haciendo un gran esfuerzo por acercarse al sector empresarial, pero las empresas principalmente de sectores tradicionales<sup>258</sup>, no siempre encuentran la utilidad de ésta cooperación con la universidad. Araujo y otros, 2007 y otras investigaciones, como la llevada a cabo por el Departamento de Innovación y Promoción Económica de la DFB junto con la Cámara de Comercio de Bilbao ponen en evidencia este planteamiento.

No obstante, el interés de la empresa por contratar con la universidad guarda correlación directa con el tamaño. Es sólo interesante para el 4,6% de las empresas de menos de 20 trabajadores y para el 24,2% de las de más de 50.

15. Con relación a la utilidad que las empresas encuentran en sus relaciones con las universidades, algunos de los entrevistados de empresas han manifestado que entre una de las debilidades que tiene la universidad para tener relaciones de transferencia es que la investigación que hacen la encuentran como demasiado teórica. Los responsables de la universidad están convencidos que es un problema de percepción fomentado por dos causas: El lenguaje y la ausencia de una adecuada difusión de las actividades de la universidad relacionadas con la empresa.
16. En algunas nuevas áreas, como la biotecnología y el software, el paso desde el descubrimiento científico hasta el establecimiento de la producción rentable es corto. De esa manera, un correcto marco organizativo transformaría la investigación universitaria en creación de nuevas firmas intensivas en conocimiento (*spin off*, EBT y Empresas de Servicios Intensivas en Conocimiento – ESIC).

---

<sup>258</sup> Los nuevos sectores tecnológicos como nanos, bios, y telecomunicaciones, requieren un vínculo científico fuerte, lo cual hace que sus relaciones con las universidades sean estrechas.

Aunque las siguientes propuestas pueden ser aplicadas a cualquier tipo de universidad, están diseñadas para universidades públicas. Así mismo, aunque puede ser extensible a la gestión de Derechos de Propiedad Intelectual, se diseñó para la gestión de Derechos de Propiedad Industrial con énfasis en la gestión de patentes.

## **10.2. PROPUESTAS NORMATIVAS**

### **Objetivo:**

Mejorar la gestión de los resultados de la investigación sujetos de ser patentables, con el fin de contribuir en los procesos de innovación regional y en el fortalecimiento de las relaciones universidad empresa.

### **Efectos derivados:**

- Mejora la gestión de la investigación y específicamente de los Derechos de Propiedad Industrial de las universidades.
- Fortalece las Relaciones Universidad - Empresa con la adecuada gestión de los Derechos de Propiedad Industrial, otorgando confiabilidad y transparencia en los contratos, la creación de *spin off* y demás medios de colaboración entre Universidad y Empresa.
- Coadyuva al aprendizaje continuo sobre la producción científico- tecnológica y sus particulares mecanismos de gestión a través de un buen manejo en la protección de los resultados de la investigación.
- Incrementa la utilización social del conocimiento científico- tecnológico, a través de las patentes, producido por la Universidad.

### **Las Propuestas**

Las propuestas que a continuación presentamos están basadas en las premisas anteriores y en los estudios empíricos que realizamos mediante encuestas y entrevistas en profundidad. Estas últimas, las entrevistas, son el insumo principal dado que de ellas se obtuvo la información cualitativa más relevante. Por esta razón en aquellos casos que consideramos que ameritaba, bajo el subtítulo “*Aspectos de las entrevistas relacionados con la propuesta y observaciones de las experiencias*”, realizamos algunos comentarios e ilustramos las observaciones que apoyan o tienen que ver con nuestra propuesta.

La gestión de derechos de propiedad industrial es una actividad compleja, porque los procesos que comprende son complejos y costosos, al igual que las consecuencias derivadas de las decisiones de proteger, no proteger y utilizar derechos de otros, pues son decisiones altamente riesgosas y también comportan altos costos de oportunidad.

Nuestras propuestas, coherente con el ámbito de aplicación (universidades que tienen muy poca o ninguna experiencia en patentes), se centra en los asuntos más básicos e indispensables de la gestión y en ningún caso pretende abarcar toda la complejidad

que ella conlleva. Desarrollamos pues cuatro campos básicos de propuestas normativas que a continuación enumeramos:

- De la unidad de gestión de los derechos de propiedad intelectual en las universidades y de los recursos y capacidades
  - De los recursos humanos y las capacidades
  - De las bases de datos
  - De los indicadores
  - De la financiación
- De las políticas, normas e incentivos
- De la comercialización: oferta tecnológica para el mercado
- De la función social de los DPII en las universidades

#### **10.2.1. Propuestas normativas de la unidad de gestión de los derechos de propiedad intelectual en las universidades y de los recursos y capacidades**

El bajo nivel de patentación de las universidades colombianas y chilenas, se explica en parte por el bajo nivel de innovación en sus entornos empresariales, pero también por el poco desarrollo de sus estructuras para la gestión de los resultados protegibles de sus investigaciones y de sus vínculos con las empresas. Si bien la investigación se ha profesionalizado y ha alcanzado estándares interesantes de calidad, no ocurre lo mismo con la gestión de los procesos y resultados derivados de la investigación. Se hace necesario entonces que las universidades trasciendan sus esquemas de gestión de conocimiento, disponiendo de recursos humanos y físicos orientados al mercado, dado el paradigma de comercialización de la ciencia, en el cual las universidades tienen que jugar un papel en la generación de alternativas éticas.

En nuestro estudio, nosotros verificamos que aquellas universidades que tienen más avanzados sus sistemas de gestión de la investigación y de relaciones con las empresas, así como aquellas que dedican más recursos para la gestión de los Derechos de Propiedad Industrial, son las universidades que adquieren más recursos por contratos y que tienen también más solicitudes de patentes (ver capítulo 8: *Las patentes universitarias en Colombia, Chile y España*” y capítulo 9: *“Análisis de los resultados del estudio empírico sobre patentes universitarias en Colombia, Chile y España”*). Esto significa que una inversión y una adecuada Gestión de la Propiedad Industrial tienen efectos positivos en el nivel de patentación universitaria. Dado lo anterior nosotros proponemos, que las U destinen presupuestos y recursos para gestionar los DPI

Por lo anterior, este grupo de propuestas está relacionado con los recursos mínimos que debe tener una unidad que gestione los DPI en las universidades. Contiene por ejemplo, las capacidades fundamentales del recurso humano necesario para realizar las funciones que consideramos de mayor importancia para que sean ejercidas por dicha unidad, funciones que también describimos en este conjunto de propuestas.

Adicionalmente, resaltamos la importancia de las bases de datos y de una manera genérica enumeramos las que detectamos como indispensables. Las bases de datos más específicas están relacionadas con el campo científico – técnico en el cual la universidad tiene fortalezas para patentar. También hacemos una recomendación sobre algunos indicadores que deben ser construidos para medir los resultados. Finalmente, para cerrar este grupo de propuestas presentamos algunas referidas al carácter de la financiación de la unidad y de la gestión por fondos de promoción y apoyo a la propiedad intelectual de las universidades.

#### 10.2.1.1. Propuesta Normativa de los recursos humanos y las capacidades

Las universidades deben establecer una estructura que gestione los Derechos de propiedad industrial que produce la Universidad, en el marco de la gestión de los resultados de la investigación y de la actividad académica que pueden derivar, además de las publicaciones, en la prestación de un servicio, la venta de una patente o la creación de una *spin off*. La unidad puede ser parte de la OTRI o depender de esta, en todo caso debe concebirse como un apoyo a la comercialización de las tecnologías producidas por la universidad.

La definición del tamaño de esta estructura debe estar en relación con el tamaño de la universidad y con el desarrollo de la I+D. Sin embargo, deben existir unas competencias y capacidades internas mínimas de especialistas en comercialización y negociación tecnológica, en la normatividad de Derechos de Propiedad Intelectual y en la gestión de estos derechos, pues estos son procesos no externalizables, aun cuando, muchos otros de los servicios pueden ser contratados con agentes externos, entre otros, el trámite de la patente, vigilancia tecnológica y asesoría tributaria, pero esto también depende de la oferta que exista en el medio.

Debe conformarse una estructura (la unidad) de especialistas en legislación, trámite, negociación y gestión de los derechos de propiedad industrial, que debe funcionar como un área de negocios, que en todo caso debe ser autónoma, debe concebirse como una unidad de apoyo a todo el sistema de investigación y de relaciones con la empresa y el entorno. No debe ser intrusiva, debe evitar la rigidez y la burocratización de los procesos; por lo tanto, la estructura debe ser simple y bastante flexible con plataformas informáticas de alta capacidad. La unidad desempeñará funciones estrechamente relacionadas con el proceso de Gestión de Derechos de Propiedad Industrial – Patentes.

A continuación proponemos las funciones principales que esta unidad debe realizar para una gestión adecuada de los Derechos de Propiedad Industrial (DPII):

- Planeación y organización de los procesos de gestión de DPII:
  - Definición de políticas y reglamentos en materia de DPII



- Apoyo a la dirección de la universidad en la orientación de la inversión en capital humano para la producción de DPI.
  - Construcción de indicadores de gestión de la producción de los derechos de propiedad industrial (los cuales describimos más adelante)
- Coordinación de la actividad de la universidad relacionada con la protección, explotación y comercio de la propiedad industrial y la innovación.
  - Capacitación a la comunidad universitaria y a empresarios en DPI:  
Para aumentar el volumen de la cartera de patentes de las universidades es necesario promover la investigación susceptible de ser patentable, pero ello exige que los investigadores entiendan que primero tienen que proteger los resultados mediante la patente y que luego los pueden publicar: difundir destruye la posibilidad de patentar, pero la patente no impide su posterior difusión. (Araujo y otros, 2007). El conocimiento de las ventajas que puede ofrecer la patentación por parte de los investigadores, es una de las principales estrategias utilizadas por las universidades para promover la producción de patentes.

La capacitación en DPII, busca fomentar las actividades de investigación y desarrollo (I+D) hacia la obtención de derechos industriales con valor comercial. Requiere diseñar, organizar y garantizar un sistema de capacitación permanente para docentes, estudiantes y empresarios en asuntos normativos, búsqueda de información, apoyos, bases de datos y todo lo relacionado con la producción, comercialización y explotación de los derechos de propiedad industrial. Esta capacitación, además, debe complementarse con incubadoras de empresas, parques tecnológicos, acceso a fondos de capital de riesgo o semilla u otras formas de creación y formación de empresas de base tecnológica.

- La asesoría, y asistencia técnica y jurídica en todo lo referente a la producción, trámite, negociación y contratación en materia de derechos de propiedad industrial.
- Control de los procesos de producción y explotación de los derechos de propiedad industrial de la universidad, destacando:
  - Control de los acuerdos de licencias auditando las empresas licenciatarias respecto a los ingresos que deben ser reportados y transferidos a la universidad.
  - Vigilancia del entorno, detectando posibles infractores en el uso o explotación de las patentes y estableciendo las acciones jurídicas pertinentes.
  - Vigilancia tecnológica: Las OTRIS universitarias deben realizar vigilancia tecnológica en las áreas de conocimiento más fuertes de la Universidad susceptibles de patentación (Biología, biotecnología, química, farmacia, etc.). La vigilancia tecnológica consiste en hacer rastreos minuciosos de lo que se está desarrollando en el mundo en materia de innovación en un campo tecnológico determinado, de las patentes que se han generado, de las líneas de investigación en dicho

campo y de las empresas líder de un producto determinado. Esta labor se realiza con la recolección y el procesamiento de información de múltiples bases de datos técnicos, de publicaciones y con la elaboración de mapas tecnológicos, que permiten obtener una representación muy útil y visual de los ámbitos estudiados. En otras palabras, la Vigilancia Tecnológica consiste en captar información del entorno, elegir la que se considere relevante para la universidad, hacerle seguimiento a la evolución de las tecnologías priorizadas por la universidad y en la difusión de esa información a los investigadores relacionados con dichos desarrollos, con el fin de posibilitar la generación de proyectos de punta. Escorsa (2002) recomienda no olvidar la herramienta de los metabuscadores y los agentes pull para ampliar el trabajo de vigilancia. Pero siguiendo las recomendaciones de Fernando Carau y José Luis Villaverde Acuña, de la Universidad Santiago de Compostela, el término merece precisión y el uso de los metabuscadores sólo serviría en asuntos puntuales, pues para la patentación universitaria un exceso de información no útil complicaría más un proceso ya bastante complejo.

“Para efectos de la OTRI, no interesa la vigilancia tecnológica periódica, hay empresas o servicios de Internet que envían información permanentemente. Esto es muy útil para las empresas, pero no para la universidad; las universidades necesitan vigilancia puntual, se requiere capacidad de buscar en los mercados si existe la tecnología que se quiere patentar (o vender y en que nivel de desarrollo y que características tienen. Pero sólo referida a la demandada por los investigadores). Se debe obtener información del mercado de si hay tecnologías iguales o sustitutivas al tipo de cliente” (José Luis Villaverde Acuña, Entrevista USC).

### **Aspectos de las entrevistas relacionados con la propuesta y observaciones de las experiencias**

En la contratación de recursos humanos, en Colombia, Chile y España no existe un estándar de una unidad de patentes, ya que depende del volumen de trabajo y del perfil de la universidad y de los grupos de investigación, es decir de las áreas científico-técnicas que estén trabajando. Pero se detectó en las entrevistas y las encuestas, que todas las unidades tienen abogados especializados en ley de contratos, patentes nacionales e internacionales. Se trabaja sobre diferentes áreas tecnológicas dependiendo del desarrollo de la región, de la Universidad o de los planes de desarrollo regional. Áreas: química, física, biología, medicina, farmacéutica y también pueden existir áreas de humanidades y ciencias sociales. Esto permite una ventaja en la redacción, presentación y comercialización de la patente, se sabe de que se esta hablando, se domina lo tecnológico. Algunos entrevistados recomendaron tener una persona con un perfil de un economista, principalmente para realizar la

valoración de las tecnologías y en especial de las patentes, donde existen aún fuertes dificultades.

También se observó que buena parte del personal de la unidad de transferencia de tecnología, esta conformado por personas que pertenecen a la plantilla de la universidad contratada y pagada por la universidad y adicionalmente, se refuerza con otras fuentes, tales como convocatorias que tiene el gobierno para financiar técnicos, o convocatorias para proyectos de emprendizaje y transferencia tecnológica. En la Universidad de Santiago de Compostela, el personal técnico está financiado por proyectos, en la plantilla fija sólo son 3 personas, sin embargo en el último período se ha logrado crear 7 plazas más como plantilla. Hay otras 15 a 20 personas en no plantilla, incluyendo el “ecosistema empresarial”.

Una de las universidades más avanzadas en materia de patentes como es la Universidad Politécnica de Valencia, presenta una estructura en el Centro de Transferencia Tecnológica – CTT con un nivel de empleados entre 35 y 40 personas, se financia con presupuesto general de la Universidad y una bolsa para patentes que se aprueba en el presupuesto anual. La unidad de patentes trabaja con 4 o 5 personas en gestión de todas las patentes. Las competencias que tiene la unidad son las siguientes:

- Especialista en GPI
- Especialista en sistemas de protección y de los diferentes sistemas de otros países.
- Técnicos en áreas específicas.
- Habilidades comerciales de marketing en ofertas tecnológicas

Para esta unidad de la Universidad Politécnica de Valencia, en la gestión de las patentes se tiene en cuenta que en la producción científica o en la generación de los inventos pueden participar personas u organizaciones con diferentes estatus, pero debe haber un único interlocutor científico, quien se entiende directamente con la unidad de patentes de la Universidad, gestiona los datos, comprende todos los investigadores y se establece que relación tiene cada participante del proyecto de invención con la Universidad: relación laboral, estudiante o externos. Si son externos, se evalúa si es otra empresa, otra universidad o persona física. Esto para evaluar la titularidad de los resultados. También se define el porcentaje de participación. Cuando hay personas o instituciones externas hay que firmar un contrato de cotitularidad, donde se estipula quien tiene la facultad para licenciar, el reparto de beneficios y los costes. Si son estudiantes o becarios o investigadores, tienen que aportar el contrato de derecho a la universidad, porque por ley española, a cambio de cesión de derecho se participará en los beneficios si los hubiera con el mismo trato que un profesor o un contrato.

Aunque las universidades podrían renunciar a tener su propia oficina de patentes y subcontratar, sin embargo, las consecuencias de la no subcontratación serían positivas manifiestas en:

- El Aprendizaje acumulado
- La Seguridad en el asesoramiento
- La Capacidad de valoración
- La Cultura interna de patentación. Se va fraguando una filosofía de que las patentes sirven.
- La mayor interacción con el profesorado.
- La creación de empresas derivadas de la investigación.

Finalmente un aspecto interesante que observamos en las entrevistas, es que la mayoría de las universidades españolas han definido sus áreas prioritarias para comercializar sus tecnologías de acuerdo con sus fortalezas internas. Por ejemplo, La oficina comercial de la Universidad Complutense de Madrid está dividida en cuatro áreas tecnológicas:

Química, Farmacia y Tecnología de los Alimentos.  
Biotecnología y Biomedicina.  
Medioambiente, Física, Materiales e Informática.  
Humanidades y CC. Sociales.

#### 10.2.1.2. Propuesta Normativa de las bases de datos<sup>259</sup>:

En lo referente a las tecnologías de la información, la unidad debe contar con *hardware* de última generación; conexión a internet de alta velocidad; software de gestión del proceso de patentación; información y guías en página web donde a través de tutoriales se llenan requisitos, se realizan los procedimientos y se cumplimentan los formatos<sup>260</sup>; se debe contar con un soporte técnico ágil y seguro.

Adicionalmente, la unidad debe tener disponibles diferentes bases de datos indispensables para el cumplimiento de su misión, pues la capacidad de gestión depende fundamentalmente de la disponibilidad y acceso ágil a la información, las bases de datos de la unidad se constituyen como un activo de mucho valor y mucho más aún la persona experta en consultarlas; las bases de datos más indispensables son:

---

<sup>259</sup> Entrevistas y web de la Universidad de Concepción, Universidad Santiago de Compostela, CSIC Valencia, Universidad Politécnica de Valencia y la Fundación General de la Universidad Autónoma de Madrid – FGUAM.

<sup>260</sup> Uno de los mejores apoyos en web, se encontró en la página de la Fundación General de la Universidad Autónoma de Madrid <http://www.fg.uam.es/servicios/investigador/propiedad/index.htm> consultada el 27/03/2006 y el 21/05/2006. Consideramos la página muy amigable, sencilla, pedagógica, ágil y completa. Es modelo para desarrollar la aplicación de apoyo a investigadores, no sólo en DPI, sino también en los servicios a investigadores docentes.

- Bases de datos de patentes públicas y privadas, éstas últimas son de gran importancia, porque existen familias de patentes clasificadas en las bases de datos privadas, que no se encuentran en las públicas.
- Bases de datos de información de empresas, de ONGs, de organismos estatales nacionales e internacionales.
- Bases de datos de universidades como patrocinadores o socios potenciales en investigación y transferencia tecnológica.
- Bases de datos los grupos de investigación de la universidad.
- Bases de datos de los investigadores
- Bases de datos de los proyectos de investigación

En torno a la infraestructura: pese a que gran parte de los servicios se pueden prestar por intranet o por internet a través de la web y los correos electrónicos, es necesario disponer de un espacio físico cómodo, estético y funcional. No debe olvidarse que es una oficina de enlace con el entorno empresarial, donde se pueden gestionar importantes negocios para la universidad.

### **Aspectos de las entrevistas relacionados con la propuesta y observaciones de las experiencias**

En el capítulo 7, el apartado 7.1.4.5 lo dedicamos al análisis de la complejidad de los procesos y los costes de la patentación y aquí, en este punto específico donde apenas comienza el proceso para definir si un posible resultado de un proyecto puede ser patentable, los entrevistados ratifican e ilustran las dificultades con las cuales se enfrentan para acceder a las bases de datos, por los costes y por la complejidad del proceso. Por ejemplo, se estima un promedio aproximado de un mes, para que una persona experimentada evalúe la patente en las primeras búsquedas en bases de datos y una búsqueda para un pequeño resumen, puede llevarle 6 horas de a una persona experta, con profundo conocimiento de las políticas y mecanismos de patentación, además de ser altamente experimentada en los procedimientos y búsquedas. En cuanto a costes, la fase de registro interno (patente nacional) cuesta 1800 €, luego la fase de registro PCT (internacional) está en 3000€ (a 12 meses), a los 30 meses entra a fases nacionales (de las patentes internacionales). Es indispensable que la elaboración de la memoria de una patente se realice conjuntamente entre el investigador y el técnico de la oficina de patentes de la universidad.

También es importante señalar que respecto a los costes, el acceso a bases de datos privadas es muy alto y en ocasiones inaccesible, razón por la cual en España, el gobierno compró bases de datos para que las universidades tuvieran acceso (por ejemplo, todas las universidades españolas pueden acceder a bibliografía científica). Esta acción del gobierno ha ayudado, a que los inventores realicen sus búsquedas en las

bases de datos de patentes, reelaboren resúmenes y títulos, haciendo más fácil localizar las patentes. También, pueden usar bases de datos contratadas por bibliotecas (ej. World Patent Index\_ Derwent).

Las áreas científicas en las cuales se utilizan más bases de datos privadas son Química y Farmacéutica. De todas maneras, las bases de datos públicas de las oficinas de patentes, son de gran utilidad.

La mayoría de las universidades Españolas entrevistadas, tienen en sus páginas Web, guías que apoyan el proceso de patentación y contratación con las empresas, en éstas páginas se encuentran el procedimiento de las patentes, reglamentos de propiedad industrial, regulaciones sobre publicaciones y derechos patrimoniales y morales de los autores y los inventores, modelos de contratos con las empresas y algunas tienen normativas sobre las Empresas de Base Tecnológica.

#### 10.2.1.3. Propuesta Normativa de los indicadores<sup>261</sup>

La construcción de indicadores de gestión de la producción de los derechos de propiedad industrial, además de medir resultados también debe medir la efectividad de los procesos, como por ejemplo, contratos derivados, patrocinios, proyectos conjuntos, participación en *spin off* e incluso compromisos en áreas transversales. Los indicadores clásicos son imprescindibles para estadísticas de comparación internacional, tales como número de patentes solicitadas, número de patentes obtenidas e ingresos por licencias e indicadores de patentes de calidad<sup>262</sup>.

Otro indicador que deben construir las universidades, de gran utilidad para sus planes y sus proyectos de marketing es entre otros, el número de proyectos que generan propiedad industrial, clasificados en sus diferentes modalidades (patentes de invención, modelos de utilidad, diseños industriales y sus combinaciones).

### Aspectos de las entrevistas relacionados con la propuesta y observaciones de las experiencias

Como hemos visto en otras páginas, los procedimientos de concesión de las patentes son una carga importante para el patentador. El mundo de la gestión es muy complicado. Un contrato implica mucho, la firma de un

---

<sup>261</sup> Entrevistas en Universidad Complutense de Madrid, CSIC Valencia, Universidad Politécnica de Valencia, Universidad Santiago de Compostela y Universidad de Concepción

<sup>262</sup> Aquí se toman como ejemplos: a) el indicador de las patentes que han sido solicitadas en diversas oficinas de patentes y b) el interés de la patente para diversos agentes (currículo, universidad, empresa (entrevista UPV abril de 2007))

contrato puede tener consecuencias y responsabilidades a largo plazo y de gran alcance. Por ello es necesario buscar indicadores que permitan medir resultados de proceso. Se olvida mucho crear este tipo de indicadores y es incluso más importante que el de resultados. Una patente bien gestionada puede generar ingresos o alto prestigio, siendo así de alto valor para la organización universitaria correspondiente.

#### 10.2.1.4. Propuesta Normativa de la financiación

Respecto a la financiación de la actividad investigadora, sus fuentes son diversas, se puede utilizar el contrato con empresa, las subvenciones de organismos estatales o fondos de desarrollo.

Para que la unidad funcione con autonomía y fomente la producción de los derechos de propiedad industrial se requiere la asignación de presupuesto para la ejecución de sus actividades, por lo tanto la unidad de Propiedad Industrial debe gestionar sus propios fondos y no debe depender de la tramitología de la tesorería general de la universidad. La unidad requiere conformar fondos que le permitan su funcionamiento y el apoyo a las actividades de fomento y desarrollo de la propiedad intelectual en la universidad. Se deben formar y reglamentar fondos competitivos para la financiación de la elaboración de pruebas técnicas y prototipos de apoyo al diseño de innovaciones tecnológicas (las patentes tienen que demostrar la viabilidad industrial) fundamentalmente para las Facultades de Ciencias Aplicadas y/o de la Ingeniería (Mecánica, Eléctrica, Biología, Química, Agronomía, Informática, etc.), así como para financiar la solicitud de las patentes y el proceso de comercialización.

Por otra parte consideramos que las universidades de los países en vías de desarrollo, deberían incidir en políticas públicas para lograr que el registro de la patente universitaria sea gratis, como se tiene en España.

#### **Observaciones de experiencias:**

Encontramos que la mayoría de las universidades de Colombia y Chile no tienen un presupuesto descentralizado y con manejo autónomo para la gestión de los DPII, sus desembolsos dependen del sistema central universitario, lo cual hace muy lento, burocrático y poco flexible el mecanismo a la hora de contratar con el sector privado y de tomar decisiones que requieren agilidad y oportunidad.

Otro aspecto interesante que encontramos es que las universidades españolas por ley, no pagan la inscripción ni el mantenimiento de las patentes nacionales y ahora, tanto el gobierno central como autonómico, están legislando para subvencionar la extensión de las solicitudes

internacionales de patentes. Esto no ocurre en Colombia, ni en Chile. Sin embargo en éste último se han creado fondos concursables que subvencionan parte de estos gastos a los cuales pueden acceder las universidades. Hay conciencia por parte de los gobiernos de que la transferencia tecnológica exige la dotación de financiación.

### **10.2.2. Propuesta normativa de las políticas, normas e incentivos**

#### 10.2.2.1. Propuesta Normativa de las políticas y normas<sup>263</sup>

Las universidades deben definir un marco de políticas institucionales y reglamentos que orienten el desarrollo y la gestión de la Propiedad Intelectual. Fernández de Lucio y Represa (1998) plantean 4 aspectos sobre los cuales las universidades deben centrar su atención:

- Innovar desde el proceso educativo, adecuando la enseñanza a las necesidades y demandas de la sociedad.
- La universidad debe involucrarse activamente en la solución de los problemas tecnológicos de sus zonas de influencia, inclusive con la creación de empresas tecnológicas de interés para la región.
- Se debe fomentar la cooperación con diversos socios, nacionales y extranjeros, que apoyen con recursos y con propuestas de investigación y de formación, favoreciendo la movilidad de personal y creando las estructuras (OTTs, OTRIS, Centros de transferencia tecnológica, fundaciones etc) que lleven a cabo y agilicen la transferencia tecnológica y fortalezcan las Relaciones Universidad - Empresa.
- Se deben aplicar los principios de gestión de la calidad total a todos los servicios y a su producción de enseñanza e investigación.

Establecer parámetros sobre a quién le corresponde la titularidad de los derechos de la propiedad intelectual, cuando los resultados científicos, académicos y artísticos son cada vez más interdisciplinarios y participan múltiples actores con personalidad jurídica diferente, es fundamental para generar relaciones duraderas y trascendentes, así como para evitar conflictos entre los participantes. Por lo general, los derechos patrimoniales sobre las obras creadas por docentes y empleados, que sean realizadas en el desarrollo de sus funciones y con los recursos de la universidad, son de propiedad de ésta, pero el derecho moral, siempre le

---

<sup>263</sup> AUTM Technology Transfer Practice Manual, Second Edition (Políticas de Propiedad Intelectual de las Universidades de California, Massachusetts Amherst, Brigham Young y la Universidad del Estado de Florida consultadas en el Manual de Transferencia Tecnológica de la AUTM y se revisaron los estatutos de propiedad intelectual de la Universidad de Antioquia – Colombia (2005), la Universidad Nacional de Colombia (2003) y la Universidad Talca – Chile (2006)



pertenecerá a las personas naturales que participaron en la “creación”<sup>264</sup>. Por otra parte, en lo relacionado con el intercambio universidad – empresa, la titularidad depende de la negociación, por lo tanto puede ocurrir que corresponda a la empresa, que la titularidad corresponda a la universidad mientras a la empresa se le concede una licencia, o también que la propiedad sobre el título les pertenezca a ambas partes y cada una de ellas pueda explotarlos libremente. Cuando se establecen consorcios con múltiples actores, es imprescindible definir de antemano en las negociaciones como participa cada actor si los resultados llegasen a ser protegidos, los asuntos de confidencialidad y los derechos y mecanismos de divulgación.

Por otra parte, después de revisar las políticas, estatutos y reglamentos de las universidades aquí referenciadas, se concluye que estos deben contemplar, por lo menos, los siguientes aspectos:

- Conceptos básicos y principios, también llamados normas rectoras: incluye el objeto del reglamento, el campo de aplicación, la definición de Propiedad Intelectual, el principio de buena fe, los artículos de confidencialidad, integración, responsabilidad, cooperación; además contempla la prevalencia del estatuto frente a normas de igual o inferior rango o a la subordinación a normas superiores y la favorabilidad, la cual se refiere a la aplicación de la norma más favorable al productor de la propiedad intelectual en caso de conflicto o duda en la interpretación de la norma.
- La propiedad intelectual: definiciones, normas y procedimientos sobre Derechos de Autor, Propiedad Industrial y Obtenciones de Variedades Vegetales.
- Instrumentos para aplicar: entre los que se contemplan contratos de edición, actas, cuadernos de laboratorio y la creación de un comité de propiedad intelectual.

#### 10.2.2.2. Propuesta Normativa de la estructura de los pagos e incentivos<sup>265</sup>

Con relación a los incentivos, Jensen y Thursby (2001) señalan un aspecto que tiene que incluirse sin falta en las políticas universitarias y en la definición de los incentivos, relacionado con la cantidad de esfuerzo

---

<sup>264</sup> Esto es un aspecto muy complejo, que muchas universidades están solucionando registrando de antemano quienes son los inventores y en que porcentaje participarán de la obra o de la patente.

<sup>265</sup> Basado en las entrevistas a las siguientes OTRIS: U. Complutense de Madrid, U. Santiago de Compostela, U. Politécnica de Valencia, U. de Concepción, U. Técnica Federico Santa María, Universidad de Antioquia

que el inventor debe hacer para incrementar la probabilidad de éxito comercial de una invención licenciada en etapas tempranas, ya que el inventor está sujeto a riesgo moral, pues su esfuerzo no puede ser efectivamente monitoreado ni impuesto. Por lo tanto, los contratos de licencia deben especificar pagos por unidad de producción que induzcan al inventor a realizar sus esfuerzos para desarrollar el invento hasta la etapa comercializable.

El análisis teórico muestra que el desarrollo no ocurriría a menos que el retorno para el inventor esté ligado a la producción del licenciario cuando la invención sea exitosa, lo cual puede hacerse con royalties. Eso es lo que muestran los resultados de la encuesta aplicada por estos autores. Aunque los administradores de tecnología están incluyendo cada vez más, participación sobre la propiedad tanto para los inventores como para la universidad. Los resultados muestran, además, que la mayoría de las invenciones licenciadas se encuentran en estado embrionario, que en promedio de la muestra (62 universidades de EE.UU.), el 40% de los ingresos se le tituló a los inventores y el remanente se distribuye entre la escuela o departamento del inventor, o a la OTT, o a alguna otra unidad de la universidad (Jensen y Thursby, 2001).

Existen grandes diferencias en el reparto de beneficios entre países de la OCDE. La OCDE (2003), muestra que, por ejemplo, en Japón, la Corporación de Ciencia y Tecnología, a la cual las universidades transfieren sus invenciones, se otorga el 80% del royalty a los investigadores inventores, si la patente es exitosa comercialmente. En las universidades alemanas, los inventores reciben hasta un 30% del royalty, pero en las OPIs no universitarias este porcentaje varía. En Francia, el decreto de febrero de 2002 otorgaba a los inventores de las universidades el 50% del royalty neto pagado a la institución hasta cierto límite (actualmente – 2003, €60.000 por año), pero después éste cayó al 25%. En las OPIs de España, los ingresos provenientes de la explotación de la Propiedad Intelectual se dan por terceras partes iguales a la universidad (o facultad), a la OTT y al inventor. En Italia, antes del 2001, el 80% era para la institución y el 20% para el inventor. Desde la nueva ley, el inventor puede quedarse con todo el ingreso, pero generalmente éste es negociado con la OPI o la empresa que asista la comercialización.

Con base en las entrevistas (11) y encuestas (23) realizadas para la elaboración de ésta tesis, se detectó que en algunas universidades colombianas y chilenas se otorga el 50% de las regalías al inventor, además de los reconocimientos económicos equiparables a publicación cuando se otorga la patente. También se acostumbra dar algunos estímulos mediante una remuneración fija y por una sola vez y una variable, que represente un porcentaje de las regalías, siempre inferior al 50% de éstas. De acuerdo con Jensen y Thursby (2001), para reducir el

riesgo moral del inventor es aconsejable siempre tener un porcentaje atractivo sobre los beneficios, pero hay que tener en cuenta que los proyectos de investigación que generan patentes frente a los que se publican, requieren plazos de productividad mucho mayores, lo que desestimula al inventor, razón por la cual también debe mantenerse el incentivo fijo atrayente.

Esto muestra que se vienen dando dos tendencias respecto al reparto de los ingresos por licencias: en algunos países en su legislación nacional, se determina más o menos el reparto del royalty en la Organismos Públicos de Investigación (OPIs) incluidas las universidades. En otros, se permite que la institución decida libremente las cantidades a asignar. La mayoría de los países que han modificado sus leyes han tomado el segundo enfoque, reconociendo la necesidad de dar mayor autonomía y flexibilidad a las OPIs para responder a las diferentes demandas de la industria y de sus propios investigadores.

Parece ser que los incentivos sobre producción y comercialización de los resultados protegibles, es un asunto de mucha flexibilidad en las universidades porque depende de varios factores que en su mayoría son negociables entre las partes. Por ejemplo, se negocia quien asume los costes y riesgos de registro de la patente; como participan las partes en la financiación del proyecto, y como se valoran las aportaciones de cada entidad. También influyen aspectos como el prestigio de los investigadores involucrados en el proyecto, el prestigio de la universidad y de la empresa socia o contratante. Por ello encontramos muchas modalidades de negociación de los incentivos, sin embargo, algunas diferencias entre universidades de un mismo país o entre departamentos de una misma universidad, obedecen más bien a la falta de unas políticas claras en torno a este asunto.

Nosotros consideramos que las universidades deben fijar unas políticas frente a los incentivos que den margen de negociación tanto con las empresas como con los investigadores, pero con parámetros que permitan negociaciones equitativas entre las diferentes dependencias de la universidad. Por ejemplo, debe darse al investigador un incentivo fijo y otro variable. El incentivo fijo y único debe otorgarse a todos los inventores en el momento en que una patente es otorgada y en cambio, puede negociarse uno o varios pagos cuando se logre la comercialización, en proporción del valor comercial de la patente. En general, las universidades prefieren recibir un solo pago en el momento de comercializar la patente, pocas universidades reciben royalties por la dificultad que tienen para controlar al licenciatario. Dependiendo de esta negociación se pueden fijar los incentivos variables para los investigadores, pero lo que es claro, es que ese incentivo debe estar contemplado en las políticas, reglamentos y en los contratos.

### **Observaciones de experiencias:**

Varios de los entrevistados reconocen que es de especial importancia reconocer la producción de propiedad intelectual de manera análoga a la producción de publicaciones especializadas. En otras palabras, reconocer la producción de propiedad intelectual como una actividad académica.

Aun cuando no fue muy generalizado encontrar pagos por royalties en las universidades, cuando una patente se licencia, algunas universidades, combinan una cantidad fija a la firma del contrato y unos royalties sobre los ingresos que genere en el futuro la patente, si tiene éxito comercial. Lo importante de los royalties es que si la patente resulta de alto impacto, algún beneficio adicional tienen que tener los inventores y la universidad.

En el reparto de los beneficios, royalties e incentivos, los montos se negocian como parte del reconocimiento de derechos, y dependen de una gran variedad de factores como el valor de la invención, el coste de la comercialización y la clase de licenciamiento. Los beneficios de patentes de propiedad de la Universidad se reparten generalmente así: 50% para los investigadores inventores; 25% para el departamento y 25% para el fondo de investigación universitaria.

#### **10.2.3. Propuesta normativa de la comercialización: oferta tecnológica para el mercado**

La transferencia tecnológica de una patente se puede hacer mediante una licencia, mediante la cesión de derechos de la patente o mediante la asociación con una empresa. Como dijimos en los anteriores párrafos, la licencia universitaria se acostumbra negociar en etapas tempranas del proceso de investigación o en el peor de los casos, con la solicitud de la patente en trámite, en cuyo caso, el riesgo de que esta sea denegada es conservado por el licenciador, mientras que en la cesión de derechos de la patente, el riesgo es transferido al receptor y en el caso de las asociaciones, el riesgo es compartido.

Uno de los temas nucleares de la patentación universitaria es la búsqueda de socios empresariales. La concesión de una licencia en ocasiones tiene una mayor trascendencia en lo que se refiere al comportamiento más sostenido en el tiempo. En ese sentido es importante la transparencia en las relaciones con la empresa, la generación de confianza de manera que todos ganen: licenciador y licenciario. Para que esto se logre, la universidad debe contar con personal altamente capacitado y entrenado en los asuntos de comercialización y por lo tanto de valoración de las tecnologías.

González (2005) realiza una interesante revisión bibliográfica que tiene que ver con la comercialización de la propiedad intelectual y sobre el tema de valoración adopta un enfoque de opciones reales derivado del trabajo de Dasgupta y Maskin (1987). Sin embargo, también se reconoce que los cambios organizativos son fundamentales si se desea evolucionar hacia una mayor presencia universitaria, teniendo en cuenta que el punto más crítico de las patentes y de los resultados de la investigación es la comercialización (José Miguel Flores Acuña, Director de la Unidad de Propiedad Industrial de la Universidad de Concepción), lo cual exige planificación y organización de los procesos de gestión de Derechos de Propiedad Intelectual con un alto compromiso de los órganos de gobierno universitario y con apoyo de la unidad de gestión que tendrá entre sus funciones, entre otras:

- Elaboración y proyección del mapa de competencias científico – tecnológicas.
- Definición de la cartera de oferta, con la búsqueda permanente de oportunidades de mercado, y las necesidades de largo plazo que además deben servir como input para el plan de desarrollo universitario. Además la Universidad podrá participar activamente apoyando y promoviendo cuando sus condiciones se lo permitan, en los análisis de prospectiva de innovación regional y del plan de desarrollo regional.
- Apoyo a la dirección de la universidad en la orientación de la inversión en capital humano para la producción de Derechos de Propiedad Intelectual.
- Valoración de las tecnologías derivadas de los procesos de investigación, entre ellas las patentes.
- La promoción de asociaciones estratégicas, convenios y contratos para el desarrollo de la investigación y la innovación protegida. Los convenios específicos y contratos con asociaciones industriales y empresariales son un eficiente y fiable nexo entre la academia y los empresarios. José Miguel Flores Acuña (Entrevista Universidad de Concepción), refiere unos aspectos claves a tener en cuenta en la negociación de patentes, los cuales nosotros retomamos para que sean tenidos en cuenta en los procesos de transferencia, así:
  - Crear métodos objetivos para valorizar patentes.
  - Generar confianzas entre la Industria y la Academia.
  - Mantener buenos canales de comunicación y relaciones entre la Industria y la Academia.
  - Negociar basado en intereses en vez de posiciones.

- Adoptar acuerdos inteligentes: que satisfagan los intereses de la Industria y la Academia, que puedan ser cumplidos por ambas partes.
- Mantener presente las consideraciones impositivas.
- La creación de personas jurídicas que permitan la obtención y explotación de los Derechos de propiedad industrial (*spin off* y *start up*).

### Observaciones de la experiencia

Respecto a la transparencia de las negociaciones, más de una universidad tiene como criterio, informarle a la empresa con la cual se espera negociar una licencia, sí la universidad cree que la patente es débil. La comercialización en cada caso es una experiencia diferente. Esto tiene que ver con el propósito que subyace en la comercialización de las patentes, el cual es mantener e impulsar líneas de investigación en colaboraciones duraderas con las empresas. Por ejemplo, el objetivo del CSIC, como afirman sus propios gestores, no es enriquecerse: es investigar (María Jesús Añon Marín, Directora Oficina de Transferencia de Tecnología, CSIC Valencia). No interesan empresas con objetivos a corto plazo en la relación o que no van a contar con el CSIC en el desarrollo. Interesa establecer colaboraciones. La venta de una patente que no involucre el desarrollo, cierra líneas de investigación; deja a los investigadores parados.

Interesan más aquellas empresas que permitan una relación de futuro, que van a invertir en I+D, que van a abrir líneas de investigación. Que dotan de personal al grupo (María Eugenia González de la Rocha, Directora OTRI, Universidad Complutense de Madrid; Fernando Carau Universidad Santiago de Compostela)

Habitualmente las estrategias de comercialización se corresponden con:

- La elaboración de la oferta tecnológica actualizada en la web toma cada vez más importancia (Se coloca en la página de la universidad – ofertas tecnológicas – cordis y página de la comisión europea)
- Visitas directas a empresas
- La asistencia a jornadas de transferencia de tecnología transnacionales dependiendo del sector, las cuales casi siempre están asociadas a congresos. Si parece que se interesan entonces piden cita y las empresas les piden las fichas y en 10 o 15 minutos se les explica lo que le interesa a la empresa, luego se contacta con el equipo investigador y de ahí se puede generar un contrato del art 83 de LOU, ó un contrato de licencias o patentes (en algunos casos licencia por todo el período de vida – venta).
- Los contactos realizados con los propios investigadores

- La búsqueda de la universidad por parte de la propia empresa.

Desde una lógica estricta la patente sólo se licencia, pues no se puede vender por ser un bien público. No se puede desvincular, lo que conduce a la búsqueda de acuerdos complejos con las empresas. Sin embargo, la licencia por el período de vida de la patente constituye en la práctica una venta. También se les comunica a los técnicos de promoción para que busquen empresas y hagan contactos (U. Politécnica de Valencia).

Algunas oficinas de transferencia tecnológica del estado, han considerado cambiar el modelo de gestión que se ha tenido, principalmente lo referente a la estructura jurídica, cuyo cambio principal consistiría en cambiar la entidad sin ánimo de lucro a una entidad mercantil. El objetivo principal es la superación de las limitaciones del Derecho Administrativo de las entidades públicas y así poder negociar con entidades mercantiles teniendo la misma posición jurídica y por lo tanto, poder actuar con las mismas herramientas en el mercado. Para no perder el control de la agenda de investigación, se ha contemplado mantener como accionario único los patronatos del estado que la gobiernan. Se pretende, pues, darle el carácter de entidades con ánimo de lucro, pero siendo empresas públicas. Estas propuestas han generado un debate de posiciones en pro y contra, entre los gestores y cooperadores de dichas entidades.

### **Observaciones de la experiencia sobre *spin off* para la explotación de patentes**

La Universidad Santiago de Compostela tiene bien clara la estrategia de impulsar las *Spin off* como parte del tejido empresarial que ha promovido para el emprendizaje y la innovación en Galicia, actuando y dinamizando los actores regionales como el gobierno y las empresas. “Hay que buscar las empresas que se dedican a hacer desarrollo o las universidades que pueden hacerlo” (Jose Luis Villaverde Acuña, Universidad Santiago de Compostela). Las empresas que ya te conocen y han hecho parte del desarrollo con la Universidad son generalmente las que firman un contrato de licencia o de desarrollo conjunto. Es rarísimo licenciar con alguien que no te conoce de nada. La Universidad ha hecho opciones de compra, pero cuando no se logra un contrato de licencia, se debe promover la creación de personas jurídicas que permitan la obtención y explotación de los Derechos de propiedad industrial (*spin off* y *start up*)” (Fernando Carau y Jose Luis Villaverde Acuña, entrevista Universidad Santiago de Compostela).

El CSIC también ha sido visionario con el impulso de las *Spin off* como estrategia de mayor trascendencia para la comercialización de las

patentes. Los economistas están teorizando, proponiendo recortar el tiempo de la patente, pero esto afecta principalmente al pequeño empresario inventor. Hace años no se pensaba que fuera tan importante, pero con la aparición de las *Spin-off*, es imposible un desarrollo sin las patentes. Las pequeñas empresas, con la protección están realmente protegidas, hay retribución a los creadores. Una gran empresa se tragaría a las pequeñas si no se protegieran. Además genera diversidad, porque a la gran empresa no le interesa desarrollar más productos si no tiene competencia.

#### **10.2.4. Propuesta normativa de la función social de los derechos de propiedad intelectual en las universidades**

Como hemos planteado reiterativamente en este trabajo, bajo el paradigma de la comercialización, las instituciones, los roles de los actores de la innovación (el modelo de la Triple Hélice) y el papel de la universidad se han transformado, la universidad ha asumido en su misión además de la creación y difusión del conocimiento científico – técnico, la transferencia y la comercialización de éste como condición de supervivencia por un lado y por el otro, como agente activo del progreso técnico de las regiones.

La I+D universitaria, siempre ha producido insumos de alta calidad para el cambio de paradigmas científicos y para la I + D empresarial. Esto sin embargo está relacionado con los procesos de difusión, pues hasta hace poco todo el conocimiento producido por la investigación universitaria era ampliamente difundido y todo el sistema se beneficiaba de él, pero el mismo desarrollo de las relaciones universidad – empresa – gobierno así como los nuevos campos científico - tecnológicos como informática, nanotecnologías y biotecnologías, robótica e ingenierías, crearon unas necesidades de cambio en el tipo de interacción entre los agentes de la innovación y específicamente de la universidad. Ésta trasciende su papel de creadora y difusora del conocimiento per se y bajo la leyes del mercado, crea estructuras de interfaz (OTTs, OTRIs, ILOs y *spin off*) que le permite desde el mismo momento que se generan los proyectos de investigación, conseguir socios estatales y privados, involucrándolos en la propia creación del conocimiento a través de contratos - *comercialización*-, hasta lograr resultados también comercializables, de los cuales todos los participantes también se benefician.

Sin embargo, con el aumento de las relaciones Universidad - Empresa y con el mayor interés de las universidades por la investigación aplicada, surgieron nuevos canales de transferencia de conocimiento, los cuales parten del apoyo financiero de la investigación universitaria por parte de



las empresas, con la subcontratación, el patrocinio o la cooperación. A través de estos nuevos mecanismos, los científicos aunque juegan un papel importante en la iniciación de una innovación tecnológica, también son capaces de contribuir por su experiencia y familiaridad, a la resolución de problemas técnicos que emergen del proceso de innovación con el conocimiento. Pero, en la mayor parte de los casos, este tipo de relación contractual se traduce en la concesión de exclusividad de transferencia de los derechos de propiedad intelectual, asistencia a empresas, consorcios, consultoría e intercambio de científicos desde la universidad a la empresa (Lee, 1996).

La ley Bayh Dole y la creación de la OMPI en 1993 han impulsado las patentes de las invenciones universitarias. Las universidades han incursionado en la protección de la propiedad industrial dando un giro a lo que se había concebido paradigmáticamente como un bien público. No obstante, el papel que desempeñan las políticas públicas y legislaciones institucionales en la promoción de patentes y licencias desde la universidades, no garantizan la eficiencia de la investigación, ni la forma óptima como se distribuyen los costes de la investigación y desarrollo, o el tipo de contrato para el aprovechamiento de productos patentados.

Teniendo en cuenta lo anterior, derivamos las siguientes propuestas normativas que tienen que ver con la función social de las universidades

#### 10.2.4.1. Propuesta Normativa de la ética en los DPI de las universidades

Pese a esta realidad sobre contribución de la universidad al sistema de innovación a través de la difusión y la transferencia tecnológica y, de la evidencia aquí presentada sobre la fuerte tendencia por presiones financieras o por políticas propias, a estructurar y desarrollar la comercialización, las universidades no pueden subestimar el papel que la sociedad les ha asignado históricamente como principales productoras del conocimiento científico y menos teniendo en cuenta que aún no hay sustitutos a la vista, con la capacidad acumulada de las universidades. Por otra parte, la universidad no puede desprenderse del debate sobre los aspectos éticos que giran en torno a la patentación, y que tienen que ver con los mecanismos de desarrollo que atentan contra el abastecimiento alimenticio, la salud, la biodiversidad, el acceso a la tecnología y al bienestar de los países subdesarrollados y contra el legado cultural y el conocimiento tradicional de los pueblos.

#### 10.2.4.2. Propuesta Normativa de innovación en el modelo de gestión universitaria para la investigación aplicada

La recomendación que surge, dada la trayectoria de comercialización en un sistema de producción capitalista, es que las universidades tienen que definir políticas que diferencien las áreas de investigación básica a mantener y fomentar, trasladando recursos para ellas de las rentas que genere la comercialización de la investigación aplicada. Esto a su vez tiene una implicación sustancial para las universidades y es que ellas tienen que innovar en su modelo de gestión organizacional, pues la complejidad de su misión, no puede seguir soportada en los esquemas de funcionamiento del concepto clásico de universidad. La investigación aplicada debe ser gestionada con parámetros de eficiencia, eficacia y efectividad teniendo en cuenta que este tipo de investigación, sigue siendo estrategia de transferencia tecnológica y de formación de capacidades intelectuales.

#### 10.2.4.3. Propuesta Normativa del reto de la comercialización del conocimiento

En los nuevos modelos de innovación y comercialización (interactivo y triple hélice) el reto para las universidades es además de ser proveedoras de insumos para el sistema, convertirse en impulsoras del desarrollo económico, teniendo siempre presente que éste es un medio para el bienestar, y no el fin mismo.

#### 10.2.4.4. Propuesta Normativa de que tipos de patentes producir

La universidad pública latinoamericana debe apoyar sólo la producción de patentes que se transfieren como beneficio para la población.

#### 10.2.4.5. Propuesta Normativa de las patentes y las Pymes

Las universidades son agentes importantes en América Latina para apoyar a las PYMEs y lo debe hacer en materia de patentes

#### 10.2.4.6. Propuesta Normativa de impulso del mercado tecnológico

Las universidades tienen que apoyar la creación de condiciones para que exista un mercado tecnológico en sus regiones.

#### 10.2.4.7. Propuesta Normativa de la diferenciación de la comercialización de la patente y la comercialización del producto patentado

Las universidades sólo deben comprometerse con la producción de Derechos de Propiedad Intelectual, hasta la venta de la patente o el licenciamiento. Este proceso es el que se identifica en las unidades de gestión de la propiedad industrial, como comercialización, o

comercialización de la Propiedad Intelectual, pero este proceso de venta y licenciamiento de la Propiedad Intelectual no debe confundirse con la comercialización del producto patentado, pues estos procesos deben ser llevados a cabo por las empresas, las cuales buscan un mercado para dicho producto y realizan su distribución hasta el usuario final. Para estos casos las universidades deben licenciar la patente o crear *spin off* o Empresas de base tecnológicas.

“Las universidades tienen que establecer criterio para transferir resultados que sirvan de base para el desarrollo de su país. Si al licenciar exige que se tenga que producir en el país, por un lado se genera empleo y por otro lado se genera desarrollo. En cuanto a explotación versus titularización, no interesa quien es el titular, lo que interesa es la explotación de la invención. Lo importante es que el resultado sirva como base para poner en el mercado nuevos productos o procesos que incrementen el nivel de vida de la sociedad. Las universidades tienen que generar y contribuir al bienestar social, haciendo que la sociedad sea más competitiva, haciendo que la sociedad explote el conocimiento que genera. Por explotación no se entiende exclusivamente las patentes, pero en el modelo actual que vivimos se necesitan” (Domingo Represa, entrevista CSIC Madrid).

*Capítulo 10: Propuestas normativas para la gestión de Derechos de Propiedad Industrial en las Universidades*

## **CONCLUSIONES**

---



**Primera conclusión:**

Desde el punto de vista de los DPI, en el ámbito internacional, los países tienen dos vías para rentabilizar la producción tecnológica; la primera de ellas es establecer regímenes de fuerte protección de los DPI, a través de acuerdos de incorporación e integración económica. Esta vía es beneficiosa para las industrias altamente competitivas, posicionadas en el mercado y con mucha capacidad de producción de DPI (patentes principalmente), lo que a su vez se constituye en barrera para las empresas nacientes o nuevos inversores.

La segunda vía es mantener un sistema de débil protección evitando la suscripción de estos acuerdos. Esta opción es la más expedita cuando en el país existe un sector industrial que aun sin ser altamente competitivo posee un nivel de desarrollo interesante, que justifica mantener la liberalidad en los DPI mientras dicha actividad se desarrolla hasta estándares de calidad y precio internacionales.

España, Chile y Colombia han optado por la primera opción: un endurecimiento de la legislación y las medidas de los DPI. Pero a diferencia de España, que tiene un mercado tecnológico ascendente, Chile y Colombia están bastante rezagados al respecto y no se observa una decisión política de rentabilizar la producción tecnológica, pues sus inversiones en ciencia y tecnología siguen siendo bastante bajas, tal y como hemos reseñado en el transcurso de esta tesis. Para estos dos países habría sido más conveniente que hubieran mantenido una legislación más autónoma en la materia; sin embargo, además de tener firmado la mayoría de convenios internacionales tales como el Convenio de Berna, Convenio de París, ADPIC, PCT entre otros, también han suscrito tratados bilaterales con Estados Unidos. Esto implica que las industrias nacionales, la mediana y la pequeña empresa, con baja tradición de patentación, competirán con grandes transnacionales expertas en la producción y explotación de estos derechos.

**Segunda conclusión:**

Las universidades tienen la obligación de mantenerse en la frontera del conocimiento científico – tecnológico, y uno de los indicadores principales de esta actividad es la patentación. Las universidades en cumplimiento de su función social, tienen que impulsar, ejecutar y apoyar las apuestas de desarrollo tecnológico de las empresas de sus propios países; por tanto, bajo el esquema regulatorio de la protección fuerte de los DPI, las universidades deben tener como política el apoyo a la mediana y pequeña industria en el desarrollo de competencias tecnológicas, generando una cultura en la patentación de la innovación y promoviendo la transferencia tecnológica.

**Tercera conclusión:**

El marco jurídico internacional y las tendencias actuales de fortalecimiento de los DPI; y el surgimiento de nuevos campos científico – tecnológicos como las nanotecnologías, la biotecnología, la telemática y el desarrollo de software; exigen, por un lado, que las universidades adquieran suficiente conocimiento de la protección de los resultados de sus investigaciones, y por otro lado, que cumplan un papel de liderazgo y apoyo en sus entornos regionales, para que, en alianza con los demás agentes sociales, generen estrategias competitivas de innovación.

**Cuarta conclusión:**

Las universidades en general, y las de los países subdesarrollados en particular, no pueden olvidar los problemas que aquejan a sus entornos, centrados en la precariedad de la salud, la alimentación y la educación en sus países, pese a que en muchos casos cuentan con valiosos recursos representados en biodiversidad y conocimiento tradicional en medicina y cultura. Por ello, el impulso y la gestión de los DPI y la comercialización de los resultados de sus investigaciones tienen que estar regidos por valores éticos, de respeto y defensa del patrimonio ecológico y cultural de sus países.

**Quinta conclusión:**

En la actividad patentadora de la universidad se ha investigado mucho el poder de los incentivos. De particular importancia es el económico a través de la cesión de los derechos de explotación a la universidad y a los investigadores. Este incentivo ha sido profusamente estudiado en EEUU a raíz de la promulgación de la Ley *Bayh Dole*. La conclusión que se puede extraer a la vista del análisis de la literatura al respecto es que este incentivo por sí sólo no incrementa las patentes universitarias, o al menos no lo hace su calidad. También son necesarios otros aspectos, como el incremento de la inversión en marketing y la formalización de la actividad de patentar (creando políticas y estructuras adecuadas).

**Sexta conclusión:**

Lo que sí está claro es que, después de la Ley *Bayh Dole*, se generalizó la creación de Oficinas de Transferencia Tecnológica en las Universidades estadounidenses, con resultados significativos no sólo en la patentación, sino también, y aún más representativos, en los volúmenes y valor de contratos con las empresas. Esta conclusión también se ratifica en nuestra investigación en las 23 universidades de Chile, Colombia y España. En nuestro estudio encontramos que las universidades que tienen más desarrollados sus sistemas de gestión de la investigación y de relaciones con las empresas, así como aquellas que dedican más recursos para la gestión de los DPII, son las universidades que obtienen más recursos por contratos y que presentan también más solicitudes de patentes. Esto significa que una inversión y una gestión de la propiedad industrial adecuada tienen efectos positivos en el nivel de patentación universitaria.

**Séptima conclusión:**



Las propuestas que hacemos para impulsar y mejorar la gestión de las patentes en las universidades por sí solas no resolverán el atraso o el estancamiento científico y tecnológico de los países investigados, pues se requiere de todas maneras voluntad política de los gobernantes para asignar presupuesto público a la I+D+i, e incentivar la inversión pública y privada en este renglón. En este sentido, los bajos niveles de inversión en I+D+i de Colombia, Chile y España suponen un impedimento importante para desarrollar sus capacidades inventivas y competitivas en términos de producción tecnológica, que se manifiesta en unos niveles de patentación también bajos.

#### **Octava conclusión:**

En el caso de las universidades chilenas y colombianas, su bajo nivel de patentación se explica, además de por el bajo nivel de innovación en sus entornos empresariales, por el escaso desarrollo de sus estructuras para gestionar los resultados protegibles de sus investigaciones y de sus vínculos con las empresas. Si bien la investigación se ha profesionalizado y ha alcanzado estándares interesantes de calidad, no ocurre lo mismo con la gestión de los procesos y resultados derivados de la investigación. Es necesario que las universidades trasciendan sus esquemas de gestión de conocimiento, disponiendo de recursos humanos y físicos orientados al mercado, dado el paradigma de comercialización de la ciencia, en el cual las universidades tienen que jugar un papel en la generación de alternativas éticas.

#### **Novena conclusión**

En materia de DPI, los TLC han traído consecuencias nefastas para los países en desarrollo, debido a los conocidos ADPIC plus, ya que estos países renuncian a su autonomía y al margen de maniobra dejado por los ADPIC y lograda en la Declaración Ministerial Doha, con respecto al manejo de su salud pública, la protección de su biodiversidad y del desarrollo tecnológico. Los Tratados de Libre Comercio (TLC), con sus ADPIC plus, demandan una mayor preparación de Chile, y especialmente de Colombia, para poder enfrentarse a la competencia tecnológica con Estados Unidos y Europa, defender su biodiversidad y su conocimiento tradicional. Por su misión, las universidades deben generar estrategias de capacitación, culturización y protección de los resultados científicos y tecnológicos para salvaguardar el patrimonio biológico, científico y cultural de sus países. Esto exige que las universidades dispongan de políticas, estructuras y recursos para una adecuada gestión de los DPI.

#### **Décima conclusión:**

A medida que las relaciones entre Universidad – Empresa – Gobierno se han ido haciendo más complejas, la función de enlace de las oficinas OTT, OTRIS ó ILOs ha evolucionado desde la fase I o de contratación, hacia la fase II de intermediación, o hacia la fase III, con fortalezas para creación de empresas *spin off* y comercialización

de patentes y DPI en general. Pero en Europa las oficinas de enlace se crearon casi un decenio después de establecidas las estadounidenses, absorbiendo en buena parte la experiencia ya recorrida por éstas, de tal manera que algunas se establecen con las complejidades que requiere la intermediación entre los agentes para el desarrollo de propuestas de I+D de largo plazo, así como para la creación de empresas conjuntas o redes empresariales para la innovación. Es decir, actualmente las OTT no tienen que pasar un proceso de evolución lineal, de fase I a fase II, y por último a fase III.

En Colombia, Chile y en algunas universidades de España, consideramos que las OTRIs de las universidades aún se encuentran entre la fase I y la fase II, pues las actividades que derivan en resultados protegidos como patentes, marcas, diseños industriales etc., y la creación de NEBTs, propias de la fase III, siguen siendo escasas y no obedecen a un modelo de gestión claramente identificable por los investigadores u otros miembros de la comunidad universitaria.

#### **Undécima conclusión:**

En las Universidades españolas, chilenas y colombianas (sobre todo en las de los dos primeros países), las relaciones de trabajo han ido haciéndose más complejas para las OTRIs. Inicialmente su trabajo se refería a formalización de contratos entre investigadores y empresas, pero con el surgimiento de *spin off*, *start up* y los productos mismos que surgen de las investigaciones, como por ejemplo las patentes o licencias, su demanda, tanto de empresas como de los investigadores y de los estudiantes mismos, se ha hecho más diversificada. Sin embargo, sus OTRI aun no se han dotado de los recursos y medios que las oriente hacia la fase más evolucionada de la Triple Hélice. También se detectó que existe una fragmentación de la tercera misión de la universidad en diferentes estructuras de interfaz, sin lograr articulación suficiente y complementariedad de sus funciones en el otorgamiento de los servicios, situación que con frecuencia genera duplicidad, ambigüedad o conflictos en el desempeño de las estructuras.

#### **Duodécima conclusión:**

En algunas universidades de Colombia y Chile, la gestión de Derechos de Propiedad Industrial es realizada por organizaciones que no están especializadas en el asunto y que tienen poca trayectoria en comercialización de resultados de la investigación. Hemos encontrado que en Colombia, en cinco universidades las Vicerrectorías o Direcciones de investigación tienen a cargo esta función y en otras cuatro, son las oficinas jurídicas las que gestionan los Derechos de Propiedad Industrial, lo que demuestra una concepción más reguladora que una visión estratégica de marketing. En España la situación es diferente: son las OTRIs la que gestionan los Derechos de Propiedad Intelectual. Estas oficinas están especializadas en promover la transferencia de los resultados de la investigación a la sociedad.

Podría decirse que en Colombia se ha construido una base legal y estatutaria que regula los DPI. Las altas instancias directivas de las universidades han aprobado los

estatutos de propiedad intelectual, y éstos a su vez han contribuido a definir y organizar funciones en la gestión de los DPI. Sin embargo, si bien la reglamentación orienta a la hora de la contratación, los directivos reconocen la falta de una cultura en el medio académico y empresarial hacia prácticas tendientes al licenciamiento de la tecnología y conocimientos derivados de los proyectos conjuntos Universidad – Empresa o proyectos propios de las universidades.

**Decimotercera conclusión:**

Hemos encontrado que las universidades que tienen más desarrollada la gestión de los DPII, tienen más información clasificada, en aras a la construcción de indicadores y en apoyo a la propia gestión de la investigación y de sus derivados comercializables, mientras que las universidades que muestran mayores deficiencias en la gestión de DPII tienen mayores inconsistencias en los datos sobre patentes, sobre los incentivos establecidos y realmente otorgados, así como sobre los resultados de las investigaciones. Tal vez el mayor avance en las estadísticas de este tipo de información se da con las publicaciones, pues en este caso, las universidades han logrado, a través de incentivos, generar mecanismos de registro sistematizados.

Ahora bien, en términos generales, la mayoría de las universidades de Colombia, Chile y España carecen de bases de datos, información sistematizada y sistemas de clasificación de los proyectos de investigación, de tal manera que permitan una gestión adecuada de los mismos, principalmente de los proyectos que puedan resultar en patentes, por lo que es urgente avanzar en estos procesos.

**Decimocuarta conclusión:**

La valoración y la comercialización de resultados protegidos es uno de los aspectos más críticos en la gestión de la investigación, pero las OTRIS de universidades tales como Santiago de Compostela, Complutense de Madrid, Politécnica de Valencia, Salamanca, y el CSIC entre otras, están resolviendo la situación con una estrategia combinada de contratación de personal especializado y de formación intensiva al personal antiguo. Se requiere además altas inversiones en capacitación a los investigadores sobre propiedad intelectual y emprendimiento, con el fin de interiorizarlo en la cultura universitaria.

**Decimoquinta conclusión:**

Existen barreras graves, que comienzan con la gestión del recurso humano para las estructuras de interfaz; sus criterios de selección, evaluación y retención están basados en aspectos más funcionales que profesionales y de productividad, sin tener en cuenta competencias en contratación, jurídicas, de negociación y comercialización del potencial científico de la universidad y de los diferentes resultados de la investigación, de tal forma que se puedan ofrecer servicios internos y externos con flexibilidad, autonomía y velocidad. Faltan recursos con capacidad de gestionar y valorizar la transferencia tecnológica. Junto a la baja racionalidad económica en la

gestión de la I+D, faltan recursos para poner en marcha políticas activas de transferencia, y no existe tampoco una política y una cultura de rendición de cuentas.

**Decimosexta conclusión:**

Los canales personales para las relaciones son siempre necesarios y son una vía de enriquecimiento muy importante para la universidad, puesto que los investigadores universitarios tienen redes sociales complejas: su profesión les lleva a asistir a congresos, estancias en otras universidades y centros de investigación nacionales e internacionales, cursos de doctorado, conferencias, gestión de prácticas de alumnos, etc., que les permiten relacionarse a su vez con otras personas con conocimiento muy especializado y que podría ser de mucho interés para las empresas. Sin embargo, descansar en exceso en las relaciones personales deja a la universidad en una posición débil para las negociaciones, amén de que las universidades no capitalizan dichas relaciones. Es importante que, aunque las transacciones de transferencia de tecnología se hagan partiendo de relaciones personales, la universidad esté en el centro de la relación con el fin de mantener o mejorar su prestigio y su capital relacional. De esta manera, se genera un efecto red que favorece la generación de transacciones adicionales por parte de otras empresas.

Un problema importante derivado de que las relaciones con la universidad sean a través del contacto personal es que se dificulta al acceso a todas las empresas que no tienen dicho contacto. En la investigación se encontró que hay empresas que estarían dispuestas a contratar con la universidad porque la reconocen como un referente en creación de conocimiento, pero su problema es que desconocen a quién dirigirse.

**Decimoséptima conclusión:**

No existen políticas bien definidas, establecidas y ampliamente divulgadas sobre la gestión de la propiedad intelectual de las universidades y las instituciones públicas. Así, en Estados Unidos las universidades, además de percibir altos ingresos por la producción de patentes, han impulsado los DPI como una estrategia de colaboración de largo plazo, pues por lo general, la firma de contratos de investigación Universidad – Empresa con resultados protegidos, lleva a asociaciones de mayor trascendencia, que pueden derivar en contratos *joint venture*, *spin – off*, entre otros. Sin embargo, en España, Chile y Colombia son pocas las universidades que han generado procesos de gestión con estructuras fuertes en producción y comercialización de derechos de propiedad industrial. Las Universidades no pueden seguir siendo ingenuas con su producción científica, dada la tendencia mundial de protección y explotación de los resultados científicos y tecnológicos y de la forma de producción en redes que exige, de todas formas, delimitaciones sobre la apropiación. En las encuestas y entrevistas, los directivos universitarios e investigadores manifestaron que: a) la Universidad es muy normativa por ser pública y por la tradición de crear normas internas. Esto hace que la OTRI se perciba como un organismo regulador más que facilitador; b) la misión de la OTRI no está tan clara

para la gente de la Universidad; y c) no existen políticas escritas sobre prioridades, recursos e incentivos para la protección de resultados de la investigación.

**Decimoctava conclusión:**

En los tres países en los que se ha realizado el estudio, las universidades patentan muy poco, aun guardando las diferencias de España con Chile y Colombia, y además las patentes se encuentran muy concentradas en pocas universidades. Para poder obtener patentes relevantes, sobre todo de índole internacional, es condición necesaria, aunque no suficiente, estar en la frontera del conocimiento. Existe una fuerte correlación entre el número y calidad de patentes de las universidades y su *ranking* en el mundo.

Para aumentar el volumen de la cartera de patentes de las universidades es necesario promover la investigación susceptible de ser patentable, pero ello exige que los investigadores entiendan que primero tienen que proteger los resultados mediante la patente y luego los pueden publicar: difundir destruye la posibilidad de patentar, pero la patente no impide su posterior difusión. El conocimiento de las ventajas que puede ofrecer la patentación por parte de los investigadores, es una de las principales estrategias utilizadas por las universidades para promover la producción de patentes. Entre las principales ventajas de patentar se encuentran: la producción de ingresos por comercialización del conocimiento y la rentabilización de la I+D; el acercamiento y cooperación que la patentación propicia con el sector empresarial, incrementando la competitividad de la I+D y de las empresas, así como la facilitación de la transferencia tecnológica, la comercialización y explotación de nuevos productos; el reconocimiento y prestigio que produce tanto a la institución como al científico que genera la patente creando así un incentivo a la innovación, a la creatividad y a los procesos investigativos.

**Decimonovena conclusión:**

La falta de conciencia sobre la importancia de la gestión de los DPI ha generado dificultades en la Relaciones Universidad – Empresa (RUE), relacionadas con la deficiente gestión y expresadas en los motivos por los cuales las universidades no patentan y en las desventajas de los sistemas de patentes, que ven tanto los gestores de investigación como los investigadores, las cuales se resumen en:

- Burocracia para operar el sistema, altos costes de investigación, registro y mantenimiento, y del tiempo para el proceso. Tampoco se cuenta con recursos para el seguimiento y mantenimiento de la patente.
- Dificulta el intercambio y los procesos científicos entre investigadores, universidad y empresa, y penaliza la distribución del conocimiento. Limita la difusión del conocimiento e interfiere con las publicaciones.
- Dificultades para la comercialización. Requiere de personal especializado en la gestión.

- Dificultades para controlar la infracción y costes en litigios, así como la elevada exigencia en conocimientos y mercados para la comercialización de la patente.
- No son muy claros los incentivos otorgados a los investigadores que generan patentes.
- Riesgo: Probabilidad de que los retornos no compensen los costes de la patente y de la investigación, o riesgo del resultado mismo de la investigación, pues en opinión de los investigadores universitarios, todavía mucha de la investigación universitaria está dirigida a las ciencias básicas.
- Se aparta de la misión de la universidad, desdibuja sus objetivos. En algunos casos, se encontró que la universidad no patenta por posición filosófica frente al papel que debe jugar la Universidad en la creación y difusión del conocimiento.
- La inexperiencia en materia de desarrollo de productos patentables y la ausencia de empresas innovadoras en el área de influencia de la universidad.
- La ausencia de empresas innovadoras en el área de influencia de la universidad.

**Vigésima conclusión:**

El entorno empresarial también presenta barreras que generan baja capacidad de absorción de conocimientos científicos necesarios en los procesos de innovación. Las empresas no ven a la universidad como motor de desarrollo, y por tanto no se logra una vinculación más decidida a programas de investigación conjunta de largo plazo, que permita un aprendizaje recíproco entre trabajadores empresariales y universitarios, pese a la falta de personal técnico con titulación universitaria y las dificultades que tienen las empresas para incorporar personal cualificado. Adicionalmente, la competitividad está basada muy a menudo, en compra de tecnología y bajos costes, con escasa cultura de innovación y de capacidad para asumir riesgos.

Existe un tejido empresarial fundamentalmente de PYMES sin estructuras propias de I+D, lo cual genera baja capacidad para llevar a cabo actividades de I+D y de establecer relaciones de colaboración tecnológica con las universidades, lo cual que unido a que las PYMES presentan alto escepticismo respecto de las ventajas de la colaboración universitaria lleva a un bajo nivel de relaciones de las universidades con un tejido empresarial de relevante importancia social.

Por otra parte, en Colombia, Chile y España, el entorno financiero presenta barreras que generan condiciones negativas para las RUE, pero principalmente para el logro de niveles de innovación competitiva, tales como el desconocimiento de los procesos de innovación tecnológica por parte de las entidades financieras tradicionales, lo cual las lleva a ser altamente conservadoras para financiar este tipo de iniciativas de innovación y la no generación de una masa crítica suficiente de capital de riesgo.

Curiosamente, se ha venido afirmando que la universidad ha vivido de espaldas a la empresa, pero la literatura y los resultados que hemos encontrado en nuestra investigación muestran que las universidades vienen haciendo un gran esfuerzo por acercarse al sector empresarial, pero sin embargo las empresas, principalmente de sectores tradicionales<sup>266</sup>, no siempre encuentran la utilidad de esta cooperación con la universidad. No obstante, el interés de la empresa por contratar con la universidad guarda correlación directa con el tamaño. Es sólo interesante para el 4,6% de las empresas de menos de 20 trabajadores y para el 24,2% de las de más de 50.

**Vigésimoprimera conclusión:**

Una de las debilidades que tiene la universidad para tener relaciones de transferencia es que la investigación que hacen la encuentran demasiado teórica. Los responsables de la universidad están convencidos de que es un problema de percepción fomentado por dos causas: El lenguaje y una inadecuada difusión de las actividades de la universidad relacionadas con la empresa.

**Vigésimosegunda conclusión:**

Las empresas individuales y las universidades necesitan conectarse a otro tipo de organización (centros tecnológicos, organismos de investigación públicos, centros de investigación, parques tecnológicos, entre otros), para ampliar su limitada base tecnológica. Sin embargo, esta conexión no tiene efectos positivos *per se*. Las conexiones a otras organizaciones pueden terminar en un *lock-in* tecnológico para las firmas o para la universidad, pues en la medida que se establecen cada vez más compromisos entre algunos agentes, se generan lealtades tácitas, llevando a que no se relacionen con otros agentes, perdiendo oportunidades de abrir otras alternativas científico – tecnológicas.

**Vigésimotercera conclusión:**

En algunas nuevas áreas, como la biotecnología y el *software*, el paso desde el descubrimiento científico hasta el establecimiento de la producción rentable es corto. De esa manera, un correcto marco organizativo transformaría la investigación universitaria en creación de nuevas firmas intensivas en conocimiento (*spin off*, EBT y Empresas de Servicios Intensivas en Conocimiento – ESIC).

---

<sup>266</sup> Los nuevos sectores tecnológicos como nanos, bios, y telecomunicaciones, requieren un vínculo científico fuerte, lo cual hace que sus relaciones con las universidades sean más estrechas.





## **FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

---



- Las nuevas características que toman los SIR, determinadas por los cluster de nuevos sectores como la biotecnología, la incidencia de las nanotecnologías y el papel que juegan las universidades en estos entornos, requieren para su profundización, exhaustivos estudios empíricos, o serios estudios de casos, los cuales consideramos de gran interés para investigaciones futuras. Aquí sólo se presentan algunos aspectos de alerta sobre los nuevos elementos y paradigmas que estos nuevos sectores están generando o podrían generar en los input, output, procesos y relaciones de los actores en los sistemas de innovación.
- Un estudio sobre la valoración integral de costes y beneficios de los sistemas de patentes aún no se ha realizado. Lo que se ha observado hasta ahora en el tratamiento del tema de patentes es que el sistema no ofrece una solución óptima, pues las compensaciones que trae a los fallos de mercado, ocasionan distorsiones o problemas potenciales que en algunos casos son mayores que los beneficios<sup>267</sup>.
- Pese a que existen metodologías de valoración de las tecnologías producidas por las universidades<sup>268</sup>, en las entrevistas se dejó evidencia de que el tema de valoración de patentes sigue siendo muy complejo y no se cuenta con un método fiable. Este es un campo prioritario manifestado por los gestores de las OTRIS, para futuras investigaciones
- El establecimiento de incentivos a los investigadores, tanto en contratos de I+D como en producción de patentes, muestra una disparidad desde el ámbito internacional, pasando por las universidades de un mismo país, incluso en las dependencias de una misma universidad. Por esta razón, el estudio sobre incentivos en I+D se constituye en un tema para abordar de inmediato, así como los efectos de las políticas implantadas al respecto.
- Caracterizar la contribución que hacen las universidades de los países en desarrollo a la ciencia y tecnología de sus regiones es interesante en cuanto que permitiría potenciar las capacidades internas de las universidades, en sintonía con las necesidades locales para su competitividad internacional.

---

<sup>267</sup> Por un lado genera información pero por otro bloquea su uso. Por un lado incentiva la inversión en I+D pero también puede desestimular la inversión en el mismo campo por otros agentes.

<sup>268</sup> En las encuestas se mencionaron: informe técnico basado en costes y el proceso TRIP basado en la elaboración de informes de novedad e informes de mercado. En las entrevistas se constató la utilización del método cualitativo TIME (Technology Identification and Marketability Evaluation - Identificación y evaluación comercial de las tecnologías -). Otros métodos cuantitativos como VPN, TIR, ROI y el árbol de decisión son conocidos pero de difícil aplicación en los proyectos de investigación que pueden derivar patentes.

*Futuras líneas de investigación*

## **SIGLAS UTILIZADAS**

---

ADPIC:	Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio
B.D.A:	Bayh Dole Act
CAN:	Comunidad Andina de Naciones
CBD:	Convención de Biodiversidad
CIC:	Centro de Investigación Cooperativa
COLCIENCIAS:	El Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología
CONICYT:	Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas
CSIC:	Consejo Superior de Investigación Científica
CyT:	Ciencia y Tecnología
DPI:	Derechos de Propiedad Intelectual
DPII:	Derechos de Propiedad Industrial
EEUU:	Estados Unidos
EHU:	Euskal Herriko Unibertsitatea
EPO:	European Patent Office
EUVE:	European Virtual Engineering Technological Center
FECYT:	Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología
GATT:	General Agreement on Tariffs and Trade
GBS:	Agency Global Bio – Collecting Society
GDPI:	Gestión de Derechos de Propiedad Intelectual
GUM:	Grupo Universitario Multidisciplinar
I+D:	Investigación y Desarrollo
JPO:	Japan Patent Office
MEC:	Ministerio de Educación y Ciencia. Gobierno de España
OCDE:	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OMC:	Organización Mundial del Comercio
OMPI:	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
ONGs:	Organismos No Gubernamentales
ONU:	Organización de las Naciones Unidas
OTT:	Oficinas de Transferencia Tecnológica
OPIS:	Organismos Públicos de Investigación
PBS:	Pharmaceutical Benefits Scheme
PTA:	Preferential Trading Agreements
RUE:	Relaciones Universidad - Empresa
SIC:	Superintendencia de Industria y Comercio
SIN:	Sistemas de Innovación Nacional
SIR:	Sistemas de Innovación Regional

## *Siglas Utilizadas*

TH:	Triple Hélice
TI:	Tecnologías de la Información
TLC:	Tratado de Libre Comercio
TT:	Transferencia Tecnológica
UdeA:	Universidad de Antioquia
UPV:	Universidad del País Vasco
USC:	Universidad Santiago de Compostela
USPTO:	United States Patent and Trademark Office
USTR:	United States Trade Representative

**BIBLIOGRAFÍA**

---





## Bibliografía

- Acosta, M. y Coronado, D. (2002): “Las relaciones ciencia-tecnología en España. Evidencias a partir de las citas científicas en patentes”. *Economía Industrial*, 346. 27-46.
- Acosta, M. y Coronado, D. (2003): “Science – technology y flows in Spanish regions. An analysis of scientific citations in patent.” *Research Policy*, 32. 1763 – 1803.
- Agrawal, A. y Henderson, R. (2002): “Putting patents in context: exploring knowledge transfer at MIT”. *Management Science*, vol. 48, pp. 44-60.
- Aguirre, M.S.; Charterina, J.; Idigoras, I.; Martinez, R. y Matey, J. (2006a): *Estudio De las Estrategias de Competitividad de las empresas Vascas: Fase Cualitativa*. Editado por SPRI y Universidad del País Vasco, Bilbao.
- Aguirre, M.S.; Charterina, J.; Idigoras, I.; Martinez, R. y Matey, J. (2006b): *Estudio De las Estrategias de Competitividad de las empresas Industriales Vascas: Fase Cuantitativa*. Editado por SPRI y Universidad del País Vasco, Bilbao.
- Aguirre, M.S.; Charterina, J.; Idigoras, I.; Martinez, R. y Matey, J. (2007): *La Competitividad de las empresas industriales Vascas: situación, perspectivas y factores determinantes*. Editado por SPRI y Gobierno Vasco. Bilbao.
- Ahumada, J. y Miranda, F. (2003): “Ciencia, Tecnología y Sociedad: Algunas reflexiones”. Documento preparado para la Organización de Estados Americanos. Octubre, Bogotá.
- Alarcón, D. (2006): “Los desafíos del desarrollo social en Colombia”. Comfama. Medellín. Disponible en <http://www.comfama.com/contenidos/servicios/Gerencia%20Social/Gerencia%20Social%20para%201%C3%ADderes/Memorias%20y%20documentos/3.%20Diana%20Alarcon.ppt>
- Albornoz, M. (2001): “Política científica y tecnológica. Una visión desde América Latina”. *Revista Iberoamericana en Ciencia, Tecnología e Innovación*,

## Bibliografía

- publicación electrónica de la Organización de Estados Iberoamericanos. N° 1, Septiembre –Diciembre.
- Allen, P.M. (1982): “The genesis of structure in social systems: the paradigm of self organisation”. En C. Renfrew (Ed.) *Theory and Explanation in Archaeology*. Academic Press. Nueva York, pp. 347-374.
- Alma Mater (2004): *Universidad de Antioquia*. N° 528. Medellín, diciembre de 2004.
- Alma Mater (2005): *Universidad de Antioquia*. N° 530. Medellín, marzo de 2005.
- Alonso, L. (1994): “Sujeto y discurso. El lugar de la entrevista abierta en las prácticas de la sociología cualitativa”. En Delgado, J.M. y Gutiérrez, J. (Coords.): *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales*, Ed. Síntesis, Madrid.
- Álvarez, O. y González, J. (2003): “Las *spin off* en la estrategia de transferencia de conocimientos de las universidades españolas”. *XII Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación*, 18 y 19 de septiembre de 2003, Universidad Carlos III. Madrid.
- Aranguren, M. J. y Navarro, I. (2003): “La política de clusters en la comunidad autónoma del País Vasco: una primera valoración”. *Ekonomiaz*, vol. 53, 2º cuatrimestre, pp. 90-113.
- Araujo, A.; Barrutia, J.; Gómez Uranga, M. y López, S. (2007): *Factores relevantes en las relaciones de investigación e innovación entre la universidad y la empresa en Bizkaia*. UNITEC, Bilbao.
- Archibugi, D., Howels, J. y Michie, J. (2001): “Sistemas de innovación y políticas en una economía global”. En M. Olazarán y M. Gómez Uranga (Eds): *Sistemas Regionales de Innovación*. Ed. Universidad del País Vasco. Pp. 57-71.
- Arrow, K.J. (1962): "The Economic Implications of Learning by Doing". *Review of Economic Studies*, vol. 29, nº 80, pp. 155-73.

## Bibliografía

- Arundel, A. (2004): “El terreno escurridizo de las patentes”. *Innovación y transferencia de tecnología*, enero, Comisión Europea, Dirección General de Empresa.
- Asheim B.T. y Coenen L. (2005): “Knowledge bases and regional innovation systems; Comparing Nordic Clusters”, *Research Policy*, vol. 34, pp. 1173-1191.
- AUTM (2002): *Technology Transfer Practice Manual*, 2ª Ed., AUTM, Northbrook, Ill.
- Azagra, J. (2004): *La contribución de las universidades a la innovación*. Tesis doctoral. Universidad de Valencia.
- Azagra, J., Izquierdo, L.; Jiménez, F. y Serra, P. (2001): “Factores determinantes de la generación de patentes universitarias: el caso de la Universidad Politécnica de Valencia”, *Documento ES.3.226*. Instituto de Gestión de la Innovación y el Conocimiento (INGENIO), Valencia.
- Banco Mundial (2005): “Capital Humano Avanzado, Clave para Insertar los Países en la Sociedad del Conocimiento y Mejorar su Competitividad”, segundo encuentro 2005/2. Bogotá, 17 de febrero 2005. Disponible en <http://www.colciencias.gov.co/segundoencuentro2005/2>
- Barton, J. (1993): “Adapting the intellectual property system to new technologies”. En M.B. Wallerstein, M.E. Mogee y R.A. Schoen (Eds.) *Global dimensions of intellectual property rights in science and technology* (capítulo 11), National Academy Press, Washington, D.C., pp. 256-283. (También recopilado en Keith E. Maskus, *The WTO, Intellectual Property Rights and the Knowledge Economy*. Edward Elgar. Cheltenham, Reino Unido, 2004).
- Basalla, G. (1988): *The Evolution of Technology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Baumol, W. (2002): *The Free-Market Innovation Machine. Analyzing the Growth Miracle of Capitalism*. Princeton University Press. Princeton.

## Bibliografía

- Beath, J.; Owen, R.F.; Poyago-Theotoky, J. y Ulph, D. (2003): “Optimal incentives for income-generation in universities: the rule of thumb for the Compton tax”. *International Journal of Industrial Organization*, vol. 21, pp. 1301-1322.
- Becerra, M. (2004): “La transferencia de tecnología en Japón. Conceptos y enfoques”. *Ciencia VIII*, vol. 1. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, México.
- Beise, M. y Stahl, H. (1999): “Public research and industrial innovations in Germany”. *Research Policy*, vol. 28, pp. 397–422.
- Bericat, E. (1998): *La integración de los métodos cuantitativo y cualitativo en la investigación social. Significado y medida*. Ed. Ariel. Madrid.
- Bernstein, J.I. y Mohnen, P. (1998): “International spillovers between U.S and Japanese R&D intensive sectors”. *Journal of International Economics*, vol. 44, pp. 315-338.
- Bessen, J. y Hunt, R. (2004): *The software patent experiment*. Disponible en: <http://www.researchoninnovation.org/softpat.pdf>
- Bhattacharya, S. y Meyer, M. (2003): “Large firms and the science-technology interface. Patents, patent citations, and scientific output of multinational corporations in thin films”, *Scientometrics*, 58 (2), 265–279.
- Blumenthal, D.; Campbell, E.; Anderson, M.; Causino, N. y Seashore-Louis, K. (1996): “Participation of life-science faculty in research relationships with industry”, *New England Journal of Medicine*, vol. 335, pp. 1734-1739.
- Bonaccorsi, A. y Thoma, G. (2007): “Institucional complementarity and inventive performance in nano science and technology”. *Research Policy*, 36, 813–831. Disponible en: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
- Bozeman, B. (2000): “Technology transfer and public policy: a review of research and theory”. *Research Policy*, vol. 29, pp. 627-655.
- Brack, A. (2007): “Tratado de Libre Comercio y Biodiversidad. Revista Perú al día”. Enero. Disponible en [http://www.bilaterals.org/article.php3?id\\_article=6911](http://www.bilaterals.org/article.php3?id_article=6911)

## Bibliografía

- Braga, C.; Fink, C. y Sepulveda, C.P. (2000): “Intellectual Property Rights and Economic Development”, World Bank Discussion Paper, WDP412, Marzo, pp. 1-57. (Recopilado en Keith E. Maskus, *The WTO, Intellectual Property Rights and the Knowledge Economy*. Edward Elgar. Cheltenham, Reino Unido, 2004).
- Braun, J.; Braun M.; Briones. I y Díaz, J. (2000): “Economía chilena 1810-1995. Estadísticas históricas”. *Pontificia Universidad Católica de Chile*. Documento de Trabajo 187.
- Breschi, S. y Lissoni, F. (2004): “Knowledge networks from patent data: methodological issues and research targets”. En: W. Glänzel, H. Moed y U. Schmoch (Eds.), *Handbook of Quantitative S&T Research*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Holanda.
- Brooks, H. (1994): “The relationship between science and technology”, *Research Policy*, vol. 23, pp. 477-486.
- Bud, R. (1993): *The Uses of Life: A History of Biotechnology*, Cambridge University Press. Cambridge.
- Callon, M. (1989): *La science et ses réseaux*. Ed. La Découverte, París.
- Callon, M. (1994): “Is Science a Public Good?”, *Institute for Advanced Study*, vol. 19, pp. 395 – 424.
- Camagni, R. (Ed.) (1991): *Innovation networks: spatial perspectives*. GREMI-Belhaven Press, Londres.
- Cámara de Comercio de Bilbao y Diputación Foral de Bizkaia (2005): *Encuesta de Innovación Tecnológica*. Disponible en: <http://camarabilbao.com/ccb/contenidos.item.action?id=7277768&menuId=6188289&type=6188289>
- Campbell, T. I. (1997): “Public policy for the 21st century: addressing potential conflicts in university-industry collaboration”, *Review of Higher Education*, vol. 20, pp. 357-379.

## Bibliografía

- Carau, F. (2006): Entrevista realizada por Socorro López a Fernando Carau, Responsable de patentes del Centro de Innovación y Transferencia de Tecnología de la Universidad de Santiago de Compostela.
- Carayol, N. (2003): “Objectives, agreements and matching in science-industry collaborations: reassembling the pieces of the puzzle”. *Research Policy*, vol. 32, pp. 887-908.
- Cardenas, M. (2006): “Tipping points y Blink: Colombia”. *Fedesarrollo*, septiembre. Disponible en: <http://www.fedesarrollo.org:82/mcardenas/images/presentaciones/presentacionexogestion.pdf>. Consultado el 29 de septiembre de 2007.
- Carlsson, B y Stankiewicz, R. (1991): “On the nature, function and composition of technological systems”. *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 1, pp. 93-118.
- Carlsson, B. (ed.) (1995): *Technological Systems and Economic Performance – The Case of Factory Automation*. Kluwer Academic Publishers. Boston, Dordrecht y Londres.
- Casabona, C. (2000): “Protección jurídica de las invenciones biotecnológicas”. Actas Nº 5, Gijón (España), 15-16.12.00 <http://www.sibi.org/pub/cas.htm>.
- Casilda Béjar, R. (2002): *La Década dorada. Economía e Inversiones españolas en América Latina 1990-2000*. Ediciones Universidad de Alcalá-CIFF, Madrid.
- Castells, M. y Himanen, P. (2002): *The Information Society and the Welfare State; The Finnish Model*. Oxford University Press. Oxford.
- Castro Martínez, E. y Fernández de Lucio, I. (2001): *Innovación y Sistemas de Innovación*. Curs de Gestió De Projectes d'I+D i Innovació en Cooperació. IMEDEA, Valencia. Disponible en: [www.imedea.csic.es/public/cursoid/html/textos/Tema%2001%20ECIFL%20InnovacionySist.pdf](http://www.imedea.csic.es/public/cursoid/html/textos/Tema%2001%20ECIFL%20InnovacionySist.pdf) . Consultado en septiembre de 2002.

## Bibliografía

- Castro Martínez, E.; Añon, M. y Represa, D. (2006): *Buenas prácticas en Cooperación Universidad Empresa – Tema 8: La valorización y explotación de los resultados de la investigación*. Curso bajo la dirección académica del Instituto de gestión de la innovación y del conocimiento – INGENIO Patrocinado por Programa ACERCA de la Agencia Española de Cooperación Internacional-AECI; Instituto de gestión de la innovación y del conocimiento-INGENIO; Universidad Politécnica de Valencia-UPV; Consejo Superior de Investigaciones Científicas-CSIC; y Ciencia, Tecnología, Sociedad e innovación CTS+I.
- CEPAL (2006): *Panorama Social de America Latina*. CEPAL. Disponible en [http://www.cepal.org/publicaciones/xml/0/27480/PSE2006\\_Sintesis\\_Lanzamiento.pdf](http://www.cepal.org/publicaciones/xml/0/27480/PSE2006_Sintesis_Lanzamiento.pdf)
- Cepeda, P. (2006): “Inversiones en ciencia y tecnología son insuficientes para competir en el TLC: conciencias”. *Portafolio.com.co*. Bogotá, Jueves 17 de agosto. Especial Medellín. Disponible en [http://www.portafolio.com.co/proy\\_porta\\_online/tlc/opi\\_tlc/articulo-web-nota\\_interior\\_porta-1785693.html](http://www.portafolio.com.co/proy_porta_online/tlc/opi_tlc/articulo-web-nota_interior_porta-1785693.html) . Consultado en Mayo de 2007.
- Chaparro, F. (1997): *Manual sobre Propiedad Intelectual de productos derivados de la actividad académica en universidades y centros de investigación*. Universidad Nacional de Colombia - Colciencias. Bogotá.
- Chiesa, V. y Piccaluga, A. (2000): “Exploitation and diffusion of public research: The case of academic spin off companies in Italy”. *R & D Management*, vol. 30, nº4, pp. 329-339.
- Chinsomboon, O. M. (2000): *Incubators in the New Economy*. Tesis de MBA, Sloan School of Management (MIT). Disponible en <http://www.chinsomboon.com/incubator> . Consultado el 12/12/2005
- CINDA – AECI (1997): *Manual de Gestión e innovación tecnológica en la empresa*. Centro Interuniversitario de desarrollo – Agencia Española de Cooperación, Madrid.

## Bibliografía

- CINDA (2007): *Educación Superior en Iberoamérica*. Informe 2007 disponible en <http://www.cinda.cl/Educaci%C3%B3n%20Superior%20-%20Interior.pdf>. Consultado el 25 de septiembre de 2007
- Cockburn, I. y Henderson, R. (1998): “Absorptive capacity, coauthoring behaviour, and the organisation of research in drug discovery”. *Journal of Industrial Economics*, vol. 46 (2), 157–182.
- Cohen, W. y Levin, R. (1989): “Innovation and market structure”, en R. Schmalensee y R. Willing (Eds.): *Handbook of Industrial Organization*, 1059-1107, Elsevier. Amsterdam.
- Cohen, W. y Levinthal, D. (1989): “Innovation and learning: the two faces of R&D”. *The Economic Journal*, vol. 99, pp. 569–596.
- Cohen, W. y Levinthal, D. (1990): "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation". *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, n°.1, pp. 128-152.
- Cohen, W. y Walsh, J. (2001): “Public research, patents and implications for industrial R& D in the drugs, biotechnology, semiconductor and computer industries”. En C. W. Wessner (Ed.): *Capitalizing on New Needs and New Opportunities: Government-Industry Partnerships in Biotechnology and Information Technologies*. National Academy of Sciences Press. Washington, DC; pp. 223-243. Disponible en: <http://www.nap.edu/catalog/10281.html>
- Cohen, W.; Florida, R. y Goe, W. R. (1994): *University-industry research centres in the United States*, Centre for Economic Development, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA.
- Cohen, W.; Florida, R.; Randazzese, L. y Walsh, J. (1998): “Industry and the Academy: Uneasy Partners in the Cause of Technological Advance”. En R. Noll (Ed.) *Challenges to the Research University*, Brookings Institution, Washington D.C., pp. 171-99.



## Bibliografía

- Cohen, W.; Nelson, R. y Walsh, J. (2002): "Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D". *Management Science*, vol. 48, nº. 1, enero, pp. 1-23.
- Cohen, W.; Nelson, R., y Walsh, J. (2000): "Patenting Their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and Why US Manufacturing Firms Patent (or Not)". NBER working paper 7522, Boston. Disponible en <http://www.nber.org/papers/w7552>.
- Cooke, P. (1992): "Regional innovation system: competitive regulation in the new Europe". *Geoforum*, vol. 23, pp. 365-382.
- Cooke, P. (2001a): "Regional innovation system, clusters, and the knowledge economy". *Industrial and Corporate Change*, vol. 10, nº. 4, pp. 945-974.
- Cooke, P. (2001b): "Sistemas de innovación regional: conceptos, análisis y tipología". En M. Olazaran y M. Gómez Uranga (Eds): *Sistemas Regionales de Innovación*. Ed. Universidad del País Vasco. Pp. 73-91.
- Cooke, P. (2003): "The evolution in biotechnology in three continents: Schumpeterien or penrosian?". *European Planning Studies*, vol. 11, pp. 757-763.
- Cooke, P. (2004): "The molecular biotechnology revolution and the rise of bioscience megacentres in North America and Europe". *Environment and Planning C: Government and Policy*, 22(2), pp. 199-226.
- Cooke, P.; Gómez Uranga, M. y Etxebarria G. (1997): "Regional systems of innovation: Institutional and organisational dimensions", *Research Policy*, vol. 26, pp. 475-491.
- Cooke, P.; Heidenreich M. y Braczyk H.J. (eds) (2004): *Regional innovation system: The role of governances in a globalized world*, Ed. Routledge, Londres.
- Cooke, P.; Roper, S. y Wylie, P. (2001): *The Golden Thread of Innovation and Northern Ireland's Evolving Innovation System*. Regional Industrial Research Reports, Nº 31. Centre for Advanced Studies. Cardiff.

## Bibliografía

- Cortés, M.; Zerda, A.; Sarmiento, D. y De la Hoz, G. (2004): *Modelo Prospectivo del impacto de la protección de la propiedad intelectual sobre el acceso a los medicamentos*. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud, Fundación Instituto para la investigación del medicamento en los sistemas de salud. Bogotá.
- COTEC (2003): *Nuevos mecanismos de transferencia de tecnología: Debilidades y oportunidades del Sistema Español de Transferencia de Tecnología*. COTEC, Madrid.
- CRG (2000): “Las Patentes del ADN Crean Monopolios en los Organismos Vivos”. Council for Responsible Genetics (CRG). Disponible en <http://www.actionbioscience.org/esp/genomic/crg.html>
- Crow, M. y Bozeman, B. (1987): “R&D laboratory classification and public policy: the effects of environmental context on laboratory behaviour”, *Research Policy*, vol. 16, pp. 229-258.
- Cubillos, M. y Navas, V. (2000): *Inversión extranjera directa en Colombia: características y tendencias*. Departamento Nacional de Planeación, Unidad de análisis macroeconómico. Santafé de Bogotá. Disponible en: [http://www.dnp.gov.co/archivos/documentos/DEE\\_Boletines\\_Divulgacion\\_Economica/BDE\\_4\\_IED.pdf](http://www.dnp.gov.co/archivos/documentos/DEE_Boletines_Divulgacion_Economica/BDE_4_IED.pdf). Consultado en septiembre de 2007.
- Cuddy, J. (2004): “Instaurar un clima innovador”. *Innovación y Transferencia de Tecnología*, Marzo, Comisión Europea, Dirección general de empresa.
- CyD (2007): *Informe C y D 2006. La Contribución de las Universidades españolas al desarrollo*. Fundación Conocimiento y Desarrollo
- Dasgupta, P. y David, P. (1994): “Towards a new economics of science”, *Research Policy*, vol. 23, pp. 487-521.
- David, P. (1992): “The evolution of intellectual property institutions and the Panda's thumb”. Ponencia en la *Reunión de International Economic Association*, Moscú, 24-28 de agosto de 1992.

- David, P. (2000): “The political economy of public science”, En H. H. Smith (ed.): *The regulation of science and technology*, MacMillan, Londres.
- David, P. A.; Foray, D. y Steinmueller, W. E. (1997): “The research network and the new economics of science: From metaphors to organizational behaviour”, En: A. Gambardella y F. Malerba (Eds.), *The Organisation of Innovative Activities in Europe*, Cambridge University Press. Cambridge.
- De Fraja, G. (1993): “Strategic Spillovers in Patent Races.” *International Journal of Industrial Organization*, vol. 11, pp. 139–46.
- Debackere, K. (2000): “Managing Academic R & D as a business K.U. Leuven-context, structure and process”. *R & D Management*, vol. 30, pp. 323-328.
- DeBruijn, P. y Lagendijk, A. (2005): “Regional Innovation Systems in the Lisbon Strategy”. *European Planning Studies*. Vol. 13, nº 8, December, pp. 1153-1172.
- Díaz, J. E. (2006): “¿Si afecta el TLC la salud de los colombianos?” Disponible en [http://www.indepaz.org.co/index.php?option=com\\_content&task=view&id=375&Itemid=44](http://www.indepaz.org.co/index.php?option=com_content&task=view&id=375&Itemid=44) Consultado en enero de 2007.
- Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R. y Silverberg, G. (1988): *Technical Change and Economic Theory*. Pinter Publishers. Londres.
- Drahos, P. (1996): *A Philosophy of Intellectual Property*, Dartmouth Publishing Company, Brookfield.
- GRÁFICO 63.** Drahos, P. (2003): “The Global Intellectual Property Ratchet: Why it Fails as Policy and What Should be Done About It”, Paper for the *Open Society Institute*. Disponible en: [http://cgkd.anu.edu.au/menus/PDFs/IPRatchet\\_Drahos.pdf](http://cgkd.anu.edu.au/menus/PDFs/IPRatchet_Drahos.pdf)
- Drahos, P. (2004): “Towards an International Framework for the Protection of Traditional”. *UNCTAD-Commonwealth Secretariat Workshop on Elements of National Sui Generis Systems for the Preservation, Protection and Promotion of Traditional Knowledge, Innovations and Practices and Options for an International Framework*, 4-6 de febrero, Geneva.

## Bibliografía

- Drahos, P. (2005a): “An Alternative Framework for the Global Regulation of Intellectual Property Rights CGKD”. *Austrian Journal of Development Studies*. Working Paper, No. 1, Octubre.
- Drahos, P. (2005b): “Intellectual Property Rights in the Knowledge Economy”. En D. Rooney (Ed.): *Handbook on the Knowledge Economy*, Ed. Edward Elgar. Cheltenham, Reino Unido.
- Drahos, P. y Mayne, R. (eds.) (2002): *Global Intellectual Property Rights: Knowledge Access and Development*, Palgrave Macmillan, Hampshire y Nueva York.
- Drahos, P.; Lokuge, B.; Faunce, T.; Goddard, M. y Henry, D. (2004): “Pharmaceuticals, Intellectual Property and Free Trade: The Case of the US–Australia Free Trade Agreement”. *Prometheus*, vol. 22, nº 3, pp. 243–257.
- Durán, G.; Urraca A.; Negrín, J.; Laguna, N.; Díaz, J. y Martín, A. (2003): “Análisis y comparación de las patentes universitarias españolas como indicador de resultados del esfuerzo investigador”. Proyecto N° EA 2003-0127. Ministerio de Educación, Cultura y Deportes. Madrid.
- Edquist, C. (1997): *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organisations*, Pinter, Londres.
- Eisenhardt, K. M. (1989): “Building Theories from Case Study Research”. *Academy of Management Review*, vol. 14, nº. 4, pp. 532-550.
- El País (2005): “La investigación en cáncer ha entrado en el futuro”, Entrevista de X. Pujol a J. Massagué. *El País*, 17 de octubre de 2005.
- Escorsa, P. (2002): *De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva en las empresas*. Conferencia inaugural de los estudios de información y documentación de la Universidad Oberta de Cataluña. Disponible en [http://www.uoc.es/web/esp/art/uoc/escorsa0202/escorsa0202\\_imp.html](http://www.uoc.es/web/esp/art/uoc/escorsa0202/escorsa0202_imp.html).

- Escorsa, P. y Maspons, R. (2001): *De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva*. Ed. Prentice Hall, Madrid.
- ETC Group (2005): “Special Report - Nanotech’s “Second Nature” Patents: Implications for the Global South” – Communiqués No. 87 y 88. Marzo/Abril y Mayo/Junio.
- Etzkowitz, H. (1993): “Entrepreneurial Scientists and the Entrepreneurial Universities in American Academic Science”, *Minerva*, vol. 21, pp. 198-233.
- Etzkowitz, H. (1998): "The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages", *Research Policy*, vol. 27, pp. 823-833.
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (1996): “Emergence of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations”, *Science and Public Policy*, vol.23, pp. 279-286.
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (1997): *University and the Global Knowledge Economy*. Pinter. Londres.
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (1998): “The endless transition: A ‘triple helix’ of university-industry-government relations”, *Minerva*, 36 : 203–208.
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (2000): “The dynamics of innovation: From National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations”, *Research Policy*, vol. 29, pp. 109-123.
- Etzkowitz, H.; Webster, A.; Gebhardt, C. y Cantisano, B.R. (2000): “The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm”, *Research Policy*, vol. 29, pp. 313-330.
- Faberger, J. (1995): “User-Producer interaction, Learning and Comparative Advantage”. *Cambridge Journal of Economics*, vol. 19, nº 1, pp. 243-256.
- FECYT (2006): *Informe 2005. Carencias y necesidades del sistema español de ciencia y tecnología: Recomendaciones para mejorar los procesos de transferencia de conocimiento y tecnología a las empresas*. Disponible en [www.fecyt.es](http://www.fecyt.es).

## Bibliografía

- Feller, I. (1997): "Technology transfer from universities". En J.C. Smart (ed.): *Higher Education: Handbook of Theory and Research*, Agathon Press, Nueva York.
- Fernández de Lucio, I. y Represa D. (1998): *La política y la Gestión de la Propiedad Industrial en un Centro Público de Investigación*. Curs de Gestió De Projectes d'I+D i Innovació en Cooperació. IMEDEA. Disponible en <http://www.imedea.uib.es/public/cursoid/html/textos/Tema%2010.4%20doc%20compl.pdf>
- Fink, C. (2005): "El Acuerdo de los ADPICs, la Declaración de Doha y el acceso a los medicamentos: lecciones recientes". En Fundación Agenda Colombia (Ed.) *La propiedad intelectual en los tratados comerciales ¿Oportunidad o carga para el mundo en desarrollo?*, Fundación Agenda Colombia. Bogotá. Pp. 42-55.
- Fink, C. y Maskus, K.E. (2005): *Intellectual Property and Development. Lessons from recent economic research*. Banco Mundial y Oxford University Press, Washington.
- FONDECYT (1995): *Resumen ejecutivo*. Consejo Superior de Ciencia y Desarrollo Tecnológico. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.fondecyt.cl/DOCUMENTOS/ciencia-desarrollo.PDF>
- Formichella, M. (2005): *La evolución del concepto de innovación y su relación con el Desarrollo*. Monografía realizada en el marco de la Beca de Iniciación del INTA: "Gestión del emprendimiento y la innovación". Disponible en <http://www.fidamerica.cl/getdoc.php?docid=2377>. Consultado el 10 de junio de 2005.
- Fransman, M. (2001): "Designing Dolly: interactions between economics, technology and science and the evolution of hybrid institutions". *Research Policy*, vol 30, pp. 263-273.
- Freeman, C. (1987): *Technology Policy and Economic Performance*. Pinter, Londres.

- Freeman, C. (1992): "Formal Scientific and Technical Institutions in the National System of Innovation", En B. Lundvall (ed.): *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter, Londres, pp. 169-187.
- Freeman, C. (2001): "Perspectiva histórica del Sistema Nacional de Innovación". En M. Olazaran y M. Gómez Uranga (Eds): *Sistemas Regionales de Innovación*. Ed. Universidad del País Vasco, pp. 29-55.
- Fromhold-Eisebith, M. (2007): "Bridging scales in innovation policies: How to link regional, national, and international innovation systems", *European Planning studies*. Vol. 15(2), pp. 217-233.
- Fujino, A.; Stal, E. y Plonsky, G. (1999): "A proteção do conhecimento na universidade". *Revista de Administração*, vol. 34, nº 4. Octubre – diciembre, pp. 46-55.
- Fundación Agenda Colombia (2005): *La propiedad intelectual en los tratados comerciales ¿Oportunidad o carga para el mundo en desarrollo?*, Bogotá.
- Fundación Conocimiento y Desarrollo – C y D (2007): *Informe C y D 2006. La Contribución de las universidades españolas al desarrollo*. Barcelona.
- Galán Zazo, J.I. (2003): "Metodología de la Economía de la Empresa: Algunas nociones". *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 12, 8, pp. 13-27.
- Galindo, C. (1998): *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación*. Ed. Conaculta/Addison Wesley Longmann, 1ª ed, México.
- Garay, L. (2004): *Colombia: Estructura e internacionalización 1967–1996*. Biblioteca Virtual del Banco de la República, disponible en <http://www.lablaa.org/blaavirtual/economia/industriatina/indice.htm>. Consultado en septiembre de 2007.
- Garrigues, Agencia de Propiedad Industrial e Intelectual, S. L., y Fundación Genoma España (2004): *Guía de procedimientos y estrategias para la solicitud de*

- patentes en biotecnología*. Ed. Fundación Española para el desarrollo de la investigación en Genómica Proteómica. Genoma España. Disponible en [http://www.uned.es/091279/ingenieria\\_genetica/PDFs/GENOMA\\_PATENT\\_ES.pdf](http://www.uned.es/091279/ingenieria_genetica/PDFs/GENOMA_PATENT_ES.pdf)
- Geuna, A. y Nesta, L. (2006): “University patenting and its effects on academic research: The emerging European evidence”. *Research Policy*, 35, 795 – 807.
- Giamatti, A. B. (1982): “The university, industry and co-operative research”, *Science*, nº. 218, pp. 1278-1280.
- Glowka, L.; Burhenne-Guilmin, F. y Synge, H. (1994): *A Guide to the Convention on Biological Diversity*, IUCN, Gland and Cambridge. 2 ed. pp 1-7.
- Gomes, J.; Hurmelinna, P.; Amaral, V. y Blomqvist, K. (2005): “Managing relationships of the republic of science and the kingdom of industry”. *The Journal of Workplace Learning*, vol. 17, nº 1, pp. 88-98.
- Gómez Uranga, M. y Olazaran, M. (2001): “La visión sistémica de la innovación”. En M. Olazaran y M. Gómez Uranga (Eds.): *Sistemas Regionales de Innovación*. Ed. Universidad del País Vasco, pp. 13-28.
- Gómez Uranga, M.; Etxebarria, G. y Campas-Velasco, J. (2007): “The Dynamics of Commercialization of Scientific Knowledge in Biotechnology and Nanotechnology”, *European Planning Studies*, vol.15, nº. 9, pp. 1199–1214.
- Granstrand, O. (1999): *The Economics and Management of Intellectual Property. Towards Intellectual Capitalism*. Edward Elgar, Cheltenham.
- Gray, R. (2002): “Canada Produces Report and Policy Recommendations for Gene Patenting”, *Professional Ethics Report*, Vol. XV, Number 1, Winter 2002. Disponible en <http://www.aaas.org/spp/dspp/sfrr/per/per28.htm>, consultado en diciembre 2005.
- Gregersen, B. y Johnson, B (1997): “Learning Economies, Innovation System and European Integration”. *Regional Studies*, vol. 31, nº 5, pp. 479-490.



- Griliches, Z. (1957): “Hybrid corn: an exploration in the economics of technical change”, *Econometrica*, vol. 48, pp. 501-522.
- Griliches, Z. (1986): “Productivity R&D and basic research at the firm level in the 1970s”. *American Economic Review*, 76, 141– 154.
- Grubb, P. (1999): *Patents for Chemical, Pharmaceuticals and Biotechnology. Fundamentals of Global Law, practice and strategy*. Oxford University Press. Oxford.
- Guan, J. y He, Y. (2007): “Patent-bibliometric analysis on the Chinese science – technology linkage”. *Scientometrics*, Vol. 72, No. 3, pp. 403-425. Publicación conjunta con la Akadémiai Kiadó, Budapest y Springer, Dordrecht (Holanda).
- Gulbrandsen, M.; Rapmund, A. y Iversen, E. (2005): “Academics as patent inventors. Experiences with academic patenting when researchers own the intellectual property rights”. Paper para *5th Triple Helix Conference*, 18-21 de mayo, Turin.
- Gummesson, E. (1991): *Qualitative Methods in Management Research*. Sage Publications, Newbury Park, California.
- Gutttag, E.W. (2004): “Immunizing university research from patent infringement”, *Industry and Higher Education*, Volume 18, N° 3, pp. 157-165.
- Hall, B. (2002): “Patents and Innovation”. UC Berkeley and NBER. Disponible en [www.ftc.gov/opp/intellect/020226bronwynhall.pdf](http://www.ftc.gov/opp/intellect/020226bronwynhall.pdf). Consultado en diciembre de 2005.
- Hall, B. (2003): “Exploring the Patent Explosion”. Ponencia invitada para el *ZEW Workshop on Empirical Economics of Innovation and Patenting*. 14-15 de marzo. Mannheim, Alemania.
- Hall, B.; Griliches, Z. y Hausman, J. (1986): “Patents and R&D: Is There a Lag?” *International Economic Review*, Vol. 27, pp. 265–283.
- Halperin, D. (2001): “The Bayh Dole Act and March in Rights”. Paper preparado para el *Consumer Project on Technology*, Washington, DC. Disponible en

## Bibliografía

- <http://www.ott.nih.gov/policy/meeting/David-Halperin-Attorney-Counselor.pdf>
- Harhoff, D.; Scherer, F.M. y Vopel, K. (2003): “Citations, Family Size, Opposition and the Value of Patent Rights”, *Research Policy*, vol. 32, issue 8, septiembre, pp. 1343-1363.
- Hayek, F. von (1973): *Law, Legislation and Liberty*. Routledge & Kegan, Londres.
- Heijs, J. (2002): “Justificación de la política tecnológica: un enfoque teórico”. *Revista de Investigación en Gestión de la Innovación y la Tecnología*. 10: abril – mayo. Disponible en: <http://www.madrimasd.org/revista/revista10/aula/aulas2.asp>. Consultado el 10 de junio de 2005.
- Heller, M. y Eisenberg, R. (1998): “Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research”, *Science*, vol. 280, pp. 98-101.
- Henderson, R.; Jaffe, A. y Trajtenberg, M. (1998): “Universities as a source of commercial technology: A detailed analysis of university patenting, 1965 - 1988”. *The Review of Economics and Statistics*, vol 80, pp. 119-127.
- Henson-Apollonio, V. (2002): “Protección del material vegetal por patente”. Ponencia en el *Simposio OMPI-UPOV sobre la coexistencia de las patentes y los derechos de obtentor en el fomento del desarrollo biotecnológico*. Organizado por la Organización Mundial de la Protección Intelectual (OMPI) y la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV), Ginebra, 25 de octubre de 2002. Disponible en [http://www.upov.int/es/documents/Symposium2002/wipo\\_upov\\_sym\\_02\\_4.pdf](http://www.upov.int/es/documents/Symposium2002/wipo_upov_sym_02_4.pdf)
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P (2003): *Metodología de la investigación*. Ed. Mac Graw Hill. México
- HM Treasury (2003): *Lambert Review of Business – University Collaboration. Final Lambert Report*. Crown, Norwich.

## Bibliografía

- Hodgson, G. (1993): *Economics and Evolution; Bringing Life Back into Economics*, Polity Press. Cambridge.
- Iammarino, S. (2005): “An Evolutionary Integrated View of Regional Systems of Innovation: Concepts, Measures and Historical Perspectives”. *European Planning Studies*, vol. 13, nº 4, Junio, pp. 497-519.
- Iañez, E. (2000): *Patentes y biotecnología (I)*. Texto ampliado de una conferencia en el curso: Desarrollo de la Genética Humana y su impacto en los Derechos Humanos. Universidad Internacional de Andalucía. La Rábida 14-18 de agosto. Disponible en: [http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/biopatentes\\_1.htm](http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/biopatentes_1.htm). Consultado en marzo de 2005.
- ISI (2004): *National Science Indicators 1981-2004*, Standard Version. Thompson ISI (CD). Philadelphia.
- Itami, H. (1989): “Mobilizing invisible assets: The key for successful corporate strategy”. En: E. Punset y G. Sweeney (Eds.): *Information Resources and Corporate Growth*, Pinter, Londres.
- Iversen, E. (2000): “An excursion into the patent-bibliometrics of Norwegian patenting”, *Scientometrics*, 49 (1): 63–80.
- Iversen, E.; Gulbrandsen, M. y Klitkou, A. (2007): “A baseline for the impact of academic patenting legislation in Norway.” *Scientometrics*, Vol. 70, No. 2, pp. 393–414
- Jacob, M.; Hellström, T.; Adler, N. y Norrgren, F. (2000): “From Sponsorship to partnership in Academy-Industry relations”. *R&D Management*, vol. 30, nº 3, pp. 255-262.
- Jaffe, A. (1989): “Real Effects of Academic Research”. *American Economic Review*, vol. 79, nº 5, diciembre, pp. 957-70.

## Bibliografía

- Jaffe, A. y Lerner, J. (2004): *Innovation and its Discontents: How Our Broken Patent System is Endangering Innovation and Progress, and What to Do About It*, Princeton University Press, Princeton.
- Jaramillo, L. (2004): “Las políticas universitarias para la promoción de vinculaciones con el sector empresarial en I+D. El caso de Colombia”. *Asociación Colombiana de Universidades – ASCUN. Documento de Trabajo*. Octubre. Bogotá.
- Jensen, R. y Thursby, M. (2001): “Proofs and Prototypes for Sale: The Licensing of University Inventions”. *The American Economic Review*, vol. 91, n° 1, marzo, pp. 240-259.
- Jones–Evans, D. (1998): *Universities, Technology Transfer and Spin- off activities: Academics entrepreneurship on the periphery of Europe*. Final Report of project ERB – EOEI – CT – 95-1014. Comisión Europea. Abril.
- Kaufmann, A. y Tödtling, F. (2001): “Science-industry interaction in the process of innovation: the importance of boundary-crossing between systems”. *Research Policy*, vol. 30, n° 5, pp. 791-804.
- Kenny, M. (1986): *Biotechnology: The University Industrial Complex*, Yale University Press. New Haven.
- Kiewit, D.A. (2002): *The patent process: cost and time*. Disponible en <http://patent-faq.com/patstep.htm>. Consultado en mayo de 2007.
- Kim, L. (2000): “La dinámica del aprendizaje tecnológico en la industrialización”. Working Paper, N° 5068, *National Bureau of Economic Research (NBER)*.
- Kitch, E. (1998): “Patents”. En Peter Newman (ed.) *The New Palgrave Dictionary of Economics and the Law*, Macmillan Press Limited. Londres.
- Klevorick, A.K.; Levin, R.C.; Nelson, R.R. y Winter, S.G. (1995): “On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities”. *Research Policy*, vol. 24, pp. 185-205.

- Kline, S. y Rosenberg, N. (1986): “An Overview of Innovation”. En: Landau/Rosenberg (Ed.): *The positive Sum Strategy. Harnessing Technology for Economic Growth*, National Academy Press. Washington, D.C., pp. 275-305.
- Koo, B. (2005): “Aspectos globales de los derechos de propiedad intelectual en materia de recursos genéticos vegetales”. En Fundación Agenda Colombia (Ed.) *La propiedad intelectual en los tratados comerciales ¿Oportunidad o carga para el mundo en desarrollo?*, Fundación Agenda Colombia. Bogotá. Pp. 23-41.
- Koschatzky, K. y Sternberg, R. (2000): “R&D Cooperation in Innovation Systems. Lessons from the European Regional Innovation Survey (ERIS)”. *European Planning Studies*, vol. 8, n° 4, pp. 487-501.
- Krugman, P. (1995): “*Development, Geography and Economic Theory*”. MIT Press, Cambridge.
- Labbé, F. y Vatter, J. (1988): “Análisis Comparativo del modelo económico Chileno”. *Estudios Públicos*, n° 32, pp. 49-66. Disponible en [http://www.cepchile.cl/dms/lang\\_1/doc\\_1450.html](http://www.cepchile.cl/dms/lang_1/doc_1450.html). Consultado en septiembre de 2007.
- Lam, A. (2002): “Los modelos societales alternativos del aprendizaje e innovación en la economía del conocimiento”. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, n° 171, pp. 1–23.
- Lambooy, J. (2002): *Room for complexity; about changing structures, self – organization and networks in economic geography*. University of Utrecht. Valedictory speech. Disponible en <http://www.geog.uu>.
- Lambooy, J. (2005): “Innovation and Knowledge: Theory and Regional Policy”. *European Planning Studies*, vol. 13, n° 8, pp. 1137-1152.
- Landeta, J. (1999): *El método Delphi. Una técnica de previsión para la incertidumbre*, Ariel, Barcelona.

## Bibliografía

- Lee, Y. (1996): “‘Technology Transfer’ and the research university: as search for the boundaries of university – industry collaboration”. *Research Policy*, vol. 25, pp. 843-863.
- Levin, R.C.; Klevorick, A.K.; Nelson, R. y Winter, S.G. (1987): “Appropriating the returns from industrial research and development”. *Brookings Papers on Economics Activity*, vol 3, pp.783–820.
- Levis, M. (2005): “El Acuerdo de los ADPIC: legislación nacional y tratados de libre comercio en América Latina”. En Fundación Agenda Colombia (Ed.) *La propiedad intelectual en los tratados comerciales ¿Oportunidad o carga para el mundo en desarrollo?*, Fundación Agenda Colombia. Bogotá. Pp. 71-93.
- Leydesdorff, L. (1997): “Why Words and Co-Words Cannot Map the Development of the Sciences”, *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 48, pp. 418-427.
- Leydesdorff, L. y Etzkowitz, H. (1998): “The Triple Helix Model as a Model for Innovation Studies”. *Science & Public Policy*, vol 25, n°. 3, pp. 195-203.
- Lobato, M. (1998): “El derecho de patentes y las invenciones biotecnológicas”. *Revista de Derecho y Genoma Humano*, vol. 9, pp. 143 -161.
- López, A. y Lugones, G. (1998): “Los tejidos locales ante la globalización del cambio tecnológico”. *Revista Redes*. Vol. V, N° 12. Universidad Nacional de Quilmes. Buenos Aires.
- López, M.; Mejía, J. y Schmal, R. (2006): “Un Acercamiento al Concepto de la Transferencia de Tecnología en las Universidades y sus Diferentes Manifestaciones” *Revista Panorama Socioeconómico*, vol. 32, Enero a Junio, pp. 70-81.
- López, S.; Schmal, R.; Cabrales, F.; Mejía, J.; Hidalgo, L. y García, C. (2006): “Gestión del Conocimiento con Aplicaciones Comerciales en Universidades: Patentes y Licencias”. Informe Proyecto de investigación. Financiado por el Comité de Desarrollo de la Investigación – CODI de la Universidad de

## Bibliografía

- Antioquia. Registro: E0077, patrocinado por CONICYT – Chile y COLCIENCIAS – Colombia.
- Lundvall, B. (1992): *National System of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*. Pinter, London.
- Lundvall, B. y Johnson, B. (1994): “The learning economy”. *Journal of Industry Studies*, vol. 1, pp. 23-41.
- Malmberg, A. y Maskell, P. (1997): “Towards an explanation of regional specialization and industry agglomeration”. *European Planning Studies*, vol. 5, pp. 25-42.
- Mansfield, E. (1961): “Technical change and the rate of imitation”, *Econometrica*, vol. 29, n°4, pp. 741-766.
- Mansfield, E. (1981): “Composition of R&D expenditures: relationship to size of firm, concentration and innovative output”. *Review of Economics and Statistics*, 63, 610–615.
- Mansfield, E. (1991): “Academic research and innovation”. *Research Policy*, vol. 20, pp. 1–12.
- Mansfield, E. (1995): “Academic research underlying industrial innovation: sources, characteristics and financing”. *Review of Economics and Statistics*, vol. 77, pp. 55–65.
- Mansfield, E. y Lee, Y. (1996): “The modern university: contributor to industrial to industrial innovation and recipient or industrial R& D support”. *Research Policy*, vol. 25, pp. 1047-1058.
- Marx, K. (1983): *El Manifiesto Comunista*. Tomo 6. Ed. Sarpe. Madrid
- Maskell, P. y Malmberg, A. (1999): “Localized learning and industrial competitiveness”. *Cambridge Journal of Economics*, vol. 23, n° 2, pp. 167-185.
- Maskus, K. (2002): “Regulatory standards in the WTO Comparing Intellectual Property Rights with Competition Policy”, *World Trade Review*, I (2), pp.

## Bibliografía

- 135-52. (Recopilado en Keith E. Maskus, *The WTO, Intellectual Property Rights and the Knowledge Economy*. Edward Elgar. Cheltenham, Reino Unido, 2004).
- Merges, R. y Nelson R.R. (1990): "On the Complex Economics of Patent Scope". *Columbia Law Review*, vol. 90 (4), pp. 839-916.
- Metcalf, S. (1998): *Evolutionary Economics and Creative Destruction*. Routledge, Nueva York.
- Meyer, M. (2000a): "Does science push technology? Patents citing scientific literature", *Research Policy*, 29 : 409–434.
- Meyer, M. (2000b): "What is special about patent citations? Differences between scientific and patent citations", *Scientometrics*, 47 (2) : 93–124.
- Meyer, M. (2006): "Are patenting scientists the better scholars? An exploratory comparison of inventor-authors with their non-inventing peers in nano-science and technology." *Research Policy*, 35, pp. 1646–1662.
- Meyer-Krahmer, F. y Schmoch, U. (1998): "Science-based technologies: university industry interactions in four fields", *Research Policy*, vol. 27, n°. 8, pp. 835-51.
- Miles, M. B. y Huberman, A. M. (1994): *Qualitative Data Analysis*. Sage Publications, 2ª Ed., Thousand Oaks, CA.
- Mokyr, J. (1990): *The Lever of Riches*. Oxford University Press, Oxford.
- Mowery, D. (1983): "Economic theory and government technology policy". *Policy Science*, vol. 16, pp. 29–43.
- Mowery, D. y Rosenberg, N. (1982): "The influence of market demand upon innovation: a critical review of some empirical studies". En: N. Rosenberg (Ed.), *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 193–241.



## Bibliografía

- Mowery, D.; Nelson, R.; Sampat, B y Ziedonis, A. (2001): “The growth of patenting and licensing by U.S universities: an assessment of the effects of the Bayh Dole act of 1980”. *Research Policy*, vol. 30, pp. 99–119.
- Muller, P. y Pénin, J. (2006): “Why do firms disclose knowledge and how does it matter?”. *Journal of Evolutionary Economic*, vol. 16, pp. 85–108.
- Muñoz Gomá, O. (2006): *El modelo económico chileno y las desigualdades*. Disponible en <http://www.udp.cl/ics/documentostrabajo/seminariodesafios/omunoz.pdf>. Consultado el 6 de octubre de 2007.
- Muñoz Gomá, O. (2007): *El modelo económico de la concertación. 1990-2005 ¿formas o cambio?* Ed. Catalonia. Santiago de Chile.
- Muñoz, A. (2007): *Los métodos cuantitativos y cualitativos en la evaluación de impactos en proyectos de inversión social*. Tesis doctoral. Universidad Mariano Gálvez de Guatemala.
- Murray, F. y Stern, S. (2003): *Do formal intellectual property rights hinder the free flow of scientific knowledge? An empirical test of the anti-commons hypothesis*. SPRU Conference in Honor of Keith Pavitt, 2003, Brighton.
- Narin, F. y Olivastro, D. (1992): “Status report: linkage between technology and science”. *Research Policy*, 21, 237–249.
- Narin, F.; Hamilton, K. y Olivastro, D. (1995): “Linkage between agency supported research and patented industrial technology”, *Research Evaluation*, 5 : 183–187.
- Narin, F.; Hamilton, K. y Olivastro, D. (1997): “The increasing linkage between U.S. technology and public science”, *Research Policy*, 26 : 317–330.
- Nelson, R. (1959): “The simple economics of basic scientific research”, *Journal of Political Economy*, vol. 67, pp. 297–306.
- Nelson, R. (1989): “What is private and what is public about technology?”, *Science, Technology and Human Values*, vol. 14, pp. 229–241.

## Bibliografía

- Nelson, R. (1990): "Capitalism as an engine of progress". *Research Policy*, vol.19, pp. 193–214.
- Nelson, R. (1993): *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford University Press. Oxford.
- Nelson, R. (1995), "Recent evolutionary theorizing about economic change". *Journal of Economic Literature*, vol. 33, pp. 48-90.
- Nelson, R. (2004): "The market economy, and the scientific commons". *Research Policy*, vol. 33, pp. 455-471.
- Nelson, R. y Rosenberg, N. (1993): *Technical Innovation System: A Comparative Analysis*. Oxford University Press. Oxford.
- Nelson, R. y Winter, S. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Belknap/Harvard University Press. Cambridge, Mass. y Londres.
- Nelson, R. y Winter, S. (1997): "In search of Useful Theory of innovation". *Research Policy*, vol. 6, pp. 36–76.
- Nicolis, G. y Prigogine, I. (1989): *Exploring Complexity*, Freeman, Nueva York.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995): *The knowledge creating company*; Oxford University Press. Nueva York.
- OCDE (1992): *Technology and the economy: the key relationships*. OCDE, París.
- OCDE (1997): *Main Industrial Indicators*. OCDE, París.
- OCDE (2003): *Turning Science into Business. Patenting and licensing at public research organizations*. OCDE, París.
- OCDE (2004): *Patents and Innovation: Trends And Policy Challenges*. OCDE, París.
- OCyT (2004): *Indicadores de ciencia y tecnología, Colombia 2004*. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Bogotá.
- OEPM (2000): *Avance de Estadísticas de Propiedad Industrial, 1999*. Disponible en <http://www.oepm.es/internet/infgral/estadisticas/estadisticas.htm>. Consultado el 27 de noviembre de 2005.

- OMPI (2004): “La propiedad intelectual como motor de crecimiento económico. La experiencia de América Latina y el Caribe. Parte II”, *Revista de la OMPI* marzo – abril, pp. 2-5.
- Ordoñez, G. (2000): “Colombia. País con uno de los más bajos coeficientes de invención del hemisferio”. *Barómetro. Análisis de indicadores de ciencia y tecnología*, vol. n.º. 1, pp. 2-3.
- Orti, A. (1986): “La apertura y el enfoque cualitativo o estructural: la entrevista abierta semidirectiva y la discusión de grupo”. En M. García Fernando, F. Alvira Y J. Ibáñez (eds.): *El análisis de la realidad social*, Alianza Universidad, Madrid.
- Owen-Smith, J. y Powell, W.W. (2001): “To patent or not: faculty decisions and institutional success at technology transfer”. *Journal of Technology Transfer*, 26, 99–114.
- Panagariya, A. (1999): “TRIPS and the WTO: An Uneasy Marriage”. En Jagdish Bhagwati (ed.), *The next trade negotiating round: Examining the agenda for Seattle*. Columbia University, Law School and Center for Japanese Economy and Business, pp. 91-102. (Recopilado en Keith E. Maskus, *The WTO, Intellectual Property Rights and the Knowledge Economy*. Edward Elgar. Cheltenham, Reino Unido, 2004).
- Pavitt, K. (1985): “Patents statistics as indicators of innovative activities: possibilities and problems”. *Scientometrics*, Vol 7, pp. 77-91.
- Pavitt, K. (1990): “What we know about the strategic management of technology”. *California Management Review*, Primavera, 32, pp. 17-28.
- Pavitt, K. (1991): “What makes basic research economically useful?”. *Research Policy*, vol. 20, pp. 109–119.

**GRÁFICO 64.** Pavitt, K. (1997): “Do Patents Reflect the Useful Research Output of Universities?”, *SPRU Electronic Working Papers Series*, 6, Noviembre.

## Bibliografía

- Penrose, E. (1951): *The Economics of the International Patent System*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD.
- Polanyi, M. (1962): “The Republic of Science: Its political and economic theory”, *Minerva*, 1, pp. 54-74.
- Porter, M. (1990): *The Competitive Advantage of Nations*. Free Press. Nueva York.
- Portes, A. y Roberts, B. (2004): “Empleo y desigualdad urbanos bajo el libre mercado: Consecuencias del experimento neoliberal”. *Nueva Sociedad*, n°. 193, pp. 76-96. Disponible en [http://www.nuso.org/upload/articulos/3220\\_1.pdf](http://www.nuso.org/upload/articulos/3220_1.pdf). Consultado en septiembre de 2007.
- Presidencia de la República de Colombia (2004): “Boletín Noticias SNE”, publicado el 19 de enero de 2004.
- Prieto, C. (2000): *Colombia 1994–1998: impacto del sistema de patentes*, Ed. Departamento Nacional de Planeación. Santa Fé de Bogotá.
- Prigogine, Y. (1988): *¿Tan sólo una ilusión? Una exploración del orden al caos*. Ed. Tusquets, Barcelona.
- Quinn, E. (2006): “Cost of Obtaining a Patent”. IPWatchdog.com. Disponible en: [http://www.ipwatchdog.com/patent\\_cost.html](http://www.ipwatchdog.com/patent_cost.html)
- Ramírez, J. (2002): “Capacitación laboral para el sector informal en Colombia”. *Oficina Internacional del Trabajo*. Ginebra. Documento de Trabajo. Programa InFocus sobre Conocimientos Teóricos y Prácticos y Empleabilidad. Disponible en: <http://www.ilo.org/dyn/infoecon/docs/278/F669086782/Colombia%20Guerrero.pdf>
- Represa, D. (2006): *Buenas prácticas en cooperación Universidad Empresa – Tema 7: La protección de los resultados de la investigación. Modalidades, gestión y apoyo*. Curso bajo la dirección académica del Instituto de gestión de la innovación y del conocimiento–INGENIO. Patrocinado por Programa

## Bibliografía

ACERCA de la Agencia Española de Cooperación Internacional-AECI; Instituto de gestión de la innovación y del conocimiento-INGENIO; Universidad Politécnica de Valencia-UPV; Consejo Superior de Investigaciones Científicas-CSIC; y Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I

Restrepo, L. (2004): “La Propiedad Intelectual de la Universidad Ante el Tratado de Libre Comercio”. Ponencia en “*El Papel de la Universidad en la Gestión de la Innovación*”. Medellín, 29 de octubre de 2004.

RICYT: Red de indicadores de Ciencia y Tecnología: Iberoamericana e Interamericana. Disponible en <http://www.ricyt.edu.ar> , consultado en noviembre de 2007.

Rodríguez Castellanos, A.; Araujo de la Mata, A. y Urrutia Gutiérrez, J. (2001): “La Gestión del Conocimiento Científico-Técnico en la Universidad: un caso y un proyecto”. *Cuadernos de Gestión, Nueva Época*, Vol. 1, nº 1, pp. 13- 30.

Rodríguez, E. (2006): “La Ciencia en Chile: desafíos para el bicentenario”. *Idesia*, vol. 24, nº. 2, pp. 5-6. Disponible en [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34292006000200001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34292006000200001&script=sci_arttext)

Rodríguez, R. O. (2004): *El capital social como componente crítico del capital intelectual de las cajas de ahorros*. Tesis doctoral. Universidad autónoma de Madrid.

Rodríguez, S. (2004): *La propiedad intelectual en el TLC Estados Unidos – Costa Rica: Mecanismo de apropiación del patrimonio bioquímico y genético*. Disponible en [http://www.bilaterals.org/article.php3?id\\_article=864](http://www.bilaterals.org/article.php3?id_article=864)

Romero, M. (2001): “Los límites del ajuste y de las reformas en los países andinos”. *Nueva Sociedad*, nº. 173, mayo-junio, pp. 76-93.

Rosell, M. (2005): “Propiedad industrial y desarrollo. Derechos públicos vs derechos privados”. En Fundación Agenda Colombia (Ed.) *La propiedad intelectual en*

## Bibliografía

- los tratados comerciales ¿Oportunidad o carga para el mundo en desarrollo?*, Fundación Agenda Colombia. Bogotá. Pp. 94-110.
- Rosenberg, N. (1982): "How exogenous is science?" En: Rosenberg, N. (Ed.), *Inside the Black Box*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Rosenberg, N. (1998): "Technological change in chemicals". En: A. Arora, R. Landau y N. Rosenberg. (Eds.), *Chemicals and Long Run Economic Growth*. Wiley, Nueva York.
- Rosenberg, N. y Nelson, R.R. (1994): "American universities and technical advance in industry". *Research Policy*, vol. 23, pp. 323-348.
- Rothwell, R. y Zegveld, W. (1985): *Reindustrialisation and Technology*. Longman, Nueva York.
- Sábato, J. editor (1975): *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*, Paidós, Buenos Aires.
- Sábato, J. y Botana, N. (1968): "La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina", *Revista de la Integración*, INTAL, Buenos Aires, Año 1, N° 3: Noviembre de 1968, pp. 15-36.
- Salaburu, P. (2006): "El modelo de universidad americana, ¿es un referente para Europa?". En F. Toledo, E. Alcón y F. Michavila (Eds.), *Universidad y Economía en Europa*, Ed. Tecnos, Madrid.
- Sampat, B.; Mowery, D. y Ziedonis, A. (2003): "Changes in university patent quality after the Bayh–Dole Act: A re-examination". *International Journal of Industrial Organization*, vol. 21, pp. 1371-1390.
- Sánchez Padrón, M. (2003): "La privatización de la ciencia y el conocimiento: el cercamiento de los bienes comunes. Las patentes en biotecnología: el caso de las secuencias genéticas". *Economía Crítica*, vol. 2, Diciembre, pp. 169-202.
- Sánchez Padrón, M. y Gómez Uranga, M. (2001): "Protection of Biotechnological Inventions: A Burden Too Heavy for the Patent System". *Journal of Economic Issues*, vol. 35, n° 2, pp. 315-322.

## Bibliografía

- Santamaría, R. (2004): “Serias peticiones de Estados Unidos en patentes”, *Diario La República*, Colombia. 1 de septiembre. Disponible en [http://www.citizenstrade.org/pdf/larepublicaco\\_patentesentlc\\_09102004.pdf](http://www.citizenstrade.org/pdf/larepublicaco_patentesentlc_09102004.pdf)
- Schmal, R.; López, M. y Cabrales, F. (2005): “El camino hacia la patentación en las universidades chilenas”, *21° Encuentro Nacional de Escuelas y Facultades de Administración y Economía*, 17-19 de noviembre, Talca, Chile.
- Schmal, R.; López, M. y Cabrales, F. (2006): “El camino hacia la patentación en las universidades”. *Ingeniare Revista Chilena de Ingeniería*, vol. 14, n° 3, pp. 15-30.
- Schuetze, H.G. (1998): “How do small firms innovate? A study of innovative SMEs in British Columbia”. En J. De la Mothe y G. Paquet (eds.), *Local and Regional Systems of Innovation*, Kluwer Academic Publishers, Boston, pp. 191-209.
- Schumacher, D. (1992): *Get Funded! A Practical Guide for Scholars Seeking Support from Business*. Ed. Sage, Beverly Hills, CA.
- Schumpeter, J. (1935): *Análisis del cambio económico. Ensayos sobre el ciclo económico*. Ed. Fondo de Cultura Económica, México. Disponible en <http://eumed.net/cursecon/textos/schump-cambio.pdf>
- Schumpeter, J. (1939): *Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, 2 Vols. McGraw-Hill, Nueva York.
- Schumpeter, J. (1942): *Capitalism, Socialism and Democracy*. 5th ed., George Allen and Unwin, 1976, Londres.
- Schumpeter, J. (1975): *Capitalism, Socialism and Democracy*. Harper Torchbooks, Nueva York.
- Sell, S. (2003): “Life alter TRIPs, aggression and opposition, in Private Power Public Law: The globalization of intellectual property rights”, *Cambridge University Press*, Cambridge, pp. 121-162. (Recopilado en Keith E. Maskus, *The WTO*,

## Bibliografía

- Intellectual Property Rights and the Knowledge Economy*. Edward Elgar. Cheltenham, Reino Unido, 2004).
- Selser, G. (1975): *De cómo Nixinger desestabilizó a Chile*. Hernández Editor, Buenos Aires.
- Shanghai Jiao Tong University (2004): *Academic Ranking of World Universities, 2004*. Institute of Higher Education, Shanghai Jiao Tong University. Disponible en <http://www.arwu.org/ranking.htm>
- Siegel, D.; Waldman, D. y Link, A. (2003): “Assessing the impact of organizational practices on the productivity of university technology transfer offices: An exploratory study”. *Research Policy*, vol. 32, pp. 27-48.
- Siegel, D.; Waldman, D.; Leanne, A. y Link, A. (2004): “Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies”. *Journal of Engineering and Technology Management*, 21, Issues 1-2, pp. 115-142.
- Soldevilla, E. (1986): “Metodología científica de la Economía de la Empresa”. *Gestión Científica*, vol. 1, nº 3, pp. 5-44.
- Soldevilla, E. (1995): “Metodología de investigación de la Economía de la Empresa”. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 1, nº 1, pp. 13-63
- Stallman, R. (2002): “Software Patents – Obstacles to Software Innovation”, *RMS*. Disponible en <http://swpat.ffii.org/papers/rms-cam020325/index.en.html>. Consultado en octubre de 2005
- Stenberg, R. (2000): “Innovation, Networks and Regional Development”. *European Planning Studies*, vol. 8, nº. 4, pp. 389-407.
- Stiglitz, J.E. (2000): *Economics of the Public Sector*, 3ª edición. W.W. Norton & Company. Nueva York.



- Stokes, D. (1996): *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*. Brookings Press, Washington, DC.
- Suzuki, J.; Gemba, K.; Tamada, S.; Yasaki, Y. y Goto, A. (2006): "Analysis of propensity to patent and science-dependence of large Japanese manufacturers of electrical machinery". *Scientometrics* Vol. 68, N° 2, pp. 265–288.
- Tamada, S.; Naito, T.; Kodama, F.; Gemba, K. y Suzuki, J. (2006): "Significant difference of dependence upon scientific knowledge among different technologies". *Scientometrics*, Vol. 68, No. 2, 289–302.
- Taylor, S.J. y Bogdan, R. (1986): *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*, Ed. Paidós, Buenos Aires.
- Teece, D. (1987): "Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licencing and public policy". En: D.J. Teece (Ed.), *The Competitive Challenge*, Ballinger Press, Cambridge, MA.
- Teece, D. (2000): *Managing Intellectual Capital*, Ed. Oxford University Press. Oxford.
- The Gazette of India (2005): *The Patents (Amendment) Act*. 5 de abril de 2005, pp. 83-134.
- Tijssen, R. (2002): "Science dependence of technologies: evidence from inventions and their inventors". *Research Policy*, vol. 31, pp. 509–526.
- Tijssen, R. (2003): "Is the commercialisation of scientific research affecting the production of public knowledge? Global trends in the output of corporate research articles". *Centre for Science and Technology Studies (CWTS)*, Leiden University, Leiden, Holanda.
- Tijssen, R. (2004): "Is the commercialisation of scientific research affecting the production of public knowledge? Global trends in the output of corporate research articles". *Research Policy*, vol 32, pp. 709 -733.

## Bibliografía

- Tijssen, R.; Buter, R. y Van Leeuwen, Th. (2000): “Technological relevance of science: An assessment of citation linkages between patents and research papers”, *Scientometrics*, 47 (2): 389–412.
- Tornatzky, L.; Waugaman, P. y Gray, D. (2002): *Innovation U: New University Roles in a Knowledge Economy*. Southern Technology Council and Southern Growth Policies Board. Research Triangle Park, N.C.
- Toynbee, A. J. (1963): *Introduction: The Genesis of Civilisations, A Study of History*, 12 vols, 1, 3, Nueva York.
- TWN (Third World Network) (2001): “Intellectual property rights, TRIPs Agreement and the CBD”. TWN, Montreal, Canada, 19-22 de marzo de 2001. Disponible en <http://www.twinside.org.sg/title/benefit.htm>
- Unger, B. (2005): “Problems of measuring innovative performance”. En S. Casper y F. van Waarden (eds.), *Innovation and Institutions. A Multidisciplinary Review of the Study of Innovation Systems*. Editorial Edward Elgar. Cheltenham, Reino Unido. Pp. 19-50.
- Universidad de Antioquia (2005): *Estatutos de propiedad intelectual*.
- Universidad Nacional de Colombia (2003): *Estatutos de propiedad intelectual*.
- Universidad Talca (2006): *Estatutos de propiedad intelectual*.
- UPV/EHU (2006): *La Universidad del País Vasco en Cifras 2005-2006*.
- USTR (2001): *Trade Policy Agenda and 2000 Annual Report*. Disponible en [www.ustr.gov](http://www.ustr.gov)
- USTR (2006): *Informe Especial 301*. United States Trade Representative. Disponible en [www.ustr.gov](http://www.ustr.gov), consultado en enero de 2007.
- Van Looy, B.; Debackere, K.; Callaert, J.; Tijssen, R. y Van Leeuwen, T. (2006): “Scientific capabilities and technological performance of national innovation systems: An exploration of emerging industrial relevant”, *Scientometrics*, 66 (2): 295–310.

Van Oort, F.G. (2003): *Urban Growth and Innovation*. Ashgate. Aldershot.

Vedder, M. (2003): “¿Publique primero, solicite después? Introducción de un periodo de gracia en el Derecho europeo de patentes”, *Instituto para la Información, las Telecomunicaciones y el Derecho de los medios de comunicación (ITM)*. Universidad de Muenster. N. 10, Agosto-Septiembre 2003. Disponible en: <http://www.ipr-helpdesk.org/newsletter/10/html/ES/IPRTDarticleN10885.htm>. Consultado en octubre de 2007.

Vega, J.; Fernández de Lucio, I.; Hunaza, R. y Manjares, L. (2005): “Papel de la I+D en la relación Universidad – Empresa: Una visión desde el sur”. *XI seminario Latino – Iberoamericano de Gestión Tecnológica*, 25 a 28 de octubre, ALTEC. Salvador Bahía.

Verbeek, A.; Debackere, K.; Luwel, M.; Andries, P.; Zimmermann, E. y Deleus, F. (2002): “Linking science to technology: Using bibliographic references in patents to build linkage schemes”, *Scientometrics*, 54 (3): 399–420.

Villarreal, O. (2006): *La estrategia de internacionalización de la empresa. Un estudio de casos de multinacionales vascas*. Tomo II. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco. Bilbao.

Villarreal, O. y Landeta, J. (2007): *El estudio de casos como metodología de investigación científica en economía de la empresa y dirección estratégica*. Disponible en [http://feside.org/entry/content/84/El\\_Estudio\\_de\\_Casos.pdf](http://feside.org/entry/content/84/El_Estudio_de_Casos.pdf)

Villaveces, J.L. (2004): “Contribución de la ciencia y la tecnología al desarrollo de Colombia”. En Memoria de una efeméride 1803-2003. Universidad de Antioquia. Medellín. Pp. 131-139.

Vincenti, W. (1990): *What Engineers Know and How They Know It*. Johns Hopkins Press, Baltimore.

Von Hippel, E. (1987): “Cooperation between rivals: informal know how trading”. *Research Policy*, vol. 16, pp. 291–302.

## Bibliografía

- Walsh, J.; Arora, A. y Cohen, W. (2003): “Patenting and licensing of research tools and biomedical innovation.”. En S. Merrill, R. Levin y M. Meyers (eds.) *Innovation in a Knowledge-Based Economy*. National Academies Press, Washington, pp. 285-340.
- Wettelius, S. y Wijkander, H. (2002): “On the costs and benefits of patents to society”. Working paper *University of Stockholm*.
- Williams, A. (2005): *The Explosion Patent. Information Technology and Competitive Advantage*. Disponible en [www.nplc.com](http://www.nplc.com), consultado en febrero de 2007
- Witt, U. (2003): *The evolving Economy; Essays on the Evolutionary Approach to Economics*. Edward Elgar, Cheltenham.
- WTO (1994): “Trade related aspects of intellectual property rights. Anex 1.c”, Marrakech, Abril. Disponible en [www.barcelonanetactiva.com](http://www.barcelonanetactiva.com). Consultado el 20/12/2005
- Yin, K. (1989): *Case Study Research: Design and Methods*. 2ª edición. Sage Publications, Newbury Park, CA.
- Zerda, A. (2003): *Propiedad intelectual sobre el conocimiento vernáculo*. Universidad Nacional. Bogotá.
- Ziman, J. (2000): *Technological Innovation as an Evolutionary Process*. Cambridge University Press, Cambridge.

## OTRAS FUENTES

Acuerdo de Integración Subregional (Bogotá 1969).

Acuerdo Europeo de Patentes

## *Bibliografía*

Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio "GATT" (1994)

Acuerdos sobre los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio  
"ADPIC" (TRIPS): [www.wto.org](http://www.wto.org)

CBD: [www.biodiv.org](http://www.biodiv.org)

Convención de París para la protección de la propiedad industrial (1883)

Convenio de Berna para la protección de obras literarias y artísticas (1979)

Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial del 20 de marzo de  
1883, y enmendado el 28 de septiembre de 1979

Decisiones, 486/00 que sustituye la 344 y 291/91 de la Comisión del Acuerdo de  
Cartagena: Régimen Común de Tratamiento a los Capitales Extranjeros y  
sobre Marcas, Patentes, Licencias y Regalías

Derecho Comunitario Andino, 2003

DOHA (2001) Declaración Ministerial DOHA.

OMPI: [www.wipo.org](http://www.wipo.org)

ONU (2001): El pacto mundial, Oficina del Pacto Mundial. Nueva York

ONU: [www.unglobalcompact.org](http://www.unglobalcompact.org)

Pacto Nacional por la Innovación Tecnológica. Disponible en:  
[http://www.colciencias.gov.co/segundoencuentro2005/pacto\\_definitivo.pdf](http://www.colciencias.gov.co/segundoencuentro2005/pacto_definitivo.pdf)  
consultado el 26 de noviembre de 2005

Presidencia de la República de Colombia. Boletín Noticias SNE, publicado el 19 de  
enero de 2004.

Régimen Común de Protección a los Derechos de Obtentores de Variedades  
Vegetales.

Régimen Común sobre Acceso a Recursos Genéticos; 345/93

Régimen de Propiedad Industrial; la 351/93 Régimen Común sobre Derechos de  
Autor y Derechos Conexos; la 391/96

## *Bibliografía*

TLC COLOMBIA-EEUU, TEXTO FINAL disponible en:  
<http://www.tlc.gov.co/VBeContent/TLC/newsDetail.asp?id=5023> consultado  
enero 2007

Tratado de Cooperación en materia de Patentes “PCT” (1970)

Tratado de Montevideo de 1960.

USTR: [www.ustr.gov](http://www.ustr.gov)

[http://cgkd.anu.edu.au/menus/PDFs/Drahos\\_tkframework.pdf](http://cgkd.anu.edu.au/menus/PDFs/Drahos_tkframework.pdf)

<http://cnu.cineca.it/nazionale/la-nueva.htm>. Consultado en octubre de 2007.

<http://colombia.indymedia.org/news/2003/03/2107.php>,

<http://invest.ugr.es/guia-t/convenios/Consulta2.asp>

<http://investigacion.udea.edu.co/> (Consultado 30 de noviembre de 2005, Consultado  
22 de diciembre de 2005)

<http://quimbaya.udea.edu.co/~juridicos/a0278-2004.rtf> (Consultado 22 de diciembre  
de 2005)

[http://wipo.int/treaties/es/statistics/StatsResults.jsp?treaty\\_id=es](http://wipo.int/treaties/es/statistics/StatsResults.jsp?treaty_id=es)

[http://www.banrep.gov.co/estad/dsbb/sec\\_ext\\_015.xls](http://www.banrep.gov.co/estad/dsbb/sec_ext_015.xls). (Consultado 5 de diciembre  
de 2005)

<http://www.bitlaw.com/software-patent/history.html> Bitlaw. A Resource on  
Technology Law

<http://www.bogota.gov.co/bogota/galeria/INFORME%20FINAL%20TLC.pdf>

<http://www.bogota.gov.co/bogota/galeria/INFORME%20FINAL%20TLC.pdf>

[http://www.cepal.org/publicaciones/xml/0/27480/PSE2006\\_Sintesis\\_Lanzamiento.pdf](http://www.cepal.org/publicaciones/xml/0/27480/PSE2006_Sintesis_Lanzamiento.pdf)

[http://www.cepal.org/publicaciones/xml/0/27480/PSE2006\\_Sintesis\\_Lanzamiento.pdf](http://www.cepal.org/publicaciones/xml/0/27480/PSE2006_Sintesis_Lanzamiento.pdf)

## *Bibliografía*

[http://www.cidob.org/es/\(programa\)/81](http://www.cidob.org/es/(programa)/81) de la Fundación CIDOB Centro de investigación de relaciones internacionales y desarrollo

<http://www.clarin.com/suplementos/zona/1999/02/21/i-00810e.htm>

[http://www.colciencias.gov.co/segundoencuentro2005/pacto\\_definitivo.pdf](http://www.colciencias.gov.co/segundoencuentro2005/pacto_definitivo.pdf).

<http://www.corfo.cl/index.asp?seccion=matriz&id=86> consultado el 29 de septiembre de 2007

[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/series\\_proyecciones/proyec1.xls](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/series_proyecciones/proyec1.xls)

<http://www.deiker.deusto.es/servlet/Satellite/Page/1116242238649/cast/%231116242238644%231116242238649/c0/UniversidadDeusto/Page/PaginaCollTemplate>

[http://www.deslinde.org.co/Dsl28/metro\\_medellin.htm](http://www.deslinde.org.co/Dsl28/metro_medellin.htm)

[http://www.deslinde.org.co/Dsl36/dsl36\\_propiedad\\_intelectual\\_y\\_negociacion.htm](http://www.deslinde.org.co/Dsl36/dsl36_propiedad_intelectual_y_negociacion.htm)

<http://www.fidamerica.cl/getdoc.php?docid=2377> consultado el 10 de junio de 2005

[http://www.fundetec.es/Iniciativa2/Actualidad\\_Iniciativa2/Los+expertos+piden+cambios+en+la+polItica+de+IMASD.htm](http://www.fundetec.es/Iniciativa2/Actualidad_Iniciativa2/Los+expertos+piden+cambios+en+la+polItica+de+IMASD.htm)

<http://www.houssay.org.ar/hh/bio/sabato.htm> ) consultado el 25 de marzo de 2007.

[http://www.indepaz.org.co/xsys3/index.php?option=com\\_content&task=view&id=375&Itemid=44](http://www.indepaz.org.co/xsys3/index.php?option=com_content&task=view&id=375&Itemid=44) consultado, diciembre de 2006

<http://www.ine.es/inebase/cgi/um?M=%2Ft20%2Fp263%2F&O=inebase&N=&L=0>  
(consultados en enero de 2006)

<http://www.latinpharma.net/expo2004/documentos/declaracion.pdf>

<http://www.mae.es/NR/rdonlyres/61BB6632-25C7-45B8-A16C-6CC731B1338C/0/PAEColombia20062008.pdf>

[http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85665\\_archivo\\_pdf2.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85665_archivo_pdf2.pdf), consultado en septiembre de 2007.

<http://www.nttc.edu/acceleration/accelerator.asp>

## *Bibliografía*

[http://www.plataforma.uchile.cl/fg/semestre2/\\_2002/economia/modulo3/clase2/doc/wisecarver.doc](http://www.plataforma.uchile.cl/fg/semestre2/_2002/economia/modulo3/clase2/doc/wisecarver.doc)

[http://www.pnud.org.co/img\\_upload/9056f18133669868e1cc381983d50faa/cuadernopobreza1a.pdf](http://www.pnud.org.co/img_upload/9056f18133669868e1cc381983d50faa/cuadernopobreza1a.pdf)

[http://www.pymesetb.com/detalle\\_noticia.asp?id\\_not=3241](http://www.pymesetb.com/detalle_noticia.asp?id_not=3241) consultado en enero 2007)

[http://www.realinstitutoelcano.org/materiales/docs/imagen\\_espaya\\_america\\_latina\\_1.pd](http://www.realinstitutoelcano.org/materiales/docs/imagen_espaya_america_latina_1.pd)

<http://www.ricyt.edu.ar/>

<http://www.tlc.gov.co/VBeContent/TLC/newsDetail.asp?id=5023>

<http://www.ucm.es/info/IUDC/TrabajosInvestigacion.htm> Línea de investigación Evaluación de los proyectos de fortalecimiento institucional de la Cooperación Española en Colombia (1994-1995) (1996)

<http://www.unicef.org/colombia/08-trab.htm>

<http://www.universia.net.co/universidades/proyectos-estrategicos/cuatro-estrategias-para-aumentar-la-cobertura-y-calidad-en-las-universidades-publicas.html>

<http://www.upv.es/otros/relaciones-internacionales-es.html>

<http://www.usc.es/es/servizos/ore/convenios/colombia.jsp>

<http://www.uspto.gov/>

[http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/reports.htm#by\\_org](http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/reports.htm#by_org)

[http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/univ/univ\\_toc.htm](http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/univ/univ_toc.htm)

<http://zulia.colciencias.gov.co:8081/ciencia.war/search/Resumen/institucion.do>

(Consultado 22 de diciembre de 2005)

[www.barcelonanetactiva.com](http://www.barcelonanetactiva.com) (Consultada el 20 de diciembre de 2005)



## *Bibliografía*

[www.bioinformatics.buffalo.edu/current\\_buffalo/glossary.html](http://www.bioinformatics.buffalo.edu/current_buffalo/glossary.html) consultado el 15 de noviembre de 2005

[www.biotechnology.vic.gov.au/info/glossary.asp](http://www.biotechnology.vic.gov.au/info/glossary.asp) consultado el 15/11/2005

[www.conicyt.cl](http://www.conicyt.cl) (Consultado 21 de diciembre de 2005)

[www.dpi.cl](http://www.dpi.cl) (Consultado 3 de diciembre de 2005)

[www.dpi.cl](http://www.dpi.cl): Departamento de Propiedad Intelectual

[www.eafit.edu.co](http://www.eafit.edu.co) (Consultado 21 de enero 2006)

[www.economia.cl](http://www.economia.cl). (Consultado 2 de diciembre de 2005)

[www.economia.cl](http://www.economia.cl). (Consultado 9 de noviembre de 2005)

[www.etcgroup.org](http://www.etcgroup.org)

[www.fondef.cl](http://www.fondef.cl); (Consultado 3 de noviembre de 2005)

[www.fondef.cl](http://www.fondef.cl); (Consultado 5 de noviembre de 2005)

[www.iasp.ws/](http://www.iasp.ws/) (Consultado el 23 de noviembre de 2005)

[www.nttc.edu/acceleration/accelerator.asp](http://www.nttc.edu/acceleration/accelerator.asp) (Consultada el 15/12/2005)

[www.oahutrans2k.com/info/glossary/T.htm](http://www.oahutrans2k.com/info/glossary/T.htm) (Consultado el 15/11/2005)

[www.oepm.es](http://www.oepm.es) (Consultado 14 de diciembre de 2005)

[www.oepm.es](http://www.oepm.es): Oficina Española de Patentes y Marcas OEPM

[www.patentes.uchile.cl/otorgadas.html](http://www.patentes.uchile.cl/otorgadas.html) (Consultado 22 de diciembre de 2005)

[www.pedagogica.edu.co](http://www.pedagogica.edu.co) (Consultado 23 de enero 2006)

[www.sic.gov](http://www.sic.gov). (Consultado 5 de noviembre de 2005)

[www.sic.gov](http://www.sic.gov): Superintendencia de Industria y Comercio Colombia

[www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co) (Consultado 23 de enero 2006)

[www.unal.edu.co](http://www.unal.edu.co) (Consultado 20 de enero 2006)

[www.uninorte.edu.co](http://www.uninorte.edu.co) (Consultado 20 de enero 2006)

## *Bibliografía*

[www.univalle.edu.co](http://www.univalle.edu.co) (Consultado 20 de enero 2006)

[www.utp.edu.co](http://www.utp.edu.co) (Consultado 20 de enero 2006)

**ANEXOS**



## **ANEXO 1: ENCUESTA SOBRE GESTIÓN DE PATENTES EN LAS UNIVERSIDADES**

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibersitatea (UPV/EHU)  
(ESPAÑA)

Universidad de Antioquia (COLOMBIA)

Universidad de Talca (CHILE)

Universidad de Tarapacá (CHILE)

Las universidades que encabezan esta ficha, están desarrollando el proyecto: Gestión del conocimiento con aplicaciones comerciales en Universidades: Patentes y Licencias. Por ello, en su calidad de (funcionario, directivo, experto, etc.), de esta institución, le solicitamos el favor de proporcionarnos información relacionada con el mismo, la cual será carácter académico y estrictamente confidencial.

### **Ficha de identificación:**

Nombre de la Universidad:

\_\_\_\_\_

Nombre y Apellidos de la persona encuestada \_\_\_\_\_

Cargo en la universidad:

\_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

En cada pregunta de la encuesta, si no conoce la respuesta colocar NS; o si los datos no están disponibles, colocar ND.

### **Definición de términos y siglas:**

Endowments: se refiere a ingresos procedentes de otras aportaciones derivadas de fuentes no operacionales y que son de libre disponibilidad. Tales como: capitales de renta, renta inmobiliaria, intereses etc.

GDPI: Gestión de Derechos de Propiedad Intelectual: involucra la creación, mantenimiento, uso, transferencia del derecho de uso y la explotación de marcas, patentes, copyright, derechos de autor y derechos editoriales entre otros.

OTRI: Oficina de transferencia de los resultados de la investigación.

OTT: Oficina de transferencia tecnológica.

### 1. INFORMACIÓN ESPECÍFICA ACERCA DE LA I+D+I DE LA UNIVERSIDAD

1.1 Evalúe de 1 a 5 la importancia de los conceptos de la siguiente tabla en función de los ingresos que le proporciona a la universidad. (1, poco importante – 5, muy importante)

Concepto	Ingresos					
	Año	1998	1999	2000	2001	2002
Cuotas o ingresos por Licencias otorgadas.						
Cuotas o ingresos por regalías.						
Ingresos por venta de patentes.						
Aportaciones de empresas asociadas a proyectos de I+D+I						
Otras aportaciones derivadas de fuentes no operacionales (endowments).						
Recursos propios operacionales.						
Otros ¿cuáles?						

1.2. La Universidad tiene o ha tenido contratos de asociación en investigación con empresas?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

1.3. Cómo es o ha sido la participación de las partes en tales contratos? (Coloque una X)

	La universidad	La empresa
Con Recursos humanos		
Con Dotación física		
Con Efectivo		
Con Intangibles, cuáles?		
Otros, cuáles		

1.4. En los contratos de asociación, cómo valora la Universidad la participación de:  
(Coloque una X)

	Costeo más % de utilidad	Precios de competencia	Otros, Cuáles?
recursos humanos			
dotación física			
intangibles			

1.5. De los beneficios obtenidos en los contratos de asociación de I+D ¿Se establece una participación de los ingresos, en función del resultado alcanzado?:

-a) para la propia Universidad? SI \_\_\_\_\_ En que porcentaje? \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

-b) Para la Empresa? SI \_\_\_\_\_ En qué Porcentaje? \_\_\_\_\_

-c) para los investigadores universitarios? SI \_\_\_\_\_ En que porcentaje? \_\_\_\_\_

NO\_\_\_\_\_

1.6. ¿Existen relaciones de propiedad entre la Universidad y las empresas o fundaciones privadas que financian su investigación?

SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

Si su respuesta es no pase a la pregunta 1.9

1.7. En una escala de 1 (Raramente se hacen proyectos financiados para instituciones con relaciones de propiedad) a 5 (la mayor parte de los proyectos son financiados por empresas e instituciones con relaciones de propiedad), valore la importancia en términos de los ingresos que representan para la universidad tales proyectos.  
\_\_\_\_\_

1.8. ¿Cuál ha sido el origen principal de los proyectos financiados por empresas? (Señale con X sólo una respuesta)

- a) Demanda de las empresas \_\_\_\_\_
- b) Oferta de la Universidad \_\_\_\_\_
- c) Iniciativa personal de los investigadores \_\_\_\_\_
- d) Otros (Cuáles) \_\_\_\_\_

## 2. SISTEMA DE GESTIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL (GDPI)

2.1. Existe un marco escrito de políticas sobre GDPI para la Universidad?

Si\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

2.2. ¿Cuál es el cargo/unidad que posee la universidad para gestionar y proteger los DPI (OTRI, OTT, fundación, etc.) y cuántas personas trabajan en la unidad o dependiente del cargo?

Cargo/Unidad \_\_\_\_\_ N° de personas \_\_\_\_\_

2.3. ¿De que órgano funcional depende esta unidad? (Jerarquía superior inmediata)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.4. Califique de 1 a 5 los siguientes aspectos: (1 muy bajo; 5 muy alto)

Aspecto	Escala				
	1	2	3	4	5
El nivel de centralización de la toma de decisiones en GDPI en la estructura de la Universidad.	1	2	3	4	5
El grado de cohesión y consistencia en las acciones y decisiones en GDPI entre las diferentes instancias (órganos y cargos etc.) de la universidad a quienes les compete dichas decisiones.	1	2	3	4	5
Logros obtenidos en relación con GDPI	1	2	3	4	5

**3. Conocimiento de la valoración de las Universidades acerca de su contribución al desarrollo de la ciencia o la tecnología.**

3.1. De los conceptos aquí relacionados, escoja los 5 que usted considera más significativos en la contribución que hace su Universidad al desarrollo Científico y Tecnológico del país y la región. (Señale con una X)

CONCEPTO	X
Programas de pregrado	
Programas de posgrado	
Programas específicos de capacitación y diplomados	
Consultorías	
Asesorías	
Investigación Básica	
Investigación aplicada	
Publicaciones	
Patentes y licencias	
Otros (especifique)	

3.2. En la siguiente escala, en los ámbitos nacional y local, califique su Universidad en cuanto a la contribución a la ciencia y tecnología en relación con sus funciones:

1: nulo 2: bajo 3: regular 4: alto 5: muy alto

Funciones		Ámbito Nacional					Ámbito Local				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Investigación	Creación de conocimiento	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Adaptación de conocimiento	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Difusión y transmisión de conocimiento	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Obtención Patentes y licencias	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Otros, Cuáles	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Docencia	Pregrado	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Posgrados	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Formación técnica	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Capacitación y actualizaciones	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Extensión Universitaria	Consultorías	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Asesorías	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Publicaciones	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Otras. Cuales	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5



#### 4. GESTIÓN DE PATENTES UNIVERSITARIA

4.1. Sistema de gestión de patentes

4.1.1 ¿Su Universidad patenta? Si \_\_\_\_\_ Pase a pregunta 4.1.3 NO \_\_\_\_\_

4.1.2. Si su universidad no patenta, ¿cuál(es) es(son) los motivos de ello?

Motivos	Colocar X
Por posición filosófica frente al papel que debe jugar la Universidad en la creación y difusión del conocimiento.	
Los altos riesgos que encierra la investigación	
Inexistencia de mercados suficientemente solventes	
Existencia de un sistema de asignación de patentes burocrático, poco fiable	
Inexperiencia en materia de desarrollo de productos patentables	
No se cuenta con áreas de conocimientos aplicados a las tecnologías	
La investigación que se realiza está aplicada fundamentalmente a la ciencia básica	
Ausencia de empresas innovadoras en el área de influencia de la universidad	
Falta de recursos para seguimiento y mantenimiento de la patente	
Otras (especificar)	

4.1.3. ¿Su universidad ha colaborado habitualmente con otras instituciones en la producción de patentes o ha participado en proyectos conjuntos de producción de patentes?  
Si \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

(Si su respuesta es no pase a 4.1.5)

4.1.4. Si su Universidad ha colaborado con otras entidades en la producción de patentes o ha participado en proyectos conjuntos que tienen entre sus objetivos producir patentes, Escoja las tres entidades más importantes, en cuanto a volumen de su participación y jerarquícelas

1. La menos importante 2. De regular importancia 3. La más importante

Entidades	Jerarquizar
Instituciones públicas	
Otras universidades publicas	
Otras universidades privadas	
Institutos o centros de Investigación públicos	
Institutos o centros de Investigación privados	
Consortios empresariales	

Pymes	
Gran empresa	
Entidades sin fines de lucro (ONG, fundaciones y otras)	
Empresas o asociaciones empresariales con derechos de propiedad en la Universidad	
Otras (especificar)	

**4.1.5.** Si su universidad ha sido contratada para proyectos científicos y tecnológicos (considerando tanto las que involucran tareas asociadas a las disciplinas básicas tradicionales y exactas, así como las sociales y humanidades). Escoja las tres instituciones más importantes, en cuanto a volumen de contratación y jerarquícelas 1. La menos importante 2. De regular importancia 3. La más importante

Entidades	Jerarquizar
Instituciones públicas	
Otras universidades publicas	
Otras universidades privadas	
Institutos o centros de Investigación públicos	
Institutos o centros de Investigación privados	
Consortios empresariales	
Pymes	
Gran empresa	
Entidades sin fines de lucro (ONG, fundaciones y otras)	
Empresas o asociaciones empresariales con derechos de propiedad en la Universidad	
Otras (especificar)	

**4.1.6.** Jerarquice las cinco siguientes modalidades, en cuanto a volumen o valor de los contratos de colaboración de la Universidad en proyectos científicos y tecnológicos. (desde 1 menos importante, hasta 5 más importante).

Modalidades	Escala				
	1	2	3	4	5
Subvenciones o Patrocinios	1	2	3	4	5
Subcontratos	1	2	3	4	5
Asociaciones	1	2	3	4	5
Otras	1	2	3	4	5

**4.1.7.** En cada una de las áreas disciplinarias, con qué frecuencia ha sido contratada su universidad para proyectos científicos y tecnológicos?

1: Nunca                                      2: Poco frecuentemente  
3: Regularmente                      4: Muy frecuentemente                      5: Siempre

Área Disciplinaria	Frecuencia				
	1	2	3	4	5
Ciencias Experimentales (Biología, Bioquímica, Tecnología de Alimentos, Del mar, Física, Geología, Matemáticas, Química, Ambientales, Estadística)					
Ingenierías y Tecnología (Agronomía, Electrónica, Industrial, informática Arquitectura y otras)					
Ciencias de la Salud (Medicina, Odontología, Enfermería, Farmacia, Veterinaria...)					
Ciencias Sociales (economía, sociología, sicología, empresariales, derecho, antropología)					
Humanidades (Antropología, Artes, Filología, Filosofía, Historia, Geografía, Bibliotecología y Documentación, Literatura...)					

**4.1.8.** En los contratos de colaboración en los cuales participa su Universidad ¿En general quién se queda con la titularidad de la patente?

- La Universidad \_\_\_\_\_
- La contraparte \_\_\_\_\_
- El Estado \_\_\_\_\_
- Otro ¿quién? \_\_\_\_\_

**4.1.9.** Su Universidad ¿Ha recibido patentes en Donación?

Si \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Si su respuesta es No pase a la pregunta 4.1.12

**4.1.10.** Si en su universidad se han recibido patentes en donación, estas patentes ¿le han reportado algún beneficio económico?

Si \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

**4.1.11.** ¿La empresa donante ha recibido algún beneficio tributario?

Si \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

**4.1.12.** ¿Podría enumerar las 3 principales ventajas que usted encuentra en el hecho de que las universidades patentes y las 3 principales desventajas de patentar?

VENTAJAS

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

**DESVENTAJAS**

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

**4.2. Patentes Universitarias (Esta sección es sólo para universidades que patentan)**

**4.2.1.** ¿Cuántas patentes vigentes tiene registradas actualmente? \_\_\_\_\_

**4.2.2.** ¿Que porcentaje de las patentes vigentes actualmente, tienen uso en el país? \_\_\_\_\_% en el extranjero? \_\_\_\_\_%

**4.2.3.** ¿Cuántas de estas patentes:

a) están generando ingresos actualmente (licencias) \_\_\_\_\_

b) generaron ingresos pero ya no generan \_\_\_\_\_

c) No generan ingresos actualmente, pero se espera que generen en el futuro \_\_\_\_\_

**4.2.4.** ¿Cuál es el número promedio de años que la universidad mantiene una patente en vigor? \_\_\_\_\_ años

**4.2.5.** En los últimos 5 años:

a) De los proyectos que tienen como objetivo patentar: ¿Qué porcentaje estima que producen patentes? \_\_\_\_\_

b) De los proyectos que no tienen como objetivo patentar: ¿Qué porcentaje estima que producen patentes? \_\_\_\_\_

**4.2.6.** Marque las 3 razones principales por las cuales la Universidad patenta

Razones	Colocar X
1: por su contribución al presupuesto de la universidad	
2: por la orientación hacia la producción académica que tiene la universidad	
3: por el prestigio e impacto que genera para la universidad	
4: por las facilidades/dificultades de protección vigentes	
5: por los altos beneficios esperados	

6: Otras. Cuáles	
------------------	--

**4.3** Califique el desempeño de su propia producción de patentes:

1: muy mala\_\_\_ 2: mala\_\_\_ 3: regular\_\_\_ 4: buena\_\_\_ 5: muy buena\_\_\_

**4.4** Importancia de las patentes como indicador de la contribución al desarrollo tecnológico y al conocimiento científico:

¿Se utilizan las patentes como un indicador de gestión dentro de su Universidad?	SI	NO
¿Existen exigencias para la producción de patentes por parte de los directivos de la universidad?	SI	NO
¿Existen incentivos para desarrollar patentes en las convocatorias externas en que participa la Universidad?	SI	NO

**4.5** Evalúe la tendencia de los cambios ocurridos en su Universidad, dentro del período 1998 –2002, en los siguientes aspectos:

1: muy negativa 2: negativa 3: no hubo cambio significativo  
4: positiva 5: muy positiva

Búsqueda de patentes en las primeras etapas del proceso de I+D y de procesos de innovación	1	2	3	4	5
Se ha incrementado el uso de literatura de patentes como un recurso de información	1	2	3	4	5
Se han incrementado los recursos para actividades de patentes de su universidad	1	2	3	4	5
Se ha incrementado el costo de negociación de licencias	1	2	3	4	5
Se ha incrementado el volumen de licencias.	1	2	3	4	5
La cartera de patentes ha incrementado en importancia	1	2	3	4	5
Ha aumentado el número promedio de años para guardar una patente en vigor.	1	2	3	4	5
Ha aumentado La frecuencia de patentes infringidas	1	2	3	4	5
Ha incrementado La frecuencia de litigios por patentes	1	2	3	4	5
Ha incrementado la posibilidad de encontrar patentes genéricas (las que abren una completa y nueva área tecnológica)	1	2	3	4	5
Ha incrementado su propensión a patentar	1	2	3	4	5
Ha aumentado su propensión a licenciar fuera del país	1	2	3	4	5
Ha aumentado su propensión a licenciar dentro del país	1	2	3	4	5
Ha incrementado el papel de las patentes en I+D cooperativa y asociaciones con empresas	1	2	3	4	5
Las patentes están incrementando con el propósito de generar ingresos de licencias	1	2	3	4	5
Los altos costos de I+D han favorecido la propensión a licenciar fuera del país	1	2	3	4	5
Ha incrementado el papel estratégico de las patentes en su universidad	1	2	3	4	5



## **ANEXO 2: ENTREVISTA SOBRE GESTIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL: PATENTES**

ENTIDAD: Universidad  
PERSONA ENTREVISTADA:  
CARGO:  
DEPENDENCIA:  
TELÉFONO:  
DIRECCIÓN:  
CORREO ELECTRÓNICO:

### **Objetivo**

Promover la innovación en la relación Universidad – Empresa – Estado a través del incremento de la titularización de los Derechos de Propiedad Industrial de la Universidad y con ello aumentar el valor de su capital intelectual.

¿Cuáles son los aspectos claves en la gestión de patentes en una universidad?  
¿Cuáles son los criterios más relevantes a tomar en cuenta en la protección de la PI, para una universidad? y ¿En la comercialización?  
¿Cómo se gestionan las patentes en la Universidad? Esta a cargo de ¿Cuántas personas?  
¿Cuáles son las actividades principales?  
¿Cuáles son los procesos más relevantes en la gestión de contratos y patentes? (Procesos como: Gestión de investigadores, gestión de los proyectos, gestión de fuentes de financiación, gestión de patentes, gestión de ventas, gestión de licencias, gestión del banco de empresas)  
¿Cómo está conformada la unidad de gestión de patentes?  
¿A quién presta servicios su unidad y cuáles son estos servicios que presta en materia de DPI?  
¿Cómo se financia la Unidad de PI? ¿De donde provienen sus fondos?  
¿Cuándo y por qué se decidió tener personal especializado en gestión de patentes?  
¿Cuáles cree que han sido los beneficios de tener personal especializado en el manejo de las patentes y de la PI?  
¿Cuáles son las competencias que deben tener las personas que gestionan dicha unidad y las personas que prestan los servicios a los investigadores y a las empresas en materia de patentes?

Existen por escrito:

¿Políticas en materia de DPI y patentes?  
¿Normativa propia de la universidad aprobada por los órganos de gobierno? (como estatutos)  
¿Qué tipo de incentivos se otorgan por la producción de una patente? ¿Cuáles son de ley y cuáles son propios?  
¿Cuántas patentes vigentes tienen en este momento?  
¿Cuántas generan ingresos?  
Un gran porcentaje de las patentes no les generan ingresos. ¿Por qué las mantienen?

### **PARA VALIDAR**

#### **Elementos de las propuestas normativas**

Las propuestas hechas aquí son construidas por los investigadores después de interpretar y debatir la información derivada de fuentes que se detallan más adelante y está compuesto por los siguientes elementos:

- Las fuentes de información más relevantes, tenidas en cuenta para la formulación de ellas.
- Las premisas, como delimitación y restricciones a tener en cuenta en la aplicación de las propuestas.
- El objetivo principal de las propuestas
- Los recursos, humanos, tecnológicos de infraestructura y financieros con los que debe contar la unidad de gestión de la propiedad industrial en una universidad
- Los servicios que debe prestar dicha unidad
- Políticas normas e incentivos
- Proceso de gestión de Derechos de Propiedad Industrial

Considera que existen otros aspectos de vital importancia a tener en cuenta en la gestión de los DPII

¿Cuáles de las siguientes funciones deben ser ejecutadas en la unidad de gestión de DPI y cuales otras sugeriría?

- Planeación y organización de los procesos de gestión de DPI:
  - Definición de políticas y reglamentos en materia de DPI
  - Elaboración y proyección del mapa de competencias científico – tecnológicas.
  - Definición del portafolio de oferta e inventario de las necesidades del entorno económico, con la búsqueda permanente de oportunidades de mercado, y las necesidades de largo plazo que además deben servir como input para el plan de desarrollo universitario.
  - Apoyo a la dirección de la universidad en la orientación de la inversión en capital humano para la producción de DPI.
  - Construcción de indicadores de gestión de la producción de los derechos de propiedad industrial tales como número de patentes solicitadas, número de patentes obtenidas e ingresos por licencias.
  - Los indicadores de este subproceso son entre otros, número de proyectos que generan propiedad industrial, clasificados en sus diferentes modalidades (patentes de invención, modelos de utilidad, diseños industriales y sus combinaciones) y número de proyectos evaluados.
- Coordinación de la actividad de la universidad relacionada con la protección, explotación y comercio de la propiedad industrial y la innovación.
- Capacitación a la comunidad universitaria y a empresarios en Derechos de Propiedad Industrial
- Gestión de fondos propios: Los recursos de los fondos de apoyo deben ser aportados por la universidad, el estado y la misma unidad con la venta de sus servicios.
- Ejecución de los procesos de producción y explotación de los derechos de propiedad industrial; tiene que ver con:
  - Asesoría, y asistencia técnica y jurídica en todo lo referente a la producción, trámite, negociación y contratación en materia de derechos de propiedad industrial.
  - Promover asociaciones estratégicas, convenios y contratos para el desarrollo de la investigación y la innovación protegida. Los convenios



específicos y contratos con asociaciones industriales y empresariales son un eficiente y confiable nexo entre la academia y los empresarios.

- También se debe promover la creación de estructuras jurídicas que permitan la obtención y explotación de los Derechos de propiedad industrial (*spin off* y *start up*).
- Control de los procesos de producción y explotación de los derechos de propiedad industrial de la universidad, destacando:
  - Control de los acuerdos de licencias auditando las empresas licenciatarias respecto a los ingresos que deben ser reportados y transferidos a la universidad.
  - Vigilancia del entorno, detectando posibles infractores en el uso o explotación de las patentes y estableciendo las acciones jurídicas pertinentes.
  - Vigilancia tecnológica

¿Cuáles de los siguientes servicios deben ser prestados por la unidad de gestión de DPI y cuales otros sugeriría?

- Información tecnológica
- Asesoría técnica
- Tramitación de solicitudes
- Transferencia de tecnología y licencias de explotación
- Vigilancia tecnológica
- Capacitación en DPI

### ANEXO 3.ENCUESTA A DIRECTIVOS GESTORES DE UNIDADES RELACIÓN U–E

#### DATOS DE LA UNIVERSIDAD

NOMBRE DE LA ENTIDAD \_\_\_\_\_  
 PRESUPUESTO DE I+D \_\_\_\_\_  
 PRESUPUESTO DE LA OTRI \_\_\_\_\_  
 Nº DE PERSONAS EN LA OTRI \_\_\_\_\_  
 NOMBRE DEL ENTREVISTADO \_\_\_\_\_  
 CARGO \_\_\_\_\_  
 TELÉFONO \_\_\_\_\_  
 CORREO ELECTRÓNICO \_\_\_\_\_

Objetivo: Conocer la percepción, opiniones y problemas reales de las personas directamente implicadas en la relación universidad – empresa.

Temas a tratar:

1. Cuáles son los perfiles de personas que tiene la unidad de RUE (OTRI, ILOS, o similares) (capacidades, actitudes y aptitudes).
2. Balance general de las experiencia
  - 2.1 ¿Se han generado cambios en la organización de la unidad que gestiona la relación Universidad Empresa (OTRI, ILOS, ETC)?

ASPECTO	POSITIVOS	ESTABLE	NEGATIVOS	COMENTARIO
En el número de personas				
En la cualificación de las personas				
En las capacidades generales de la Unidad				
En los recursos físicos y tecnológicos				
En lo organizativo				
En los procesos				

2.2 ¿Se han generado cambios en los resultados de la unidad que gestiona la relación Universidad Empresa?

ASPECTO	POSITIVOS	ESTABLE	NEGATIVOS	COMENTARIO
En:				
El tipo de contratos				
El número de contratos de asesorías y consultorías				
Patentes producidas				
Patentes vendidas				

Licencias cedidas				
En resultados comercializables como				
___ Prototipos				
___ Productos nuevos o mejorados				
___ Métodos nuevos o mejorado				
___ Nueva información				
___ Mejora de procesos				
___ Reducción de costos				
___ Apertura de nuevos mercados				
___ Otros, ¿Cuáles				
En spin off				
En publicaciones				

2.4. Cuáles han sido las dificultades más significativas encontradas para la colaboración

3. Desde su conocimiento y experiencia, ¿Qué sugeriría para facilitar o mejorar la colaboración de la universidad con las empresas y que papel debe jugar el gobierno?
4. ¿Cuáles son los servicios que presta la Universidad a las empresas, a las administraciones públicas y a los investigadores, con el fin de fortalecer las relaciones y a través de que vías los ofrece?
5. ¿Qué sugeriría para facilitar o mejorar los canales actuales de comunicación con la empresa?
6. ¿Que tipo de problemas son los más comunes cuando se aborda la negociación de la Propiedad Intelectual? ¿En que momento surgen? (antes de la contratación o cuando se derivan resultados no esperados?)

8. ¿Cuántos proyectos de investigación o de innovación, conjuntos o por encargo, ha realizado con empresas durante los últimos 5 años y en que áreas científicas?

Área Disciplinaria	Nº de proyectos	Valor global de proyectos por área
Ciencias Experimentales (Biología, Bioquímica, Tecnología de Alimentos, Del mar, Física, Geología, Matemáticas, Química, Ambientales, Estadística)		
Ingenierías y Tecnología (Agronomía, Electrónica, Industrial, informática Arquitectura y otras)		
Ciencias de la Salud (Medicina, Odontología, Enfermería, Farmacia, Veterinaria...)		
Ciencias Sociales (economía, sociología, sicología, empresariales, derecho, antropología)		
Humanidades (Antropología, Artes, Filología,		

Filosofía, Historia, Geografía, Bibliotecología y Documentación, Literatura...)		
Total		

9. ¿Qué tipo de contactos utiliza y con que frecuencia (Muy frecuente 3, medianamente frecuente 2, poco frecuente 1), para realizar un contrato de cooperación U-E en proyectos Investigación/innovación.

ACTIVIDAD	COLOCAR X	FRECUENCIA
Un congreso		
Página web		
Competidores		
Algún artículo		
Iniciativa de un investigador		
Oferta de la Universidad		
Base de datos de patentes		
Otros		

10. Que es lo que genera mayor confianza para realizar contratos conjuntos o por encargo. Colocar en orden de importancia de 1 a 3 (3 más importante – 1 menos importante)

ASPECTOS	COLOCAR X	ORDENAR
Buenas relaciones		
Cláusulas específicas de confidencialidad		
El prestigio de la universidad		
El prestigio de los investigadores		
Todos pero en que orden		
Otros aspectos		

11. De las siguientes actividades califique usted de 1 a 3 en orden de importancia respecto a la contribución que hace la Universidad a los procesos de innovación y a la tecnología de la empresa (3 más importante 1 menos importante).

ACTIVIDADES	CALIFICACIÓN
Capacitación empresarial específica	
Programas de posgrado	
Prácticas de alumnos	
Programas específicos de capacitación y diplomados	
Consultorías	
Asesorías	
Investigación Básica	
Investigación aplicada	
Publicaciones	
Patentes y licencias	
Otros (especifique)	

*Anexos*

Preguntar porque del mejor calificado y a que se debe que las patentes estén en la calificación dada.

12. Solicitar además información escrita si la hay, sobre número de contratos y valor de contratos por tipo de actividad

ACTIVIDADES	CALIFICACIÓN
Programas específicos de capacitación y diplomados	
Transferencia de tecnologías y licencias	
Apoyo tecnológico y consultorías	
Contratos de I+D	
Prestación de servicios	
Otros (especifique)	

## ANEXO 4. ENCUESTA A EMPRESAS - RESPONSABLES DE UNIDADES I+D DE EMPRESAS Y CENTROS TECNOLÓGICOS

### DATOS DE LA EMPRESA

NOMBRE DE LA ENTIDAD \_\_\_\_\_  
SECTOR ECONÓMICO \_\_\_\_\_  
AÑO DE CONSTITUCIÓN \_\_\_\_\_  
Nº TOTAL DE EMPLEADOS \_\_\_\_\_  
PRESUPUESTO DE I+D \_\_\_\_\_  
Nº DE PERSONAS EN LA I+D \_\_\_\_\_  
NOMBRE DEL ENTREVISTADO \_\_\_\_\_  
CARGO \_\_\_\_\_  
TELÉFONO \_\_\_\_\_  
CORREO ELECTRÓNICO \_\_\_\_\_

Objetivo: Conocer la percepción, opiniones y problemas reales de las personas directamente implicadas en la relación universidad – empresa.

### ENTREVISTA

#### Temas a tratar:

- Balance general de las experiencias (si ha tenido)
  - o Puntos positivos y aspectos claves de éxito en la relación U – E (En las relaciones, en las políticas, en los recursos – humanos, informáticos, fondos, recursos físicos; en los servicios que presta, en los procesos para gestión de contratos y patentes.
  - o Puntos negativos de la experiencia y los aspectos críticos en la contratación y porque
- Dificultades encontradas para la colaboración y Cómo se superaron
- Principales limitaciones para una mayor cooperación
- Sugerencias para facilitar/mejorar la colaboración
- Percepción de la universidad como fuente de investigación/innovación. ¿Las innovaciones que ha hecho la empresa provienen de alguna investigación académica? ¿Cuáles sí? ¿Cuáles no?
- Conocimiento por parte de la empresa de los servicios ofrecidos por la Universidad ¿Que tipo de servicios y facilidades le ofrece la Universidad a las empresas? ¿Cómo los ha conocido?
- Sugerencias para mejorar los canales actuales
- Potenciales vías de colaboración aún no explotadas
- Aspectos de la Propiedad Intelectual que dejan explícitas en el contrato (Propiedad sobre el derecho, prioridad en la licencia, exclusividad)
- Aspectos de confidencialidad que deben contemplarse en el contrato
- Cuál es el perfil mínimo que tienen los investigadores que logran participar en contratos con las empresas
- Cuál es el perfil mínimo que tienen los Gestores de investigación que logran participar en contratos con las empresas.
- ¿Cuáles son los proyectos de investigación o de innovación que más le interesan a la empresa desarrollar con la universidad y porqué?
- ¿Que tipo de proyectos de investigación o de innovación de la universidad, son los que más financia las empresa y a que se debe?

Anexos

1. Qué es lo que genera mayor confianza para realizar contratos conjuntos o por encargo. Colocar en orden de importancia de 1 a 5 (5 más importante – 1 menos importante)

ASPECTOS	COLOCAR X	ORDENAR
Buenas relaciones		
Cláusulas específicas de confidencialidad		
El prestigio de la universidad		
El prestigio de los investigadores		
Todos pero en que orden		
Otros aspectos		

Usted considera que la U contribuye en los procesos de innovación de la empresa si no porque y como

3. De las siguientes actividades califique usted de 1 a 5 en orden de importancia respecto a la contribución que hace la Universidad a los procesos de innovación y a la tecnología de la empresa (5 más importante 1 menos importante).

ACTIVIDADES	CALIFICACIÓN
Capacitación empresarial específica	
Programas de posgrado	
Prácticas de alumnos	
Programas específicos de capacitación y diplomados	
Consultorías	
Asesorías	
Investigación Básica	
Investigación aplicada	
Publicaciones	
Patentes y licencias	
Otros (especifique)	

Preguntar porque del mejor calificado y a que se debe que las patentes estén en la calificación dada.

3. Datos sobre investigación cooperativa realizada en los últimos 5 años (2002 al 2006), con los siguientes organismos:

	Universidades			Centros públicos de investigación			Otras empresas y centros privados de I+D		
	Número	Duración promedio	Valor promedio	Número	Duración promedio	Valor promedio	Número	Duración promedio	Valor promedio
Regionales									
Otras CC. AA.									
Europeas									

4. ¿Cuáles son los principales inconvenientes a la hora de establecer una colaboración con las universidades regionales existentes que trabajan en su campo de I+D?

- La investigación que realizan está demasiado alejada de las necesidades específicas de la empresa
- La investigación que realiza es demasiado teórica
- Es difícil establecer el contacto con la persona adecuada
- La empresa está muy por encima de la Universidad en la I+D del campo específico
- La empresa necesita un centro de I+D más grande para aprovechar lo que ellos hacen
- El tiempo para ponerse de acuerdo es excesivo
- Las universidades trabajan a un ritmo muy lento
- Los resultados no están garantizados
- La confidencialidad no está garantizada
- Nunca se ha intentado establecer conexión
- Otros. Especificar.....

5. De los contratos realizados con la universidad ¿Se han obtenido resultados comercializables?

- NO
- SI, especifique si ha dado lugar a
  - Prototipos
  - Productos mejorados
  - Productos nuevos
  - Métodos mejorados
  - Métodos Nuevos
  - Nueva información
  - Mejora de procesos
  - Reducción de costos
  - Apertura de nuevos mercados
  - Patentes ¿Cuántas?
  - Otros, ¿Cuáles?

6. ¿Se han publicado los resultados de algunos de los proyectos realizados con la universidad?

- NO
- SI, especifique si ha dado lugar a
  - Tesis doctorales
  - Artículos
  - Comunicaciones a congresos
  - Informes

7. Después de realizar proyectos/contratos con la universidad ¿Qué ventajas considera que ha tenido?

- La adquisición de conocimiento científico nuevo
- Mejorar la capacidad investigadora
- Mejorar la capacidad innovadora
- Mejorar la formación del personal
- Incrementar el conocimiento de las tendencias de la investigación del sector a nivel mundial
- Iniciar otros proyectos conjuntos
- Mejorar las relaciones comerciales
- Un cambio en la cultura empresarial
- Otra. Especificar.....



*Anexos*

7. ¿La empresa patenta? No\_\_\_\_\_ Si\_\_\_\_ 8. ¿Cuántas patentes tiene? \_\_\_\_\_  
9. ¿En cuántas de esas patentes ha participado una universidad? \_\_\_\_\_

## ANEXO 5: ENCUESTA A INVESTIGADORES QUE HAN TRABAJADO CON O PARA EMPRESAS

Objetivo: Conocer la percepción, opiniones y problemas reales de las personas directamente implicadas en la relación universidad – empresa.

### DATOS DEL INVESTIGADOR

NOMBRE DEL ENTREVISTADO \_\_\_\_\_  
CARGO \_\_\_\_\_  
DEPARTAMENTO \_\_\_\_\_  
FACULTAD \_\_\_\_\_  
LABORATORIO \_\_\_\_\_  
TELÉFONO \_\_\_\_\_  
CORREO ELECTRÓNICO \_\_\_\_\_

1. ¿Cuál de las siguientes categorías es la que mejor describe su trabajo actual?

Investigador	1
Profesor Asociado	2
Profesor Titular	3
Catedrático	4
Otros (por favor especifique)	5 _____

2. ¿Cuál de las siguientes actividades ha llevado a cabo? (puede señalar con una X más de una categoría)

**Proyectos científicos a gran escala:** obtención de proyectos de investigación financiados externamente por fuentes públicas o privadas 1

**Investigación contratada:** en la universidad, llevando a cabo proyectos de investigación específicos para organizaciones externas 2

**Consultorías:** venta de conocimiento científico o tecnológico para solventar problemas específicos 3

**Patentes/ Licencias:** obtención y/o explotación industrial de licencias y patentes resultado de la investigación 4

**Spin off:** formación de pequeñas empresas u organizaciones para explotar los resultados de la investigación desarrollada en la Universidad. 5

**Enseñanza exterior a la Universidad:** oferta de cursos de corta duración a individuos no universitarios u organizaciones externas a la Universidad 6

**Ventas:** venta de productos desarrollados en la Universidad 7

**Testing:** servicio de testing (y calibración) a individuos no universitarios u organizaciones externas a la Universidad 8

**OTRAS:** Por favor especifique \_\_\_\_\_ 9

---

3. ¿Por qué usted como investigador termina aceptando un contrato con una empresa?
4. En general ¿Cómo describiría el contexto universitario en lo referente a las actividades Universidad – Empresa o actividades de comercialización? (Señale con una X, sólo una opción)

Potencia el desarrollo de actividades empresariales por parte de los académicos 1

No tiene efecto sobre el desarrollo de actividades empresariales por parte de los académicos 2

Obstaculiza el desarrollo de actividades empresariales por parte de los académicos 3

5. ¿Cuáles son los aspectos de la universidad, que usted considera que dificultan la cooperación entre los profesores y las empresas?
6. ¿Cuáles son los aspectos de la universidad, que usted considera que facilitan la cooperación entre los profesores y las empresas?
7. ¿Conoce alguna de las siguientes instituciones de enlace de la Universidad?

OTRI SI\_\_\_1 NO\_\_\_2

Fundación EUSKOIKER SI\_\_\_1 NO\_\_\_2

8. ¿Ha utilizado alguna de estas instituciones para desarrollar vínculos con entidades externas a la Universidad?

OTRI SI\_\_\_1 NO\_\_\_2

Fundación EUSKOIKER SI\_\_\_1 NO\_\_\_2

9. ¿Cuántos proyectos de investigación o de innovación, conjuntos o por encargo, ha realizado con empresas durante los últimos 5 años y en que áreas científicas?

Área Disciplinaria	Nº de proyectos	Valor global de proyectos por área
Ciencias Experimentales (Biología, Bioquímica, Tecnología de Alimentos, Del mar, Física, Geología, Matemáticas, Química, Ambientales, Estadística)		
Ingenierías y Tecnología (Agronomía, Electrónica, Industrial, informática Arquitectura y otras)		
Ciencias de la Salud (Medicina, Odontología, Enfermería, Farmacia, Veterinaria...)		
Ciencias Sociales (economía, sociología, sicología, empresariales, derecho, antropología)		

Humanidades (Antropología, Artes, Filología, Filosofía, Historia, Geografía, Bibliotecología y Documentación, Literatura...)		
Total		

10. Que opinión le merece los siguientes incentivos en proyectos realizados con o para empresas:

- a. Participación en rentas percibidas como consecuencia de aplicación de resultados de investigación en contratos con empresas.
- b. Cofinanciación de equipos necesarios para la investigación.
- c. Apropiación de rentas para la asistencia a conferencias y encuentros nacionales e internacionales.
- d. Participación en ingresos por royalties como consecuencia de la obtención de patentes.
- e. Participación accionarial en empresas que han surgido de investigadores o investigadoras universitarias (*start up* o *spin off*).

11. ¿Cómo considera los siguientes incentivos para promover la relación U – E?

INCENTIVOS	ADECUADOS	INAPROPIADOS	PORQUE
Sexenios			
Euskotramos			
Propios de la Universidad			

12. Señale por favor, si se encuentra de acuerdo, en desacuerdo o indiferente (o en duda) con las siguientes afirmaciones

Los profesores que contratan con empresas o instituciones tienen derecho a percibir los ingresos que de tales contratos se deriven

EN DESACUERDO \_\_\_\_\_ 1  
 DE ACUERDO \_\_\_\_\_ 2  
 INDIFERENTE \_\_\_\_\_ 3

La financiación de la investigación en la universidad debería dirigirse prioritariamente a aquellos proyectos de mayor interés para las empresas de la región

EN DESACUERDO \_\_\_\_\_ 1  
 DE ACUERDO \_\_\_\_\_ 2  
 INDIFERENTE \_\_\_\_\_ 3

La Universidad debería fomentar los contratos entre profesores con particulares, con las empresas y con otras instituciones

EN DESACUERDO \_\_\_\_\_ 1  
 DE ACUERDO \_\_\_\_\_ 2  
 INDIFERENTE \_\_\_\_\_ 3

La investigación contratada supone una limitación para la libertad investigadora del académico

EN DESACUERDO \_\_\_\_\_ 1  
 DE ACUERDO \_\_\_\_\_ 2  
 INDIFERENTE \_\_\_\_\_ 3

Los profesores universitarios NO deberían percibir ingresos procedentes de instituciones privadas y empresas

EN DESACUERDO \_\_\_\_\_ 1  
 DE ACUERDO \_\_\_\_\_ 2  
 INDIFERENTE \_\_\_\_\_ 3

La universidad debe gestionar sus recursos de la misma forma que una organización empresarial

EN DESACUERDO \_\_\_\_\_ 1  
 DE ACUERDO \_\_\_\_\_ 2  
 INDIFERENTE \_\_\_\_\_ 3

OTRAS OBSERVACIONES QUE QUIERA REALIZAR SOBRE EL ASUNTO

**ANEXO 6: PATENTES DE LA OEPM CONCEDIDAS EN GENERAL (A RESIDENTES Y NO RESIDENTES), POR AÑO DE SOLICITUD.**

Fuente: Cuadro 19 de Azagra (2004) p. 152

a) Totales															
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nacionales (1)	3336	3459	3711	4061	2857	2012	1712	1735	1676	1682	1842	1852	1927	2036	1847
Europeas (2)	4101	19024	22097	25400	26356	21720	21510	19534	18313	17053	16445	32116	43839	44630	48019
Internacionales (3)	16	14	33	1715	17442	20868	23237	27034	31809	37410	45024	53665	63051	71958	88198
Total (4)	7453	22497	25841	31176	46655	44600	46459	48303	51798	56145	63311	87633	108817	118624	138064
b) Composición por vía de solicitud															
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nacionales (1/4)	45%	15%	14%	13%	6%	5%	4%	4%	3%	3%	3%	2%	2%	2%	1%
Europeas (2/4)	55%	85%	86%	81%	56%	49%	46%	40%	35%	30%	26%	37%	40%	38%	35%
Internacionales (3/4)	0%	0%	0%	6%	37%	47%	50%	56%	61%	67%	71%	61%	58%	61%	64%
Total (4/4)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

**PATENTES DE LA OEPM CONCEDIDAS RESIDENTES, POR AÑO DE SOLICITUD**

<b>a) Totales</b>															
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Nacionales (5)</b>	540	1479	1599	1850	1846	1318	1210	1237	1173	1210	1381	1433	1532	1676	1575
<b>Europeas (6)</b>	8	33	40	63	66	64	66	57	75	72	61	164	300	300	268
<b>Internacionales (7)</b>	0	0	0	5	50	85	89	116	127	168	250	325	375	375	506
<b>Total (8)</b>	<b>548</b>	<b>1512</b>	<b>1639</b>	<b>1918</b>	<b>1962</b>	<b>1467</b>	<b>1365</b>	<b>1410</b>	<b>1375</b>	<b>1450</b>	<b>1692</b>	<b>1922</b>	<b>2207</b>	<b>2351</b>	<b>2349</b>
<b>b) Composición por vía de solicitud</b>															
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Nacionales (1/4)</b>	99%	98%	98%	96%	94%	90%	89%	88%	85%	83%	82%	75%	69%	71%	67%
<b>Europeas (2/4)</b>	1%	2%	2%	3%	3%	4%	5%	4%	5%	5%	4%	9%	14%	13%	11%
<b>Internacionales (3/4)</b>	0%	0%	0%	0%	3%	6%	7%	8%	9%	12%	15%	17%	17%	16%	22%
<b>Total (4/4)</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>c) Porcentaje del número de patentes concedidas en general</b>															
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Nacionales (5/1)</b>	16%	43%	43%	46%	65%	66%	71%	71%	70%	72%	75%	77%	80%	82%	85%
<b>Europeas (6/2)</b>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%
<b>Internacionales (7/3)</b>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	1%
<b>Total (8/4)</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>

Fuente: Cuadro 20 de Azagra (2004) p.153

## ANEXO 7: PATENTES DE LA OEPM CONCEDIDAS A UNIVERSIDADES EN GENERAL (A RESIDENTES Y NO RESIDENTES), POR AÑO DE SOLICITUD

a) Totales															
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nacionales (9)	11	21	27	37	34	44	69	103	78	109	132	115	161	207	175
Europeas (10)	33	149	192	197	189	143	157	105	88	86	80	114	145	122	179
Internacionales (11)	0	0	0	48	558	647	831	1005	1203	1354	1651	2012	2322	2573	3045
<b>Total (12)</b>	<b>44</b>	<b>170</b>	<b>219</b>	<b>282</b>	<b>781</b>	<b>834</b>	<b>1057</b>	<b>1213</b>	<b>1369</b>	<b>1549</b>	<b>1863</b>	<b>2241</b>	<b>2628</b>	<b>2902</b>	<b>3399</b>
b) Composición por vía de solicitud															
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nacionales (9/12)	25%	12%	12%	13%	4%	5%	7%	8%	6%	7%	7%	5%	6%	7%	5%
Europeas (10/12)	75%	88%	88%	70%	24%	17%	15%	9%	6%	6%	4%	5%	6%	4%	5%
Internacionales (11/12)	0%	0%	0%	17%	71%	78%	79%	83%	88%	87%	89%	90%	88%	89%	90%
<b>Total (12/12)</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
c) Porcentaje del número de patentes concedidas en general															
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nacionales (9/1)	0%	1%	1%	1%	1%	2%	4%	6%	5%	6%	7%	6%	8%	10%	9%
Europeas (10/2)	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
Internacionales (11/3)	0%	0%	0%	3%	3%	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	3%
<b>Total (12/4)</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>	<b>2%</b>	<b>2%</b>	<b>3%</b>	<b>3%</b>	<b>3%</b>	<b>3%</b>	<b>3%</b>	<b>2%</b>	<b>2%</b>	<b>2%</b>

Fuente: Cuadro 21 de Azagra (2004) p. 154

## PATENTES DE LA OEPM CONCEDIDAS A UNIVERSIDADES RESIDENTES, POR AÑO DE SOLICITUD

a) Totales															
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nacionales (13)	2	10	12	20	32	42	67	101	77	109	131	113	161	207	172
Europeas (14)	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3	1	1	0	1	0
Internacionales (15)	0	0	0	0	4	6	6	6	10	10	14	23	23	29	55
<b>Total (16)</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>36</b>	<b>48</b>	<b>74</b>	<b>109</b>	<b>87</b>	<b>122</b>	<b>146</b>	<b>137</b>	<b>184</b>	<b>237</b>	<b>227</b>
b) Composición por vía de solicitud															
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nacionales (13/16)	100%	100%	100%	100%	89%	88%	91%	93%	89%	89%	90%	82%	88%	87%	76%
Europeas (14/16)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	0%	2%	1%	1%	0%	0%	0%
Internacionales (15/16)	0%	0%	0%	0%	11%	13%	8%	6%	11%	8%	10%	17%	13%	12%	24%
<b>Total (16/16)</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
c) Porcentaje del número de patentes concedidas a residentes															
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nacionales (13/5)	0%	1%	1%	1%	2%	3%	6%	8%	7%	9%	9%	8%	11%	12%	11%
Europeas (14/10)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	0%	3%	1%	1%	0%	1%	0%
Internacionales (15/7)	0%	0%	0%	0%	8%	7%	7%	5%	8%	6%	6%	7%	6%	8%	11%
<b>Total (16/8)</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>	<b>3%</b>	<b>5%</b>	<b>8%</b>	<b>6%</b>	<b>8%</b>	<b>9%</b>	<b>7%</b>	<b>8%</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>
d) Porcentaje del total patentes concedidas a universidades en general															
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nacionales (13/9)	18%	48%	44%	54%	94%	95%	97%	98%	99%	100%	99%	98%	100%	100%	98%
Europeas (14/10)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	0%	3%	1%	1%	0%	1%	0%
Internacionales (15/7)	0%	0%	0%	0%	8%	7%	7%	5%	8%	6%	6%	7%	6%	8%	11%
<b>Total (16/8)</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>	<b>3%</b>	<b>5%</b>	<b>8%</b>	<b>6%</b>	<b>8%</b>	<b>9%</b>	<b>7%</b>	<b>8%</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>

Fuente: Cuadro 22 de Azagra (2004) p. 155