



De Ronda

por la facultad de Ingeniería

Órgano informativo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia • Agosto 2000 N° 54

En esta Edición

- De Ronda por los Departamentos.
- Centro de Extensión Académica CESET
- Noticias del Currículo.
- Centro de Documentación.



LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
y TELEANTIOQUIA DE LA MANO
CON LA CALIDAD

La creciente necesidad de las empresas antioqueñas por vincularse a las exigencias de los nuevos mercados nacionales e internacionales y su interés por avanzar en sus procesos internos de mejoramiento, han generado en el tejido industrial antioqueño un fenómeno que nos permite vislumbrar y utilizar nuevas herramientas gerenciales para el aseguramiento de la calidad y la gestión ambiental, fenómeno evidenciado en el progresivo crecimiento de las organizaciones certificadas en ISO 9000 e ISO 14000.

Esta situación, ha motivado a la Universidad de Antioquia a desarrollar en los últimos años un proceso de actualización, investigación y formación exhaustiva, con el objeto de facilitarle al empresario la implementación dinámica de dichos procesos, eliminando al máximo el traumatismo que puede generar el exceso de información sobre el tema o los manejos inescrupulosos y netamente comerciales de algunos procesos formativos.

Hoy, y luego de que la Universidad de Antioquia, a través de su Grupo Regional ISO, ha hecho un acompañamiento integral a un número importante de organizaciones en la implementación de Sistemas ISO 9000 e ISO 14000, y ha formado un amplio grupo de profesionales en estas temáticas, consideramos indispensable que estas experiencias y proyectos orientados al aseguramiento de la calidad y a la gestión ambiental en Antioquia, no se queden única y exclusivamente en sus líderes y gestores, sino traspasen las barreras de las organizaciones y lleguen de una manera clara a toda la comunidad empresarial.

Para alcanzar este reto que nos hemos señalado desde nuestra Alma Máter, tenemos claro que los medios de comunicación son una herramienta esencial, por eso y desde el domingo 13 de agosto, el Grupo Regional ISO de la Facultad de Ingeniería inició la emisión de un espacio semanal denominado: "La Universidad, la Región y la Calidad", el cual se presenta todos los domingos de 9 y 30 a 10 de la mañana a través de nuestro Canal Regional TELEANTIOQUIA.

Este espacio se ha constituido en un programa formativo, analítico e informativo sobre la calidad y la gestión empresarial como base del desarrollo industrial en nuestro Departamento, además de convertirse en una fuente semanal de actualización sobre las nuevas perspectivas de la calidad, desde todos sus ámbitos, reconociendo a los hombres y organizaciones comprometidas con el mejoramiento de sus empresas.

Además, es importante resaltar que "La Universidad, la Región y la Calidad", no sólo es el fruto del trabajo permanente del Grupo Regional ISO de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, sino del Convenio de Cooperación firmado el año anterior entre el Canal Regional y nuestra Universidad, y el apoyo incondicional brindado por organizaciones como HOLASA, CORNARE, CORANTIOQUIA, EPPM entre otras.

ESPERAMOS CONTAR CON SU COMPAÑÍA EN LAS PRÓXIMAS EMISIONES

De Ronda

por la facultad de Ingeniería

JAIME RESTREPO CUARTAS
Rector

ÁLVARO PÉREZ ROLDÁN
Decano Facultad
de Ingeniería

MARÍA JANETH MADRIGAL
NATALIA B. RAMÍREZ A,
Comunicaciones

DE RONDA POR LOS DEPARTAMENTOS

INGENIERÍA DE SISTEMAS



Se abre programa de Ingeniería de Sistemas en el Suroeste.

Se matricularon 27 estudiantes en el programa de Ingeniería de Sistemas en la seccional del Suroeste en Andes, de 33 aspirantes que fueron admitidos. Las labores académicas están próximas a iniciarse en este programa que trabaja con un modelo de aprendizaje centrado en el alumno, en forma predominantemente no presencial.

La vía de los contenidos es múltiple pero centrada en tecnologías modernas. Todos los cursos con página Web y con la utilización, según cada caso, de presentaciones por computador, videos y televisión, teleconferencias, sesiones en línea por computador, grabaciones de audio y documentos escritos.

La vía del fomento de actitudes es fundamentada en la interacción sincrónica y a distancia. Asesoría a los estudiantes por medio de discusiones en línea, listas de discusión, correo electrónico, sin excluir un mínimo necesario de reuniones presenciales.

Se inició el proceso de autoevaluación del programa.

En el mes de febrero se dio inicio a la autoevaluación del programa para su acreditación. La comisión de autoevaluación está conformada por los profesores Liliam Suaza, Luis Alfonso Pulido, Antonio Alzate, Mario Jaramillo y el jefe del departamento Carlos Jaime Noreña. Se espera la entusiasta colaboración de los estudiantes.

INGENIERÍA ELÉCTRICA



DE IMPACTO AMBIENTAL:

Obtuvimos financiación del CODI para el proyecto "Identificación de variables de puestas a tierra, que inciden la salida de líneas de transmisión por descargas atmosféricas" que tendrá como investigador principal al Prof. Germán Moreno y como investigador auxiliar al ingeniero recién egresado Jairo Andrés Correa.

El prof. Germán Moreno está participando en el grupo regional de trabajo para producir la norma NTC sobre compatibilidad electromagnética a partir de la IEC 1000-1-1 "Electromagnetic Compatibility (EMC)"; el grupo es liderado por EEPPM y participan cerca de 15 instituciones entre industrias, consultoras, empresas de energía y universidades. Además de a las reuniones regionales, se asistió a la reunión nacional realizada en Medellín el pasado 12 de julio.

DE URE:

El 10 de agosto se realizó el Simposio de Generación y Comercialización, promovido por el CIDET, en el cual el profesor Volodymyr Nakhodov presentó el trabajo "Manejo de la demanda de potencia y energía en condiciones de mercado", con la colaboración del Prof. Germán Moreno. Por acuerdo con el CIDET, asistieron también otros dos profesores y cinco estudiantes. La presentación del trabajo generó expectativas entre los participantes y como consecuencia se han realizado reuniones con ingenieros de ISAGEN e ISA y se prevén algunas otras en los próximos días. El proyecto "Diagnóstico de la calidad de la energía eléctrica en la ciudad universitaria de la Universidad de Antioquia" se recomendó para ser financiado por una dependencia de la UdeA diferente al CODI. Los proyectos sobre efectividad de la utilización de la energía no recibieron financiación pero dado el interés en ellos de la línea URE, se les seguirá buscando financiación en otros organismos.



DE ROBÓTICA (GIRA2)

Se presentó con muy buena asistencia, la conferencia sobre Microcontroladores y lenguaje gráfico "Microgrades", dictada por el ingeniero Carlos Mario Moreno, el viernes 25 de agosto. Esta es la primera de un ciclo de conferencias bimensuales programadas por los grupos GIRA2 y MECTRONIC.

Fue aprobado el proyecto CODI "Diseño y construcción de un robot manipulador integrado a un sistema de control numérico" concebido por los grupos GIRA2 y MECTRONIC. El investigador principal es el ingeniero mecánico Pedro León Simanca y el ingeniero Nelson Londoño Ospina será asesor permanente de dicho proyecto.

Hay problemas para la participación en las Olimpiadas de Robótica pues, a pesar de los adelantos logrados, producto de los esfuerzos e inversión de los miembros del GIRA2, se tienen problemas en los sensores (desarrollados por miembros del grupo) del "Troyano", vehículo diseñado y construido con recursos propios. Continuaremos con el proyecto y esperamos, esta vez sí, contar con el apoyo de la Facultad para presentarlo en la semana técnica que se realizará en noviembre-diciembre del año en curso, auspiciada por la Facultad.

GENERALES:

Se presentó a la convocatoria del CODI para apoyo a trabajos de grado el proyecto "Fundamentos de la tecnología FACTS y simulación de una aplicación en el sistema eléctrico colombiano" de los estudiantes Pedro J. Salgado y Alejandro Piedrahíta.

El grupo de Energías alternativas se ganó tres licitaciones para realizar trabajos para el Museo Interactivo de Empresas Públicas de Medellín: el modelo de generación con rueda Pelton, el modelo de generación con turbina Kaplan y el modelo de generación eólica. El grupo GIMEL cooperará activamente en la ejecución de estos trabajos con el profesor Jaime A. Valencia.

INGENIERÍA METALÚRGICA Y DE MATERIALES



1. Expojoyería 2000 fue el evento internacional realizado recientemente en el palacio de exposiciones, donde la Universidad de Antioquia participó activamente con un stand por intermedio del módulo de joyería que lo integran las universidades de Antioquia, Nacional, Luis Amigó, el Sena y la Secretaría de Minas bajo el techo del Parque Tecnológico de Antioquia. Específicamente participamos con una muestra concreta del quehacer del

ingeniero de materiales y afines en esta maravillosa área; además presentamos dos ponencias: El Parque Tecnológico de Antioquia y La Ingeniería y la Joyería.

2. En dicho módulo de joyería se está trabajando conjuntamente con la secretaria de Minas en el proyecto Oro Verde, el cual consiste en agregarle valor al oro desde la explotación, refinación, transformación, acabado y comercialización con el mínimo impacto

ambiental. Este proyecto se gestionará en la Comunidad Económica Europea, con el fin de obtener el apoyo económico pertinente.

3. La Sociedad de Ingenieros Metalúrgicos de la Universidad de Antioquia SIMEDUA, eligió recientemente su nueva junta directiva, se nombró como presidente al profesor JAIRO RUÍZ CORDÓBA. Felicitaciones y muchos éxitos.

INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

*De los Posgrados en Ambiental

El pasado 9 de agosto por la Resolución Académica 1158 de la Universidad de Antioquia, se concedió la distinción Mención Especial a los señores **Clara Zuluaga Marín** y **Alberto Valencia Monsalve** por la monografía de grado titulada Propuesta de Gestión Ambiental para la Zona Nororiental de Medellín, Elementos de Suelo y Agua, presentado para optar al título de Especialistas en Gestión Ambiental. ¡**FELICITACIONES!**

Durante el mes de agosto los Posgrados en Ambiental de la Facultad de Ingeniería, han publicado el **CUADERNO AMBIENTAL 1** donde divulgan los resultados y avances de los trabajos de grado de estudiantes expuestos en el seminario Gestión Ambiental realizado el pasado mes de abril. Esperamos que publicaciones como esta contribuyan al mejoramiento ambiental en nuestro País.

GRUPO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA BIOMÉDICA CTB CTB

RECONOCIMIENTO

Una vez más el C.T.B quiere resaltar la labor investigativa y académica que dentro del Grupo realizan miembros como el Ing. Químico Saulo Osorio, quien nos acompaña desde hace 3 años y ha sido uno de los principales gestores de la Corporación de Ciencia y Tecnología Biomédica aportando toda su experiencia profesional, directiva e investigativa.

Como docente se ha desempeñado en la Escuela Colombiana de Carreras Industriales y en el Instituto Experimental de Barquisimeto (Venezuela) y recientemente en nuestra Facultad en la cátedra de Polímeros, donde además fue asesor en el diseño y construcción de una inyectora de plásticos con la colaboración de un grupo multidisciplinario y multiuniversitario, integrantes del grupo Polímeros.

Después de realizar estudios sobre fabricación, polimerización, texturización y control de calidad del nylon en Alemania, Suiza y Uruguay, se radicó en Venezuela, donde estuvo vinculado a diferentes empresas de la industria del plástico, el nylon y el poliéster.

En el C.T.B ha desarrollado proyectos como el Retenedor de pneumo-peritoneo para trócores de cirugía videoendoscópica, ya probado en el Hospital San Vicente de Paul, disponible comercialmente y realizado en la inyectora ya mencionada; y actualmente interviene en el proyecto de Ropa Desechable de Uso Hospitalario y en el desarrollo del Cable y el Lápiz para el Electrobisturí por Radiofrecuencia.

Su labor dentro del Grupo ha sido clave para la consolidación de este, por lo que esperamos seguir contando, por mucho tiempo, con su experiencia y valiosos aportes.

REDEFINICION DE LA CORPORACION DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA BIOMÉDICA

Con el nombramiento de la nueva junta directiva, presidida por el Ph.D Marco Antonio Márquez de la Universidad de Antioquia y el Ph.D Aquiles Ocampo de la Escuela de Ingeniería, se avanza en la redefinición de la Corporación de Ciencia y Tecnología Biomédica como Centro de Desarrollo Tecnológico, en el cual tendrán participación, en principio, la Universidad de Antioquia, el SENA, la Escuela de Ingeniería y diferentes clínicas y hospitales de la ciudad. Uno de los proyectos iniciales del CDT será la fabricación de Hidroxiapatita Sintética para Implantes Quirúrgicos.

CURSO DE ANATOMIA PARA INGENIEROS

Entre el 9 de Septiembre y el 7 de Octubre se estará realizando el tercer curso de Anatomía para Ingenieros en el departamento de Morfología de la Facultad de Medicina, dirigido a profesionales y estudiantes de las diferentes áreas interesados en aplicar sus conocimientos de matemáticas, física, mecánica, electrónica y en general de ingeniería, al cuerpo humano.

EL C.T.B. EN IBAGUE...

El pasado mes de mayo se realizó en Ibagué el II Encuentro Nacional de Investigación en Medicina Veterinaria y Zootecnia en la Universidad del Tolima, en el cual participó el médico veterinario Carlos Riaño, quien presentó el trabajo que viene realizando el C.T.B en cuanto a producción de materiales y especialmente de Hidroxiapatita. Llamó la atención la Incubadora de Empresas del Grupo y se abrió la posibilidad de proyectarnos a nivel nacional a través de otras universidades.

Con el objetivo de mejorar e incentivar la participación en investigación de profesores y estudiantes en el Departamento de Ingeniería Electrónica, se está llevando a cabo un nuevo esquema organizacional con el objetivo de dinamizar el aprovechamiento y desarrollo de nuevas tecnologías en las áreas de la microelectrónica, la informática y las telecomunicaciones. Este esquema inicialmente se fundamenta en el desarrollo de 4 proyectos globales básicos:

1. La Creación de un laboratorio para el diseño y prueba de circuitos y sistemas electrónicos complejos, tanto analógicos como digitales.

Este laboratorio dispondrá de la infraestructura de hardware y de software para el diseño, implementación y prueba de sistemas electrónicos complejos tanto analógicos como digitales requeridos en diferentes áreas de aplicación. Dispondrá, igualmente, de una capacidad de rápido prototipaje de sistemas electrónicos usando FPGAs y ASICs. También dentro del laboratorio se trabajará en el desarrollo de herramientas software específicas para el apoyo al diseño de sistemas electrónicos.

2. La creación de un Mirador Tecnológico

Mediante este proyecto se pretende apropiarse y sistematizar información valiosa del entorno nacional e internacional que permita definir políticas de actuación y líneas de investigación estratégicas de una forma dinámica y más acorde con los desarrollos vertiginosos de las tecnologías de la información. Dentro de este proyecto también se pretende crear una red de empresas del sector electro-electrónico asociadas al proyecto.

3. La estructuración de un Programa de Entrenamiento en Nuevas Tecnologías.

Este proyecto ha sido diseñado con el propósito de establecer un ambiente apropiado que permita, de forma ágil, entrenar y orientar a personal técnico, de investigación y desarrollo (ya sea del sector privado y/o de instituciones educativas regionales), en nuevas y novedosas tecnologías de la electrónica y la informática. En cierta forma este proyecto busca suplir, inicialmente, la ausencia de programas de formación avanzada en esta área. La idea básica es establecer un flujo continuo de investigadores

visitantes dentro de las áreas consideradas estratégicas y la realización de workshops y seminarios regulares con la participación de investigadores de otras instituciones nacionales o internacionales.

4. La creación de un programa para la pre-incubación de innovaciones y empresas Spin-off

Con esta programa se pretende crear las condiciones ideales que minimicen de forma considerable las dificultades inherentes que existen desde el surgimiento de una idea por parte de un investigador, estudiante, o empresa asociada, hasta el establecimiento de un plan de negocios. Este programa puede ser visto como una capacidad para la pre-incubación de ideas novedosas con potencial de negocios.

5. El desarrollo de un proyecto MPC Antioqueño

La fabricación de prototipos es hecha en la actualidad usando fábricas de silicio (silicon foundries) a muy bajo precio en el exterior, donde son construidos prototipos como circuitos integrados. La esencia del MPC Antioqueño consiste en la creación de un fondo, con el apoyo de instituciones y empresas regionales, que permita la fabricación de prototipos de circuitos integrados surgidos, ya sea a partir de los proyectos de cooperación con la industria, los proyectos de innovación o proyectos de tesis de pregrado o posgrado.

Siguiendo las líneas de acción bosquejadas en los párrafos anteriores, se han planteado una serie de proyectos específicos que buscan crear las condiciones mínimas para la estructuración de todo el esquema. Cada proyecto global puede ser asumido desde el punto de vista operacional como una colección de proyectos específicos. A continuación mencionamos algunos de éstos, actualmente en desarrollo:

- Obtención de un Prototipo para un Circuito Integrado en VLSI
- Laboratorios virtuales y remotos.
- Desarrollo de procesadores difusos en hardware.
- Centro de innovación para la empresa Haceb.
- Estudio del sector electro-electrónico regional.
- Seguridad electrónica, usando PLDs.

PLAN DECENAL DE DESARROLLO FACULTAD DE INGENIERÍA

El Comité de Planificación y la actual administración de la Facultad interesados en recoger los conceptos y visión de los estamentos sobre el futuro de la ingeniería y su ejercicio profesional plantean los siguientes interrogantes sobre los cuales deseamos su opinión, no sin antes insistir en que cada lector está en libertad de responder las preguntas que desee y de indicar otras inquietudes o líneas estratégicas:

1. ¿Cuáles son las carreras o profesiones que se podrían y deberían crear, cerrar o fusionar, con el fin de atender las nuevas demandas sociales, tanto públicas como privadas?
2. Si a futuro el crecimiento económico estará jalonado por el sector de los servicios, ¿dónde y qué programas académicos de pre y posgrado se pueden crear, con el fin de responder a estos requerimientos? Es importante reseñar que las actividades terciarias de mayor dinamismo son, entre otras, Transporte y logística, Comunicaciones, Banca y finanzas, Comercio, Turismo, Salud, Educación, Servicios públicos domiciliarios en red y Servicios de asesoría y consultoría en ciencia y tecnología.
3. ¿En un plan prospectivo debe la Facultad privilegiar la formación para la investigación o

la formación para el trabajo? ¿Debe crecer la Facultad en forma vertical (maestrías y doctorados) o en forma horizontal (nuevos programas académicos de pregrado) o en ambos sentidos? ¿Es posible, desde la Universidad Pública, privilegiar la investigación? ¿Deberíamos preocuparnos más por formar investigadores de posgrado requeridos por las demás universidades y centros académicos, gremios de la producción, sectores económicos y el Estado, que en formar ingenieros de pregrado?

4. ¿Debemos privilegiar la experimentación virtual en vez de la experimentación real en los laboratorios, como tradicionalmente lo hemos hecho? ¿Debe la Facultad adquirir el software disponible en el mercado para experimentar, simulando la realidad?
5. ¿Debemos profundizar el ofrecimiento de cursos, diplomados y algunas carreras, por INTERNET?
6. Frente a la regionalización formulada por las directivas de la Universidad, ¿cuál es su punto de vista? ¿Deberíamos abrir iguales programas de pre y posgrado hoy existentes en Medellín, en algunos municipios del Departamento de

Antioquia? ¿Tiene usted una nueva concepción de la descentralización de la Universidad de Antioquia?

7. Frente a la creación de programas de ingeniería en otras Facultades, ¿cuál debería ser la posición de las directivas de Ingeniería? ¿Debemos apoyar la creación de dichas carreras en otras Facultades o por el contrario propiciar el traslado de las mismas a Ingeniería, o debemos permanecer indiferentes frente a la creación de estos programas?
8. ¿Es caduca la actual estructura administrativa de la Facultad? Deben continuar existiendo o no los departamentos? ¿Debe crearse una administración independiente de posgrados y laboratorios?
9. Si en la actualidad las líneas de excelencia de la Facultad, son: Ambiental, Materiales, Energía y Automatización, ¿cómo participaría usted en el desarrollo de estas?

Las respuestas a estas preguntas u otros interrogantes que usted considere, deben hacerlos llegar a la dirección: comiplan@aluna.udea.edu.co o a la secretaria de Decanatura, Alvaro Pérez Roldan. Decano

Encuentro Internacional sobre el

DETERIORO DE LOS MATERIALES.

En el acontecer diario, quién no ha sufrido los problemas de la corrosión? Muchos han experimentado los huecos que deja la corrosión en la carrocería de un automóvil, el ataque de la corrosión a las puertas y ventanas, estructuras metálicas, circuitos eléctricos y electrónicos, tuberías y desagües, utensilios y herramientas; todos han visto las manchas en las baterías de cocina, debido a las comidas calientes y han sentido el sabor metálico en las comidas ácidas almacenadas por largo tiempo.

El problema de la corrosión no solo puede mirarse a escala individual. Hay diferentes aspectos, muy significativos, que son afectados directamente, entre ellos están la economía, la ingeniería, la salud y el medio ambiente.

Economía

En este aspecto, son muy conocidos numerosos estudios realizados en diferentes países, que muestran como los problemas de la corrosión acarrearán importantes costos a sus economías, de manera que se puede afirmar que los costos anuales por corrosión equivalen a un porcentaje entre el 2 y el 5% del Producto Interno Bruto de un país. Los costos indirectos resultantes de la corrosión son aún más difíciles de evaluar pero pueden ser mayores: las paradas de plantas y equipos, los repuestos y la mano de obra para reemplazar equipo corroído, pérdida de sustancias, pérdida de eficiencia, entre otras. El aspecto quizás más importante es el que habla de las posibilidades de ahorro por instauración de medidas de protección contra la corrosión que se ha calculado en el orden del 10 a 20% de los costos totales ocasionados por la corrosión. En el caso colombiano se estiman costos anuales del orden de los 1500 millones de dólares y ahorros potenciales equivalentes a buena parte del presupuesto nacional para educación.

Ingeniería

Surgen problemas de corrosión que afectan claramente el desarrollo de esta actividad, entre ellas la necesidad de sustitución de equipos y piezas, la necesidad de control, mantenimiento y reparaciones debidas a la corrosión; adicionalmente se sufren consecuencias menos evidentes como la pérdida de productos por fugas deterioro de piezas, equipos y plantas. Lógicamente hay sectores de la ingeniería más severamente afectados como son la construcción, la química y la petroquímica, los servicios de agua, gas, electricidad y transporte.

Así mismo, la corrosión está relacionada claramente con riesgos de deterioro del medio ambiente y obviamente de la salud, no solo por los accidentes provocados por los desastres, sino por la contaminación de alimentos, del agua potable y muchos otros problemas relacionados con la sanidad.

Por razones como las anteriores, el conocimiento y la importancia de la corrosión cada vez son más crecientes. Es por esto que Colombia será el punto de encuentro de un grupo de científicos e investigadores de diferentes países del mundo que se reunirán en el 7º Congreso Iberoamericano de Corrosión y Protección y 4º Congreso de la NACE (National Association of Corrosion Engineers), región Latinoamérica, **LATINCORR'2000**, del 17 al 22 de Septiembre próximo, en Cartagena de Indias.

El congreso contará con la presencia de expertos en el tema, investigadores destacados y profesores de prestigiosas universidades de más de 22 países, quienes presentarán más de 170 investigaciones mostrando los últimos avances en el mundo en relación con el deterioro de los materiales, su prevención y control.

El Congreso está organizado por la Universidad de Antioquia en nombre de la Asociación Iberoamericana de Corrosión y Protección AICOP, la National Association of Corrosion Engineers NACE - Sección Latinoamericana, la Asociación Colombiana de Corrosión y Protección ASCOR. Además ha contado con el apoyo de entidades como la Corporación Tecnológica de Bolívar, la Escuela Naval "Almirante Padilla", la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología del Banco de la República, la Academia de Ciencias del Tercer Mundo, el Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo - CYTED.

Este evento es una invitación abierta a autoridades, empresarios, investigadores y comunidad en general para discutir y conocer las causas de la corrosión y los métodos para minimizar sus efectos.

LA ESTRUCTURA CURRICULAR

(Segunda parte)

PRESENTACIÓN

En la edición de los meses de junio y julio del Boletín de Ronda por la Facultad se publicó la primera parte sobre la estructura curricular en la que se hizo referencia al enfoque sistémico que orientó al proceso de elaboración, se vio el concepto de estructura de un sistema, la función que cumple y la estabilidad dinámica que ella posee y se hizo la presentación del gráfico síntesis mediante el cual se representa.

En esta entrega del Boletín se presentan los diferentes componentes de la estructura curricular basada en la solución de problemas, que es la adoptada por la Facultad de Ingeniería, para ello se detallan y explican cada uno de sus componentes y se presenta una gráfica que muestra en detalle los subcomponentes de los elementos macros que la estructura tiene y las relaciones que existen entre ellos. Siendo la estructura curricular la representación del proceso mediante el cual la Facultad sistematiza la cultura con la que formará sus egresados, es de suma importancia que los estamentos la discutan, la mejoren y se apropien de ella, ya que el resto del proceso de transformación curricular consiste en volverla realidad.

LA ESTRUCTURA CURRICULAR DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA BASADA EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Una estructura curricular es la representación ideal del proceso mediante el cual, una institución docente como la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia sistematiza la cultura con la cual formará las nuevas generaciones de profesionales en un campo del conocimiento, en este caso en el de la ingeniería.

La sistematización implica el encadenamiento, el diseñar; es decir, poner en señas la cultura de la humanidad dentro de la Facultad de Ingeniería, pero generando una transformación, un movimiento del sistema cultural al sistema docente. Para este modelo curricular, basado en la solución de problemas, la sistematización dará cuenta de la estructura curricular, es decir, del marco de interacción y organización de los componentes del sistema.

Como componentes del sistema se estipulan los siguientes: la sociedad, el objeto de estudio, la fundamentación, la contextualización, las necesidades y problemas, los propósitos de formación, los campos del conocimiento, los núcleos problemáticos, los objetivos, los temas y las unidades de organización curricular (UOC). Todos ellos se desarrollarán mediante diversas estrategias didácticas. a continuación se explicará cada uno de los anteriores componentes de la estructura curricular

La sociedad es el componente más general de la estructura curricular, pues la sociedad gestó la U. de A. y en ella la Facultad de Ingeniería para

satisfacer las necesidades que en su dinámica surgen. La Facultad se encarga, como institución social que es, de preservar, desarrollar y promover la cultura en la sociedad. Para lograrlo necesita formar ciudadanos que, como trabajadores, se apropien de dicha cultura y la apliquen productiva y creativamente desde posiciones políticas y éticas consolidadas y en correspondencia con los intereses más preciados por esa sociedad en evolución permanente, son los llamados ingenieros.

Desde la sociedad se fundamenta y se contextualiza el objeto de estudio de la ingeniería. Entendiendo por Objeto de estudio de una profesión el sistema que contiene una parte del mundo real y que está delimitado por el grupo de problemas que en él se manifiestan y que requiere de la formación de un solo tipo de egresado para que, inmerso en él, pueda resolverlos.

El objeto propio de la profesión, es su objeto de estudio, y se genera y concreta como respuesta a la solución de un tipo de problemas del contexto socio-cultural, adquiriendo a través de ellos su pertinencia. Su razón de ser como profesional

El objeto de la profesión comprende los modos de actuación y el objeto de trabajo. Los primeros, descritos como la manera en que el egresado resuelve los problemas (o sea el saber y el saber hacer); el segundo como aquel espacio donde se manifiestan esos problemas.

Para la ingeniería de la Facultad de Ingeniería el CC ha propuesto como su objeto propio o de estudio "la gestión tecnológica de los sistemas de producción". En esta definición, el objeto de trabajo son "los sistemas de producción", y el modo de actuación es "la gestión tecnológica".

La fundamentación se constituye a través del modelo pedagógico de los procesos conscientes, tendencia pedagógica que surge de los modelos desarrollistas en el ala social cuyo propósito es formar sujetos que no sean ajenos a su proceso de aprendizaje, a su proceso de educación, a su proceso de formación y por ello pueden participar, plena, libre y conscientemente, en el desarrollo económico de las nuevas sociedades del conocimiento. Este modelo pedagógico se fundamenta como un sistema abierto y complejo.

Es sistémico en tanto conjunto de elementos en interacción mutua, y es abierto, porque además de las relaciones funcionales entre sus componentes que lo estructuran como totalidad, se establece una red jerárquica entre los distintos grados de los sistemas que se pueden ir integrando entre sí y con el medio social. Es complejo por varias razones: en cuanto une dos nociones aparentemente antagónicas, lo dialógico; los productos y los efectos son ellos mismos productores y causadores de lo que los produce, la recursión; y no sólo las partes están en el todo, sino que el todo está en las partes, lo hologramático.

Este modelo pedagógico integra los procesos educativo, instructivo y desarrollador. El proceso educativo pretende la formación del hombre como ser social, para vivir la vida en sus relaciones intersubjetivas. El proceso instructivo pretende formar sujetos para participar en el desarrollo cultural de esa sociedad. El proceso desarrollador pretende la formación de las potencialidades funcionales o facultades intelectuales de los sujetos de esa sociedad.

Para el proceso de transformación curricular de la Facultad de Ingeniería el Consejo de Facultad aprobó los siguientes lineamientos curriculares:

- El currículo necesita exhibir pertenencia social, pertinencia académica y universitaria.
- Flexibilidad pedagógica, didáctica y curricular.
- El currículo es un proceso de investigación y evaluación permanente.
- Un nuevo currículo exige una reestructuración de las condiciones académico - administrativas, necesarias para su adecuado desarrollo.
- El currículo debe garantizar la formación integral del estudiante.
- El currículo necesita fomentar habilidades comunicativas en el estudiante.
- El eje central del desarrollo curricular en la Facultad de Ingeniería se basará en un trabajo de carácter investigativo.
- Un criterio fundamental del proceso curricular es la Interdisciplinariedad y la Transdisciplinariedad.

En el desarrollo de la estructura curricular se necesitarán tener en cuenta estos lineamientos y se señalará la forma como se van a implementar en el trabajo académico en la Facultad.

La contextualización es la fuente objetiva para plantear los problemas y los propósitos de formación. Se requiere información diagnóstica y prospectiva del objeto de estudio. Tanto la fundamentación como la contextualización son informantes para delimitar las necesidades y problemas, es decir, aquellas situaciones objetivas presentes en la sociedad y que requieren de la actuación del profesional para satisfacerlas y así cualificar el desarrollo humano.

Una vez delimitadas las necesidades y problemas sociales se plantean los Propósitos de formación, o sea, aquellos objetivos más generales que construye la Facultad de Ingeniería y con su logro los egresados podrán resolver los problemas más generales de su profesión. En ellos se manifiesta explícitamente el nivel más general de competencias, habilidades, sentimientos y valores a desarrollar mediante unos conocimientos determinados y que un ingeniero necesita poseer para resolver los problemas que tendrá que enfrentar en su desempeño laboral. los propósitos integran la formación lógica, ética y estética de los ingenieros. Estos propósitos de formación son los

que en esencia distinguen los ingenieros entre sí, e inclusive los mismos ingenieros de instituciones docentes diferentes.

El problema está vinculado con el objetivo porque a través de su logro se puede transformar el objeto de estudio de la profesión y satisfacer las necesidades sociales resolviéndose el problema. Los problemas, que emanan de las relaciones sociales, son los que dialécticamente, determinan los objetivos más generales en la formación de los ingenieros, son los propósitos de formación. Un proceso de formación de estos profesionales diseñado a partir de los problemas sociales establece un lazo de unión entre el mundo de la vida y el mundo de la escuela. La educación es para la vida.

Tanto las necesidades y los problemas como los propósitos de formación direccionan los campos del conocimiento donde se mueve el objeto de la ingeniería y que, el respectivo ingeniero necesita asimilar para alcanzar los objetivos y así resolver los problemas. Los campos del conocimiento los integran los diversos saberes científicos, disciplinares, profesionales, artísticos, técnicos, tecnológicos y empíricos.

Ahora bien, en el documento rector se registran los problemas, los propósitos de formación y el objeto de estudio, los cuales establecen la relación más general, y en esencia pedagógica, del modelo curricular para la formación de ingenieros; así mismo, estos tres componentes relacionan la sociedad con la universidad, en tanto de ella, la sociedad, emanan los problemas que en su sistematicidad configuran el objeto de estudio de la Ingeniería y mediante los cuales la Facultad de Ingeniería estipulará sus propios objetivos, en tanto propósitos para la formación de los nuevos ingenieros, así como también los campos del conocimiento respectivos para alcanzar la plena formación de los futuros ingenieros.

El plan de formación registra la selección de la cultura universal mediante los núcleos problemáticos; teniendo como guía para su constitución, las necesidades y problemas sociales, clasificándolos según los campos del conocimiento.

A dichos núcleos se les asignan los respectivos objetivos creativos. En estos objetivos se manifiestan las tres dimensiones del modelo pedagógico, una instructiva, relativa a la asimilación de los conocimientos y la formación de las habilidades por parte de los estudiantes; una desarrolladora, que responde a la formación de potencialidades intelectuales en ellos, que los capacite para enfrentarse inteligentemente no sólo a los problemas profesionales, sino a la vida en sí misma; y otra educativa, que toma en consideración la formación de convicciones, sentimientos y otros rasgos propios de su personalidad. Son objetivos creativos que integran la formación lógica, ética y estética de los ingenieros.

Para lograr el objetivo y resolver el problema es necesario que los futuros ingenieros asimilen conscientemente unos contenidos imprescindibles para ello. Estos contenidos se organizan mediante los temas. Dichos temas pueden pertenecer a un campo específico o a diferentes campos del

conocimiento, por ello la situación problemática marca la posible relación entre diferentes ciencias.

Un tema es aquella unidad organizativa del proceso docente-educativo que en su desarrollo, garantiza la formación de una habilidad en el estudiante, el logro de un objetivo que resuelve un tipo de problema. Los temas se asocian a un objeto con sus conceptos y leyes fundamentales, a una habilidad y a los procesos de sensibilización y valoración que de ellos se desprenden.

Así las cosas, los problemas generan tanto los objetivos como los conocimientos. Los conocimientos disgregados en una lista de temas, provenientes de diferentes campos del saber, los cuales se agrupan en unidades de organización curricular (UOC). Ellas ocupan estructuralmente un espacio que da movilidad, flexibilidad al currículo. Ellas posibilitan la caracterización, por parte del futuro egresado, de una parte de lo real, en cuanto aprende a solucionar los problemas inherentes a ese objeto y logra objetivos creativos que sistematizan una competencia, tan compleja, que integra sistémicamente una gama de habilidades, de valores y de sentimientos.

Cada UOC posee sus propias estrategias

didácticas. Cualquiera que ella sea, siempre estará integrada por los siguientes componentes: el problema, el objeto, el objetivo, el contenido, el método, la forma, los medios y la evaluación; así:

El problema, surge de la insatisfacción de un sujeto en relación con la situación específica manifiesta en el objeto. El objeto, la parte de lo real portadora del problema. El objetivo, el propósito, la aspiración que el sujeto se propone alcanzar en el objeto para que, una vez transformado, satisfaga su necesidad y resuelva el problema. El contenido, los diferentes objetos de las ciencias, las artes, las técnicas y las tecnologías que ha construido la cultura, con su sistema de competencias, valores, habilidades y sentimientos. El método, la organización interna del proceso docente-educativo en tanto procesos de comunicación y actividad; son los pasos que desarrolla el sujeto en su interacción con el objeto, a lo largo del proceso docente. Los medios, herramientas que se utilizan para la transformación del objeto. La forma, organización que se adopta desde el punto de vista temporal y espacial en la relación docente-discente para desarrollar este proceso. La evaluación, constatación periódica del desarrollo del proceso, de modificación del objeto.

DOCUMENTO RECTOR

PLAN DE FORMACIÓN

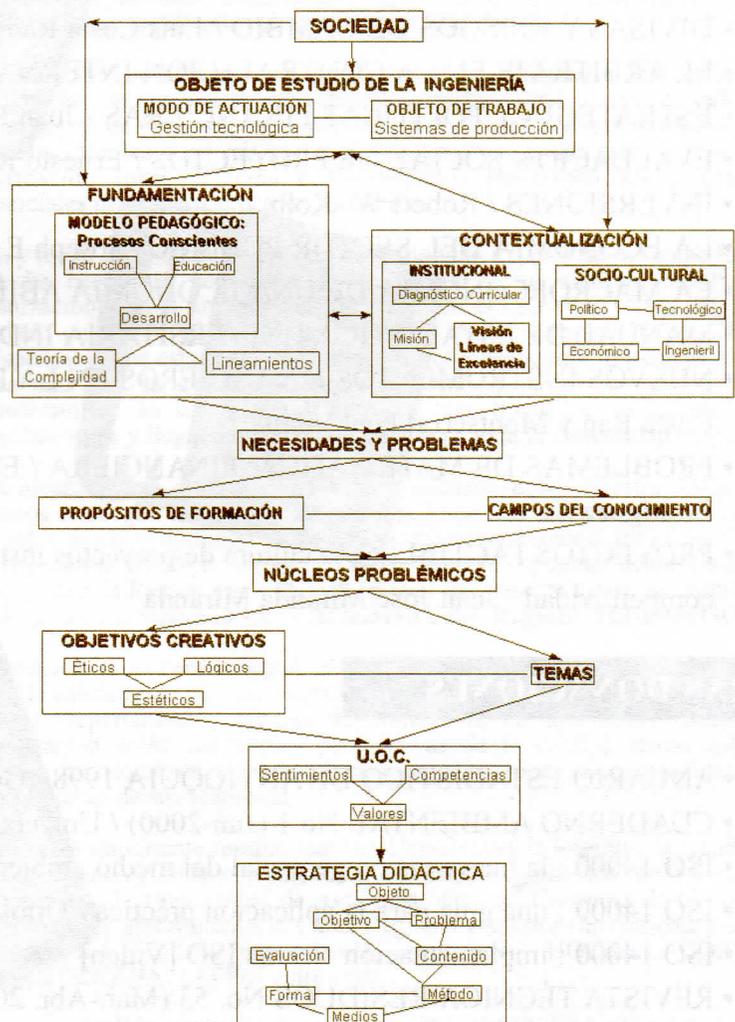


Gráfico2 Estructura Curricular Detallada

NUEVAS ADQUISICIONES

La siguiente es la lista de libros entregados al Centro de Documentación por el posgrado en Finanzas, Preparación y Evaluación de Proyectos en el mes de agosto:

- ANALISIS MICROECONOMICO / Hal R. Varian
- ANALISIS Y FORMULACION DE LAS OPERACIONES FINANCIERAS / Eloy Pozo Carrero y Javier Zúñiga Rodríguez
- COMO CREAR Y HACER FUNCIONAR UNA EMPRESA: casos prácticos / María de los Angeles Gil Estallo [et. al]
- COMO CREAR Y HACER FUNCIONAR UNA EMPRESA: conceptos e instrumentos / María de los Angeles Gil Estallo
- COMPITIENDO POR CREAR VALOR / Juan F. Pérez Carballo Veiga
- CONTROL DE LA GESTION EMPRESARIAL: texto y casos / Juan F. Pérez-Carvalho Veiga
- DIRECCION Y ORGANIZACIÓN DE ENTIDADES FINANCIERAS / Enrique Castelló Muñoz
- DIVISAS Y RIESGOS DE CAMBIO / Luis Costa Ran y Montserrat Font Vilalta
- EL ARBITRAJE EN LA CONTRATACION INTERNACIONAL / José Luis Roca Aymar
- ESTRATEGIA Y POLITICAS FINANCIERAS / Juan F. Pérez
- EVALUACION SOCIAL DE PROYECTOS / Ernesto R. Fontaine
- INVERSIONES / Robert W. Kolb
- LA ECONOMIA DEL SECTOR PUBLICO / Joseph E Stiglitz
- LA MACROECONOMIA DE UNA ECONOMIA ABIERTA / Rudiger Dornbusch
- MANUAL DE ESTADÍSTICA UNIVERSITARIA INDUCTIVA / Jaime Serret Moreno Gil
- NUEVOS INSTRUMENTOS FINANCIEROS EN LA ESTRATEGIA EMPRESARIAL / Luis Costa Ran y Montserrat Font Vilalta
- PROBLEMAS DE MATEMATICA FINANCIERA / Eloy Pozo Carrero, Javier Zúñiga Rodríguez
- PROYECTOS FACTIBLES: la cultura de proyectos instrumento de modernización y competitividad / Juan José Miranda Miranda

OTRAS DONACIONES

- ANUARIO ESTADÍSTICO DE ANTIOQUIA 1998 / Gobernación de Antioquia
- CUADERNO AMBIENTAL No 1 (Jun-2000) / Universidad de Antioquia
- ISO 14000 : la nueva visión gerencial del medio ambiente / Oriol Palom Rico [Video]
- ISO 14000 : una guía para la aplicación práctica / Oriol Palom Rico [Video]
- ISO 14000 : implementación Norma ISO [Video]
- REVISTA TÉCNICA RESIDUOS No. 53 (Mar.-Abr. 2000)
- GESTION. Vol. 3 No. 4 (Ago.-sep. 2000)