

CTS
EN
AMBIENTES
DE
APRENDIZAJE:

EL AULA TALLER



CTS en ambientes de aprendizaje:

EL AULA TALLER

ELIZABETH ALBIS VALENCIA

JAQUELINE ARIAS TORO

ANDREA MARCELA YEPES GIRALDO

Monografía para optar el título de Licenciadas en Educación Básica con
énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Asesora:

María Mercedes Jiménez Narváz

Mg. en Educación

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Línea

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

MEDELLÍN 2007

AGRADECIMIENTOS

A las personas que durante toda nuestra formación como docentes fueron de gran apoyo.

Desde lo académico a todos los profesores que nos aportaron el saber disciplinar y pedagógico, especialmente a nuestra asesora María Mercedes Jiménez por su dedicación, y entrega, gracias a ello fue posible culminar este trabajo y a nuestros compañeros por sus expresiones de amistad que fueron soporte durante estos años. A la Institución educativa Lujan por su colaboración y disposición.

A nuestros familiares en especial a Dora Valencia Henao, Lucenia Valencia Henao, Aura Valencia, Lourdes Toro, Jaime Arias, Jimmy Arias Toro, Juan Fernando Palacio, Flor María Giraldo, Nicolás Alberto Yepes, por su paciencia y comprensión.

GRACIAS

TABLA DE CONTENIDO

Índice de cuadros y figuras	7
1. Introducción	8
2. Objetivos.	11
2.1 General.	
2.2 Específico.	
3. Planteamiento del problema	12
• Justificación	
• Pregunta de investigación	
4. Marco teórico:	
4.1 Un camino de lo tradicional a la innovación.	15
4.2 El juego y su relación con la educación.	18
• El concepto de ambiente de aprendizaje	21
4.3 El aula taller	22
4.3.1 Objetivos del aula taller	25
4.3.2 Metodología de las aulas taller	25
5. Metodología de investigación.	27
5.1 Fases de la investigación evaluativa.	30
5.2 Investigación evaluativa Respondente.	31
5.2.1 Metodología de la investigación evaluativa respondente.	33

•	Análisis de la información.	37
•	Criterios de calidad.	41
6.	Programa educativa. EL AULA TALLER.	44
6.1	Justificación.	
6.2	Base lógica.	
6.2.1	Aprendizaje cooperativo.	46
6.2.1.1	¿Cómo identificamos el Aprendizaje Cooperativo (AC)?.	46
6.2.1.2	Elementos que identifican el <i>Aprendizaje Cooperativo</i> .	47
6.2.1.3	El grupo cooperativo.	48
6.2.1.4	El AC, en el salón de clase.	50
6.2.2	Aplicaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad.	51
6.2.2.1	Inclusión del CTS en el aula.	52
6.3	Intenciones del programa educativo.	53
6.4	Planificación del programa educativo.	
6.4.1	Objetivos pedagógicos.	54
6.4.2	Antecedentes de los sujetos que se beneficiarán del programa.	55
6.4.3	Actividades.	57
6.4.3.1	Metodología del aula taller.	57
6.4.4	Efectos esperados.	61
6.5	Implantación del aula taller.	61
•	Recolección de la información.	61
6.5.1	Antecedentes de la situación real educativa.	62
6.5.2	Actividades	63
6.5.2.1	Metodología de las actividades del aula taller.	63

6.5.2.2	Efectos esperados.	64
6.6	Análisis de la información.	66
6.6.1	Coherencia entre la planificación y la implantación.	69
6.6.2	Análisis descriptivo.	81
6.2.2.1	Matriz de juicio	82
6.2.2.2	Juicios de valoración	86
7.	Conclusiones	93
8.	Bibliografía	96
9.	Anexos : Archivo: Anexo 1: Guía de actividades	
	Anexo 2: Videos	
	Anexo 3: Diario de campo.	

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

5.1	Ejemplificación de posibles fases de la investigación evaluativa.	30
5.2.1	Fig. Modelo de reloj, propuesto por Stake.	32
5.2.1.1	Fig. Fases de la evaluación respondente de Stake.	34
5.2.1.2	Fig. Diseño respondente.	35
5.2.1.3	Fig. Proceso para estimar la coherencia en la planificación.	38
5.2.1.4	Fig. Proceso para estimar la coherencia entre la planificación y la implantación.	39
5.2.1.5	Fig. Implantación del programa. Modelo empírico aplicado.	40
5.2.1.6	Fig. Extracto de una matriz con actividades y efectos de un programa educativo.	41
5.2.1.7	Fig. Aspectos que hay que considerar para evaluar un programa.	42
6.4.3.1.1	Cuadro. Descripción de actividades implementadas.	60
6.5.2.1	Cuadro. Paralelo de tiempo.	63
6.5.2.2.1	Cuadro. Matriz de lo planificado vs implantado de efectos esperados.	66
6.6.1	Cuadro. Coherencia de la planificación del aula taller.	67
6.6.2	Cuadro. Coherencia durante la implantación del aula taller.	68
6.6.1.1.1	Cuadro. Coherencia entre planificación vs implantación.	72
6.6.2.1	Cuadro. Matriz de juicio.	83

INTRODUCCIÓN

Este trabajo forma parte de la investigación monográfica que se realiza en la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental, de la Facultad de Educación, de la Universidad de Antioquia, inscrito en la línea de investigación de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).

Esta investigación monográfica se centra en el diseño, implementación y valoración de un programa educativo llamado *aula taller*, como alternativa a los ambientes de aprendizaje tradicionales y también, se constituye en otra forma de presentar la clase a los estudiantes. Se considera que por su concepción y diseño, este proyecto puede aportar en la adquisición de conocimientos, procedimientos propios de las ciencias naturales y además, fortalece la interacción grupal, a través de las actividades de construcción conjunta entre los participantes, que se incluyen en el proceso.

Esta *aula taller* esta enmarcada en el área de las ciencias de la tierra y su diseño incluye actividades con características del enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), pues éste posibilita acercar la ciencia a la escuela, al tomar sucesos que involucran a la sociedad e incluirlos en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, también permite la interacción del sujeto con la cotidianidad provocando en éste la necesidad de reflexionar frente a lo que lo rodea; además, contribuye a potencializar habilidades investigativas en los estudiantes logrando una mejor comprensión de los conceptos, optimizando los niveles de abstracción útiles y necesarios para comprender algunas de las explicaciones científicas

Dado que el propósito es el diseño y valoración del aula taller, se optó por la investigación evaluativa respondente, modelo propuesto por Stake (1967). Este modelo permitió que el aula taller, se diseñara tomando como base la visión de la escuela nueva y los aportes que nos brinda la estrategia de aprendizaje denominada aprendizaje cooperativo (AC) y el CTS; a su vez, facilitó el seguimiento y evaluación de cada una de las actividades implementadas con un grupo de estudiantes de 11 a 14 años, de una institución educativa privada de Medellín.

A partir de esta metodología de investigación, se visualizó como el aula taller, favorecía o no en los estudiantes la comprensión del concepto de “Clima” desarrollado en el aula, a través de los contenidos específicos de las variables climáticas; este tema se seleccionó debido a su importancia actual en la sociedad y también porque sus contenidos son ejes articuladores, entre las ciencias naturales y las ciencias sociales. Para desarrollar esto, se diseñaron unas actividades que estuvieran enmarcadas en el enfoque CTS, con ello el estudiante se acerca a la temática trabajada mediante situaciones problema de la vida cotidiana, además las mismas actividades serán propicias para la valoración del programa educativo en donde se implementaron, en nuestro caso un aula taller; aspiramos entonces, a que el estudiante se acerque a las temáticas científicas a través de la participación en la construcción de su propio aprendizaje.

Aunque sabemos que no todos los estudiantes tienen inclinaciones hacia las ciencias e inclusive algunos no les gusta, lo que quisimos fue presentar los contenidos de una forma atrayente que poco a poco le encuentren ese gusto o al menos le interese el como funciona las cosas o el por qué suceden. Si conseguimos que nuestros estudiantes se indaguen, se interroguen ante una situación, estaremos aportando para que el aprendizaje sea consciente y con sentido para los ellos.

En este sentido, las actitudes, el aprendizaje y el desarrollo mismo de las actividades fueron fundamentales para la evaluación de este programa

educativo; se espera que este proyecto pueda servir como una propuesta para los docentes que estén interesados tanto por la temática de clima, la búsqueda de alternativas pedagógicas-didácticas en su clase, como por los procesos de investigación en el aula.

3. OBJETIVOS

3.1 General

Valorar a partir de la investigación evaluativa, como el aula taller contribuye en la identificación de las variables que conforman el concepto de clima, en los(as) estudiantes de 11 a 14 años de una Institución Educativa.

3.2 Específicos

- Diseñar e implementar actividades para trabajar dentro del aula taller, que le permitan al estudiante acercarse al concepto de clima a través de situaciones problema de la vida cotidiana.
- Evaluar las actividades implementadas dentro del aula taller, como herramientas pedagógicas para el aprendizaje del concepto de clima.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A finales del siglo XIX, se promulgaron voces contra la enseñanza de las ciencias de la época, pues se sugería que los conceptos de la biología, la física y la química debían ser enseñados de la misma manera que la ciencia era concebida, es decir, de forma lineal, aséptica, neutral, entre otras características.

Estas concepciones también permearon nuestro sistema educativo desde hace algunas décadas, promoviendo ambientes de aprendizaje de corte tradicional, en donde se favorece la enseñanza memorística y el estudiante es un receptor de información. Esto ocasiona para algunos autores como afirma Vilches y Furió (1999), unas imágenes deformadas de la ciencia como: Empirista y atehórica, Aproblemática y ahistórica, individualista y descontextualizada; para otros autores la ciencia es vista como “socialmente neutra, alejada de los problemas del mundo, ignorando sus complejas interacciones con la técnica y la sociedad” (Gordillo, 2002).

Partiendo de esto y con la necesidad de buscar otras opciones, nuestra investigación monográfica se encaminó a indagar sobre otros ambientes de aprendizaje que fuesen alternativa para la educación, en donde el estudiante sea el eje central y pueda ser participe en la construcción de su conocimiento. Estas características coinciden con la visión que tiene la escuela nueva sobre el aprendizaje y el rol del estudiante, y por eso se toma como uno de los referentes centrales del trabajo. Así mismo, para fortalecer y potencializar las actitudes científicas de los estudiantes, nos apoyamos en el enfoque CTS que busca como una de sus metas la contextualización de las ciencias en los ámbitos escolares y tiene en cuenta también, la proyección hacia la sociedad.

“El CTS es un campo de estudio de investigación y, sobre todo una propuesta educativa innovadora de carácter general” (Acevedo, 1997; Vásquez, 1999). Trata de comprender mejor la ciencia y la tecnología en su contexto social; aborda pues, las relaciones mutuas entre los desarrollos científicos y tecnológicos en los procesos sociales. “Como propuesta educativa general constituyen un nuevo planteamiento radical del currículo en todos los niveles de enseñanza, con la principal finalidad de dar una formación de conocimientos y, especialmente en valores que favorezca la participación ciudadana responsable y democrática en la evaluación y el control de las implicaciones sociales de la ciencia y la tecnología”. (Waks, 1996). De esta manera es posible que los estudiantes puedan abordar de forma más crítica y reflexiva, los contenidos científicos y desarrollos tecnológicos para reevaluar las posibles imágenes deformadas que tengan de la ciencia.

El concepto elegido para esta investigación es la temática del *clima*, a partir de las variables que lo componen (temperatura, presión atmosférica, radiación solar, vientos y precipitación), intentando articular los contenidos de las ciencias naturales y las sociales. Los procesos climáticos influyen en toda la vida de la tierra, como son los ciclos biológicos, su impacto en los ecosistemas, en la salud, el cambio en el tiempo meteorológico, en asentamientos poblacionales y entre otros; el cambio climático es en la actualidad uno de los principales problemas que afronta la humanidad y en el cual la ciencia tiene puesta su mirada debido a las consecuencias que este genera en la tierra, donde la interferencia antrópica ha sido una de los principales causantes de este cambio.

Lo que proponemos es generar una propuesta alternativa a las prácticas tradicionales que se implementan dentro de las escuelas y colegios. Para ello, se recurre al *aula taller* como un innovador ambiente de aprendizaje en donde queremos involucrar los propósitos del enfoque CTS, y las propuestas pedagógicas de la escuela nueva.

Las aulas taller se sustentan en la premisa del “*aprender haciendo*”, fomentando en los estudiantes actitudes creativas actitudes de investigación, tales como la observación, el análisis, la comparación y la indagación entre otros, ofreciéndoles posibilidades de experimentar de forma activa con su medio e interactuar con pares y maestros para construir su propio conocimiento. El juego como estrategia en las aulas taller, permite que el participante cambie su rol de sujeto pasivo por un actor dinámico y autónomo en su propio aprendizaje; se privilegia el uso de materiales de fácil accesibilidad, reciclables, reutilizables o de bajo costo que estimulen la práctica y la creatividad a partir del trabajo cooperativo y colaborativo, permitiendo la apropiación de conceptos básicos mediante el disfrute por el trabajo. Además, es pertinente entender que estos nuevos ambientes de aprendizaje o educativos no solo se refieren a los espacios físicos, sino también a las relaciones sociales, las cuales llevan a explorar conocimientos diversos en conexión con su ambiente, entendido éste como las interacciones sociales, culturales y naturales que se dan en un espacio y tiempo determinados.

Partiendo de la concepción del aula taller, como ambiente que favorecen en los estudiantes actitudes críticas y reflexivas ante la ciencia, en este estudio se aplicará y evaluará un programa educativo que pretende indagar:: ***¿Cómo el aula taller contribuye en la identificación de las variables que conforman el concepto de clima, en los(as) estudiantes de 11 a 14 años de una Institución Educativa?***

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Un camino de lo tradicional a la innovación

El sistema educativo tradicional está dominado por una enseñanza donde el estudiante es un sujeto receptor de información y el maestro es el portador único del conocimiento y el estudiante es visto como un sujeto pasivo, repetidor de información, sumergido en un entorno autoritario y disciplinar, alejándose del conocimiento reflexivo y crítico, dándole paso al aprendizaje memorístico y descontextualizado. La escuela Tradicional se caracteriza por un aprendizaje memorístico, por el enciclopedismo, el magistrocentrismo (la escuela gira en entorno al alrededor del maestro), el verbalismo y la pasividad.

“La filosofía de la Escuela Tradicional, pretende preparar al niño para la vida, formando su inteligencia, su capacidad de resolver problemas, sus posibilidades de atención y de esfuerzo” (Ceballos, 2004), esto se logra a través de la transmisión de información, procurada por el maestro. De este modo, la escuela tradicional limita al estudiante en cuanto a su formación personal y su desarrollo autónomo y libre. Nieto Caballero (1979)¹ citado por Patiño (2001), nos menciona que “el sistema antiguo toma el cerebro del niño como materia pasiva. Su único fin es estereotipar nociones; poco importa que no se comprendan, a cambio de que aseguren el lucimiento de un examen. Enseñanza exclusivamente memorista, es una enseñanza de espuma, brillante, deslumbradora a veces, efímera siempre.”

Aunque en su momento la escuela tradicional quiso cambiar la enseñanza que se presentaba en los internados del siglo XVII, terminó transformándose en un sistema poco flexible, carente de innovación y formal.

¹ Publicación póstuma del libro “Escuela de la vida”

En el caso de las ciencias, la visión distorsionada que el estudiante ha generado a partir de la enseñanza magistral impartida en esta escuela provocó una ruptura entre el contexto social y las innovaciones científicas, ocasionando unas imágenes deformadas de la ciencia, algunas de estas visiones nos las expone Vilches y Furió (1999)

- Visión empirista y atehórica, que identifica la ciencia con la observación y el laboratorio y supone que los conocimientos científicos se forman por inducción a partir de los datos puros,
- Visión problemática y ahistórica, que transmite conocimientos ya elaborados como hechos asumidos sin mostrar los problemas que generaron su construcción. Visión individualista, el conocimiento científico aparece como obra de genios aislados, ignorando el papel del trabajo colectivo de generaciones y de grupos de científicos y científicas,
- Visión descontextualizada socialmente neutra, alejada de los problemas del mundo e ignorando sus complejas interacciones con la técnica y la sociedad. Se proporciona una imagen de los científicos encerrados en torres de marfil y ajenos a la necesaria toma de decisión. Al estudiante entonces, no se le permite ser participe de su propia formación.

Posteriormente, a principios del siglo XIX y finales del siglo XX, surgieron críticas sobre el método de enseñanza impartido hasta ese momento, dichas críticas fueron contra el mecanicismo, el formalismo, la competitividad, disciplina y falta de reflexión de la Escuela Tradicional. Estas críticas fueron expresadas por pedagogos como Dewey, Claparède, Ferreira, Cousinet, Freinet, Decroly, Montessori, Pestalozzi y su discípulo Fröebel, siendo estos los primeros exponentes de un nuevo paradigma en la educación, la Escuela Nueva.

El movimiento de la escuela nueva emerge en el siglo XIX en varios países europeos. A mediados de la década de los 20 y 30, este discurso llega a Colombia, poniendo en tensión las ideas metodológicas entre la escuela nueva, con las prácticas de la escuela tradicional presentes en la época.

De Zubiria (2001) nos expone que “La Escuela Nueva rompe con el paradigma tradicional que ha orientado todo el sistema educativo hacia la ejercitación continua, rutinaria y repetitiva por parte del alumno en su lugar, la nueva escuela defenderá la acción como condición y garantía del aprendizaje”. La escuela nueva nos da la oportunidad de aprender a partir de la experiencia, de ahí su lema “aprender haciendo” (Decroly), ya que a través de la experimentación se favorece el desarrollo del niño, él se “autoestructura” (Not, 1983) mediante una pedagogía hacia la acción que favorece la motivación propia de los intereses y necesidades, la escuela se convierte en creadora de ambientes que beneficie las innovaciones, “no se trata de enseñar sino de permitir crear” (De Zubiría, 2001). El Paidocentrismo que está presente en la escuela nueva, inserta al niño como el centro de la educación, con derechos y capacidades, conlleva que los recursos didácticos sean por el estudiante y para el estudiante. Otro aspecto vital para esta práctica pedagógica es la motivación y cómo se logra despertar en los estudiantes, y estimular el interés hacia los temas de clase.

Para concluir este apartado, podemos decir que la escuela nueva es promotora de una educación caracterizada por la acción, cuando lo exhibe desde lo individual a lo particular, le da un empujón a la enseñanza cuando la presenta participativa e integral, dándole más responsabilidades que las de transmitir conocimientos, le otorga la necesidad de abrir espacios que favorezca el aprendizaje de los estudiantes de una forma más propia, menos efímera y abstracta, propicia una educación abierta a las influencias de la sociedad, permite observar como lo externo de un individuo puede ser determinante en su proceso de aprendizaje.

Antes de relacionar el entorno social y la enseñanza educativa, expondremos una de las características que en la literatura se encuentran inmersa con la propuesta de escuela nueva como es el “Juego”, de ahí que se exponga en un apartado por separado.

4.2 El juego y su relación con la educación

Desde siempre se ha considerado el juego como un elemento intrínseco de la personalidad humana, potenciador del aprendizaje.

Andreu y García (2000), expresan que el juego ni es un invento y tampoco es una característica exclusiva de los seres humanos; los cachorros de muchos mamíferos utilizan el juego para desarrollar habilidades que les van a ser necesarias a lo largo de la vida. Comportamientos como la persecución, la lucha y la caza se perfeccionan en una simulación jovial, carente de peligro y dramatismo, que constituye una actividad necesaria y eficaz en el aprendizaje para la vida. Si otras especies manifiestan comportamientos lúdicos, es de suponer que desde los comienzos de la prehistoria el hombre ya jugaba. Testimonios gráficos referentes a juegos aparecen pintados en las paredes de los templos y tumbas egipcias. En sus representaciones escatológicas los egipcios se mostraban pasando el tiempo disfrutando de la música y el baile, y jugando.

La relación entre juego y aprendizaje es natural; los verbos “jugar” y “aprender” confluyen. Ambos vocablos consisten en superar obstáculos, encontrar el camino, entrenarse, deducir, inventar, adivinar y llegar a ganar para pasarlo bien, para avanzar y mejorar.

Los juegos pueden clasificarse de distinta manera si se tiene en cuenta que pueden hacerse según la competencia lingüística de los estudiantes, el objetivo del aprendizaje, el estímulo empleado (textos, imágenes, frases, mímica, etc.), las destrezas que integren, la técnica que se emplee, el vocabulario específico, etc.

A partir de 1970, con el enfoque de aprendizaje denominado comunicativo (Andreu y García, 2000), se comenzó a hablar de la importancia que tiene en el

aprendizaje que el estudiante o aprendiz se divierta. Desde entonces muchos son los libros dedicados a estas actividades además del desarrollo y evaluación materiales complementarios que han aparecido en el mercado.

El juego se convierte en didáctico o lúdico educativo, cuando es elegido con una intencionalidad educativa, se incluye como parte de las clases en relación con contenidos de un área de conocimiento, amenizar las clases es un objetivo prioritario por parte del docente. La actividad lúdica permite captar la atención de los estudiantes los contenidos que se quieren enseñar, se desarrollará con actividades interesantes y motivantes, permitiendo potencializar en éstos habilidades cognitivas para el aprendizaje.

La psicología cognitiva afirma que el papel del juego en el desarrollo personal es fundamental para que los estudiantes desarrollen capacidades para fomentar el aprendizaje. Esta no es la única estrategia, ni tampoco se sugiere pretender que sea la mejor, pero es un instrumento muy interesante y que puede ayudar a que las vivencias de la clase sean de alta significatividad para los participantes (se vive con intensidad en la clase), el uso del juego se propone como una herramienta, no como una actividad exclusiva o dominante.

Con el juego, los docentes dejamos de ser el centro de la clase, para pasar a ser solo facilitadores-conductores del proceso de enseñanza y aprendizaje, mientras que el rol del estudiante, pasa generalmente de la pasividad a un estado mayor de participación; además de potenciar con su uso el trabajo en pequeños grupos o parejas y sus capacidades; en este sentido hay que referirnos a que la clase ideal no es aquella que utiliza un mayor número de actividades lúdico-educativas, sino aquella que tiene unos objetivos docentes muy concretos y utiliza el juego didáctico para mejorar e incentivar en el momento adecuado (Andreu y García, 2000).

En los últimos años, ha sido cada vez más notorio la necesidad de un proceso pedagógico centrado en el desarrollo del niño y en el interés por el estudio y la adquisición independiente de conocimientos y de ahí, que los procesos de formación inicial o pregrado de Preescolar (Pedagogía Infantil), estén profundizando sobre esta estrategia para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje dirigido a los niños pequeños.

Si se quiere introducir el juego en la escuela, el maestro de hoy deberá cubrir lo que su entorno le ofrece: los conocimientos que es necesario asimilar son más numerosos y complejos y evolucionan más rápidamente; la sociedad misma experimenta cambios y perturbaciones constantes; los grandes medios de comunicación han invadido el mundo y, una vez pasado el entusiasmo, nada prueba que intervengan en la estructuración del pensamiento, en la creatividad ni en el desarrollo socioafectivo, si se considera la forma en que se presentan al niño y éste los absorbe (Michelet, 1986).

La nueva función de la enseñanza ya no puede ser únicamente enseñar, sino, enseñar a aprender, a elegir, a organizarse. Dirigiéndose principalmente a alumnos que, en su mayoría, carecen de estabilidad y de capacidad de concentración. Muchos de ellos no saben ya jugar, lo que provoca un desequilibrio profundo de su personalidad y desilusión, cuando no agresividad hacia la sociedad y sus instituciones.

Así mismo, para lograr que la enseñanza sea realmente eficaz, la escuela misma se verá obligada a compensar de algún modo la falta de experiencias vividas aportadas por los juegos espontáneos que se practicaban fuera de éstas; ya que es evidente que el juego contribuye a la evolución intelectual y social del niño; practicar juegos, contribuirá a despertar intereses en la vida de los niños, para ayudar a que recuperen su equilibrio afectivo y su integración social; es el papel que debe cumplir la Escuela Nueva.

Para incluir los planteamientos de la escuela nueva como alternativa a la enseñanza tradicional, incluiremos la noción de ambiente de aprendizaje como escenarios propicios para el desarrollo de los conceptos científicos. Para ello, nos apoyamos en la visión que nos propone Duarte en su trabajo sobre: *Ambientes de aprendizaje una aproximación conceptual*

Las aulas de clase actuales precisan un cambio, los estudiante se encuentran distraídos y desinteresados frente al conocimiento que se les presenta en las escuelas y colegios; ciertamente, la escuela en los últimos años ha disminuido su imagen como lugar de saber, esto a ocasionado que hayan estudiantes que abandonen su proceso académico y los que algunos que permanecen solo son visitantes o simples espectadores esperando pasar el tiempo; por supuesto los directivo, docentes, padres de familias y demás entes involucrados en los procesos educativos no deben olvidar que estos ambientes de aprendizaje o educativos aún son uno de los pilares que soporta el peso social y cultural de formar ciudadanos y es también la encargada de transmitir los saberes y tradiciones de un pueblo, es pertinente que la escuela vuelva su mirada al ente social; PÉrgolis (2000,) citado por Duarte (2004): concibe la escuela, como un mediador fundamental de la cultura urbana, en tanto puede expresarse en tres dimensiones:

- La escuela como lugar de la ciudad: ¿es parte del barrio, es del barrio, está en el barrio? La escuela explica y propone sus fronteras y su localización..
- La escuela como formación para la ciudad: La escuela parece como lugar de significado. Es una ciudad en pequeño.
- La escuela como punto de encuentro: aquí la escuela opera para ser un foro en el que las diferentes versiones de ciudad se encuentren. Así, la escuela se ofrece como lugar de transacción hacia la construcción de una ciudad compartida.

Desde esta perspectiva la escuela se hace parte de la compleja red social en la que está envuelto los sujetos escolares; por esto, es necesario buscar alternativas, nuevos contextos que le aporten a la educación ambientes

dinámicos y flexibles, contemplando una escuela “permeable” a los acontecimientos sociales que la rodean.

De allí la importancia de implementar nuevos ambientes de aprendizaje o educativos, en donde no se limite a las condiciones materiales necesarias para la implementación del currículo, cualquiera que sea su concepción, o a las relaciones interpersonales básicas entre maestros y alumnos. Por el contrario, se instaura en las dinámicas que constituyen los procesos educativos y que involucran acciones, experiencias vivencias por cada uno de los participantes; actitudes, condiciones materiales y socioafectivas, múltiples relaciones con el entorno y la infraestructura necesaria para la concreción de los propósitos culturales que se hacen explícitos en toda propuesta educativa (Duarte, 2004).

En esta investigación acogemos los ambientes de aprendizaje como aquellos que se refieren a las circunstancias que se disponen (entorno físico y psicológico, recursos, restricciones) y las estrategias que se usan, para promover que el aprendiz cumpla con su misión, es decir, aprender. El ambiente de aprendizaje no es lo que hace que un individuo aprenda, es una condición necesaria pero no suficiente. La actividad del aprendiz durante el proceso de enseñanza aprendizaje es la que permite aprender. “Un ambiente de aprendizaje puede ser muy rico, pero si el aprendiz no lleva a cabo actividades que aprovechen su potencial, de nada sirve” (Galvis, 2000).

4.3 EL AULA TALLER

Las aulas taller son precisamente una opción que cumple las características de esos nuevos escenarios para el aprendizaje, donde los docentes aprenden y dejan que los estudiantes aprendan sobre las ciencias, motivados por la manera como pueden adquirir el conocimiento, ya que las aulas taller pueden aportar una atmósfera llena de experiencias fascinantes, que permiten la

interacción del estudiante con el aprendizaje, mediante el juego u otras actividades de carácter didáctico.

En la revisión bibliográfica realizada, se encuentra que en nuestro país, existen experiencias de aulas taller, enmarcadas en la búsqueda del desarrollo de competencias, esto se hace a partir de la metodología “Aprender haciendo”, en ella los participantes interactúan dentro de su propio proceso de formación mediante un ambiente creativo, innovador y afectivo en donde se “propicia el despertar de la sensibilidad y el amor a la ciencia” (Montoya, 2005) involucrando el entorno social (integrantes del núcleo familiar y la comunidad) para que el niño sea una persona crítica y reflexiva ante los cambios sociales, culturales y ante el desarrollo científico y tecnológico. De ahí que el *aula taller* es un espacio favorable para el uso razonable y lógico del conocimiento científico; incluyendo el juego como actividad de conocimiento por medio de la construcción de objetos, herramientas y procesos tecnológicos con materiales de fácil accesibilidad, estos pueden ser aquellos reutilizables o de bajo costo que estimulen la práctica y la creatividad a partir del trabajo cooperativo y colaborativo, permitiendo la apropiación de conceptos básicos mediante el disfrute por el trabajo.

Las aulas taller se conciben “como un elemento dinámico de acercamiento a la ciencia, mediante la búsqueda y el fomento de un ambiente de continua creación y aprendizaje, en el cual se involucren todos los sentidos y el uso de la razón y la experiencia, a través de la comunicación visual, oral y escrita, logrando así un espacio que permita crear una conciencia colectiva de apropiación y gusto por la ciencia” (Monsalve, 2006). Esto permitirá al estudiante reevaluar la imagen que se ha formado durante sus años de estudio sobre la ciencia, el aula taller será una de las alternativas en donde se le presente al estudiante la ciencia desde su propia cotidianidad como producto social y de este modo involucrar al niño a que responda el interrogante del por qué estudiar ciencias y como esta interviene en su vida diaria.

Al igual que los ambientes de aprendizaje promueven la investigación; las aulas taller mediante la propuesta de experimentar con la ciencia considera el desarrollo integral en el estudiante; estas visiones juntas se hacen importantes ya que pueden generar en el estudiante una mezcla de conocimientos que le ayudarán a su aprendizaje de una forma tal que pueda afrontar su entorno con las nociones propicias de un actor crítico y reflexivo de las innovaciones científicas.

En Antioquia, desde 1998 se han realizado proyectos aislados sobre aulas taller en varios colegios del área Metropolitana y algunos municipios del Departamento, tomando como referencia las áreas de Matemáticas y también, de Física básica; no obstante, las experiencias que tienen la Escuela del Maestro y la Universidad Nacional sede Medellín con las aulas taller son actualmente, las más representativas de la ciudad.

Las aulas taller son una propuesta alternativa que le brinda al maestro nuevas posibilidades pedagógicas para hacer atractivo el conocimiento científico a los estudiantes, su papel dentro de este ambiente de aprendizaje no es igual al que se concibe en el aula tradicional, por el contrario, su papel es ser un orientador y un guía para los estudiantes convirtiéndose en un integrante más del aula; y el estudiante a su vez será “participe activo en la construcción de su propio aprendizaje; es así como, el papel del maestro y el estudiante cambia, en las aulas taller, esta relación se torna afectiva rompiendo las barreras impuestas en los métodos de enseñanza tradicionales y estableciendo relaciones horizontales entre los jóvenes, los facilitadores y demás personas que hagan uso del aula, además el trabajo en grupo genera discusión, elemento indispensable para el desarrollo del conocimiento ya que fortalece la reflexión. Estos ambientes de aprendizaje estimulan la libertad para una libre expresión de las ideas y una valoración y respeto por los demás”.²

² Grupo ABACO. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. 2005

4.3.1 ¿Qué objetivos tienen las aulas taller?

En las aulas taller nacional y regional se logra identificar los siguientes objetivos comunes:

- Buscar ambientes favorables de aprendizaje
- Potencializar y desarrollar la experimentación el pensamiento crítico - reflexivo y la creatividad
- Buscan promover la socialización y el trabajo en equipo.

4.3.2 Metodología de las aulas taller

La metodología se fundamenta en el “aprender haciendo”. Lo que se busca es que el estudiante ponga en conflicto sus concepciones sobre los diferentes fenómenos que se le plantean, de este modo dicha inconformidad hará que se acerquen más a las explicaciones científicas, por ser ésta más apropiadas y cercanas a la realidad ya que, proveen elementos argumentativos más convincentes, sin dejar de lado las relaciones existentes con el entorno social permitiendo darle a la ciencia un sentido más humano y próximo al contexto del estudiante, logrando una mejor apropiación y asimilación del conocimiento.

Los recursos que se disponen en el aula taller son a partir, de guías de trabajo que orientan las actividades a realizar. Los elementos necesarios para el aula taller serán aquellos implementos requeridos para cada actividad.

En cuanto al espacio físico, algunas aulas taller de Medellín tienen la ubicación de los mesones en círculo para permitir el trabajo en grupo, tienen iluminación adecuada, buena ventilación, acceso a redes telefónicas e internet, servicios públicos, biblioteca, tablero, carteleras etc.

La importancia de las aulas taller, radica en que cambia la visión del estudiante en cuanto a su formación ya que “percibe el aula de una manera más cercana y

accesible cuando encuentra un entorno satisfactorio, para la comunicación entre él y el docente”, Mockus, Granés y Charum (1986).

5. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Nuestro estudio se enmarca en investigaciones de corte cualitativo interpretativo ya que permiten un acercamiento al fenómeno de una manera más descriptiva y participativa y se centrará en la metodología de investigación evaluativa, que permite un proceso marcado por juicios de valor, que se centran sobre valoraciones de una situación concreta al tiempo que se toman decisiones alternativas.

La investigación evaluativa es un tipo especial de investigación aplicada que se propone determinar el grado en que una organización o programa educativo lograr satisfacer las necesidades y alcanzar sus objetivos; o determinar cuán efectiva es una institución en la aplicación de los conocimientos científicos.

De la orden (1985), Scriven (1994) y Florez Ochoa Rafael, nos presentan las siguientes características:

- Aunque pueda utilizar metodologías científicas para lograr conocimientos objetivos, válidos y confiables, su manejo deseable se desarrolla en situaciones concretas no repetibles, en las que las variables no se aíslan sino que son invitadas a intervenir.
- No hay variables extrañas y por eso los conocimientos no son generalizados; su criterio de éxito depende de su utilidad para la toma de decisiones hacia el mejoramiento de la institución o del programa en ejecución.
- No busca generar conocimientos universales, replicables en otras situaciones, sino formular estrategias y modelos de intervención para resolver problemas reales de desempeño de un programa en la búsqueda de ciertas metas.
- Generalmente la investigación evaluativa no solo describe condiciones, procesos y resultados, sino que realiza comparaciones entre el estado actual y el estado propuesto de un mismo programa o institución, o entre dos programas educativos que buscan objetivos semejantes, o entre dos sistemas educativos diferentes; en este último caso se llamaban estudios de pedagogía comparada.
- Cualquier buen trabajo de investigación evaluativa debe ser: a) útil, esto es, proporcionar información a tiempo e influir, b) factible, esto es, debe suponer un esfuerzo

razonable y debe ser políticamente viable, c) apropiada, adecuada, legítima, esto es, ética y justa con los implicados, y d) segura y precisa a la hora de ofrecer información y juicios sobre el objeto de la evaluación. Además, la evaluación se ve como una «transdisciplina», pues es aplicable a muchas disciplinas diferentes y a muchos objetos diversos.

- Esta evaluación exige el uso de objetivos o referentes, es decir se evalúa en que grado se han conseguido unos objetivos determinados. Los objetivos pueden ser de dos tipos, de resultados o de procedimientos, es decir se debe distinguir si los resultados de la acción orientadora han sido los deseados y por otra si la acción orientadora ha estado de acuerdo con lo planeado.

Dentro de la investigación evaluativa, la evaluación, puede referirse a diferentes procesos, según las necesidades mismas de la investigación entre ellos tenemos:

- a) La evaluación como un proceso sociopolítico.
- b) La evaluación como un proceso conjunto de colaboración.
- c) La evaluación dentro de un proceso de enseñanza/aprendizaje.
- d) La evaluación como un proceso continuo, recursivo y altamente divergente.
- e) La evaluación como un proceso emergente.
- f) La evaluación como un proceso que crea realidad.
- g) La evaluación dentro de un proceso que pretende resultados formativos y sumativos.

El concepto de investigación evaluativa es muy amplio y su definición depende de las concepciones previas de evaluación y de programa, algunas definiciones que se presentan del concepto son:

Por evaluación entienden algunos autores (Correa, Puerta y Restrepo, 1996) “el control del éxito o fracaso de programas, proyectos o instituciones, en el sentido de identificar y medir resultados. Así, la evaluación es un esfuerzo por reconocer qué cambios se presentan durante y después de un programa de acción y qué parte de dichos cambios pueden atribuirse al programa”.

Restrepo ((1974), en: Correa, Puerta y Restrepo, 1996)) “plantea que la evaluación consiste en la apreciación de un objeto, persona, atributo, programa, institución o sistema, a partir de ciertos criterios y destaca el aspecto valorativo como elemento que objetiviza la escogencia de factores o indicadores relacionados con el propósito de lo que se evalúa”.

Para Diez (Recopilado por Abdala, 2004) “evaluar constituye un proceso sistemático, metódico y neutral que hace posible el conocimiento de los efectos de un programa, relacionándolos con las metas propuestas y los recursos movilizados”.

Así mismo, la evaluación puede considerarse, como un proceso, o conjunto de procesos, para la obtención y análisis de información significativa en que apoyar juicios de valor sobre un objeto, fenómeno, proceso, o acontecimiento, como soporte de una eventual decisión sobre el mismo. Esta decisión dependerá, en parte, del grado de adecuación a un elemento referencial o criterio.

Aunque la investigación evaluativa “puede dirigirse a determinar el valor de un programa de acción” (Fetterman y Pitman, 1986), “tratando de contestar a las preguntas acerca del logro de sus objetivos o de su correcto funcionamiento” (King et al; 1987), “más frecuentemente se aplica a nuevos proyectos educativos para constatar su presunta superioridad sobre otros programas ya existentes” (De la Orden, 1985)

“La denominación general de un programa suele referirse a cursos de acción de carácter sistemático que se inician con la ilusión de alcanzar determinados objetivos, por tanto dentro de la investigación evaluativa, la evaluación puede referirse a programas sociales, programas en los campos de la educación, en el trabajo social, en las correccionales, en la salud pública la salud mental, la asistencia técnica, las leyes y así sucesivamente” (Weiss, 1992) Siguiendo a Arnal del Rincón, tomado de (De la Orden, 1985), “la evaluación de programas

puede definirse, de un modo general, como el proceso sistemático de recogida y análisis de información fiable y válida para tomar decisiones sobre un programa educativo, dentro de nuestro proceso de investigación evaluativa, el programa será educativo se referirá a las aulas taller con el fin de evaluar su contribución a los proceso de aprendizaje de los estudiantes”.

Stake citado por Arnal, Del Rincon y Latorre (1992)., “nos propone un modelo de evaluación que facilite la observación de la coherencia entre los objetivos del modelo teórico y los resultados del modelo implementado”, caracterizándose por su flexibilidad en la planificación del programa en nuestro caso del aula taller, ya que a medida que éste se va implementando, la evaluación permite ir reajustando los objetivos de tal modo que se vayan adaptando a las necesidades de las personas que utilicen el programa.

En éste modelo los interesados serán los que participen en la evaluación y el evaluador los guiará con propósitos a facilitar la comprensión e interpretación de las situaciones que considere como problemáticas, para intentar encontrar las soluciones adecuadas.

5.1 Fases de la investigación evaluativa

Las fases que se pueden seguir en un proceso de investigación evaluativa según de la Orden (1985), son las siguientes:

1. Necesidad, problema, demanda, audiencia, expectativas						
2. Propósitos						
3. Variables, situaciones, ámbitos, aspectos						
4. Modelo, diseño, estrategia, procedimiento						
Planificación del programa	→	Implantación del programa	→	Criterios valorativos	→	Juicios de valor
5. Recogida de datos						
6. Análisis de datos						
7. Procesos de valoración						

Cuadro. 5.1 Adaptado de la ejemplificación de posibles fases de la investigación evaluativa tomado en Arnal, De la Orden, Rincón (1992: 215)

Aunque algunos autores mencionan que en la práctica investigativa, casi nunca se aplican diseños puros sino un continuo metodológico, para éste proyecto de investigación se tendrá en cuenta el diseño de investigación evaluativa, desde el *enfoque humanístico interpretativo respondente* propuesto por Stake (1967),

5.2 Investigación evaluativa Respondente

Este diseño de investigación esta íntimamente ligado a las fases de investigación evaluativa que se describieron anteriormente, donde todo el proceso se evalúa y se retroalimenta en cada momento de la investigación, de acuerdo al problema y propósitos planteados.

La evaluación respondente “contempla exhaustivamente aspectos como antecedentes, procesos o actividades del programa, sus efectos, datos para juicios valorativos, el informe holístico y asesoramiento de los educadores” (Arnal, 1992).

Stake ((1975) en Arnal, De la Orden, Rincón (1992)) propone las fases del método a modo de las horas de un reloj, poniendo la primera en las doce horas y siguiendo las siguientes fases, en sentido de las agujas del reloj (ver figura 5.1.1); no obstante se aclara que el evaluador puede seguir las fases también en sentido contrario del reloj o en cualquier otro orden, de ahí la flexibilidad del modelo. Estas fases son:

- 1) Hablar con los clientes, responsables y audiencias,
- 2) Alcance del programa,
- 3) Panorama de actividades,
- 4) Propósitos e intereses,
- 5) Cuestiones y problemas,
- 6) Datos para investigar los problemas,

- 7) Observadores, jueces e instrumentos,
- 8) Antecedentes, transacciones y resultados,
- 9) Desarrollo de temas, descripciones y estudio de casos,
- 10) Validación (confirmación),
- 11) Esquema para la audiencia y
- 12) Reunión de informes formales.

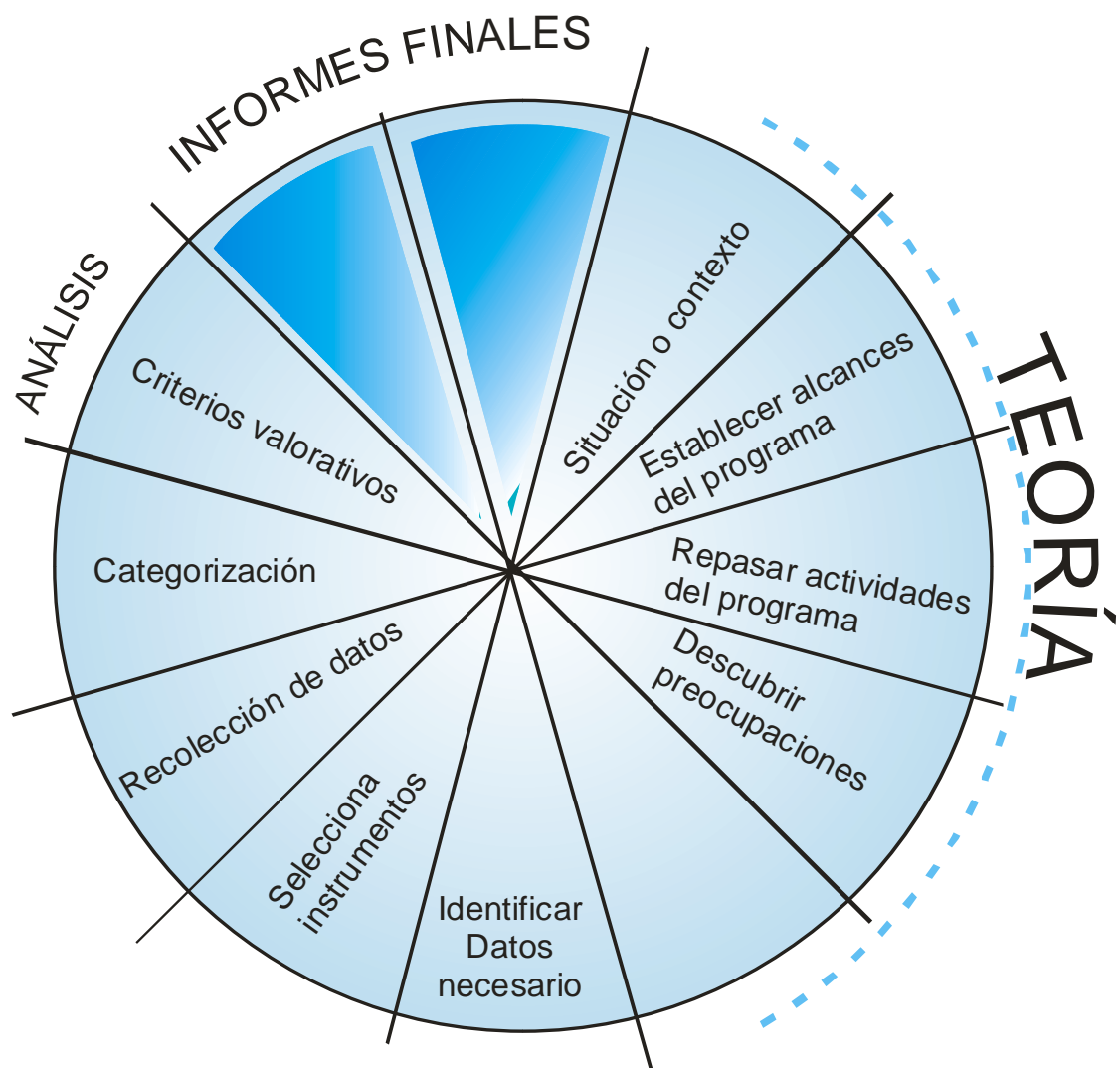


Fig. 5.2.1 Modelo de reloj propuesto por Stake. Tomado de Investigación evaluativa sobre situación actual y prospectiva de la formación abierta y a distancia en el SENA. Restrepo, Correa y Flórez, 1989.

En el método respondiente el evaluador ha de entrevistar a los implicados para conocer sus puntos de vista y buscar la confluencia de las diversas

perspectivas. El evaluador deberá interpretar las opiniones y diferencias de puntos de vista (Stecher y Davis, 1990) y presentar una amplia gama de opiniones o juicios, en lugar de presentar sus conclusiones personales.

En este método responde una de sus características es que parte de la distinción entre los antecedentes y logros, tanto propuestos como observados, utilizando conceptos claves y de congruencia.

Debe existir coherencia lógica y empírica entre los antecedentes, las transacciones y los logros propuestos y observados, respectivamente, y debe existir congruencia entre lo propuesto y observado.

Los aspectos principales atribuidos a la concepción de Stake son los siguientes (Stufflebeam y Shinkfield, 1995:238).

De acuerdo a Stufflebeam y Shinkfield (1995), Los aspectos principales atribuidos a la concepción de Stake son los siguientes:

- Las evaluaciones deben ayudar a las audiencias a observar y mejorar lo que están haciendo (de allí la denominación de evaluación centrada en el cliente).
- Los efectos secundarios y los logros accidentales deben ser estudiados tanto como los resultados buscados.
- Los evaluadores deben evitar la presentación de conclusiones finales resumidas, pero en su lugar deben recopilar, analizar y reflejar los juicios de una amplia gama de gente interesada en el objeto de la evaluación.
- Los experimentos y los test regularizados son a menudo inadecuados o insuficientes para satisfacer los propósitos de una evaluación y frecuentemente hay que sustituirlos o complementarlos con una variedad de métodos incluyendo los subjetivos.

5.2.1 Metodología de la investigación evaluativa Respondente

Se prepara un plan de observaciones y transacciones que se ejecutan llevando un diario de campo, a partir de lo cual se elaboran narraciones, descripciones, gráficos, etc. Se averigua qué es valioso para los usuarios y se reúnen juicios de diversas personas cuyos puntos de vista difieren. Se presenta la información

obtenida a las personas encargadas del programa y a los mismos usuarios, para que se pronuncien sobre la precisión e importancia de los hallazgos.

A continuación se presenta las fases de la evaluación según el modelo de evaluación respondente de Stake. (En Alvira, 1991),

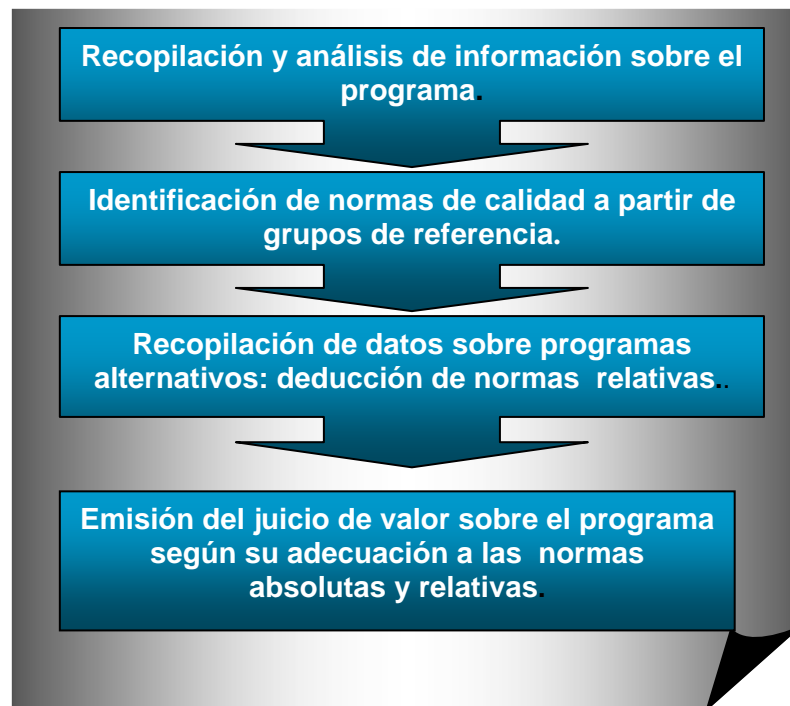


Fig. 5.2.1.1 Tomado de: “La evaluación de la intervención mediante programas de orientación. El proceso de evaluación del desarrollo de una intervención desde un modelo de consulta” (Jariot, 2001)

Teniendo en cuenta la creciente implicación de los docentes en los procesos de planificación, implantación y evaluación en procesos pedagógicos y educativos, el diseño *respondente*, por su carácter global, clarificador y didáctico, brinda un marco adecuado para que puedan producirse cambios reales en el ámbito educativo. Por este motivo se considera necesario describir detalladamente el diseño que tuvimos en cuenta en nuestra investigación, pues puede orientar a otros profesores interesados en esta ruta metodológica.

Stake (1975) elaboró un diseño centrado en responder a los problemas y cuestiones reales que plantean las personas implicadas en un programa educativo. Según este diseño, el evaluador responde a la demanda presentada por diferentes audiencias, negociando con las personas lo que debe hacerse. Stake (1967, 1975 y 1983) introduce unas valiosas innovaciones, como una justificación teórica llamada también base lógica del programa que se va elaborar, en nuestro caso es el Aprendizaje Cooperativo (AC) y el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Además, se incluye una matriz de descripción y otra matriz de juicio o valoración, que describiremos en el transcurso de la metodología; en el diseño mismo existen dos matrices de información, cada una de las cuales está dividida, a su vez, en dos columnas más, como mostraremos a continuación (Adaptado de Stake (1967))

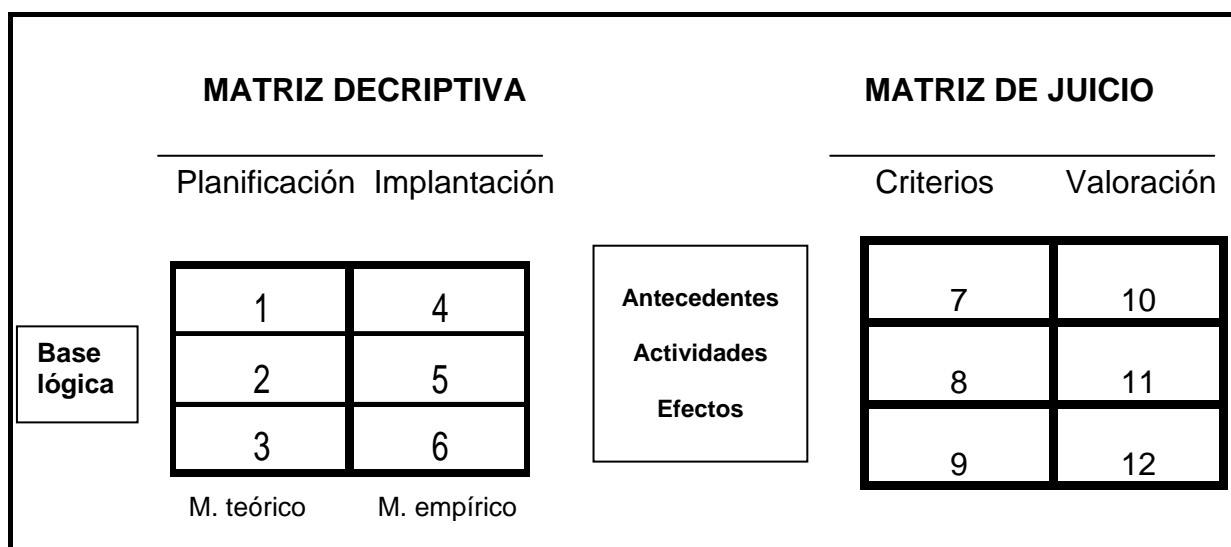


Fig. 5.2.1.2 Diseño respondiente. Tomado de Anrnal, De la Orden y Rincón (1992: 228)

La primera columna (casillas 1, 2 y 3), es para la descripción de la planificación del programa, como los objetivos que planteamos en el programa educativo (aula taller) y las intenciones de éste. La segunda columna (casillas 4, 5 y 6), se utiliza para la descripción de lo que ocurre en la realidad durante la implantación o aplicación del programa, tal como se

ha planificado nos referimos a los antecedentes de los sujetos que se beneficiarán del programa, características de los alumnos del colegio donde se implementó el programa educativo, la ubicación de la institución, las actividades, la metodología de las actividades utilizada en ésta y los efectos esperados en la implementación del aula taller.

Las otras dos columnas abarcan los criterios o normas de calidad absolutas y relativas (casillas 7, 8 y 9), que establecimos en el diseño del programa educativo como son: el rol del estudiante, las conductas de los estudiantes, la disposición del aula, los materiales, la reconstrucción conceptual, la flexibilidad del programa educativo y la eficacia del programa educativo. Las valoraciones emitidas (casillas 10, 11 y 12) o juicios de valor que establecimos en el aula taller fueron: modificar y anexar experiencias, variar el orden de las guías, elaboración de la guía del profesor, enseñar a trabajar en grupo y distribución al azar. Tanto la matriz descriptiva como la de juicio contemplan antecedentes o características de la situación inicial, procesos o actividades, y efectos o resultados del programa.

Los *antecedentes* son las condiciones existentes antes de que se inicie el proceso educativo o la implantación del aula taller y que pueden influir en los resultados, como las características de las situaciones que han de afrontar los sujetos que participarán en el programa; también el contexto y las actividades que se han planificado, las cuales deben ser coherentes, específicas y adaptadas a dichas situaciones. También puede ser necesario incluir características descriptivas de los sujetos como por ejemplo, su rendimiento académico.

Las *actividades o procesos* didácticos constituyen el conjunto de interacciones y actividades, que tienen lugar en el escenario educativo; son las actividades planificadas que constituyen el programa educativo.

Los *efectos* incluyen todo lo que se puede conseguir a través de un programa. Los resultados son los efectos del proceso educativo y se refiere a la consecución de objetivos en relación a conductas terminales de los alumnos, a las condiciones contextuales y al comportamiento del profesor.

- **Análisis de la información**

Para realizar el análisis de la información es muy importante que exista coherencia entre la información correspondiente a las casillas 1, 2, 3, 4, 5 y 6, con el fin de enjuiciar posibles diferencias a la luz de los criterios valorativos tomados como base para efectuar una valoración progresiva del programa educativo. Stake (1967) utiliza la denominación de *congruencias* y *contingencias*, para efectos de comprensión en el análisis utilizaremos el término de coherencia para nuestra investigación.³

Para determinar la coherencia en la planificación se identifican, a nivel conceptual o teórico, los efectos asociados a antecedentes concretos y a las actividades. Para ello se lleva a cabo un análisis lógico con el fin de analizar y valorar las implicaciones entre los antecedentes propuestos y actividades planeadas, y entre estas actividades y los efectos esperados. Las tres casillas que forman la columna de lo planificado constituyen una fase teórica, donde los resultados, son efectos de la interacción entre las condiciones antecedentes y las actividades que hay que implementar, para ello utilizamos la siguiente figura con el fin de estimar la coherencia en la planificación.

³ Las figuras que se presentarán a continuación son tomadas del documento Investigación evaluativa de Arnal, De la Orden y Rincón, 1992

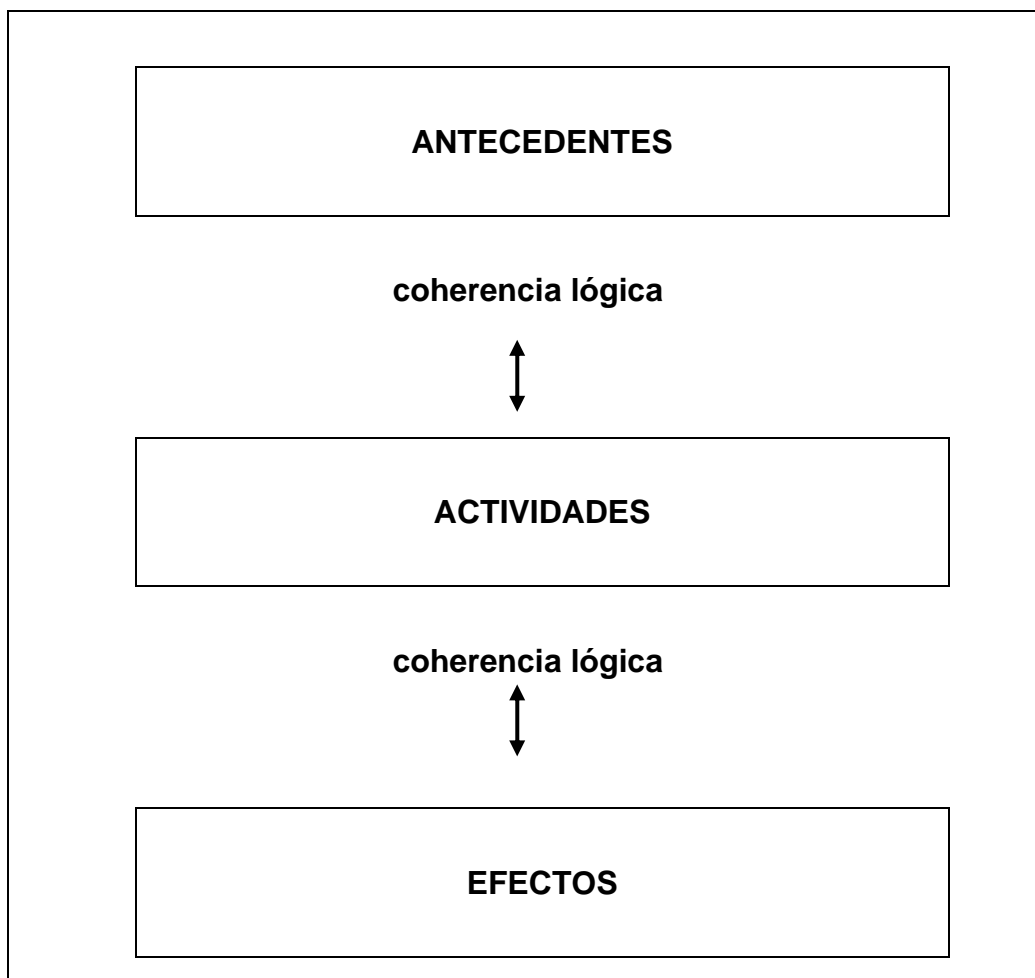


Fig. 5.2.1.3. Proceso para estimar la coherencia en la planificación.

La coherencia entre la planificación y la implantación trata de valorar si los objetivos o las intenciones planeadas en el modelo teórico se cumplen en la realidad tal como se habían previsto, analizando diferencias entre lo planificado y lo que sucede en la implantación. La coherencia debe existir entre los antecedentes previstos y observados, entre actividades planeadas y realizadas y, entre efectos esperados y observados; para estimar la coherencia entre la planificación y la implantación utilizamos la figura 5.2.1.4

Como se evidencia en la siguiente figura, este análisis determina el grado en que el modelo empírico o aplicado se ajusta al modelo teórico que se pretende, y por ello descubre posibles deficiencias de aplicación.

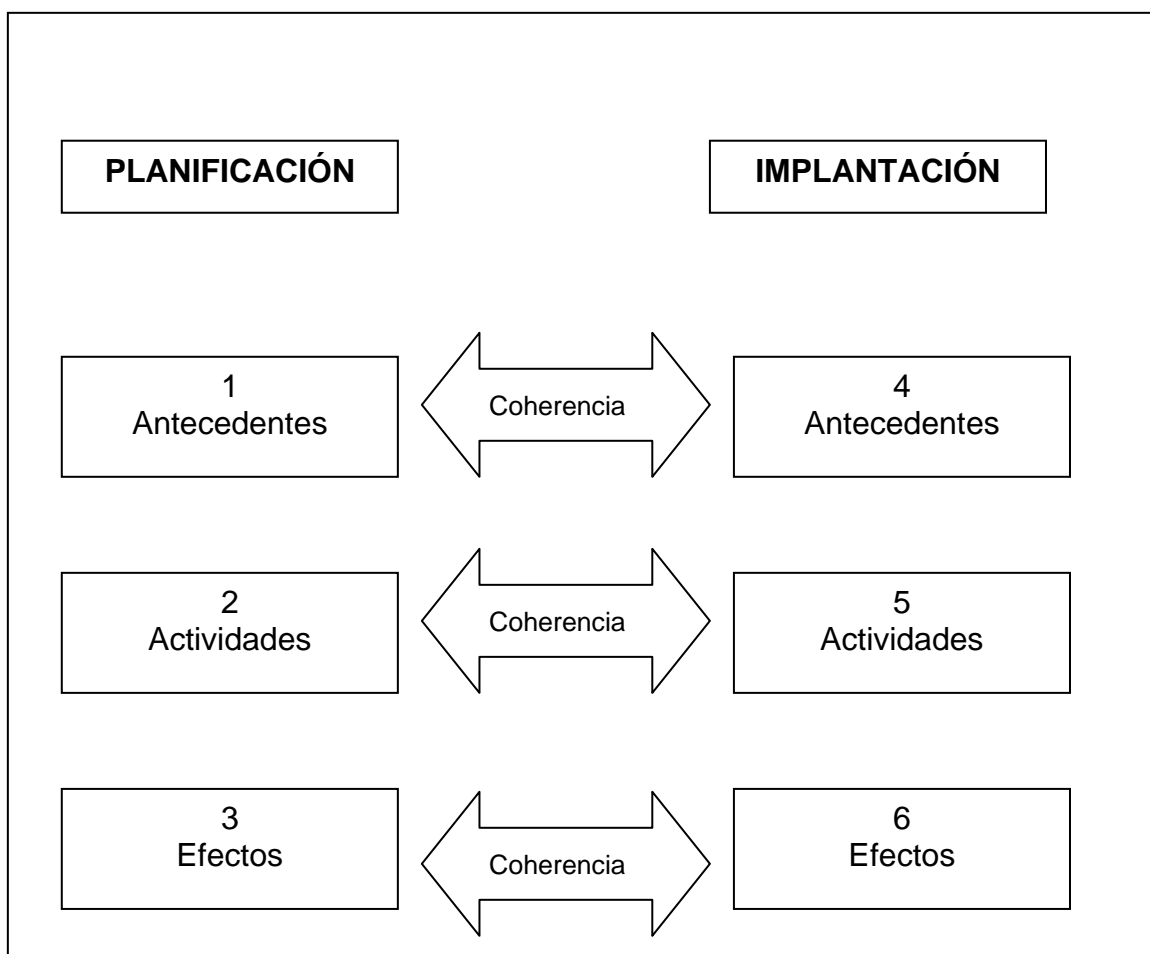


Fig. 5.2.1.4 . Proceso para estimar la coherencia entre planificación e implantación

El análisis de la coherencia durante la implantación se basa, en la medida de lo posible, en criterios de evidencia empírica. Las relaciones de causalidad entre antecedentes, actividades y efectos pueden buscarse desde la perspectiva cuantitativa, con diseños experimentales, cuasi-experimentales o incluso *ex-post-facto*, pero también desde un punto de vista cualitativo, a partir de las percepciones de los propios participantes (Arnal, 1992). Para estimar la coherencia durante la implantación retomamos la figura 5.2.1.5.

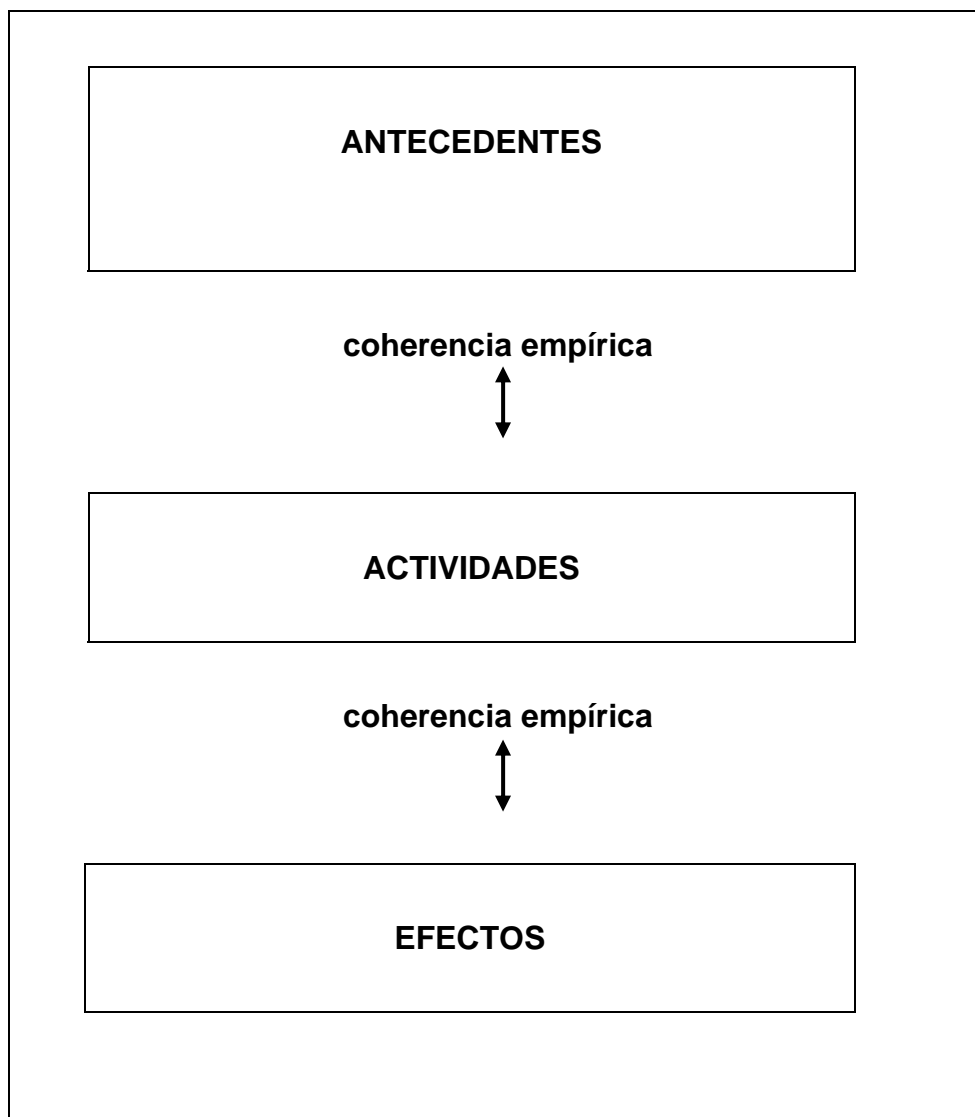


Fig. 5.2.1.5 Implantación del programa Modelo empírico o aplicado.

Cuando las actividades y los efectos no están especificados, deberán identificarse a partir de los datos recogidos. La clasificación cruzada de cualquier actividad con alguno de los efectos del programa, origina una celda en la matriz. Así, la primera casilla ha sido originada por la intersección entre la actividad **1** y el efecto **a** (Arnal, 1992). Para ello es indispensable que en cada casilla se incluya toda la relación entre las actividades y los efectos esperados, para extraer la anterior información desarrollamos una matriz con las actividades y los efectos del programa educativo.

		Tiempos o niveles de efectos detectados				
		a	b	c	d	E
Actividades por detectadas		1º				
		2º				
		3º	comentarios sobre la relación de causalidad detectada las personas implicadas en el programa			
		4º				

Fig. 5.2.1.6 Extracto de una matriz con actividades y efectos de un programa educativo

- **Criterios de calidad**

En este estudio en particular, la matriz de juicio estaba constituida por criterios de eficiencia educativa (casilla 7, 8 y 9) que permiten efectuar las valoraciones de la matriz de juicio (10, 11 y 12). Estos criterios son puntos de estimación que constituyen criterios para valorar la calidad de la oferta educativa del programa, por lo tanto hay que recurrir a criterios absolutos y relativos, en nuestra investigación tuvimos en cuenta los criterios absolutos para establecer los criterios de calidad. (fig. 5.2.1.7).

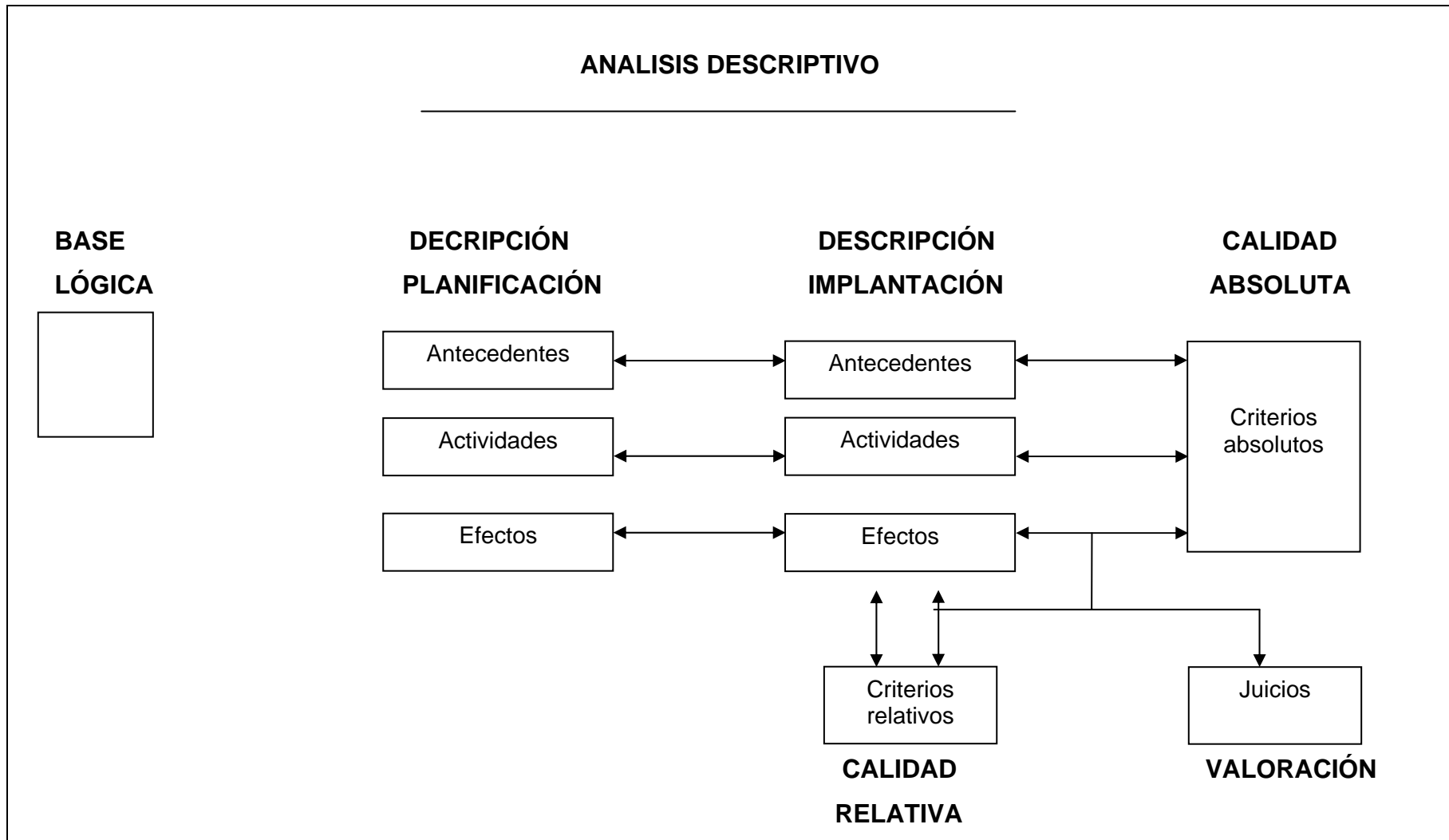


Fig. 5.2.1.7 Aspectos que hay que considerar para evaluar un programa.

La calidad absoluta se estima a partir de los criterios absolutos. Estos representan un conjunto de especificaciones ideales, tal como son establecidas por grupos de referencia adecuados. Los criterios absolutos engloban las convicciones personales acerca de los efectos deseables para un programa de intervención educativa. Como puede haber muchos grupos referenciales, también puede haber diferentes criterios, las cuales originan los estándares de calidad. Aquí el modelo de Stake asume el supuesto de la convergencia de los valores educativos, tiende a ignorar el pluralismo y sostiene implícitamente que el consenso es viable.

La calidad relativa se estima recurriendo a criterios relativos que proceden de programas con objetivos similares al que se evalúa. La calidad relativa permite que se compare con otros currículos alternativos, cuyos programas se admiten como satisfactorios. De esta condición se desprende la necesidad futura de recoger datos de otros programas y extraer las normas relativas para compararlas con el programa que se diseñó y está evaluándose, es decir, el aula taller.

6. PROGRAMA EDUCATIVO

- AULA TALLER -

6.1 Justificación

Tomando como referencia nuestra experiencia personal en la vida como estudiantes y en la práctica pedagógica realizada en el marco de una institución educativa, se puede decir que en ocasiones la enseñanza de contenidos en el aula, privilegian el aprendizaje individual de los estudiantes, desestimando algunas veces trabajos que abordan contenidos sobre las interacciones sociales y su influencia en la construcción social del conocimiento.

Vygotsky, (1978) citado por (Morales, 2000), menciona que “el mundo social influye en el desarrollo desde el principio de la vida”; de ahí que la escuela deberá propender por una enseñanza que favorezca las relaciones sociales, y además propicie un aprendizaje en donde los estudiantes construyan su conocimiento a partir de las interacciones con sus pares a través de la puesta en común de las ideas. Dentro del mismo texto Morales, nos indica que un estudio realizado por (Mugny, 1988) comprobó que a menudo la ejecución colectiva de la tarea da lugar a producciones más elaboradas, e incluso más correctas, la que exhiben los mismos sujetos cuando trabajan individualmente; esto ocurre porque las situaciones de interacción son fuente potencial de confrontación y en gran medida, contribuyen a determinar la evolución de una solución, que vaya más allá de los “conflictos de tipo sociocognitivo”, exigiendo por parte de los alumnos una “descentración” de sus propios puntos de vista que les puede llevar a realizar una reestructuración del análisis de la tarea o problema que se les plantea.

Lo anterior nos hace pensar que la estrategia de realizar trabajos en grupo, potencializa el aprendizaje de los estudiantes, mejorando la empatía y la tolerancia entre compañeros y fortaleciendo las relaciones entre estudiantes, docentes e institución, Además, el trabajo en grupo puede aportar en la meta de formar valores necesarios en la sociedad en general como la responsabilidad, la solidaridad, la tolerancia, entre otros.

Para que el trabajo en grupo sea una estrategia que ayude a facilitar la interacción grupal Johnson (1975), Brown y French (1980), citado por (Morales, 2000), apoyados en los enfoques constructivistas, interaccionista y sociocognitivo, han generado una estrategia pedagógica denominada “**Aprendizaje Cooperativo**”. En él, los participantes de un grupo se apoyan unos a otros, intercambian ideas, conceptos o modelos que a su vez serán reflexionados y cuestionados por sus integrantes formando explicaciones finales más elaboradas.

Siguiendo estas ideas del aprendizaje cooperativo, se puede decir que existe coincidencia de esta estrategia y lo que propone el movimiento educativo CTS, en la medida que se busca procurar un acercamiento de la ciencia y la tecnología a la sociedad, así como lograr que los grupos de personas se reúnan alrededor de problemáticas que los afectan y generen entre todos, unas soluciones.

En tal sentido, si hablamos de relaciones sociales y de la calidad del aprendizaje habría que decir también que dentro de los contenidos de las ciencias naturales es necesaria una “*contextualización social*” (Martín y López, 2000) a partir de las relaciones ciencia, tecnología, sociedad (CTS). En el ámbito educativo, es pertinente la desmitificación de la ciencia para promover la participación pública de los estudiantes; a partir del CTS podemos propiciar un cambio no solo en los contenidos educativos sino además, formar una postura positiva desde lo actitudinal y metodológico en el aprendizaje de las ciencias. (Martín y López, 2000) hace alusión que La educación CTS tiene uno de sus focos en los

estudiantes, tratando de facilitarles la comprensión de sus experiencias cotidianas respecto a los fenómenos que suceden en su vida diaria, de forma tal que la ciencia escolar se incruste en el entorno tecnológico y social de los estudiantes.

Así mismo, entre la gama de posibilidades que se incluyen en la propuesta de Educación Científica y CTS, se encuentra la recomendación de buscar opciones paralelas a las aulas regulares, para acercar a los estudiantes y en general, a la comunidad, a los temas actuales que involucran los impactos, beneficios y problemáticas relacionadas con la producción del conocimiento científico y tecnológico.

Por ello, se considera que el aula taller es una alternativa en este marco de referencia, para el aprendizaje en los ámbitos educativos formal y no formal, pues en ella se involucran actividades que fomentan la experimentación y la construcción de conocimiento, por medio de la manipulación de herramientas e instrumentos que facilitan la comprensión de conceptos desde lo práctico a lo teórico. Para este estudio en particular, la conceptualización del aula taller, concebido como un “*programa educativo*”, se dirige específicamente a potencializar actitudes positivas frente a las ciencias y el trabajo grupal en clase, y el aprendizaje será entonces un insumo para valorar este programa educativo.

6.2 Base lógica del programa educativo (el aula taller)

6.2.1 Aprendizaje cooperativo

6.2.1.1 ¿Cómo identificamos el Aprendizaje Cooperativo (AC)?

Para que el docente reconozca durante los trabajos en grupo, cuando se está dando AC; debe tener en cuenta dos preguntas claves: ¿Qué es el Aprendizaje Cooperativo? y ¿cómo se identifican los grupos cooperativos?.

Para Goikoetxea y Pascual (2003), “el AC es un término genérico para referirse a numerosas técnicas de organizar y conducir la instrucción en el aula caracterizadas por el trabajo en grupos pequeños (usualmente de 4 a 5 miembros) de alumnos heterogéneos (por ej.: rendimiento bajo, medio y alto; varones y mujeres; etnias diferentes) para lograr objetivos comunes de aprendizaje”. En Johnson, D. Johnson, R y Holubec, E. (1999), “el AC es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás”.

En concordancia, el AC en el aula favorece el aprendizaje individual a partir de la confrontación de las ideas de los miembros del grupo, al expresar sus ideas y presentar sus argumentos los estudiantes se exponen al debate y a la crítica de sus compañeros, contribuyendo en la construcción de un conocimiento más elaborado, permitiendo explicaciones más cercanas a la ciencia. Aunque, el AC promueve mejorar las relaciones interpersonales, esta investigación la basaremos en la influencia que tiene el AC en el rendimiento de los estudiantes, el concepto de clima y las variables que lo componen.

Para que el docente identifique correctamente, si los trabajos en grupo realizados en las clases de ciencia están acordes con los elementos que propone el AC, debe tener en cuenta los siguientes elementos:

6.2.1.2 Elementos que identifican el *Aprendizaje Cooperativo*

Según Johnson, & Johnson y Holubec, 1994, citado por Lara, R (2001)

1. Interdependencia positiva. Consiste en suscitar la necesidad de que los miembros de un grupo tengan que trabajar juntos, para realizar de forma satisfactoria el trabajo encomendado. Para ello el docente propone una tarea clara y un objetivo grupal para que los

alumnos sepan que se hundan o saldrán a flote juntos. Es el principal elemento; sin él no existiría cooperación.

2. Responsabilidad individual y grupal. El grupo asume unos objetivos y cada miembro es responsable de cumplir con la parte que le corresponde.

3. Interacción estimuladora, preferentemente cara a cara. Los miembros de un grupo trabajan juntos en una tarea en la que se promueva el éxito de los demás, se comparten los recursos existentes, se ayudan, respaldan y alientan unos a otros.

4. Los miembros del grupo están dotados de las actitudes y habilidades personales y grupales necesarias. Es conveniente que los miembros del grupo sepan tomar decisiones, crear un clima de confianza, comunicarse y manejar conflictos. Por estas razones se enseña al grupo el modo en que deben trabajar juntos, y no se da por supuesto que ya saben hacerlo. En este sentido el aprendizaje cooperativo pone un especial énfasis en saber jugar diferentes roles o papeles en el grupo.

5. Evaluación grupal. Para conseguir que las personas del grupo se comprometan con la tarea, y con el éxito de todos sus miembros, se promueve una evaluación grupal en lugar de una evaluación individual. Con este tipo de evaluación se persigue premiar el trabajo del grupo y la cooperación y evitar la competitividad.

6.2.1.3 El grupo cooperativo

Los autores Jonhson & Johnson, R y Holubec, E. (1999), nos presentan las características que poseen los grupos cooperativos:

- **El grupo de Aprendizaje Cooperativo:** Los alumnos se les indica que trabajen juntos y ellos lo hacen de buen grado. Saben que su rendimiento depende del esfuerzo de todos los miembros del grupo. Los grupos de este tipo tienen cinco características distintivas. *La primera* es que el objetivo grupal de maximizar el aprendizaje de todos los miembros motiva a los alumnos a esforzarse y obtener resultados que superan la capacidad individual de cada uno de ellos. *En segundo lugar*, cada miembro del grupo asume la responsabilidad, y hace responsables a los demás, de realizar un buen trabajo para cumplir los objetivos en común. *En tercer lugar*, los miembros del grupo trabajan codo a codo con el fin de producir resultado

conjuntos. *En cuarto lugar*, a los miembros del grupo se les enseñan ciertas formas de relación interpersonal y se espera que las empleen para coordinar su trabajo y alcanzar sus metas. *Por último*, los grupos analizan con qué eficacia están logrando sus objetivos y en qué medida los miembros están trabajando juntos para garantizar una mejor sostenida en su aprendizaje y su trabajo en equipo. Como consecuencia, el grupo es más que la suma de sus partes, y todos los alumnos tienen un mejor desempeño que si hubieran trabajado solos.

- **El grupo de aprendizaje cooperativo de alto rendimiento:** Éste es un tipo de grupo que cumple con todos los criterios requeridos para ser un grupo de AC y, además, obtienen rendimientos que superan cualquier expectativa razonable. La diferencia principal frente al grupo anterior es el nivel de compromiso que tiene los miembros entre sí y con el éxito del grupo.

- **Distribución de los alumnos:**

Distribución al azar: Es el modo más fácil y eficaz de repartir a los alumnos para formar grupos. Se divide, simplemente, la cantidad de alumnos que hay en la clase por el número de integrantes que se desea por cada grupo.

La distribución estratificada: Es igual al anterior con la salvedad que el docente se asegura que en cada grupo haya uno o dos alumnos con ciertas características específicas (nivel de lectura, estilo de aprendizaje, orientación a la tarea o interés personal).

Los grupos seleccionados por el docente: Seleccionar los grupos le permite al docente decidir quién va a trabajar con quién. Esto le permite asegurarse de que ningún grupo haya una mayoría de alumnos poco laboriosos, o de que no queden juntos dos estudiantes que tienden a alterar mutuamente sus conductas. Un método sugerido es crear grupos de apoyos para cada estudiante aislado.

Grupos seleccionados por los propios alumnos: Los grupos seleccionados por los propios alumnos suelen ser homogéneos; esto da lugar a que los alumnos se

distraigan de la tarea y elimina la posibilidad de que amplíen su círculo de relaciones. Una modificación útil de este método de “seleccionar tu propio grupo” consiste en hacer que los alumnos enumeren a varios compañeros con los que les gustaría trabajar y luego ubicarlos en un grupo de aprendizaje con una persona que hayan enumerado y con otra elegida por el docente.

6.2.1.4 El AC, en el salón de clase

En diferentes investigaciones⁴ se ha encontrado que el AC, tiene mayor eficacia en los estudiantes, que otros tipos de aprendizaje como el competitivo e individualista. El AC incrementa, la motivación, la asimilación del aprendizaje, las relaciones interpersonales, la integración étnica, la productividad, etc. El rendimiento académico dentro de AC, se ve favorecido con la responsabilidad y el esfuerzo individual de cada estudiante, por medio de las recompensas grupales a partir de las evaluaciones individuales. Con lo anterior no hacemos referencia a la competencia intergrupala, sino beneficiar la interacción entre los miembros del grupo para alcanzar objetivos comunes

Un estudio de meta-análisis realizado en 1990, llegó a las siguientes conclusiones (Johnson & Johnson, 1990, citado en Ovejero, 1990, citado por Lara, R. (2001).

- La cooperación fomenta mayor productividad y rendimiento que la competición o los esfuerzos individuales.
- La cooperación lleva con mayor frecuencia a utilizar un razonamiento de mayor calidad, que el que se fomenta en una enseñanza competitiva o individualista.
- La transferencia de lo aprendido es mayor en el aprendizaje cooperativo que en el de corte competitivo o individualista. Además, el aprendizaje cooperativo se muestra eficaz en

⁴ Para una mejor información referimos al lector al trabajo de Ovejero 1990.

todos los niveles educativos: elemental, secundaria, superior e incluso para adultos como profesores, científicos o ingenieros (Johnson, Johnson y Smith, 1988).

De acuerdo a estas características, se puede concluir que la metodología del AC tiene ventajas significativas frente a otras propuestas, siempre y cuando se tenga en cuenta algunas de ellas, utilizando la metodología del AC, se logra el éxito académico asegurando la “interdependencia positiva” y cuando el docente selecciona grupos con características heterogéneas, en donde prevalezca la cooperación; para ello el docente debe tener cuidado en no recaer en grupos de aprendizaje tradicional por tanto debe seguir las recomendaciones que hace el aprendizaje cooperativo. Cuando los estudiantes trabajan cooperativamente se crea la necesidad de la interacción y la ayuda mutua, lo que fomenta la confianza entre los miembros del grupo, al comprender que todos dependen de todos para ganar o perder.

6.2.2 Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)

Aplicaciones CTS

El diseño del aula taller, se hizo tomando en cuenta algunos elementos del CTS para la enseñanza de las ciencias naturales.

Se espera que en este programa educativo (El aula taller) el estudiante acceda a los saberes científicos a través de actividades con características CTS que facilitan la articulación de la ciencia con la cotidianidad, “la inclusión de las relaciones CTS en la enseñanza da relevancia a las clases de ciencias, ya que, por un lado, atraen la atención de los estudiantes y, por otro, estimulan también la enseñanza de las ciencias, al relacionarlas con las discusiones sobre cuestiones humanas, éticas e incluso políticas, contribuyendo a la comprensión pública de la ciencia” (Vilches y Furió, 1999).

La educación CTS, tiende a propiciar a través de la alfabetización científica, un acercamiento entre los avances de la tecnología y la sociedad, siendo esta última el veedor de los alcances científicos en el bienestar global. Una alfabetización que debería ayudar, en palabras de Bybee (1997), citado por (Solbes, Vilches, Gil, 2001) " a desarrollar perspectivas de la ciencia y la tecnología que incluyan la historia de las ideas científicas, la naturaleza de la ciencia y la tecnología y el papel de ambas en la vida personal y social. Éste es el nivel multidimensional de la alfabetización científica".

6.2.2.1 Inclusión del CTS en el aula

En la literatura revisada, se encuentran algunas experiencias educativas que han intentado incluir el CTS en las aulas, a partir de ellas se ha identificado ciertas características que deberían tener los materiales que se utilizan desde este enfoque.

Dado que los materiales curriculares CTS tienen “como fin promover el interés de los estudiantes por los contenidos de las ciencias, ellos deben cumplir con criterios”, así lo sugiere Acevedo & Acevedo (2002), mostrando algunas de las categorías que deben tener los materiales curriculares:

- Tienen fundamentos psicopedagógicos y didácticos.
- Poseen una orientación que da relevancia, en mayor o menor medida, a las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad, así como a la toma de decisiones responsables sobre problemas y cuestiones controvertidas socio-científicas y socio-tecnológicas.
- Abarcan la programación de una etapa o de un ciclo completo.
- Están constituidos por un conjunto de materiales entre los cuales son de gran importancia las actividades de aprendizaje y de evaluación. Estos materiales suelen ser un libro del alumno, con información y actividades de aprendizaje, y una guía del profesor, en la

que figuran los objetivos y los fundamentos teóricos del proyecto, las orientaciones didácticas, un esquema de evaluación y una relación de recursos didácticos. Es frecuente utilizar también materiales audiovisuales (cintas de vídeos y programas informáticos) diseñados específicamente para las actividades prácticas.

- Su elaboración y experimentación supone la participación de un amplio número de expertos, procedentes de la educación, la industria, la ciencia, etc., y profesores, siendo la intervención de éstos cada vez mayor en los últimos años.
- Hay siempre una fase de experimentación y evaluación previa a la publicación de los materiales definitivos

Y también Acevedo (1996) en la versión corregida de 2001, nos presenta unas estrategias de enseñanza-aprendizaje que se usan en la enseñanza CTS:

1. Resolución de problemas abiertos incluyendo la toma razonada y democrática de decisiones.
2. Elaboración de proyectos en pequeños grupos cooperativos.
3. Realización de trabajos prácticos de campo.
4. Juegos de simulación y de "roles" (role-playing).
5. Participación en foros y debates.
6. Presencia de especialistas en el aula, que pueden ser padres y madres de la comunidad educativa.
7. Visitas a fábricas y empresas, exposiciones y museos científico-técnicos, complejos de interés científico y tecnológico, parques tecnológicos, etc.
8. Breves períodos de formación en empresas y centros de trabajo.
9. Implicación y actuación civil activa en la comunidad.

6.3 Intenciones del programa educativo (AULA TALLER)

Las aulas taller se sustentan en el “aprender haciendo”, fomentando en los estudiantes actitudes creativas e investigativas, ofreciéndoles posibilidades de experimentar de forma activa con su medio e interactuar con pares y maestros

para potencializar su desarrollo cognitivo. El juego como estrategia en las aulas taller, permite que el participante cambie su rol de sujeto pasivo por un actor dinámico y autónomo en su propio aprendizaje; se privilegia el uso de materiales de fácil accesibilidad, reciclables, reutilizables o de bajo costo que estimulen la práctica y la creatividad a partir del trabajo cooperativo y colaborativo, permitiendo la apropiación de conceptos básicos mediante el disfrute por el trabajo. Las aulas taller le brindan al maestro nuevas posibilidades pedagógicas para hacer atractivo el conocimiento científico a los estudiantes. El papel del maestro dentro de este ambiente de aprendizaje no es igual al que se concibe en el aula tradicional, por el contrario su papel se basa a manera de orientador y un guía para los estudiantes convirtiéndose en un integrante más del aula.

Para llevar a cabo esta propuesta, se diseñará y aplicará un aula taller, a un grupo de estudiantes de 11 – 14 años de una Institución Educativa; las actividades que se realizan brindan a los estudiantes una aproximación al concepto de clima a través de la identificación de las variables climáticas. Las actividades diseñadas estarán basadas en el enfoque CTS, porque permite incentivar actitudes positivas frente a la ciencia y la tecnología y a su vez, contextualizar los temas científicos con la realidad social, concibiéndolos más atractivos para el estudiante, y formando una conciencia crítica y reflexiva frente a los avances científicos.

6.4 PLANIFICACIÓN DEL PROGRAMA

6.4.1 Objetivos Pedagógicos

Los objetivos que plantea el aula taller (programa educativo) son los siguientes:

- Propiciar ambientes de aprendizaje que faciliten al estudiante interactuar con sus pares, para construir conceptos por medio de instrumentos que lo acerquen a un contexto científico.

- Incorporar herramientas y materiales didácticos que le permitan al estudiante, mejorar los procesos de aprendizaje del concepto de clima a partir del desarrollo de las variables que la componen.
- Presentar nuevas alternativas a los estudiantes que favorezcan la construcción de conceptos, relacionando la ciencia y la tecnología en el ámbito social a través de las aulas taller.

Para alcanzar los objetivos propuestos anteriormente, se diseñaron una serie de actividades que contienen como tema principal las variables climáticas: radiación solar, viento, precipitación, humedad relativa, presión atmosférica y otras.

6.4.2 Antecedentes de los sujetos que se beneficiarán del programa

El contenido del aula taller (programa educativo), está dirigido a estudiantes entre edades de 11 a 14 años. La base lógica de este programa educativo fue diseñada para ser utilizada en diferentes ámbitos educativos y puede estar sujeta a cambios. Para nuestro tema de investigación, y como punto central el clima y las variables que lo conforman, se aplicará una implantación del programa educativo (aula taller) en una Institución de ámbito formal de carácter privado⁵. Las características que poseen los estudiantes fueron tomadas del Proyecto Educativo Institucional del Colegio LUJAN .

Características de los alumnos del Colegio LUJAN⁶

Los estudiantes proceden de una clase social privilegiada con recursos económicos necesarios para el adecuado proceso de enseñanza aprendizaje. El

⁵ Se eligió esta Institución por ofrecer fácil accesibilidad en la implementación del programa.

⁶ P.E.I. Colegio LUJAN. 2004

personal es mixto entre los 7 y 20 años, distribuidos en los grados y/o ciclos 01 y 02 (básica primaria) 03 y 04 (básica secundaria), 05 y 06 (media académica). La mayoría son transportados por sus padres o familiares y algunos vienen en su propio vehículo o servicio de transporte escolar.

Experimentan contactos sociales amplios pero manifiestan dificultades en sus hogares, debido a las amplias obligaciones laborales de sus padres y al poco diálogo con estos, los problemas de aprendizaje más comunes que se presentan entre ellos son los siguientes: carencia de hábitos de estudio, dificultad para concentrarse, hiperactividad, vacío afectivo, entre otros.

Los estudiantes que llegan al Colegio Lujan salen de ciertas instituciones prestigiosas por circunstancias repitentes y por desadaptación, por lo cual llegan muy disgustados con el estudio y los profesores, pero esta visión les cambia a través del tiempo en la institución, donde encuentran un espacio que comprende sus necesidades.

Ubicación

El Colegio Lujan está situado en el barrio Conquistadores, comuna 11, área sur occidental de la ciudad de Medellín, goza de privilegios ambientales, económicos y culturales, además combina armónicamente el aspecto comercial con el residencial.




Su población estudiantil está constituida en su mayoría por jóvenes y adultos pertenecientes a los sectores del Poblado, Envigado, Sabaneta, Laureles, Estadio, La Mota, Belén y Calasanz, entre otros barrios de estrato alto de clase alta y media alta. Sean o no residentes del sector, los alumnos disfrutan los beneficios de su entorno, teniendo además suficientes vías de acceso y medios de transporte que facilitan su llegada a la institución.

6.4.3 ACTIVIDADES (ver anexo 1)

Las actividades que se realizan en esta aula taller, giran en torno a las temáticas climáticas a partir de las variables que lo componen, por medio de guías que orientaran al estudiante en la elaboración de éstas. Abordar este tema es importante para la escuela, dado que el cambio climático es en la actualidad uno de los principales problemas que afronta la humanidad y en el cual la ciencia tiene puesta su mirada debido a las consecuencias que este genera en la tierra, donde la interferencia antrópica ha sido una de los principales causantes de este cambio. De ahí su importancia dentro de las áreas de ciencias naturales y las ciencias sociales, presentándonos una oportunidad para trabajar la interacción existente entre el hombre con el ambiente y del ambiente con el hombre.

6.4.3.1 Metodología del Aula Taller

Las guías del aula taller presentan el siguiente formato:

Título:		
		
Las estaciones	El mundo de los vientos	La lluvia
Propósitos: Objetivo que se pretende alcanzar.		
Datos claves: Información necesaria en el desarrollo de las conclusiones en la		

actividad.

Sabias que: Introducción del tema que se aborda en la actividad.

Sabias que...



Actividad de construcción:

- a. Materiales.
- b. Procedimiento.
- c. Preguntas.

Evaluación:

Preguntas complementarias: Son aquellas que permiten indagar sobre la comprensión del fenómeno estudiado.

Lectura informativa: Es información actual sobre el tema que se está trabajando.



Para poner en práctica el desarrollo de las guías, se conformarán grupos de 3 estudiantes. El docente realizará una introducción sobre el trabajo que se va a implementar, y su contenido. Llevando a cabo el siguiente procedimiento:

1. Se le entregará a los estudiantes la guía respectiva de la actividad a desarrollar.
2. Se realizará la lectura de la primera parte de la guía; esta es la que se encuentra antes de la primera actividad.

3. Desarrollo de las preguntas que se encuentran en la guía y conversatorio de lo leído.
4. Actividades de construcción.
5. Socialización de la actividad y puesta en común de lo observado.
6. Solución de las preguntas que se encuentran en la guía a partir de lo observado en la actividad.
7. Intervención del docente: el maestro podrá aclarar las dudas que surgieron durante la lectura y el desarrollo de la actividad, además en este espacio podrá ampliar el tema propuesto en la guía a partir de las inquietudes y las observaciones de los estudiantes.
8. Lectura complementaria: Tienen como fin informar sobre un acontecimiento o fenómeno que relaciona problemas auténticos (problemas relacionados con el entorno o la vivencia del estudiante) con el tema de la guía.

El aula taller se ha dividido en tres momentos cada uno de ellos trabajando algunos de los temas sobre las variables climáticas:

Momentos:	Variable climáticas:
Las estaciones:	Radiación solar, temperatura
La lluvia	Precipitación, humedad, nubes
El mundo de los vientos	Presión, temperatura

A continuación se describen las actividades que se implementaron en el aula taller (adaptado de: Arnal, J.; Del Rincón, D. y Latorre, A. (1992). Investigación evaluativa.).

Guía	Grupo Cooper	Frecuencia de duración (horas)	Materiales	Propósito
Las estaciones	3	2	Una linterna tamaño grande Un transportador, regla Una bolita de icopor de 12 cm. diámetro. Un cuarto de cartulina blanca Un palito de madera (chuzo) Marcador Colbón	Reconocer la influencia de la radiación solar sobre la temperatura de la tierra, como un factor importante en el origen de las estaciones del año.
El mundo de los vientos	3	2	Actividad 1: 2 botellas de plástico transparentes del mismo tamaño Lentejuelas, Vela, encendedor Barra de silicona, Agua Cinta Marcador de cualquier color. Actividad 2: Botella de plástico de 1 ó 1,5 litros de capacidad. Agua hirviendo Grifo de agua fría Embudo	Reconocer las diferentes variables que ocasionan los vientos y sus efectos a nivel global.
La lluvia	2	2	Actividad 1: Botella de plástico de 1 ó 1,5 litros de capacidad. Agua hirviendo Grifo de agua fría Embudo, Alambre Cinta, Plato de papel aluminio Vinilo azul, verde y pincel Corta frío. Actividad 2: Rompecabezas de las nubes. Actividad 3: Un frasco de vinagre Una tiza Un vaso	Comprender a partir de la formación de nubes cómo se da el fenómeno de precipitación y su relación con la temperatura.

Cuadro. 6.4.3.1.1 Descripción de actividades implantadas

6.4.4 Efectos esperados

Con el aula taller queremos potencializar en los estudiantes actitudes frente al trabajo como: **Motivación, cooperación, comprensión de contenido, ingenio y creatividad.**

Con el fin de presentarles una imagen más amable de la ciencia y acercar a los estudiantes a las temáticas trabajadas, se persigue confrontarlos cognitivamente con sus saberes y pares para reflexionar sobre sus propios conocimientos a partir de la inconformidad producida por la falta de explicaciones y herramientas teóricas; esto conlleva a que los estudiantes se interesen por los contenidos científicos, en este caso las variables que conforman el clima.

6.5 IMPLANTACIÓN DEL AULA TALLER

En este apartado se presentan las características reales de la situación inicial.

En concertación con la Institución Educativa, se eligieron a estudiantes que estuvieran cursando los grados 6^o y 7^o, y entre edades de 11 a 14 años para aplicar la propuesta. La intervención se llevó a cabo en el mes de abril de 2007.

- **Recolección de la información – Instrumentos-**

1. Actividades: Diseño (anexo 1).
2. Videos: (anexo 2).
3. Diario de campo: (anexo 3).

6.5.1 Antecedentes de la situación real educativa

Descripción de los estudiantes:

Los integrantes del aula taller fueron elegidos por una de las maestras en formación que pertenece a dicha institución, estos se escogieron entre otras cosas porque cursaban el grado sexto y séptimo, por lo que se esperaba que los conceptos a tratar en cada una de las guías ya habían sido abordados en la formación recibida dentro de los cursos que adelantaban suponiendo así, que estos tenían unos conocimientos previos de los temas a trabajar.

Otra de las razones que tuvo la maestra en formación estaba relacionada al buen desempeño académico, así como el buen nivel de crítica y reflexión de los estudiantes y la facilidad para expresarse en público; uno de los integrantes a pesar de tener un buen desempeño académico se le dificulta mucho compartir con los demás por lo que esta pensó que éste tipo actividades le ayudaría a ser más sociable y a perder el miedo por debatir sus ideas con sus pares.

La situación socio cultural de los estudiantes no se aleja mucho del perfil estudiantil de Luján. Estos estudiantes pertenecen a estratos 4, 5 y 6, contando con un buen porvenir económico y un nivel de vida alto, pero también, pertenecen al tipo de estudiantes que no cuentan con mucha aceptación en otras instituciones educativas por su bajo nivel disciplinario; el cual se caracteriza, por ser jóvenes inquietos que no se quedan mucho tiempo en el mismo sitio, que se les dificulta seguir instrucciones, porque suelen ser muy autodidactas, por la dificultad que presentan para escuchar a los demás, interrumpiendo con charlas las clases cuando estas se les torna aburridas o porque no logran mantener la atención en lo mismo durante un largo periodo de tiempo, otros tratan de llamar la atención que muchas veces no se les brinda en el hogar porque sus padres trabajan mucho y ellos pasan la mayor parte del tiempo con la empleada o solos. Aclarando que no son jóvenes hiperactivos o que presenten alguna necesidad educativa especial

diagnosticada, simplemente son jóvenes con muchas cualidades y habilidades físicas e intelectuales esperando ser explotadas.

6.5.2 Actividades

Las actividades se implementaron en el mismo orden que se tenía previsto en la planeación (las estaciones, el mundo de los vientos, la lluvia). Lo que se modificó durante la práctica fue el tiempo de aplicación de cada actividad. El siguiente cuadro resume la temporización de la implantación.

Guía	Frecuencia de duración (horas) planeado	Frecuencia real de duración (horas)
Las estaciones	2	4
El mundo de los vientos	2	6
La lluvia	2	4

Cuadro. 6.5.2.1 Paralelo de tiempo

6.5.2.1 Metodología de las actividades del aula taller

El aula taller se implementó de acuerdo a la planificación; las guías fueron entregadas a cada estudiante, y se conformaron los grupos cooperativos seleccionados por los mismos alumnos, debido a las características presentadas por los integrantes se realizó la siguiente modificación: Las lecturas se realizaron en consenso grupal, y cada uno de los estudiantes leía un apartado y así sucesivamente, hasta completar la lectura; esta forma de trabajo se eligió con el fin de captar la atención de cada grupo y facilitar la comprensión para el desarrollo de las actividades así mismo, esto permitió que los estudiantes expresaran las posibles dudas sobre el trabajo que se iba a realizar.

6.5.2.2 Efectos esperados

En esta matriz se observan los efectos reales en comparación con los efectos esperados que se tuvieron en cuenta durante la planificación.

Se registran horizontalmente los tipos o niveles esperados y verticalmente las actividades que se han planificado con el fin de alcanzar dichos resultados. Sin embargo, generalmente, no se espera que las distintas actividades contribuyan por igual al logro de cada efecto previsto, de ahí la conveniencia de incluir símbolos (+, -) en la matriz para indicar una estimación de la contribución relativa de cada actividad a los distintos efectos. (Arnal, Del Rincón, y Latorre, 1992). En nuestro caso los símbolos que se utilizaron para mostrar los niveles de apreciación de los efectos esperados en cada una de las actividades, se resumen en las siguientes convenciones:

Esperado	Real	Positivo	Regular	Negativo
E	R	+	0	-

Para este estudio en particular, los efectos esperados desde la planificación se asumen como positivos utilizando la convención (+).

En la siguiente matriz, cada símbolo identifica un participante del aula taller, durante las actividades y se diferencia entre los efectos Esperados (E) y los Reales (R). Después de cada aplicación se realizó la valoración de estas dos columnas, y el análisis se expresa en el ítem “comentario”.

Actividad	Motivación		Cooperación		Comprensión		Ingenio y creatividad	
	E	R	E	R	E	R	E	R
Las estaciones	++	++	++	++	++	++	++	++
	++	++	++	+ 0	++	++	++	++
	++	+ 0	++	0 -	++	++	++	+ -
<p>Comentario: En el inicio del trabajo uno de los estudiantes no mostró motivación, pero esto cambió progresivamente por actitudes más positivas; el trabajo en grupo tuvo un resultado poco favorable en cuanto al aprendizaje cooperativo, al no observarse una interdependencia positiva en uno de los grupos de trabajo, esto influyó en que se manifestara competencia intergrupual desfavoreciendo la actividad creativa de uno de los miembros del grupo.</p>								
El mundo de los vientos	++	0 0	++	++	++	0 0	++	0 0
	++	0 0	++	++	++	0 0	++	0 0
	++	0	++	0	++	0	++	-
<p>Comentario: Durante el desarrollo de la actividad no se contó con uno de los estudiantes. La guía contaba con dos actividades, una de ellas no fue lo suficientemente llamativa para los grupos y esto incidió en el declive de la motivación. También, los contenidos dentro de la guía eran más complejos y se piensa que es necesario incluir otras actividades para que los conceptos queden más claros.</p>								
La lluvia	++	++	++	++	++	+ 0	++	++
	++	++	++	++	++	0 0	++	- -
	++	++	++	++	++	0 0	++	- -

Comentario: La guía presentó complejidad para los estudiantes, cuando se trató el tópico de las diferentes clases de nubes. También, durante el desarrollo de la actividad sobre la lluvia, los grupos de trabajo se les dificultó diseñar su modelo representacional (maqueta / artefacto), en cuanto a la manipulación de los materiales de trabajo.

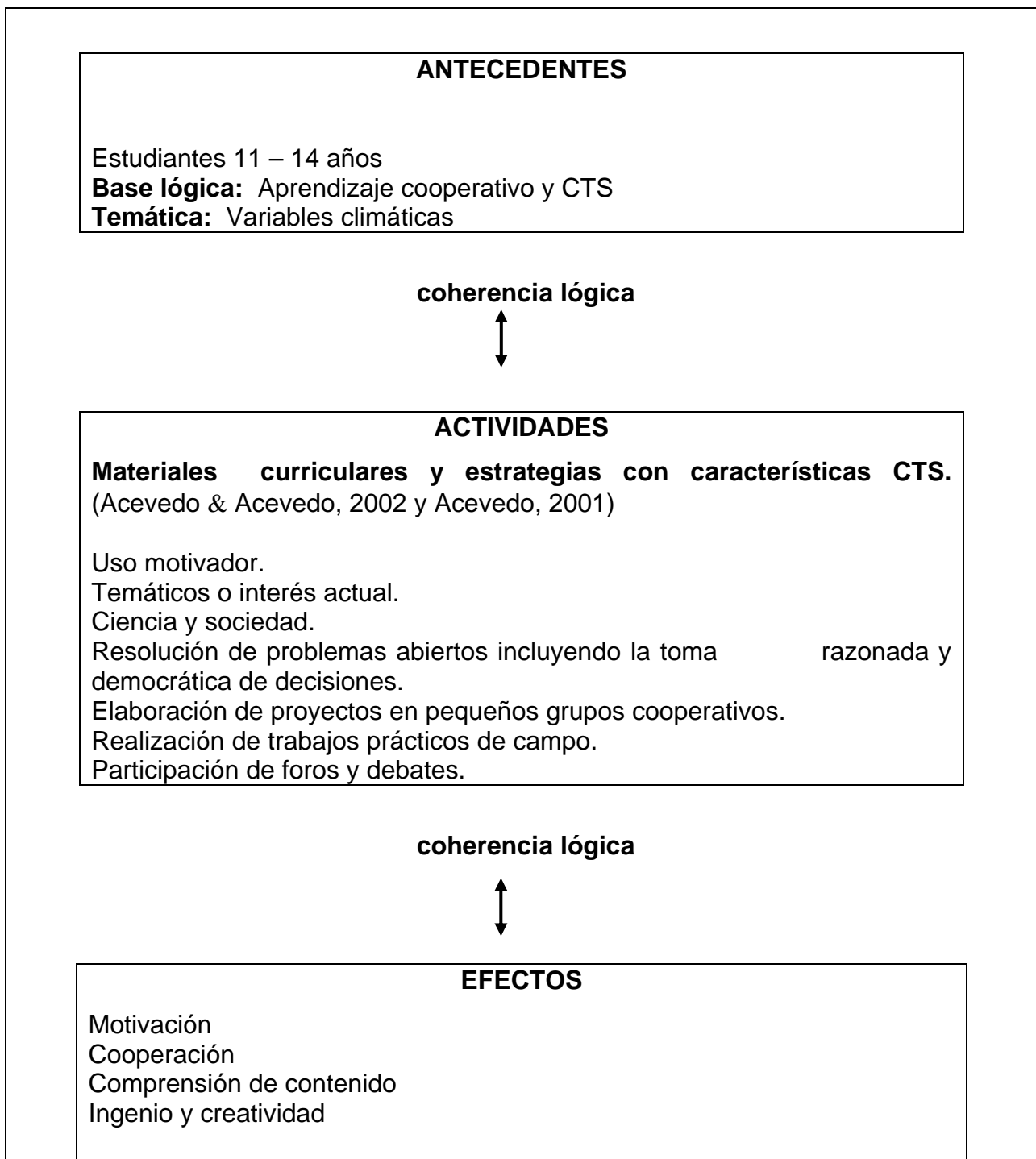
Cuadro. 6.5.2.2.1 Matriz de lo planificado vs implantado de efectos esperados

6.6 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

En el diseño investigativo que se utiliza en este estudio, Stake propone para el análisis de la información, un paralelo entre el modelo teórico y el modelo empírico, teniendo en cuenta la “contingencia y congruencia” (Stake, 1967); para efectos de este análisis se utilizara el concepto de *coherencia* utilizado por (Arnal, Del Rincón y Latorre, 1992) y así facilitar la comprensión de los procesos de análisis.

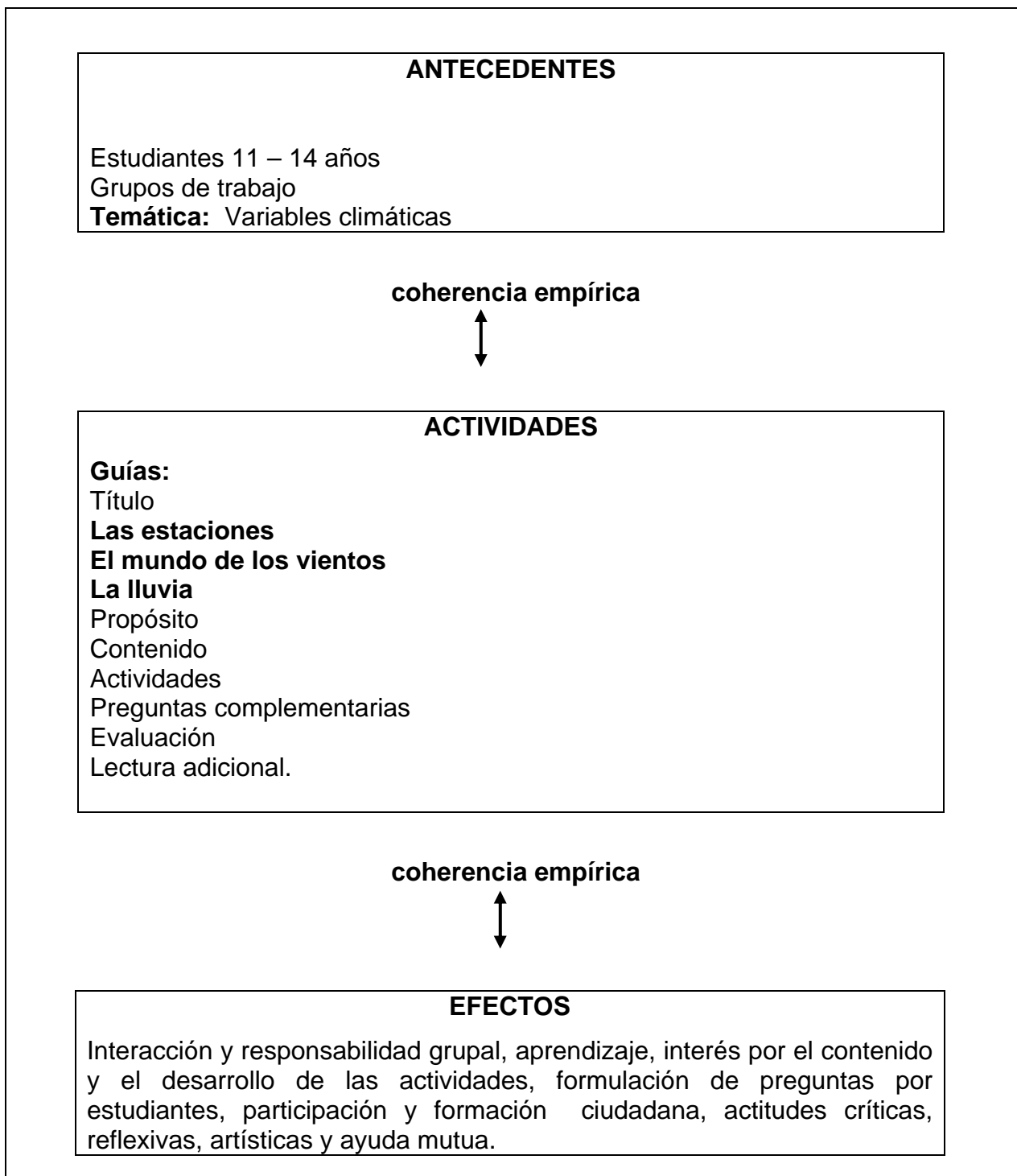
En las siguientes páginas se ha esquematizado la relación entre los modelos, para visualizar la coherencia entre los elementos que van a ser objeto de análisis.

Coherencia del modelo teórico.



Cuadro. 6.6.1 Coherencia en la planificación del aula taller

Coherencia del modelo empírico



Cuadro. 6.6.2 Coherencia durante la implantación del aula taller

6.6.1 Coherencia entre la planificación y la implantación

Esta matriz permite observar si lo planificado es coherente con lo implantado; en ella se identifican las divergencias y las congruencias del modelo teórico y empírico que permitirá valorar el programa educativo (Aula taller), a partir de dichos contrastes.

La coherencia teórica (base lógica) y la coherencia entre los modelos teóricos y empírico, constituyen las condiciones necesarias y suficientes para validar la inferencia evaluativa de que los efectos esperados están siendo alcanzados satisfactoriamente y que pueden atribuirse a la incidencia del programa (Arnal, Del Rincón y Latorre, 1992).

En la siguiente matriz se puede observar *relaciones de causalidad* (Shapiro, 1987), entre la base lógica y lo observado durante el desarrollo de las guías, las actividades y los efectos obtenidos. Cada relación se categorizó y enumeró para facilitar su comprensión. La enumeración corresponde a una categoría y subcategoría, las cuales fueron seleccionadas de acuerdo al modelo teórico del aula taller y esto fue comparado con los datos recolectados durante la implantación de este programa educativo.

Con respecto a las relaciones de causalidad entre la base lógica (que comprende el Aprendizaje Cooperativo (AC) y los materiales CTS) con lo implementado, se pudo lograr que los grupos de aprendizaje manifestaran algunas características propias del AC, donde las más representativas que se pudieron identificar fueron: *la interdependencia positiva, los miembros del grupo están dotados de las actitudes y habilidades personales y grupales necesarias y la evaluación grupal*, Mientras, las características: *Interacción estimuladora, preferentemente cara a cara y la responsabilidad individual y grupal*, no se alcanzaron de acuerdo a lo

esperado; en esta última, se observó que en una de las actividades existió responsabilidad grupal más no individual, puesto que al interior de uno de los grupos no hubo una buena comunicación por parte de los integrantes, debido a que uno de sus miembros tomó la vocería y no contó con los demás compañeros, al mismo tiempo, estos estudiantes se apoyaron y dependieron de las decisiones y la capacidad individual que poseía el estudiante, por consiguiente durante la implementación de las actividades no se logró maximizar el aprendizaje individual, ya que, en el momento de socializar las preguntas de la guía no fueron debatidas grupalmente esto evitó un consenso entre pares necesario para que existiera un conflicto cognitivo, que permitiera revalorar las propias ideas y potencializar la capacidad individual de cada uno de ellos. .

Desde la planificación de las guías se esperaba promover en los estudiantes una buena interacción grupal, pero de acuerdo a lo descrito en el párrafo anterior, esto no se manifestó de igual manera en los grupos, ya que se les dificultó más a unos que a otros, obstaculizando el éxito en las tareas grupales, y disminuyendo la Interacción estimuladora, preferentemente cara a cara, es decir, aunque los recursos eran reducidos para promover el trabajo en grupo, no todos compartieron los implementos, delegando así la responsabilidad a uno solo de los integrantes.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

PLANIFICACIÓN

1. Aprendizaje cooperativo AC:

Elementos:

- a. **Interdependencia positiva**
- b. **Responsabilidad individual y grupal**
- c. **Interacción estimuladora, preferentemente cara a cara**
- d. **Los miembros del grupo están dotados de las actitudes y habilidades personales y grupales necesarias.**
- e. **Evaluación grupal:**
Preguntas complementarias.

2. Aplicaciones CTS

Materiales y estrategias curriculares con características CTS.

← ANTECEDENTES →

← COHERENCIA →

IMPLANTACIÓN

1. Aprendizaje cooperativo AC:

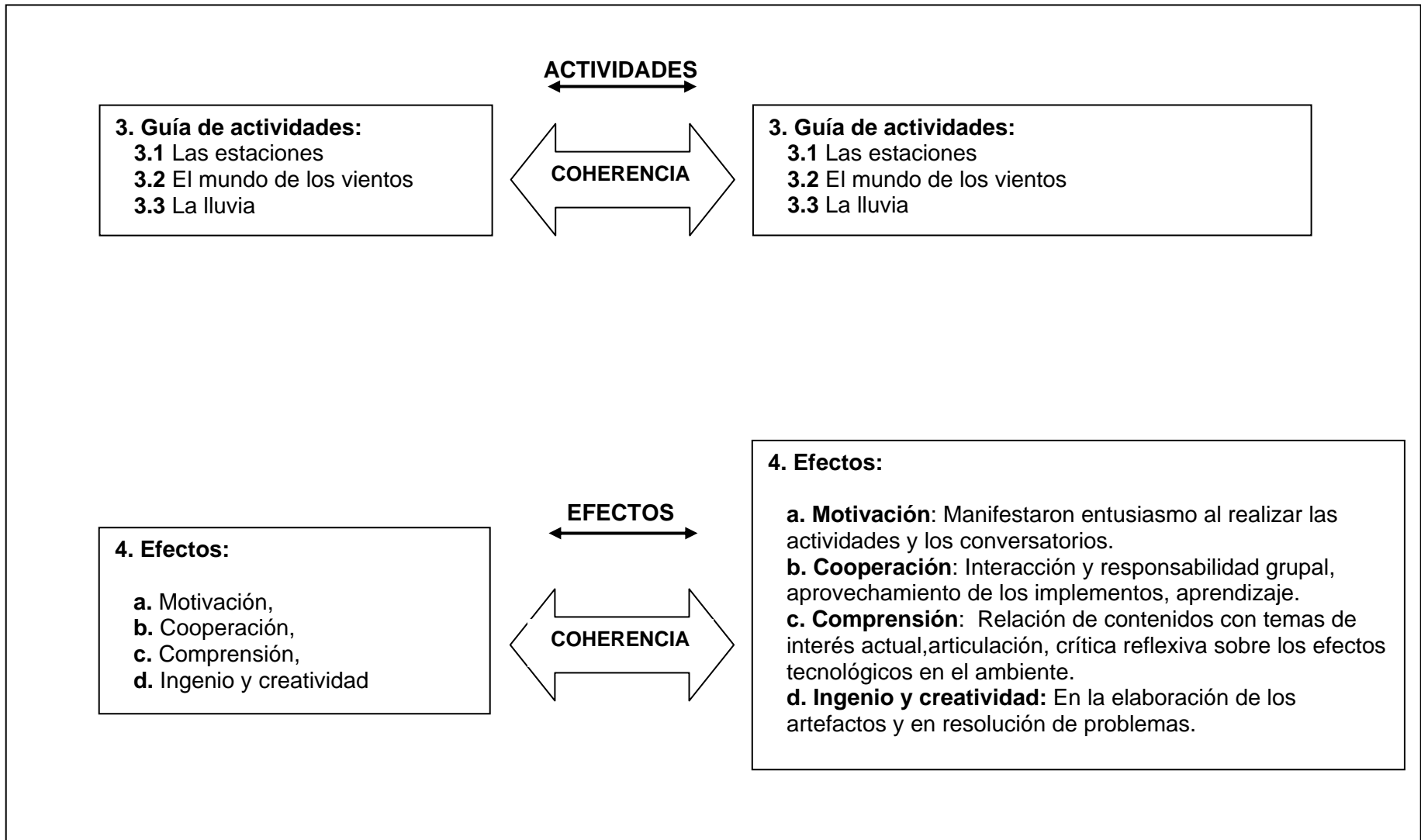
- Trabajo en grupo.

1.1 Elementos:

- a. **Interdependencia positiva:**
Desarrollo de actividades y resolución de problemas.
- b. **Responsabilidad individual y grupal:** Insuficiencia de la responsabilidad individual; evidencia de responsabilidad grupal.
- c. **Interacción estimuladora, preferentemente cara a cara:**
Los recursos existentes limitados y en ocasiones el trabajo en grupo no era exitoso.
- d. **Los miembros del grupo están dotados de las actitudes y habilidades personales y grupales necesarias:** Se crearon Actitudes de respeto y comunicación; los roles dentro de los grupos de trabajo fueron espontáneos.
- e. **Evaluación grupal:** Debate grupal.

2. Aplicaciones CTS

2.1 Materiales y estrategias curriculares con características CTS: Trabajo en grupo, lecturas, socialización y debate, confrontación de los resultados con las experiencias realizadas, contextualización, formación ciudadana, articulación de contenidos.



Cuadro. 6.6.1.1 Coherencia entre planificación vs implantación

Frente a la *interdependencia positiva*, se puede decir que desde la planificación, las guías fueron diseñadas para ser realizadas en grupo por medio de materiales limitados, favoreciendo la interacción entre los miembros y promoviendo las responsabilidades grupales, aunque fue difícil en sus inicios, esta se fue incrementando progresivamente a medida que se desarrollaban las actividades, logrando así, que los grupos interactuaran conjuntamente; además las preguntas planteadas dentro de las guías fueron resueltas en común, esta actitud cooperativa surgió de forma espontánea dentro de los grupos de trabajo (ver anexo 2) , es probable que el AC posibilitó la construcción de conocimiento a partir del apoyo entre pares, estimulando habilidades de pensamiento que mejoran el rendimiento académico del grupo; ya que no es lo mismo expresarse para si mismo, que expresarse en público, esto requiere de discursos más elaboradas y fundamentados que ayuden al desarrollo del pensamiento lógico. Al mismo tiempo, se promovieron características de orden social, que en algunas ocasiones, en las aulas tradicionales se dificulta su manifestación, como son la comunicación entre integrantes y entre grupos, el respeto de la palabra y de la opinión ajena, y la expresión de la solidaridad, aunque esto no fue discutido por el docente, se observó que los miembros del grupo están dotados de las actitudes y habilidades personales y grupales necesarias, para estimular un ambiente ameno de aprendizaje

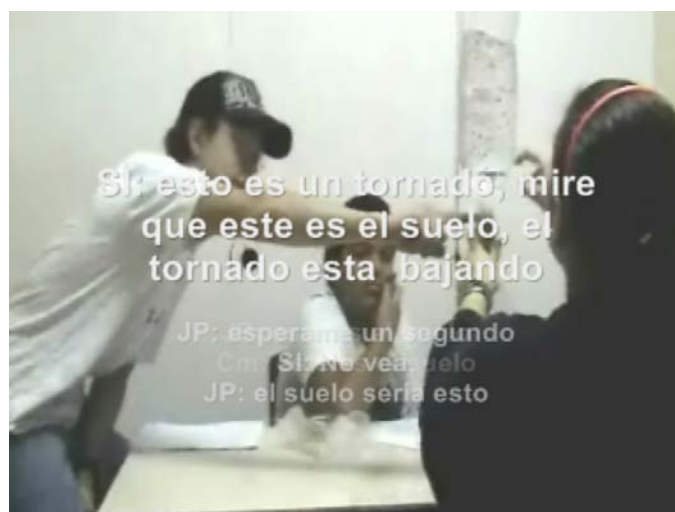
En cuanto a los roles de los participantes, dentro de los grupos de trabajo se puede decir que éstos se manifestaron espontáneamente; la asignación de roles se evidenció dentro de los grupos de dos maneras diferentes; algunas veces en el seno de los grupos se dio a modo consensual, y en otras ocasiones por las cualidades propias del estudiante tales como la expresión, el conocimiento de la temática y la creatividad.

Desde la concepción del aula taller se plantea, la evaluación grupal a partir de preguntas que permiten indagar sobre el fenómeno estudiado, donde los estudiantes conformados en los grupos de trabajo, debatieron las posibles soluciones exponiendo cada uno ellos sus argumentos, para buscar conjuntamente la explicación promoviendo el aprendizaje cooperativo e incentivando a los participantes a construir ambientes de aprendizaje agradables y de interés hacia los temas de la ciencia. A continuación, se presenta un apartado sobre las discusiones que se dieron durante una de las actividades después de ser desarrollada; aquí se observa que la cooperación estimula a los estudiantes a expresar sus inquietudes sobre los contenidos vistos y que sus compañeros los ayuden a partir de una construcción de ideas; se respalden unos a otros.

Actividad 2: El mundo de los vientos – (ver anexo 1)

Posterior al desarrollo de la experiencia de construcción sobre los tornados en la guía del mundo de los vientos, uno de los estudiantes, le surgió una pregunta sobre el montaje; este interrogante trato de ser resuelto a partir de las interpretaciones que hicieron los integrantes del aula taller, luego de sus observaciones y el análisis de los mismos.

*“Si: vea, vea el problema...
JP: es que el suelo es la cinta...
JP: espérame un segundo
Si: No vea,
JP: el suelo sería esto
Si: esto es un tornado, mire que este es el suelo, el tornado esta bajando
JP: este es el suelo
Cm: este es el suelo
Si: ¿La parte de abajo que es?; el infrasuelo o que
JP: no, eso hay, parte de aire, que sale shiiii, pa ´rriba
Si: entonces, que aire es este
JP: si, porque las burbujas están*



subiendo, entonces el aire, va sacar shiiip

Cm: si porque tu nunca has visto un tornado que sea fischhhhh

JP: que pase la tierra...

Sl: ¡hay uno nunca sabe!”

Otro elemento que consideramos que favoreció la dinámica de este programa educativo fue la inclusión de los *materiales y estrategias con características CTS* que nos proponen Acevedo & Acevedo, 2002 y Acevedo, J. 2001(versión corregida), este último nos dice que la importancia de utilizar la educación CTS en las aulas de clase residen en el hecho en que las actividades que contengan contenidos de interés actual, “suponen una gran implicación personal para el alumnado y que sirven para desarrollar programas de enseñanza y elaborar proyectos curriculares en los que se presta más atención a centros de interés de los estudiantes que a otros puntos de vista más academicistas.”

Entre las características que nos proponen estos autores, se tomó para la planificación las siguientes:

- Uso motivador.
- Temáticos o interés actual.
- Ciencia y sociedad.
- Resolución de problemas abiertos incluyendo la toma razonada y democrática de decisiones.
- Elaboración de proyectos en pequeños grupos cooperativos.
- Realización de trabajos prácticos de campo.
- Participación de foros y debates.

En este contexto, el diseño de las actividades proporcionó a través del trabajo en grupo, lecturas, la socialización y el debate, la confrontación de los resultados con las experiencias realizadas. Se estima que las características expuestas anteriormente son vías facilitadoras para la contextualización de los contenidos del programa educativo, cuando se incluyen temas de interés actual los estudiantes vislumbran la ciencia como un producto social, pero que en muchas ocasiones no son conscientes de ello; la educación CTS nos brinda entonces, una oportunidad

en donde el estudiante es un actor crítico cuando confrontan los “impactos sociales de la ciencia y, sobre todo de la tecnología” (Acevedo, 1996), fomentando así, la participación ciudadana.

Se considera que los temas articuladores como es el de ambiente, posibilitaron que los estudiantes desde su experiencia lograran encontrar puntos en común entre diferentes áreas de la enseñanza como lo son la química, la biología y la geografía, en la medida que se desarrollaban las actividades sobre las variables que conforman el concepto de clima.

En cuanto a las *actividades*. Las guías se planificaron para tres momentos (Las estaciones, el mundo de los vientos y la lluvia) llevadas a cabo con éxito durante la implantación, aunque para lograrlo se modificó el tiempo de ejecución; se planificó que cada guía de trabajo tuviera una duración de dos horas, sin embargo para su culminación, fue necesario en dos de las actividades (las estaciones y la lluvia) anexar dos horas de trabajo y para el mundo de los vientos 4 horas más, a consecuencia de que las actividades procedimentales como las maquetas tenían un nivel alto de complejidad que requería de *ingenio y creatividad* por parte de los estudiantes; durante el desarrollo de la experiencia encontramos, que los grupos de trabajo idearon su propio método para elaborar las maquetas, siendo ingeniosos y creativos .

Desde la realización de las maquetas, hasta la solución de las preguntas se le planteaban al estudiante un ambiente diferente, donde se considera que la experiencia aportó en el fortalecimiento de valores interpersonales necesarios para que los sujetos interactúen en sociedad.

Durante la implementación de las guías, quisimos fomentar en el aula y el trabajo en clase, actitudes como la

motivación, cooperación, comprensión, el Ingenio y la creatividad. A partir de



actividades provechosas que resaltaran las características que ofrece el Aprendizaje Cooperativo (AC), los estudiantes desarrollaron en cuanto a la *motivación* entusiasmo por la temática abordada por las actividades expresadas por la participación de los estudiantes durante la socialización y los debates; en general la mayoría de los integrantes se mostraron interesados en la realización de las experiencias. (ver cuadro 6.5.2.2)

La cooperación se identificó desde la planificación de la base lógica, en nuestro caso el AC. Según las características que nos propone, pudimos observar



Interacción y responsabilidad grupal, cuando los grupos de trabajo cumplían con los objetivos y las tareas propuestas, aquí se pudo percibir que existió un diálogo y debate de ideas, que sirvió para incrementar el desarrollo académico y el respeto a la palabra del otro. Así mismo, los recursos desde la planificación fueron

pensados para fomentar en los estudiantes actitudes cooperativas y coolaborativas en el aprovechamiento de los implementos. Durante la implementación los materiales que estaban dispuestos para cada guía, se les proporcionó las herramientas justas para que el trabajo en grupo fuera más provechoso y acorde al aprendizaje cooperativo.

Algunas de las temáticas propuestas en el aula taller fueron *comprendidas* por los estudiantes en diferentes grados de asimilación, esto se evidenció cuando respondieron a las preguntas planteadas en las guías, la socialización de las experiencias y las inquietudes que presentaron mientras se desarrollaban las actividades. De los tres momentos propuestos para la implementación del aula taller, en la guía de *las estaciones*, algunos de los estudiantes fueron más participativos manifestando un mejor acercamiento a la temática trabajada. Un

ejemplo extraído de esta actividad se da, cuando los estudiantes tratan de explicar una de las preguntas de la guía “*Sn: no se observa en Sur América las cuatro estaciones, por la inclinación del eje y porque estamos situados en los trópicos*”; “*Cm; V; Sl: porque los rayos en las zonas tropicales como en Suramérica caen perpendicular (...)*”.

Continuando con el ejemplo de la actividad de las estaciones, algunas de las preguntas se hicieron de forma intencional al inducir al estudiante a una autorreflexión, donde se les cuestionó sobre el cambio climático si son conscientes o no de ello, y si hay acciones en su vida cotidiana que contribuyan a esto, algunos nos contestaron lo siguiente: *V: no soy consciente. “Por la falta de información al respecto y en muchas ocasiones le hago caso omiso a las campañas ya que pienso que no me afectaría.”*, *Cm: “mis acciones si han contribuido en los gases invernaderos porque cuando uso aerosoles hago que se liberen los gases que después no pueden salir de la atmósfera”*.

Además, el debate les permitió a los estudiantes, confrontar la actividad de construcción con sus concepciones alternativas y las explicaciones de la ciencia, al momento de reconocer que lo observado era un modelo representacional de un fenómeno real, los estudiantes espontáneamente y antes de la intervención del docente, intentaron desde lo trabajado y desde su saber, explicar lo visto durante la actividad contribuyendo de este modo a la comprensión del tema tratado.

Como expresamos anteriormente las preguntas que surgen a partir de estas experiencias son un modo de enriquecer el proceso y valorar su contribución del aprendizaje en el aula, durante el desarrollo de las guías. En el caso de las estaciones, uno de los estudiantes comunica una duda que le surge en la interacción: *Jp: ¿por qué dicen que en los polos hay un hueco en la atmósfera debido a la contaminación?* A partir de este interrogante surge un diálogo sobre la forma en que caen los rayos solares en esta parte del planeta.

“JP: los rayos solares acá, no caen así directo, es que hay se ve como si todo fuera plasmático

JP: Los rayos pasan de todos modos por acá.

Cm: Es que sí, pero no tanto o sea

Cm: No caen más en el sur que en el norte, que en el norte que en el sur.

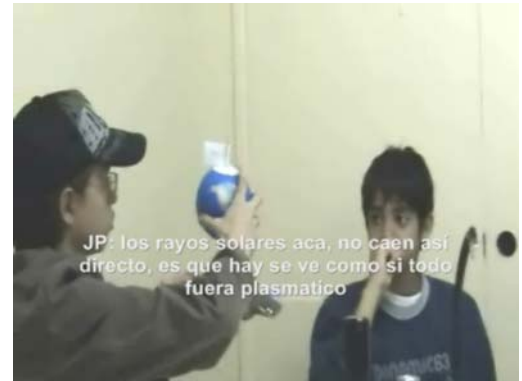
JP: Si por eso

JP: Por eso es que se ve que en los polos no cae casi luz.

Pero no es que no caiga,

JP: Sino que aquí pasan como que derecho.

V: Si es por la linterna sería intensidad, pero pues, sería ilógico, en el sol es igual.



(Ver anexo 2. actividad 1-estaciones 2)

En la guía del mundo de los vientos y posterior a la intervención de las docentes sobre cómo se forman los vientos, se les preguntó a los estudiantes si la explicación les ayudaba a comprender mejor la actividad de construcción sobre tornados que se había realizado, y de esta manera lograr responder el significado de cada parte del instrumento utilizado, por ejemplo ¿qué representa la botella que contiene solo agua?, ¿Qué representará la botella que solo contiene aire?

Cm: “el aire caliente va hacia arriba, y el aire frío va hacia abajo; entonces es la de aire que va yendo hacia abajo (señala la botella con agua), y la caliente hacia

arriba. Esta es la caliente (señala la botella vacía), y esta se enfría señalando la botella con agua.

[gestos]

(Ver anexo 2- actividad 2-el mundo de los vientos 2)



En la tercera guía de la precipitación, durante la recreación del mismo fenómeno, se les propuso a los estudiantes formular hipótesis sobre lo observado, de esta forma pudimos evaluar el grado de comprensión que se obtuvo después de realizar esta actividad:

V y R: El vapor de agua caliente envuelve al hielo y disminuye su temperatura, deritiéndolo y cayendo gotas de agua fría. Como la botella esta inclinada hacia el lado derecho, el agua se derrite más rápido, cayendo gotas más rápido por éste lado, he inclinando esta al lado derecho.

Sl y Cm: En este momento el vapor esta deritiendo el hielo y esta haciendo que caigan gotas simulando lo que pasa en realidad con las nubes cuando el aire caliente sube.

Creemos que hielo se va derretir del todo y van a caer más gotas

Entre las preguntas, tenemos:

¿Qué representaba cada material de trabajo?, los grupos nos respondieron lo siguiente:



Sl, y Cm: “ vapor de agua: significa el aire caliente de la tierra”.

“Botella con hielo: el aire frío

que se mantiene en la atmósfera”



¿Por qué crees que es necesario el plato de agua caliente?

Sl y Cm: “porque sin el vapor de agua caliente, no abría precipitaciones”.

R y V: “para simular el aire caliente”

Se puede apreciar en esta actividad como las diferentes variables del clima se van relacionando entre sí, permitiendo una mejor comprensión de los estudiantes las diferentes temáticas trabajadas. A medida que los temas se iban abarcando el aprendizaje en los estudiantes evolucionaba, manifestándose en respuestas mucho más elaboradas.

6.6.2 Análisis Descriptivo

6.6.2.1 Matriz de juicio

Aplicar una matriz de juicio al aula taller, otorga la ventaja de emitir valoraciones en cuanto a la calidad y eficacia del programa después de haber analizado su coherencia teórica y empírica.

El programa educativo buscó ser una alternativa a los procesos tradicionales de aprendizaje; por ello, desde su base pedagógica comparte la visión de la escuela nueva, donde se tiene en cuenta que a través de la experimentación se favorece



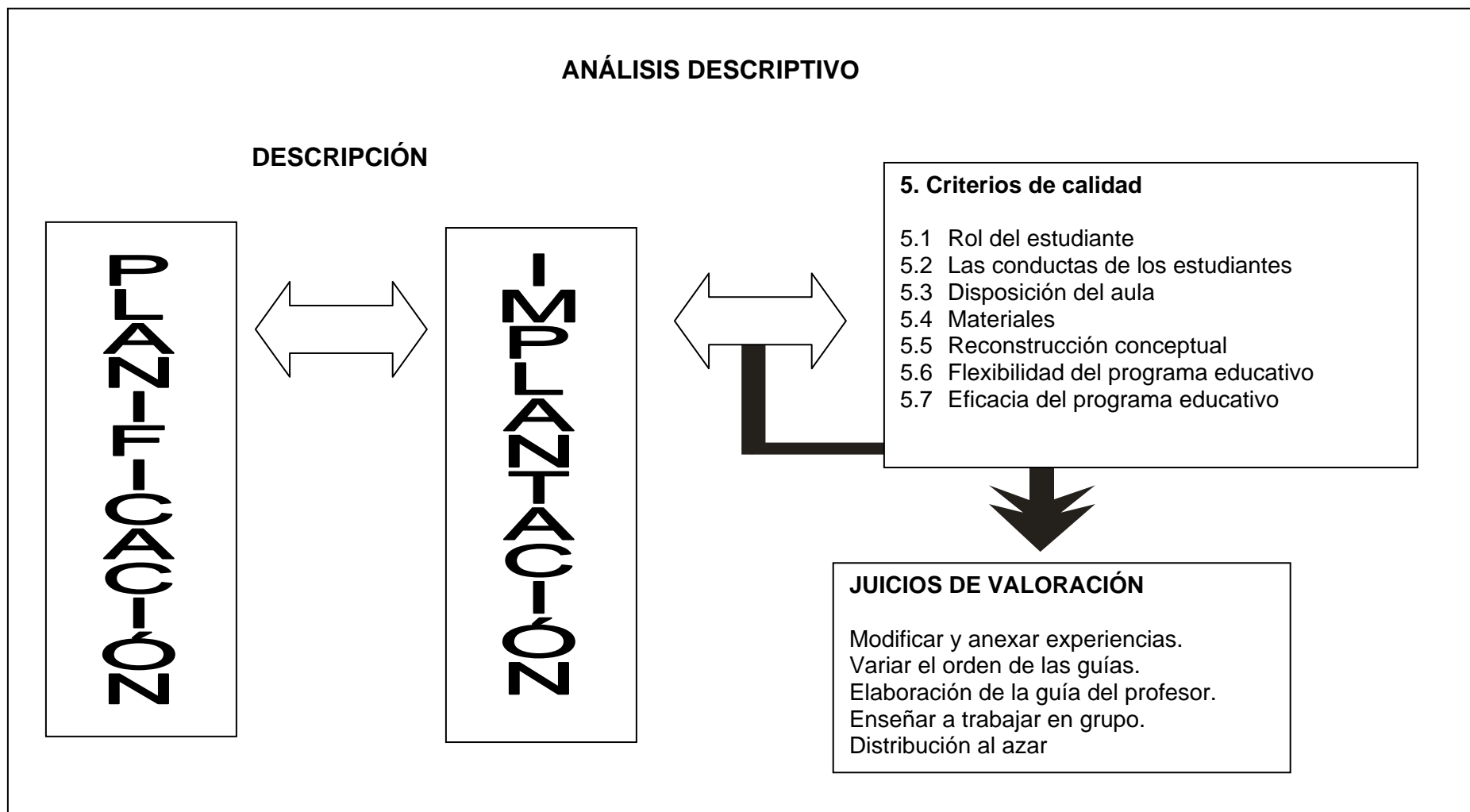
el desarrollo del niño, él se “autoestructura” (Not, 1983) mediante una pedagogía hacia la acción que favorece la motivación propia de los intereses y necesidades, la escuela se convierte en creadora de ambientes que beneficien las innovaciones, “no se trata de enseñar sino de permitir crear” (De Zubiría, 2001).

De ahí que se hayan elegido como criterios de calidad para valorar el aula taller los siguientes: *Rol del estudiante, las conductas de los estudiantes, disposición del aula, materiales, reconstrucción conceptual, flexibilidad del programa educativo, eficacia del programa educativo.*

Se puede decir que el aula taller fortaleció el *rol del estudiante* durante el desarrollo de las actividades, puesto que las actitudes individuales y grupales se fueron modificando paulatinamente, pasando de ser actores pasivos e individualistas –que simpatizan con el aprendizaje por competencia, ajenos al trabajo en grupo–, por estudiantes que cuando se dan cuenta que sus ideas son escuchadas y valoradas en la construcción de su propio conocimiento, se convierten en alumnos dinámicos, respetuosos con el pensamiento, las ideas y la palabra del otro; también se puede decir que estaban motivados porque pudieron experimentar, construyeron objetos y relacionaron el contenido científico con su entorno, a la vez que forjan relaciones interpersonales necesarios para la convivencia social.

Al ser más activa la actitud de los estudiantes, *la conducta* en el aula y frente a sus compañeros y profesores fue más receptiva y consecuente con las tareas propuestas, permitiendo que el trabajo fuera más ameno, ordenado, cooperativo y colaborativo; el hacer y el construir mientras se aprende, permitió vislumbrar

valores sociales como los mencionamos anteriormente, mejorando la calidad y la experiencia del aprendizaje dentro del aula.



Cuadro 6.6.2.1.1 Matriz de juicio

Otro aspecto que influyó en este ambiente educativo fue involucrar *materiales con características CTS*; las guías fueron diseñadas en este marco de referencia, por cuanto contextualiza las temáticas presentadas en el aula taller, facilitando una vía de acceso al análisis reflexivo y crítico de los contenidos científicos y los avances tecnológicos en relación con los efectos ocasionados en el ambiente y en general, en la sociedad.

La temática abordada por el programa educativo fue seleccionada por tener contenidos de interés actual y que es posible que los participantes hayan conocido en su medio escolar y también a través de los diferentes medios de comunicación; por esta razón es posible afirmar que el tema de las variables que componen el clima no son temas ajenos en los estudiantes. El diseño de las guías permitió que

los estudiantes valoraron los aportes y las ideas que traían sobre el contenido presentado; en este contexto, se trató de confrontar al estudiante por medio de experiencias de construcción, de debate (intercambio de ideas), de socialización y de resolución de problemas, con su propio conocimiento, induciéndolos a lo que Mugny



(1985) denomina “conflictos sociocognitivos”. Se puede decir que, esta estructura favoreció las explicaciones científicas frente a las explicaciones de la cotidianidad, promoviendo en los estudiantes actitudes positivas que fomentaron el interés de los contenidos científico como en el caso del concepto de clima, y hacerles más ameno y amable el paso hacia una *reconstrucción conceptual* en donde el estudiante se sintió participe de su aprendizaje.

Otro elemento importante fue *la disposición en el aula* de las mesas de trabajo. Siguiendo las sugerencias del aprendizaje cooperativo, se recreó el ambiente del aula, donde se reúnen a los estudiantes en grupos pequeños, de este modo

pueden observarse cara a cara y compartir materiales, esto contribuye a que los estudiantes perciban una forma diferente de proceder en este espacio, amenizando el aprendizaje y el trato intergrupales. Las ventajas que tiene este estilo de distribución de las mesas de trabajo (sillas o escritorios) es que “influye en la manera en que los alumnos (y el docente) participan en las actividades didácticas” (Johnson, Johnson y Holubec, 1999), también facilitaron la interacción grupal y el diálogo cara a cara; fortaleció además, lazos de amistad y el respeto por el otro, estimulando el diálogo y la colaboración.

Los últimos dos criterios de calidad que trataremos a continuación, son propios del diseño Respondente propuesto por Stake (1967) ya que permiten que el programa educativo se evalúe y se renueve constantemente. Dichas características son: la *flexibilidad del programa educativo*, con ella admite el programa educativo modificar los objetivos durante la implementación, siendo una ventaja para su valoración, porque posibilita corregir la planificación mientras se desarrolla o en su defecto, al término de la implantación, adaptándolo a los participantes, constituyéndose en una oportunidad para buscar la coherencia del programa educativo en un contexto real. Luego de establecer la coherencia entre la planificación y la implantación, se determinó los juicios de valor (los cuales se describen más adelante) que son aquellas propuestas o cambios para optimizar el programa educativo, en este caso el aula taller.

En este trabajo, las valoraciones se hicieron al finalizar la implementación del aula taller; sin embargo, las innovaciones para el programa pueden ser replanteadas, una vez la situación lo requiera, esta alternativa que ofrece el diseño, la susceptibilidad al contexto educativo, le sirve como anclaje para que todos los beneficiados del programa puedan ser involucrados en el proceso. La segunda característica es la *eficacia del programa*, que dependerá del lugar y las características de la Institución educativa a la que va dirigida, así mismo, su validez radica en la conexión de todos los elementos que lo componen. En el aula

taller, están dados por el aprendizaje cooperativo, el enfoque CTS, las actividades y los efectos esperados; validándose al determinar la coherencia empírica del programa (cuadro 6.6.2). Durante la planificación del aula taller se tuvieron en cuenta los parámetros que desde el inicio de esta investigación se tuvieron previstos; tales como la edad de los participantes del aula, los niveles educativos en los que se encontraban y que fuese en una institución educativa de carácter formal. Todo esto hizo que el programa educativo se rodeara de unos elementos propios y únicos que son prioritario para dar sugerencias en el mejoramiento en el diseño del programa educativo, en este caso podemos observar estos consejos en los juicios de valor.

6.6.2.2 Juicios de valoración

Los juicios de valor serán aquellas propuestas que presentamos para el mejoramiento en la calidad de nuestro programa educativo, posterior a la implementación.

Estas sugerencias son expresadas a partir de nuestra experiencia:

1. Modificar y anexar actividades en las guías.

Este juicio es propuesto ya que observamos que durante la implantación del aula taller, algunas de las experiencias de construcción no fueron lo suficientemente llamativas para los participantes. Durante el desarrollo de las actividades, los estudiantes mostraron poco interés, por lo tanto consideramos que es posible modificar los siguientes aspectos:

Guía Las estaciones: Con respecto a esta experiencia, podemos decir que las actividades de construcción fueron amenas, agradables y llamativas para los estudiantes, Sin embargo, en nuestra experiencia el salón tenía mucha luz y la

ubicación de los estudiantes en la misma mesa, hizo que el fenómeno no se observara adecuadamente. Como sugerencia y para que la reconstrucción del fenómeno de la radiación solar, sea mejor observado por parte de cada grupo, es necesario que el salón se encuentre suficientemente oscuro y que cada equipo se ubique de forma tal que no interfiera la luz de su linterna con la del otro equipo, esto evitará obstrucción durante el montaje, optimizando el trabajo y las observaciones.

Guía “El mundo de los vientos”: Durante el desarrollo de esta guía, se aplicaron dos actividades (tornado y presión); el montaje que estaba pensado para explicar la presión atmosférica, no fue el más adecuado para nuestras expectativas (efectos esperados). Mientras se realizaba el montaje los estudiantes se quedaron sin una tarea específica, esto hizo que se dispersaran y disminuyera su entusiasmo y motivación.

También se presentaron las siguientes dificultades, en relación con las instalaciones de la Institución Educativa en donde se realizó la implantación del aula taller; la primera, es que no tenía los implementos necesarios para ejecutar la actividad, debido a que el colegio no posee laboratorio, por ello las docentes realizaron los montajes con anterioridad, disminuyendo la participación de cada grupo de trabajo (ver anexo 1, actividad 2, procedimiento).

El segundo inconveniente, surgió porque la actividad de construcción sobre la presión atmosférica, no recreaba tan eficientemente el fenómeno que se pretendía demostrar, pese a que se tenía previsto que las botellas se comprimirían cuando se les agregaba el agua caliente, al observar el montaje esta variable confundió a los grupos en el momento de comprender el fenómeno; cabe anotar que en el instante de la aplicación este factor interfirió en la indagación y percepción de los estudiantes, debido a que la botella se aplastaba también por la diferencia de presión del interior de la botella con respecto a la del exterior, de la atmósfera.

Consideramos que recrear esta actividad en otros ambientes de aprendizaje, no garantiza la comprensión del fenómeno de la presión atmosférica, por lo tanto se sugiere para una futura aplicación buscar otras alternativas y reemplazar por completo esta actividad en la guía (anexo, 1: actividad 2)

En este contexto, queremos señalar, que a pesar de que no se espera que las maquetas o actividades de construcción sean perfectas e infalibles, es muy importante escoger aquellas que recreen lo mejor posible el fenómeno científico que se pretende mostrar, además hay que tener en cuenta el público al cual va dirigido. Desde nuestra experiencia y como hemos manifestado, el trabajo dentro de las aulas taller deberá propender por la construcción y el aprendizaje de los fenómenos recreados a través de la experimentación, la motivación y el interés del estudiante; concibiendo una ciencia amena y adsequible al interior de las aulas de clase, sin desconocer el carácter disciplinar de sus contenidos.

Otra modificación que se sugiere para esta guía, es anexar una nueva actividad que esté dirigida a la explicación del fenómeno del efecto coriolis. Durante la implantación surgió la necesidad de adicionar esta experiencia con la finalidad de profundizar la temática climática, nos parece necesaria y fundamental para dar muchas de las explicaciones sobre las problemáticas ambientales. También, logramos darnos cuenta que el tema es bastante difícil para los estudiantes, este motivo, originó la necesidad de anexar una nueva experiencia de construcción que contribuya en esta temática.

2. Variar el orden de las guías.

Cada una de las variables del clima trabajadas en las guías y las actividades presentes en ellas constituyen por si mismas un acercamiento a los mecanismos del clima, pero modificar el orden en el cual se trabajan puede ayudar a los

integrantes de un grupo de estudio a una comprensión más precisa, al ir relacionando cada una de las variables, es así como se sugiere trabajar primero la guía de las lluvias y seguidamente la de los vientos, puesto que en la primera se trabajan la formación de las nubes, este aspecto se hace de vital importancia para entender el funcionamiento de los vientos, y es precisamente el reconocimiento de los diferentes tipos de nubes lo que lleva a comprender la diferencia entre tornados, huracanes y ciclones. Así mismo, acercarse a la variable viento, puede conducir a comprender mejor como se dan las distintas clases de lluvia, ya que, esta al igual que la anterior dependen de los diferentes factores atmosféricos como la presión y la temperatura en relación a las diferentes latitudes y altitudes de la tierra.

3. Elaboración de la guía del profesor.

Pasada la experiencia de implementación del programa educativo (El aula taller), pensamos que documentar el proceso que se realizó durante la implantación es un insumo importante para orientar el desarrollo de las guías. Ello servirá también, para cualificar la planificación del programa. Documentar este proceso permitirá un análisis más riguroso en el proceso de enseñanza, las producciones escritas serán entonces, una manera reflexiva y crítica que el docente debe aprovechar para mejorar su práctica y autoevaluarse al momento de identificar sus aciertos y falencias durante sus propuestas en el aula de clase.

4. Enseñar a trabajar en grupo.

Dar por sentado que los estudiantes saben trabajar en grupo es uno de los errores que cometemos los docentes, por ello, es necesario que el profesor se acerque a las propuestas de enseñanza que involucren el aprendizaje cooperativo (AC); los trabajos en grupos serán más fructíferos al mejorar el aprendizaje de los

participantes cuando el docente aproveche las virtudes que ésta propuesta nos ofrece.

Conocer las ventajas que brinda el AC, potencializará tanto en el docente como en los estudiantes actitudes comunicativas, (Asubel, 1978) citado por (Gil, 1983), reconoce que “la discusión es el método más eficaz y realmente el único factible de promover el desenvolvimiento intelectual con respecto a los aspectos menos bien establecidos y más controvertidos de la materia de estudio”. El docente es ahora un orientador que deberá llevar el hilo temático que le permita al estudiante acercarse al saber científico, por medio del buen desempeño que hará en el aula al aplicar adecuadamente ésta propuesta de enseñanza, esto solo se logrará si el docente se aproxima de forma conciente a este enfoque .

(Gil, 1983) expone en el mismo texto que, “efectivamente, la enseñanza de las ciencias, en la medida en que supone –como la misma investigación- una exploración activa de alternativas, se ve favorecida por la formación de pequeños grupos” y a su vez la confrontación de las concepciones alternativas de los estudiantes, entre compañeros con las explicaciones científicas expuestas por el docente, permitirán la adquisición de conocimientos impulsados por el propio alumno (Mayfield, 1976); es por eso que el docente debe tener en cuenta que enseñar a trabajar en grupo es una tarea de lenguaje –comunicación- que contempla dos vías, los equipos de aprendizaje y su comunicación interna, y los equipos de aprendizaje y su comunicación extragrupal –docente y compañeros-.

Por último, y no menos importante cuando se quiere enseñar a trabajar en grupo, es importante hablar sobre la evaluación; el AC, le da valor a la evaluación individual con estímulo grupal, en este sentido es significativo que el docente manifieste claramente las reglas de juego sobre el método evaluativo. Lo que se pretende es que cada integrante de los equipos sea un representante de la producción de conocimiento de su grupo; de él dependerá la evolución del grupo

en general; esto lo que busca es que cada individuo asuma la responsabilidad de su aprendizaje en el grupo.

5. Distribución al azar

Esta característica, cobra su importancia dentro del aprendizaje cooperativo, al permitir que la conformación de los grupos se haga de manera heterogénea, asegurando así que cada uno de los integrantes ponga en juego sus diferentes capacidades y perspectivas, esto lleva con mayor probabilidad a lograr los objetivos académicos, puesto que la discusión entre los miembros se hace más rica, y el *conflicto sociocognitivo* presente, conlleva a conocimientos más elaborados, pero este aspecto no sólo asegura la utilización de conocimientos de todos, si no, que también facilita con mayor éxito la realización de la tarea, al disponer de las diferentes habilidades de los integrantes del grupo en la utilización de materiales disponibles. Además este tipo de distribución puede evidenciar la formación de lazos sociales positivos, reconociendo al otro con sus potencialidades culturales y académicas.

En efecto, el aula taller, es una estrategia que permite a los docentes trabajar una temática específica, pero que, a la vez, otorga flexibilidad de tomar otros contenidos que acrecienten el tema principal concibiendo el aprendizaje más dinámico y versátil para el estudiante; no olvidemos que un aporte muy significativo en los trabajos de las aulas taller es que se realizan en grupo, esto permite que la relación docente-estudiante sea más amable y se formen lazos de respeto y cooperación, y es gracias a que el docente en este ambiente de



aprendizaje es un orientador abierto al diálogo; en concordancia (Mockus, 1989), en uno de sus artículos nos presenta una propuesta en donde se privilegia “en la escuela la comunicación y tener la experiencia de cómo el conocimiento colectivo supera racionalmente las limitaciones del conocimiento individual, reconocer y experimentar el poder de la argumentación (..)”; de este modo encontramos que los trabajos hechos en el aula taller promueve todo un entorno positivo hacia la enseñanza/aprendizaje, originando una gamma de experiencia que suscita en el estudiante intereses hacia los ambientes educativos. Finalmente, las aulas taller le brindan al maestro nuevas posibilidades pedagógicas para hacer atractivo el conocimiento científico a los estudiantes.

7. CONCLUSIONES

Las actividades de construcción (radiación solar, tornados, lluvia, etc.) en el aula taller, realizadas por los estudiantes, permitieron confrontar las ideas previas con lo elaborado, posibilitando involucrar diversos conceptos que fortalecieron el conocimiento, como el desarrollo de aptitudes artísticas y el trabajo en grupo. Además, el construir le permitió a los estudiantes explorar su ingenio y creatividad en el momento que se les propuso la elaboración de los artefactos, ello implicaba realizar un modelo de forma racional para que funcionara, aunque en la guía de cada actividad tiene el procedimiento a seguir, algunos de ellos idearon su propia forma de construir, a partir de ahí, el estudiante se apropió de su aprendizaje, como de sus aciertos y errores; conjuntamente los que fueron fieles al procedimiento descubrieron que son sugerencias pero, que pueden ser amoldadas al trabajo personal y grupal, ya que conjuntamente idearon la fabricación según las aptitudes de cada uno, esta acción provoca en el estudiante un sentido de compañerismo y tolerancia, en donde las ideas serán bienvenidas para enriquecer el trabajo; todo esto se logra mediante el aprendizaje cooperativo.

Una de las ventajas de estos ambientes de aprendizaje, es que ayudan a potencializar en los estudiantes actitudes positivas hacia la ciencia como despertar la curiosidad, generar interés por el nuevo conocimiento y propiciar la motivación en la búsqueda de las explicaciones científicas.

En el ámbito educativo, es pertinente la desmitificación de la ciencia para promover la participación pública de los estudiantes; a partir del CTS podemos propiciar un cambio no solo en los contenidos educativos sino además, formar una postura positiva desde lo actitudinal y metodológico en el aprendizaje de las ciencias. De esta manera se convierte en una nueva alternativa para los

estudiantes, ayudando a una mejor comprensión de los temas científicos, al relacionarlos con la tecnología y sus implicaciones en el ordenamiento sociocultural de las comunidades a la cual pertenecen, así el estudiante se hace consciente de su formación y más responsable en la búsqueda de nuevos conocimientos.

Es primordial que el maestro tenga en cuenta a la hora de iniciar el trabajo en un ambiente como el aula taller, conocer la importancia del trabajo en grupo, ya que en ocasiones se da por sentado que los estudiantes saben hacerlo; es pertinente que el maestro se acerque a este método de aprendizaje para promover la interacción social, y el desarrollo cognitivo de sus estudiantes, generando interrogantes y respuestas por medio del diálogo entre pares, a partir del intercambio de ideas, formando “conflicto sociocognitivo” y favoreciendo el aprendizaje cooperativo.

El uso de herramientas y materiales didácticos abre caminos que ayudan a explotar las diversas cualidades y habilidades intelectuales que poseen los estudiantes, contribuyendo de esta manera a establecer procesos de aprendizaje, que permiten conocimientos más elaborados y ordenados en la medida que se interactúa y se manipulan los materiales didácticos, por lo que no se pueden desconocer a la hora de pensar en el mejoramiento de la calidad de la educación.

La implementación de las actividades diseñadas para el aula taller, dejó ver no sólo las posibilidades, potencialidades y dificultades de las mismas, sino también la pertinencia de pensar siempre en el estudiante como un sujeto que participa activamente en la construcción de su propio conocimiento, de ahí que la comprensión que alcanzaron los integrantes del aula taller frente a las variables que conforman el concepto de clima, haya sido posible por las actividades de construcción y simulación que adelantaron al interior del aula, así como la

inclusión de problemas relacionados al clima que hacen parte de la vida cotidiana del estudiante.

Trabajar el concepto de clima a partir de sus variables nos pareció pertinente ya que, enseñar ciencias de la tierra, incluye un conjunto de disciplinas científicas que construyen conocimientos sobre la tierra y trata de explicar los procesos involucrados en la historia de nuestro planeta. Los saberes aportados por las geociencias contribuyen a la formación y el desarrollo de comportamientos ciudadanos responsables que defienden su medio ambiente, que procederá en buena medida, tanto de su formación básica como de los conocimientos acerca de los procesos naturales; además el conocimiento de las geociencias posibilita las interacciones entre los sistemas sociales, económicos y naturales permitiendo al estudiante ampliar sus horizontes culturales. Por lo tanto, es importante considerar en el momento de realizar el diseño y la elección del contenido de un aula taller, seleccionar temas articuladores de las diferentes disciplinas, que sean a su vez consistentes con el nivel de escolaridad de los participantes.

A partir de esta investigación evaluativa, se puede decir que el diseño e implementación del aula taller permitió alcanzar algunos niveles de comprensión frente a las variables del concepto de clima, y una de las ventajas del diseño mismo, es que posee la cualidad de ser flexible, lo cual admite ser implementado en otros contextos. En nuestro caso, nos brindó las herramientas suficientes para conceptualizar un programa educativo con los criterios necesarios y el rigor que se debe alcanzar, cuando se propone en el aula de clase.

8. BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS DEL MARCO TEÓRICO

ACEVEDO D, José Antonio. *Análisis de algunos criterios para diferenciar entre Ciencia y Tecnología.*

[<http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo12>] 1998

ACEVEDO D, José Antonio. VAZQUEZ A, Ángel. MANASSERO M, María Antonia. *El Movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad y la Enseñanza de Ciencias.* [<http://www.oei.es>]. 2002.

ALDA, FRANCISCO L. (2003). *La informática en ciencias de la tierra y geología: uso de un sistema de información geográfica.* En: Compartir para Renovar, Boletín del centro de profesores y de recursos la almunia de doña godina (zaragoza). Año VIII febrero - junio 2003 número 24.

[http://www.cpralmunia.com/boletines_pdf/n15.pdf]

Fecha de Consulta: Agosto 27-2006.

ALVIRA M, Francisco (1997). *Metodología de la evaluación de programas: un enfoque práctico.* Argentina: Editorial Lumen / Hvmánitas.

AMONACHVILI, Chalva. *El juego en la actividad de aprendizaje de los escolares.* Pie de Imprenta: UNESCO. París. 1986

[[http://www.reduc.cl/educa/edutextos.nsf/0/ec08f956ea0da27e04256a38006877d3/\\$FILE/4414.pdf](http://www.reduc.cl/educa/edutextos.nsf/0/ec08f956ea0da27e04256a38006877d3/$FILE/4414.pdf)]. Fecha de Consulta: Junio 6-2006.]

ANDREU ANDRÉS, M^a Ángeles. GARCÍA CASAS, Miguel. *Actividades lúdicas en la enseñanza de LFE: el juego didáctico, Universidad Politécnica Valencia (España) - IES La Moreria, Mislata, Valencia (España).* Primer Congreso

Internacional de Español para Fines Específicos. I CIEFE. 3 Y 4 DE NOVIEMBRE DE 2000

[http://cvc.cervantes.es/obref/ciefe/pdf/01/cvc_ciefe_01_0016.pdf]

CAAMAÑO, Aureli. MARTINS, Isabel P (2004). *Repensar los modelos de innovación curricular, investigación didáctica y formación del profesorado para mejorar la enseñanza de las ciencias en las aulas desde una perspectiva CTS*. En: Revista enseñanza de las ciencias.

[<http://www.saum.uvigo.es/reec/Vol1Num1.htm>]

CEBALLOS, Angeles. (2004). *La escuela tradicional*. Universidad abierta.

[<http://www.universidadabierta.edu.mx/Biblio/C/Ceballos%20Angeles-EscTradicional.htm>]

[http://64.233.169.104/search?q=cache:iFVBwhkJ7sAJ:www.uhu.es/36102/trabajos_alumnos/pt1_06_07/biblioteca/2historia_educacion/esc_nueva/escuela_tradicional_vs_nueva.pdf+LA+ESCUELA+TRADICIONAL+por+angeles+ceballos&hl=es&ct=clnk&cd=2&gl=co]

COOPER, James.M. *Estrategias de enseñanza. Guía para una mejor instrucción*. Ed. Limusa. 2003.

DE ZUBIRÍA, S, Julián. (2001). *De la Escuela Nueva al Constructivismo*. Aula Abierta. Bogotá. Pp. 91-109.

DUARTE, D. Jakeline. (2004). *Ambientes de aprendizaje una aproximación conceptual*. Docente Universidad de Antioquia. En: Revista Iberoamericana de Educación. (ISSN: 1681-5653)

[<http://www.rieoei.org/deloslectores/524Duarte.PDF>]

EDUTEKA, *Tecnología de información y comunicaciones para enseñanza básica y media*. Septiembre de 2004.

[<http://www.eduteka.org>]

ENCISO GALINDO, Sandra Isabel; GARCÍA MARTÍNEZ, Álvaro y MORA PENAGOS. William. *El diseño de unidades didácticas transversales como estrategia de formación profesoral y de mejoramiento del aprendizaje de las ciencias experimentales*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá Colombia. En: Revista Enseñanza de las Ciencias, 2005. Número extra. VII Congreso.

[http://www.mecc.edu.ar/ministerio/cdie/biblioteca_pedagogica_temas.pdf]

GIL Daniel, VILCHES Amparo, GONZALEZ Mario. *Los Museos de Ciencias como instrumentos de reflexión sobre los problemas del Planeta*. En: Revista de la facultad de ciencia y tecnología Universidad Pedagógica Nacional. N° 12, Bogota DC. 2002.

GONZÁLEZ G, Marta I. LÓPEZ C, José A. LUJAN L, José L (1996). *Ciencia Tecnología Sociedad, una introducción al estudio social de la ciencia y la Tecnología*. Madrid: Editorial Tecnos S.A.

GORDILLO, Mariano M. GONZÁLEZ G. Juan Carlos. *Reflexiones sobre la educación tecnológica desde el enfoque CTS*. En: Revista Iberoamericana, N° 28, Enero-Abril 2002.

[<http://www.rieoei.org/rie28a01.htm>]

HERRERA B, Miguel Angel. (2006). *Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje : una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje*. En: Revista Iberoamericana de Educación, ISSN 1681-5653, N°. 38, 5, 2006.

Base de datos DIALNET

JIMENEZ, U. Aurora. *Creación de ambientes de aprendizaje*. Mayo 2002

[<http://www.lie.upn.mx/docs/CreacionDe001.pdf>]

LINN, MARCIA C (2002). *Promover la Educación científica a través de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)*. En: Revista Enseñanza de las Ciencias, 2002, 20, (3), pág: 347-355.

[<http://www.bib.uab.es/pub/ensenanzadelasciencias/02124521v20n3p347.pdf>].

LÓPEZ R, Ana Emilia. (2001) *Ambientes innovadores de aprendizaje*. Instituto Politécnico Nacional. Año 2001.

[<http://www.somece.org.mx/memorias/2001/docs/82.doc>]

LOPÉZ, Norma Raquel. BAUTISTA V, José Manuel. (2002). *El juego didáctico como estrategia de atención a la diversidad*. En: *Agora digital*, ISSN 1577-9831, Nº. 4, 2002 (Ejemplar dedicado a: La educación en entornos no formales).

Base de datos DIALNET

MALBERTI, María Alejandra; VALENZUELA Francisca Adriana. *La hipermedia: Una estrategia didáctica para la incorporación de la geología en los niveles E.G.B.3 y Polimedial*. Universidad Nacional de San Juan. Mendoza Argentina. En: Revista Enseñanza de las Ciencias, 2005. Número extra. VII Congreso.

[http://www.blues.uab.es/~sice23/congres2005/htm/index_art_hm/1-2.htm]

MICHELET, André. (1986). *El maestro y el juego*. Perspectivas. - reduc.cl. p. 113 - 122

[[http://www.reduc.cl/raes.nsf/0/947ce50902d2b837042569d10071d904/\\$FILE/4416.pdf](http://www.reduc.cl/raes.nsf/0/947ce50902d2b837042569d10071d904/$FILE/4416.pdf)]

MOCKUS, A; GRANES, J; CHARUM, J. (1986). *Conocimiento y comunicación en las ciencia y en la escuela*. En: Revista la educación y cultura, Nº 8, 1986, Bogotá. pág: 22-29.

MONSALVE, Miguel; ECHAVARRÍA, Carlos J. et al. (2006). *Maestros de Matemáticas y Física de la Universidad Nacional sede Medellín*. Aula taller Arquímedes.

OROZCO Guillermo. *Los Museos interactivos como mediadores pedagógicos*.
En: Revista Senéctica, Febrero-Julio 2005 Issue 26. p 38-50. México D.F.

QUSE, Ligia. LONGHI, Ana Lía (2005). *¿Qué dicen los docentes de Biología del nivel medio sobre la educación CTS?: Diagnóstico en Córdoba, Argentina*.
En: REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias, ISSN 1579-1513, Vol. 4, Nº. 2.

Base de datos DIALNET

RECAMÁN S, Clara Isabel. *El Museo frente a la Educación*. En: Revista El educador frente al cambio, Edición Nº 30, Abril de 1997. Pág 14-18. Grupo editorial Norma Educativa.

VILCHES, Amparo. FURIÓ, Carlos. (1999). *Ciencia, Tecnología, Sociedad: Implicaciones en la Educación Científica para el Siglo XXI*.
[<http://www.campus-oei.org/salactsi/ctseducacion.htm>]

ConCiencia en la web. Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia. Medellín, Colombia. 2003.
[<http://www.cta.org.co/proyectos/proyecto.asp?p=351>]
Fecha de consulta: Agosto 10 de 2006

REFERENCIAS DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

ABDALA, E. (2004). *Manual para la evaluación de impacto en programas de formación para jóvenes*. Montevideo : CINTERFOR.
[http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/man_eva/pdf/man_eva.pdf]

ACEVEDO, J.A. (1996a). Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. Borrador, 13, 26-30. En Sala de Lecturas CTS+I de la OEI, 2001. [<http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo2.htm>].

ACEVEDO, P. y ACEVEDO, J.A. (2002). Proyectos y materiales curriculares para la educación CTS: enfoques, estructuras, contenidos y ejemplos. Bordón, 54(1), 5-18. En línea en Sala de Lecturas CTS+I de la OEI, 2003, [<http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo19.htm>]

ARNAL, J.; DEL RINCON, D. y LATORRE, A. (1992). Investigación educativa. Fundamentos y Metodología. Capítulo II, *Investigación evaluativa*. Pg. 213-262. Barcelona: Labor.

CORREA, U, Santiago. PUERTA, Z, Antonio y RESTREPO, G, Bernardo. (1996). Programa de especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social. Modulo seis: *Investigación evaluativa*. INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR, ICFES. LARA, Ros, S. Una estrategia eficaz para fomentar la cooperación. ESE N°1 2001.

[www.unav.es/educacion/colegios/articulos/Notas4.pdf]

ESCUADERO, Tomás (2003). Desde los tests hasta la investigación evaluativa actual. Un siglo, el XX, de intenso desarrollo de la evaluación en educación. Revista ELección de Investigación y Evaluación Educativa, v. 9, n. 1. [http://www.uv.es/RELIEVE/v9n1/RELIEVEv9n1_1.htm].

GOITCOETXEA, Edurne. PASCUAL, Gema. 2003. *Aprendizaje cooperativo: Bases teóricas y hallazgos empíricos que explican su eficacia*. En: Revista Educación XX1, N° 5-2002. Facultad de educación. Universidad Nacional de educación a distancia.

JARIOT, G, Mercè. (2001). *La evaluación de la intervención mediante programas de orientación. El proceso de evaluación del desarrollo de una intervención desde un modelo de consulta*. Modulo 2, Los programas de intervención.

[<http://www.tesisenxarxa.net/TDX-1122101-140733/>]

JOHNSON, David. JOHNSON, Roger Y HOLUBEC, Edythe. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Editorial Paidós. Educador. Buenos Aires. Argentina.

METODOLOGÍA DE UNA INVESTIGACIÓN EVALUATIVA: PROYECTO EDUSI por Serrano, F., Ato, M. y Amorós, L. EDUTEC 2005: Congreso Internacional sobre Formación del profesorado y Nuevas Tecnologías. Santo Domingo (República Dominicana) del 17 al 19 de noviembre de 2005. [<http://www.ciedhumano.org/edutecNo20.pdf>].

MORALES, Fernández, Mary. *La construcción del aprendizaje y las interacciones sociales en grupos de aprendizaje cooperativo*. En: *Revista educación y ciencias humanas*. Año VIII. Nº 14. Ene-Jun.- 2000

SOLBES, J. VILCHES, A y GIL, D. (2001). Epílogo: El papel de las interacciones CTS en el futuro de la enseñanza de las ciencias. En Pedro Membiela (Ed.), *Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad*. Madrid: Narcea. Capítulo 15 (páginas 221-231).

[http://www.oei.es/catmexico/libro_narceacap15.pdf].

REFERENCIAS DE LAS ACTIVIDADES

BURROUGHS, W.J. et all. (1998). *Observar el tiempo*. Ed. Planeta Barcelona España.

Ciencia y tecnología (2006). Aula taller de ciencia y tecnología, ideas para una educación diferente. Escuela del maestro. Tornados.

[<http://www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/Hipertexto/03AtmHidr/110Atmosf.htm#POBLACION>, consulta: Diciembre de 2006]

Libro electrónico

CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL MEDIO AMBIENTE

[<http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/atmosfera.html>]

Copyright ©2000 Ingeniería Ambiental & Medio Ambiente

Todos los derechos reservados.

Actualizado Noviembre 2000

[<http://www.jmarcano.com/recursos/atmos.html>, consulta: Enero de 2007]

Educación ambiental. Recursos naturales

La Atmósfera

Autor de las páginas: José E. Marcano

[http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/earth/Atmosphere/hurricane/world_map.html]

Última modificación el 3 de Julio de 2002 por el equipo de Windows

La fuente de este material es Windows to the Universe (Ventanas al Universo), en <http://www.windows.ucar.edu/> de University Corporation for Atmospheric Research (UCAR). ©1995-1999, 2000 Los Regentes de la Universidad de Michigan; ©2000-06 University Corporation for Atmospheric Research

[<http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/geografia/presionatmosferica.html>]

Todos los Derechos Reservados por RENa Copyright 2005

<http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/Practica/practica.html>

el rincón de los experimentos

2000. Euroresidentes. Ityls Siglo XXI, La lluvia

Euroresidentes, España, Spain

[http://www.euroresidentes.com/jardineria/sistemas_de_riego/agua_lluvia.htm

Fecha de consulta: Febrero de 2007

Última modificación previo a septiembre, 2000 por el equipo de Windows

[http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/earth/Atmosphere/precipitation/rain.sp.h](http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/earth/Atmosphere/precipitation/rain.sp.html)

tml, consulta: Febrero de 2007]

[<http://www.sagan-gea.org/hojared/Hoja13.htm>, consulta: Febrero de 2007]

[http://www.ineter.gob.ni/Direcciones/meteorologia/Desastres/Tormantas/rayo_r

elampago.htm, consulta: Febrero de 2007]