Instituto
INVESTIGACIÓN EDUCATIVA
Y DESARROLLO PEDAGÓGICO

ASOCIACIÓN COLOMBIANA
PARA EL AVANCE DE LA CIENCIA
A.C.A.C.

FOMENTO DE INNOVACIONES PEDAGÓGICA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

TOMO

1

Archivo Técnico

Instituto
INVESTIGACIÓN EDUCATIVA
Y DESARROLLO PEDAGÓGICO

ASOCIACIÓN COLOMBIANA
PARA EL AVANCE DE LA CIENCIA
A.C.A.C.

FOMENTO DE INNOVACIONES PEDAGÓGICAS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

(TOMO 1)

3

BOGOTÁ D.C., COLOMBIA
2001

© ISBN: Derechos reservados por el IDEP y la ACAC.
Prohibida toda reproducción parcial o total, sin previa autorización escrita de las instituciones.

IDEP
Cra 19ª No 1ª - 55
Bogotá D.C., Colombia

ACAC
Cra 50 No 27-70 Bloque C - Módulo 3
Bogotá D.C., Colombia

Primera edición 2001
25 ejemplares

Edición, diagramación e impresión: Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia.

Coordinación General
IDEP-ACAC

Clemencia Chiappe
Directora General

Eduardo Posada Flórez
Presidente

María Cristina Dussan
Subdirectora Académica

Carmen Helena Carvajal
Directora Ejecutiva

Aurelio Uson Jaeger
Asesor Dirección General

Angela Gómez Andrade
Coordinadora Actividades Científicas

Iván Malaver Chalarca
Asistente Operativo del proyecto

Coordinación Académica Central

Juan de Dios Urrego Gallego
Coordinador Académico y Subproyecto de Fomento

Diego Fernando Henao
Coordinador Subproyecto de Sistematización

Luis Alberto Castro
Coordinador Subproyecto de Consolidación

Hernando Urrego Gallego
Coordinador Subproyecto de Transferencia

Monitores Clubes de Ciencia

ADRIANA CORTES
ANGELA MARÍA BERNAL
ANGÉLICA GRANDA
ANGÉLICA MARÍA OLAYA
CARLOS JULIO ARIAS
CAROLINA HERRERA LÓPEZ
EDGAR ALFONSO SALAMANCA
GILBERT AMAURI ALFÉREZ
GERMÁN ACERO
JHON CASTELLANOS
JUAN PABLO MORENO
MARTHA CASTELLANOS
NADUA AMAR
NESTOR RAÚL VARGAS BELTRÁN
OSCAR SALAMANCA
TERESA DUQUE

Diseño y Diagramación
César Augusto Bran Tarazona
Revisión de Textos
Arcelio Velasco
Corrección de Textos
Nadya Johana Forero
Impresión
Skema Ltda.

CONTENIDO

PARTE 1

PRESENTACIÓN GENERAL pág. 9

1. MARCOS DE REFERENCIA pág. 10

2. HACIA UN MODELO PEDAGÓGICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA pág. 18

3. IMPORTANCIA DE UN MODELO PEDAGÓGICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA pág. 29

4. PERFIL DEL DOCENTE. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA ENTREVISTA ESTRUCTURADA A DOCENTES DEL PIP pág. 36

5. HOLÍSTICA DE LA ACCIÓN DOCENTE EN EL PIP pág. 45

6. DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS pág. 49

7. A MANERA DE CONCLUSIÓN pág. 54

BIBLOGRAFÍA pág. 58

PARTE 2

1. CONDICIONES PARA EL FOMENTO DE INNOVACIONES PEDAGÒGICAS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA pág. 65

2. TENDENCIAS DE LOS PROYECTOS DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA (PIP) DE FOMENTO pág. 68

3. LA ETAPA FINAL pág. 72

4. HACIA UNA RUTA PARA UN MODELO DE FOMENTO DEL PIP pág. 73

5. ESTRATEGIA DE CONFORMACIÓN DEL EQUIPO PARA LA ELECCIÓN DEL PROBLEMA PARA EL PIP Y SU INCLUSIÓN EN EL COLEGIO pág. 76

COLEGIO MARIANO OSPINA PÉREZ
PIP « *Construcción de pensamiento sistémico a partir del lenguaje matemático, de los conceptos y las categorías que estructuran el conocimiento de las Ciencias Naturales. Física, Química y Biología* » pág. 79

C.E.D. MARRUECOS - MOLINOS
PIP « *Aplicación de herramientas Biotecnológicas y Tecnológicas en una educación para el consumo* » pág. 90

ANEXOS C.E.D. MARRUECOS - MOLINOS pág. 104

C.E.D. SAN AGUSTÍN
PIP « *Creación de ambientes de aprendizaje desde la cotidianidad escolar y para el desarrollo del pensamiento científico y tecnológico* » pág. **114**

C.E.D. SAN BERNARDO
PIP « *Recuperación de la memoria cultural, científica y tecnológica de las familias tradicionales de descendencia Muisca, de la vereda de San Bernardino (Bosa) a partir del periodismo escolar*» pág. **131**

C.E.D. SAN CRISTOBAL SUR
PIP « *Salud, ciencia, tecnología y valores humanos* » pág. **138**

PRESENTACIÓN GENERAL

Para efectos de la contextualización intencional del discurso que aquí se presenta, entenderemos por Fomento de la Innovación en la Escuela -a través de la práctica de la ciencia y la tecnología- la generación de propuestas de innovación orientadas a la formación de una cultura de la enseñanza de la ciencia y la tecnología que desde la escuela promueva:

1. La elaboración de proyectos de innovación pedagógica, concertados entre los maestros, que desde sus propias prácticas y experiencias, puedan ser reconocidos y apoyados por la institución desde el marco general del PEI.
2. La realización de prácticas pedagógicas e investigativas desde el aula de clase.
3. El trabajo en equipo que afirme el espíritu investigativo en la concertación, el diseño y el desarrollo de proyectos escolares de educación.
4. La construcción de ambientes pedagógicos y educativos propicios, que fomenten los valores de autonomía, dignidad y pertenencia, en estudiantes y docentes.
5. Una concepción contemporánea de ciencia y tecnología, para acceder comprensivamente al conocimiento de las mismas.
6. La comprensión racional y argumentativa de los fenómenos sociales y naturales en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.
7. La interrelación del conocimiento científico y tecnológico con los otros campos del saber, desde las acciones pedagógicas, didácticas, metodológicas, axiológicas y actitudinales en el aula.
8. El reconocimiento y aprovechamiento de las capacidades y potencialidades de la comunidad educativa con miras a participar en la solución y proposición de problemas del entorno, vistos desde la escuela.
9. La búsqueda de información sobre experiencias e investigaciones pedagógicas y didácticas que faciliten, a las instituciones y a los maestros, la reflexión, la generación, la sistematización y la consolidación de sus propias experiencias pedagógicas, en la enseñanza de la ciencia y la tecnología.

Lo que de aquí en adelante se presenta, es la forma como los investigadores procesan una serie de experiencias y de datos, para intentar darle realidad a los nueve puntos señalados desde los Proyectos de Innovación Pedagógica, con la aspiración de que este ejercicio, de alguna manera, sea del provecho de los docentes que en Colombia trabajan por el desarrollo del pensamiento científico y tecnológico desde el aula.

1. MARCOS DE REFERENCIA

La aproximación a un modelo pedagógico que provoque en los docentes la creación de innovaciones pedagógicas, se inscribe, de manera particular, dentro de los parámetros legales y conceptuales. Lo legal, tiene que ver con los referentes normativos y legislativos que el país determina, con el propósito de estructurar su sistema educativo desde el nivel preescolar hasta los niveles de especialización y de postgrado; también en la educación formal y la manera como estas normas permiten ejercer la autonomía, para el fomento de las innovaciones pedagógicas y educativas en el sector educativo colombiano.

Lo conceptual, hace mención a los elementos teóricos que permiten contextualizar la conceptualización en los actuales paradigmas de la ciencia, la tecnología, la investigación, la epistemología, la pedagogía, la metodología y la axiología, frente a una dinámica que se propone fomentar el pensamiento innovador para la enseñanza de la ciencia y de la tecnología en la escuela.

1.1. LO LEGAL

La educación en Colombia ha tratado de ser orientada hacia un sistema coherente, desde preescolar hasta los estudios superiores y de postgrado. La Constitución de 1991 ha entrado a legislar en esta materia. Si bien se puede advertir que no existe una sola ley que afecte la totalidad de los niveles del sistema, es preciso señalar que la Ley General de Educación (115 de febrero de 1994), referida a los niveles de preescolar, básica primaria, secundaria y educación media, y la Ley 30 de diciembre de 1992 referida a la Educación Superior, se convierten en el marco legal y normativo del proceso educativo colombiano actual.

Particularmente, es importante reconocer que la Ley 115, generó un cambio de paradigma ante la necesaria descentralización de la política educativa, para la formulación de los principios académicos, administrativos y curriculares para los colegios. El hecho de flexibilizar las propuestas educativas hacia la construcción de Proyectos Educativos Institucionales(PEI), generó un movimiento intelectual, para tratar de contextualizar la acción educativa de acuerdo con intereses más cercanos a dicha comunidad, y para darle identidad diferencial a cada colegio del país, en el marco de la autonomía escolar.

La Ley General de Educación, en su artículo 77, al referirse a la autonomía escolar, señala que: "dentro de los límites fijados por la presente Ley y el Proyecto Educativo Institucional, las instituciones de educación formal gozan de **autonomía** para organizar las áreas fundamentales de conocimiento definidos para cada nivel; introducir asignaturas optativas dentro de las áreas establecidas en la

Ley; adaptar algunas áreas a las necesidades y características regionales; adoptar métodos de enseñanza y organizar actividades formativas, culturales y deportivas, dentro de los lineamientos que establece el Ministerio de Educación Nacional.".

De esta forma, es claro que la autonomía no se decreta y que más bien se gana, en la medida en que se ejercen los derechos a mejorar la calidad educativa del país, en aspectos tales como la academia, la investigación, el desarrollo del pensamiento científico, la creación de la cultura, la formación para la democracia y en consecuencia, para el mejoramiento de la calidad de vida de las personas

Entendido lo anterior, el hecho de Fomentar (promover) en los docentes un espíritu de cambio de la enseñanza de la ciencia y la tecnología y tratar de generar procesos de innovación pedagógica, es una acción que se enmarca dentro de lo legal y constituye una forma de hacer que la educación se oriente, poco a poco, hacia la calidad y la excelencia competitiva.

1.2. LO CONCEPTUAL

Este aspecto toca con varios elementos que se convierten en puntos de referencia conceptual, para contextualizar el fomento y sus diferentes formas de operacionalizarlo en las innovaciones pedagógicas, para la enseñanza de la ciencia y la tecnología en la escuela.

1.2.1. Acerca de las categorías de Fomento de las innovaciones y de lo que entendemos por pensamiento científico y por tecnología.

· **Del concepto de fomento y sus categorías operativas.**

El diccionario Planeta, define el verbo **fomentar** como una acción referida a: "aumentar la actividad o intensidad de algo", en donde **fomento** es "acción o efecto de fomentar". Estas definiciones cuasi tautológicas, se mejoran si recurrimos a sus sinónimos y antónimos. Son sinónimos de **fomentar**, palabras tales como las enlistadas por el diccionario Océano de sinónimos y antónimos: alimentar, avivar, vivificar, excitar, promover, provocar, proteger, auxiliar, mantener, sostener, espolear, aguijonear; siendo antónimos, palabras tales como: mitigar, apaciguar, obstaculizar y frenar. Así mismo, para la palabra **fomento**, también son sinónimos: abrigo, calor, sostén, protección, ayuda, sostenimiento, pábulo, auxilio; medicamento, compresa, apósito y paños de agua caliente; siendo sus antónimos más comunes: abandono y desprotección.

Presentada esta situación para el caso del campo pedagógico y educativo, que tiene que ver con determinar acciones y actividades promotoras del pensamiento pedagógico, científico y tecnológico en la escuela, acordemos, en aras de la discusión, considerar el fomento como una acción más cercana a la del verbo fomentar, que en todo caso, hace referencia a unas metodologías o estrategias para excitar a los docentes hacia la manera de encontrar eficiencia, eficacia, calidad y excelencia en la labor educativa, pedagógica y didáctica que se efectúa en la escuela, para conocer el conocimiento y argumentarlo de forma inteligible.

De acuerdo con lo anterior, permítase comprender, en los márgenes del discurso educativo, que hablar de Fomento de la Innovación en la Escuela a través de la práctica de la ciencia, nos está significando la necesidad de impulsar, avivar o provocar en la comunidad educativa, la construcción de Proyectos de Innovación Pedagógica para la enseñanza de la ciencia y la tecnología, que sean modernos y adecuados a las características particulares de los colegios y las regiones. Es impulsar una cultura de cambios pedagógicos y didácticos que hasta ahora, parecen no haberse dado en la enseñanza de la ciencia y la tecnología; acciones que permitan sistematizar, consolidar o transferir las experiencias educativas, a instancias escolares distintas o dentro de la misma institución, en aras de mejorar de forma competente, competitiva y sostenible, la enseñanza para una formación integral humana, científica y tecnológica.

Para salirle al paso a una interpretación reduccionista, centrada sólo en las acciones de fo-

mentar las innovaciones pedagógicas, veremos que éstas involucran elementos de conceptualización epistemológica, de la ciencia, de la tecnología, de la pedagogía, de la metodología y de los valores.

Aclarado lo que significa y se entiende por Fomento de las Innovaciones Pedagógicas, es necesario decir que esta acción se explicita desde tres categorías, arbitrariamente escogidas por su significado operacional: sistematización, consolidación y transferencia. Por lo pronto, proponemos entender por **sistematización** de las innovaciones pedagógicas y educativas, el accionar hacia la búsqueda de unas estrategias, que faciliten a los docentes y estudiantes, recuperar y analizar sus experiencias de enseñanza y de aprendizaje para ser incluidas en un PEI, en el cual su diseño curricular puede estar orientado al logro de unas competencias específicas en ciencia y tecnología.

El significado de **consolidación** de Proyectos de Innovación Pedagógica, haría referencia a la manera como docentes y estudiantes aseguran en el PEI, en el currículo y en el plan de estudios, acciones concertadas y sostenibles para ejecutar procesos pedagógicos, didácticos, metodológicos, actitudinales y axiológicos en la enseñanza de la ciencia y la tecnología en el aula.

Por lo mismo, entenderíamos por **transferencia** de Proyectos de Innovación Pedagógica, a la manera en que toda una institución, desde su PEI, posibilita presentar su experiencia a los pares, en tanto que ésta podría ser adecuada y sugerida como un modelo plausible de contribuir a mejorar y cualificar la enseñanza de la ciencia y la tecnología, en otras instituciones educativas.

1.2.2. Del Pensamiento científico y la tecnología.

Sea este el momento de referirnos al **pensamiento científico**, sin tratar de dar una definición de ciencia, para que prudentemente, sea considerado en su tensión permanente entre el sentido común y el concepto que formaliza una teoría científica, es decir, sea entendido como una dinámica dialéctica que se presenta entre la noción y las distintas argumentaciones y versiones que históricamente surgen, como paradigmas explicativos de la realidad producto de la "intersubjetividad del observador observado" (Maturana, H., 1996); explicaciones generadas al interior de una metodología y una lógica difusa y compleja, que se cierra a la metodología y a la lógica del dualismo aristotélico, a la comprobación empirista o a la cuantificación positivista y al funcionalismo mecanicista cartesiano.

En este mismo sentido, es, a la vez, aceptar que *"la ciencia nunca prueba nada"* (Batenson, 1993), y que es en la *"complejidad"* (Morín, 1996), en el *"pensamiento no lineal"* (De Bono E.1997) y en la *"incertidumbre"* (Heinsenberg, 1968), en donde florece el pensamiento científico y se generan los cambios epistemológicos que tipifican a la actual sociedad del conocimiento y hacen de él, *"la riqueza que determina a la persona y a un país su posicionamiento competitivo en el mundo"* (Drucker, 1998); conocimiento global que le apuesta a mejorar la calidad de vida de las personas de manera sustentable y sostenible. (Cfr. Urrego, Juan de Dios, 2001).

De esta forma, es preciso, desde los nuevos paradigmas no positivistas y pragmáticos, considerar que la **tecnología** no es ciencia aplicada, y que no se refiere exclusivamente al conocimiento de los sistemas informáticos y computacionales. Se trata, en lo fundamental, del diseño, de los modelos, de los prototipos, de los mecanismos o de los diseños administrativos del conocimiento, en relación con la optimización de los procesos de producción de bienes y servicios, de tal forma que nos sea posible que este mundo, "prestado por nuestros hijos, les sea devuelto mejorado". (Cfr. Urrego, Juan de Dios, 2000). Así entendemos que la pregunta de la tecnología, para su propio desarrollo, apunta a pensar sobre sus aportes en lo que tiene que ver con los valores humanos, su dignidad y su autonomía ante la transferencia, la adecuación, la aplicación y la generación de la misma. (Cfr. Layton, 1975).

1.2.3. Relaciones entre investigación e innovación.

· **La investigación y los proyectos de innovación.**

Al tratar el tema de la investigación para Fomentar proyectos de innovación pedagógica para la enseñanza de la ciencia y la tecnología, parece ser un punto recurrente, entre otros, que los docentes debieran fortalecer su conocimiento epistemológico. Abordar la investigación epistemológica, significa tratar de manejar un discurso riguroso acerca de lo que literalmente se entiende como teoría de la ciencia o metaciencia, como se le llama ahora. "La metaciencia es un estudio que viene después de la ciencia y que tiene por objeto a la misma, interrogándola a partir de un nivel superior sobre sus principios, sus fundamentos, sus métodos, sus resultados y sus criterios de validez. Para superar esa visión restringida sobre la propia ciencia, el término epistemología registra una ampliación de sentido en la medida en que, a pesar de referirse al conocimiento científico, su análisis se ubica en un campo común entre la filosofía y la ciencia; eso es así, porque el análisis de la ciencia se hace no a partir de los límites de la propia ciencia o de sus criterios de validez, sino considerando otro nivel de conocimiento más amplio, como es la teoría del conocimiento y la filosofía". (Sánchez Gamboa, 1998. Investigación educativa: el enfoque epistemológico. Magisterio).1

Aquí no se trata de aprender técnicas de investigación. La preocupación con las cuestiones metodológicas, teóricas y epistemológicas, tiene como objeto mejorar la formación del investigador, pues ésta **no puede restringirse al dominio de algunas técnicas de recolección, registro y tratamiento de datos. Las técnicas no son suficientes ni constituyen en sí mismas una instancia autónoma del conocimiento científico. Éstas tienen valor como parte del método.**

La investigación epistemológica como recurso para responder a preguntas: ¿Cómo se construye el conocimiento?, ¿Qué se entiende por ciencia?, ¿Cómo se construye el pensamiento científico?, ¿Cómo se conoce el conocimiento?, motiva a un tipo de respuestas con unos niveles de complejidad argumentativa, que a su vez, dejan entrever la forma como el docente aborda, de manera singular, la enseñanza de la ciencia.
Aclarado este aspecto, surge la necesidad de señalar que éste proceder, permite hacer un diagnóstico de las tendencias epistemológicas que circulan en el equipo interesado en la innovación, lo que permite inducir a los docentes a encontrar un problema que pueda ser motivo de tratamiento pedagógico referido a la enseñanza de la ciencia.

De otro lado, es importante precisar que si la investigación ayuda a ubicar un problema, este no puede confundirse con un tema. "Esa contaminación -dice Sánchez Gamboa- conduce a una falsa ilusión del poder de la investigación. La investigación sólo se refiere a una parte del proceso de conocer para modificar, innovar o transformar. Concretamente, corresponde al diagnóstico sobre el cual se definen procesos de acción".

1 *En este sentido: "Los estudios epistemológicos buscan en la filosofía sus principios y en la ciencia su objeto y tienen como función, no sólo abordar los problemas generales de las relaciones entre la filosofía y la ciencia, sino que también sirven como punto de encuentro entre éstas". (Sánchez Gamboa, 1997. p. 65).*

Cuando tomamos el proyecto de investigación como un proyecto de intervención, hacemos una inversión de los procesos: "ensillamos antes de traer las mulas". En este sentido, aclaramos que los proyectos de investigación se asemejan a los diagnósticos exhaustivos y rigurosos sobre una problemática, y a la comprensión cuidadosa de un problema. Un excelente diagnóstico del problema ofrece, en sí mismo, mejores recursos de implementación de acciones que superen o transformen su situación; es un insumo apenas necesario y suficiente, que motiva hacia saber qué es lo que se quiere innovar en concreto o cambiar en sus componentes estructurales; ni siquiera dice o señala el cómo.

El punto está señalando que, sin un previo diagnóstico, fácilmente se confunden las acciones educativas y pedagógicas como proyectos pedagógicos, con la ilusión de estar siempre produciendo cambios, transformaciones, innovaciones, intervenciones, modificaciones de conductas o de procesos cognitivos. Se trata de descontaminar el concepto de proyecto, cuando este se entiende como organización formal de la intervención o de la modificación, de la alteración o de la "innovación", pues fácilmente se confunde proyecto pedagógico, administrativo o político, con proyecto de investigación.

- **Tipos de innovaciones pedagógicas.**

Para el caso que nos ocupa y dada la naturaleza del tema, se presenta aquí la necesidad de conceptuar acerca de las categorías que sobre innovación existen. Para ello, se recurre a la clasificación que sugiere el investigador en innovaciones pedagógicas, Braybroocoke (1963), quien utiliza un esquema clasificatorio para tipificar las condiciones y los grados de cambio implícitos en la toma de decisiones, y que adopta Sánchez Gamboa, para identificar el grado de cambio propuesto en las investigaciones educativas.

El siguiente cuadro ayuda a explicitar esos diferentes tipos de cambio, entre los cuales podemos ubicar las propuestas innovadoras de acuerdo al tema central de nuestro propósito.

Tipos de Cambio

	ALTA	1. HOMEÓSTASIS **Actividad:** Restaurativa **Propósito:** Mantenimiento **Bases:** Modelos técnicos y control de calidad.	4. METAMORFISMO **Actividad**: Utópica **Propósito:** Cambio radical **Bases:** Teoría del salto cualitativo.
Comprensión o amplitud de la información.			
	BAJA	2. INCREMENTALISMO **Actividad:** Crecimiento **Propósito:** Continuo mejoramiento **Bases:** Investigación estructurada.	3. NEOMOVILISMO **Actividad:** Innovadora **Propósito:** Invención y renovación **Bases:** Investigación de nuevos significados.
		PEQUEÑO	**GRANDE**

Grado de Cambio

1. Homeóstasis. Esta actividad produce un nivel reducido de cambio. Es de tipo correctivo para continuar realizando actividades o programas ya previstos. Las actividades investigativas tratan de descubrir pequeños desajustes a la regla o a la norma. La investigación que se realiza es muy puntual y está referida al problema específico detectado.

2. Incrementalismo. Este tipo de actividad tiene como propósito la continua y normal evolución o el mejoramiento del sistema. La información requerida es rutinaria y se realiza de manera estructurada y periódica.

3. Neomovilismo. "Los cambios de este tipo señalan una actividad innovadora, procuran la invención, la prueba y la definición de soluciones a problemas significativos. Esta innovación está basada en un conocimiento relativamente pequeño, así como en un volumen y una amplitud restringida de informaciones; sin embargo, el cambio es grande, motivado por una especie de nueva visión, de nuevos sentidos, por otra manera de organizar las informaciones ya existentes. *Innovar exige una conciencia nueva, otras formas de articulación de los sentidos, nuevas perspectivas, una especie de explosión del conocimiento frente a situaciones críticas, una reordenación de los elementos o de las partes constitutivas. La investigación se refiere a estudios exploratorios y heurísticos, a una reestructuración progresiva y regulada del sistema analizado*". (Sánchez Gamboa, op. cit., 1998).

4. Metamorfosis. Estos cambios denotan una actividad utópica para producir una modificación completa en el sistema educativo o cualquier otro. Si los innovadores no manejan el sistema y no tienen el poder para cambiar estructuras o tradiciones pedagógicas, esta investigación no resulta efectiva; se basa en la teoría del salto cualitativo y en el conocimiento de todos los efectos, por eso mismo exige mucha información de tipo histórico, social, económico, cultural, político, religioso. Es decir, el intento de innovar desde esta opción, exige un equipo de investigadores, no sólo amplio, sino muy especializado en varios campos.

La ayuda que presta esta matriz, avanza hasta permitir ubicar y trazar las características de los abordajes que contemplan las acciones innovadoras y transformadoras, como parte esencial del universo de referencia, es decir, que consideran la educación como una acción o una práctica, y la investigación educativa, como un diagnóstico sistemático y comprensivo sobre las diversas formas de esa acción. En este sentido, Stenhouse afirma: "La investigación es educativa en el grado en que puede relacionarse con la práctica de la educación". (1985. p. 42). Esta cita traída por Sánchez Gamboa, en el libro reseñado, deja claro que la investigación diagnóstica ofrece ubicar el problema, y la innovación pedagógica, es una acción que se realiza en marcos distintos a los procesos de investigación.

Tal parece que las acciones que apuntan a identificar un proceso de Fomento de las innovaciones pedagógicas, tienen las características señaladas por el **"neomovilismo"**. En últimas, se está diciendo que para promover las innnovaciones para la enseñanza de la ciencia o las innovaciones pedagógicas que se deseen estructurar, el camino es iniciar el trabajo por una investigación que sea dirigida a realizar un diagnóstico del entorno conceptual, y si es posible, del entorno social, del espacio que se ha escogido para innovar. Es decir, tratar de contextualizar el problema y dar una respuesta que será el insumo para la innovación que se precisa efectuar.

En razón de lo anterior, y para el caso que nos ocupa -Fomentar las innovaciones pedagógicas para la enseñanza de la ciencia- entendemos que es importante iniciar esta tarea profundizando en los aspectos señalados de tipo conceptual, en contenidos tales como lo epistemológico, y en precisar la relación entre investigación y proyecto de innovación.

1.2.4. Acerca del currículo.

- Del currículo para el Fomento de la creación de proyectos innovadores.

En algunas de las investigaciones educativas, el tema del currículo se descubre como aquello que tiene que ver con su operacionalización. Se con-

funde currículo con plan de estudios. El artículo 76 de la Ley General de Educación, Ley 115 de 1994, señala que: "Currículo es el conjunto de criterios, planes de estudios, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional". Así, descubrimos que el currículo de una institución educativa es la real expresión de sus propósitos de formación, que es además lo que le da identidad, diferencia, y le permite la construcción de su autonomía escolar. Todo cambio, toda transformación o innovación pasa, de manera obligada, por el currículo. O es una propuesta de diseño curricular del lado del "neomovilismo" o es una de esas acciones, que Sánchez Gamboa llama de "homeóstasis" o de "incrementalismo".

Tratando de avanzar hacia un modelo pedagógico para Fomentar innovaciones educativas o pedagógicas, se precisa abordar el tema de lo curricular en las siguientes fases:

1. De contextualización.
2. Propósito de formación.
3. Ubicación de ejes conceptuales y ejes temá ticos o problemáticos.
4. Integración de áreas.
5. Participación comunitaria.
6. Estrategia pedagógica.

Contextualización. Se sugiere que esta sea realizada por toda la comunidad educativa y no por un grupo de especialistas. Se trata de dar respuestas a la situación en que se encuentra el currículo, el enfoque educativo, el modelo pedagógico, ante los planes y programas en el ámbito nacional y regional; las tendencias de desarrollo y construcción del conocimiento, y las condiciones socioeconómicas y laborales del sector. Al interior de la institución, las acciones de contextualización se enfocan a encontrar la filosofía que orienta la formación, los programas que se trabajan desde las áreas, y los proyectos y estrategias que se operan en el colegio. Estas acciones son una ayuda para determinar necesidades que precisan ajustes o arreglos de tipo académico o estructural.

El deseo de Fomentar con algún éxito la innovación pedagógica, contribuye a que el proyecto mismo no sea tomado como aleatorio, como algo de segunda o como una actividad más, sin un sentido de pertenencia al colegio.

Propósito de formación. Este aspecto tiene que ver con aquello que la institución ha determinado formar y desarrollar en el estudiante. El colectivo deberá participar en identificar el ideal de formación, que para el caso de Fomento, es claro que le apuesta a la formación competente de un pensamiento científico en niños y jóvenes.
Ubicación de ejes temáticos o problemáticos. El colectivo y en él, el equipo que trabaja hacia la innovación pedagógica, resolverá, para cada área y para todos los niveles, cuáles serán los conceptos y los ejes conceptuales o los problemas-proyecto que se desarrollarán en el plan de estudios y sus asignaturas, a la manera como se explica en otro lugar de este libro.

Integración de áreas. Este aspecto del currículo tiene que ver con la manera como se expresa o con la tendencia que las áreas muestran con relación al proceso de aprendizaje. Según sea la concepción que el área tenga sobre la manera de acceder al conocimiento, así mismo, será su disposición para integrarse a un proceso de cambio o de innovación. Quiere esto decir, que las áreas se integran ante un proceso de Fomento, siempre y cuando surjan acuerdos colectivos, que de alguna manera beneficien a los docentes y a los estudiantes.

Participación comunitaria. No puede ser que un currículo, y más cuando se trata de construir una propuesta innovadora para la enseñanza de la ciencia, y además de crear acciones para que se Fomente la innovación, deje de lado la comunidad. Es del todo importante que los padres de familia, los estudiantes, los docentes, los gremios económicos y las organizaciones sociales del sector, participen en la construcción del diseño curricular que va a constituir la operacionalización del proyecto de innovación.

Estrategia pedagógica. Es claro que lo anterior, implica un cambio en el quehacer tanto del estudiante como del docente, que sugiere la transformación de estrategias pedagógicas. De parte del estudiante, para que llegue a la ciencia como algo cotidiano y gratificante; y de parte del docente, para que comprenda cómo es de importante desarrollar pensamiento científico en las personas y manejar con rigor un discurso científico desde las acciones pedagógicas, tanto formales como informales. Las estrategias pedagógicas se enuncian en el currículo de una propuesta innovadora, en relación con los imaginarios que se tienen o con los conceptos que se manejan sobre el quehacer pedagógico y didáctico, los cuales van desde el conductismo pasando por la memorización, hasta llegar a las pedagogías cognitivas de corte constructivista.

Las anteriores consideraciones, sólo tienen la pretensión de ser expuestas a la concepción de los investigadores y de los docentes, cuyas inquietudes giran alrededor de cómo Fomentar, es decir, cómo promover, avivar, provocar o animar a los maestros, a construir proyectos de innovación pedagógica para la enseñanza de la ciencia en los niños y en los jóvenes colombianos, que asisten a nuestras escuelas y colegios.

2. HACIA UN MODELO PEDAGÓGICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Proponer un modelo pedagógico para la enseñanza de la ciencia y la tecnología en la escuela, será siempre susceptible de ser mejorado, dado que se origina desde una realidad que siempre es dinámica y nunca estática o fija. El modelo pedagógico que la A.C.A.C. presenta aquí, está expuesto al estudio, análisis, crítica o comentario de quienes procuran mejorar las acciones educativas y escolares, hacia un desarrollo del pensamiento científico y tecnológico.

2.1.ORIGEN DE LA PROPUESTA DEL MODELO PEDAGÓGICO

El IDEP y la A.C.A.C., conjuntamente, y de acuerdo a un contrato de trabajo, se fijaron la meta de contribuir durante todo un año, a crear una cultura de la innovación pedagógica en Bogotá. La A.C.A.C., siendo responsable de esta tarea para 19 colegios, recopiló información que fue procesada por la Coordinación Académica del proyecto y por personas contratadas para ello. Este equipo investigativo encontró elementos que, sistematizados en una estructura de innovación pedagógica, servirían para construir un modelo pedagógico para la enseñanza de la ciencia y la tecnología. Los elementos que el equipo descifró del estudio de campo realizado, fueron tres:

a) El diseño curricular. Se encontraron varias formas de asumir el diseño curricular y por consiguiente, muchas interpretaciones de cómo estructurar un plan de estudios.
b) El perfil del docente. Los docentes del Proyecto de Innovación Pedagógica (PIP) presentan dudas acerca de sus fortalezas epistemológicas.
c) Las competencias. El sistema de evaluación por competencias no se aplica a los estudiantes por desconocimiento de las categorías o elementos concretos a evaluar.

Se quiere, en esta oportunidad, presentar una síntesis de la experiencia vivida en estos aspectos, de manera global, sin el rigor de una investigación empirista o etnográfica de casos específicos. Si vamos a eso, se diría que esta exploración en el terreno, hizo uso de unos mínimos del procedimiento metodológico de la Investigación Acción Participativa (I.A.P.). Se insiste, unos mínimos, pues ni el tiempo ni los investigadores ni el presupuesto, estaban preparados para abordar en profundidad, investigativamente, cómo Fomentar las innovaciones pedagógicas para la enseñanza de la ciencia y la tecnología en diecinueve (19) colegios de Bogotá de estratos uno y dos, ubicados en las zonas marginales del Distrito Capital.

2.2. JUSTIFICACIÓN

Nosotros los maestros debemos avanzar al mismo ritmo de la ciencia y las tecnologías, ser consecuentes con su fomento y construir las estrategias innovadoras para promoverlas e impulsarlas, en los procesos de formación de nuestros niños y jóvenes. Es imperativo tomar la ciencia y la tecnología como algo que es posible forjar en el aula de clase, por fuera de ella y en la cotidianidad.

El tradicional currículo de materias acumuladas plenas de un cientificismo ingenuo y la tradicional clase de ciencias naturales, enmarcada en el funcionalismo empírico del método científico, queda superada por unas acciones más de tipo conceptual y creativo, que obligaban al estudiante a responder guías de experimentos cerrados, realizados en no menos insuficientes y mal dotados laboratorios.

Frente a este hecho, se precisa hacer una relectura del papel que el maestro ha de cumplir ante las necesidades de fomentar en su institución, la creación de proyectos de innovación pedagógica, no sólo para la comprensión del desarrollo del pensamiento científico y tecnológico, sino también, para referirse a la manera de cómo hacer uso de ese pensamiento para su propio bienestar social y el de su vida económica y laboral.

Fomentar en la escuela pensamiento innovador sobre una pedagogía para la ciencia y la tecnología, es el propósito trazado por el IDEP y la A.C.A.C. Se trata de conformar, en principio, equipos de investigación educativa, que desde el área de ciencias naturales y educación ambiental (Ley 115, art. 23), y dentro del contexto escolar, social, cultural y regional, logren constituirse en equipos de estudio permanentes, con miras a darle dinámica al área y al Proyecto Educativo Institucional. La expectativa no va más allá de generar equipos de investigadores que desde el área de ciencias naturales y educación ambiental, enuncien proyectos innovadores que la institución se comprometa a seguir apoyando, de acuerdo a sus intereses y recursos, y en donde las demás áreas encuentren un modelo estratégico de innovación pedagógica y puedan aplicarlo en su momento.

Es, con relación a lo anterior, que la A.C.A.C. se permite presentar un modelo pedagógico que apoye la enseñanza de la ciencia y la tecnología en niños y jóvenes; modelo que aspira mover a las instituciones educativas y a los docentes, a interesarse por la generación de nuevas estrategias curriculares, pedagógicas y evaluativas.

2.3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS REFERENCIALES BÁSICOS

Con el avance del conocimiento científico, técnico, tecnológico, pedagógico y didáctico, se va a requerir que la educación sea un proceso permanente de innovación y de investigación por parte de los docentes, y que las tareas tradicionales de la escuela, sean asumidas por los estudiantes desde los nuevos paradigmas del conocimiento, hacia la formación personal y las competencias requeridas para un desempeño eficiente y eficaz en la sociedad.

2.3.1. El derrumbe de los grandes relatos y la resistencia al cambio.

El mundo ha tenido y tiene aún, grandes relatos imaginados por los hombres, relatos que lo hacen sumiso ante su propia invención o lo liberan esperanzadoramente de sus fantasmas idealizados. De las primeras idealizaciones relatadas, están aquellas que argumentan sobre la comprensión (explicación) de los fenómenos de la creación del universo y del destino humano, cuestión que es presentada por las religiones a su manera, como es el caso del mito cultural más arraigado: el relato de la caída y redención de la humanidad. Cada religión, redactó y redacta, su propio relato para religar (re-ligión), re-unir, los deseos espirituales frente a la felicidad en la tierra y salvación eterna. Inventa unas imágenes, y unos ritos junto con un espíritu de obediencia o sumisión ante los tutores, guías o profetas poderosos, al igual que una actitud dogmática de odio contra los no creyentes, en el relato que aspira imponerse sobre otros.

Pero si las religiones podían hacer sus relatos promisorios, también la filosofía podía hacerse a

este derecho, al construir un relato de engranajes lógicos de la razón. Desde los presocráticos, los atomistas, los sofistas, contando con Heráclito el "oscuro" y los estóicos; pasando por Sócrates, Platón, Aristóteles, Santo Tomás de Aquino, San Agustín y la filosofía medieval; llegando hasta la modernidad con Descartes y los últimos relatos filosóficos de Kant, Hegel y Marx o de los existencialistas como Sartre, Heidegger y Kierkergaard, junto con los buenos intérpretes de éstos, o los novedosos antimetódicos como Nietzsche y otros, terminan por darnos pautas para lograr una racionalidad que pudiera explicarnos los fenómenos naturales y sociales y con ello, poder transformar la naturaleza humana del hombre. El centralismo racional emerge como posibilidad emancipadora del hombre, para romper las estructuras del pensamiento del sentido común y mellar el poder de las filosofías de la intuición, que doblega a los débiles de espíritu y de pensamiento autónomo. Cierto es, que se cambia de un dogmatismo religioso, a otro de tipo cientificista: es el pensamiento religioso contra el pensamiento racional.

Y es aquí, cuando la ciencia igualmente llega a mostrarnos su gran relato en la manera de cómo conocer los secretos de la naturaleza y alcanzar el conocimiento total de las leyes que la rigen y luego transformarla para el bien de toda la humanidad presente y futura. Todo es medible, cuantificable y exacto bajo el régimen de la precisión del método científico empirista; por la obsesión ante la estadística funcional y previsiva, no es posible el error. Por el amor al funcionalismo y al determinismo de las leyes metódicas y mecánicas y a su supuesta capacidad de prever y de adivinar el futuro de los hombres, y por hacernos creer el cuento de la "objetividad" con la presencia de un sujeto deshumanizado, insensible y riguroso en la aplicación del método para hacer ciencia sin sentimientos humanos, se concibe la docencia, como la habilidad para encontrar el conocimiento ya hecho, pero escondido en el interior de las cosas. Por todo lo que significó y prometió la modernidad racional y pragmática, que no pudo conseguir en su utopía de la perfección, hacer realidad las verdades absolutas; y por más que pronosticó en el plano de lo científico, lo económico y lo político para mejorar el bienestar de la humanidad, por todo esto no alcanzado y como frustración, se llega a un nuevo discurso que le apuesta a la destrucción de estos grandes relatos dominados por la fantasía o la ingenuidad; cuestionamiento que ha permitido iniciar nuevas reflexiones que, al romper con las tradicionales, se ha dado en llamar pensamiento posmoderno, sólo con el ánimo de poder ubicar los discursos que no son de raigambre moderna o anterior a ella.

2.3.2. La posmodernidad, una nueva versión del mundo.

Autores tales como Foucoult, Lyotard, Poper, Habermas, Gadner, Gadamer y otros, recogen y procesan las dudas que desde Eistain, Dirac y Heinsenberg, ya se habían señalado sobre la inefabilidad de la "objetividad " del método científico empirista; de la imposibilidad de alcanzar la verdad absoluta sobre las cosas de este mundo en permanente cambio y movimiento, a partir de un riguroso racionalismo. Así, la modernidad enrutada por la lógica aristotélica de la causalidad y por el racionalismo científico empirista que todo lo planeaba alcanzar, la posmodernidad nos llega con otras lógicas y otras estructuras de pensamiento; con otras maneras de pensar la realidad, al punto que ha generado otros y nuevos paradigmas para continuar con los procesos de vida de la sociedad. Así, el paradigma de la lógica aristotélica, de la causalidad dicotómica, es mejorado por el paradigma de la lógica oriental o lógica difusa, con lo cual es posible el surgimiento y la comprensión de otros paradigmas tales como el "principio de incertidumbre", "la teoría del caos", "sociedad de conocimiento", "pensamiento no lineal", "trabajo en equipo", y otros, que serán motivo de reflexión más adelante, los cuales serán expuestos en atención a la necesidad que el docente tiene de actualizar su discurso educativo.

La posmodernidad abre el debate sobre el "Fin de los grandes proyectos" (1996), en el cual participan autores tales como Aleida Assmann, Gernot Böhme, Heinz von Foerster, Ernest von Glasersfeld; Edgar Morin, Francisco Varela y Gianni Vattimo. Otros autores nos hablan de

"Nuevos Paradigmas, cultura y subjetividad" (1998), como Ilya Prigogine, Félix Guattari, José Jiménez; Mark Wigley, Evelyn Fox Séller, Mario Castagnino o Sara Cobb, y en otros espacios, Humberto Maturana, quien nos habla, en su libro "La realidad: ¿objetiva o construida?", de la realidad como una construcción mental de "argumentos convincentes dentro de una explicación" (1996).

Están también, Batenson, en "Espíritu y naturaleza" (1998), cuya pregunta clave es "¿cuál es la pauta que me conecta con las estrellas del cielo, las estrellas de mar y contigo?"; y Brian Gooddwin, en "Las manchas del leopardo" (1998), quien pone en entredicho la ley de la supervivencia de los más aptos, como ley de la vida en la Tierra, sus formas y su extinción, y examina con atención que los genes, no explican por sí solos la adaptación de las especies y en cambio considera otro mecanismo que él nos propone, para explicar el origen y la diversificación de los seres vivos (1998). Es así, como nos ponen al frente, una nueva interpretación de la unidad y la interactividad del hombre con la naturaleza y de su evolución nada darwinista. Es un paradigma, en donde la biogenética se acerca a apropiarse del árbol genético de los humanos y descubrir en parte su inmensa complejidad física, química y ética, acercándonos a otras realidades que se complementan, se superponen o se diluyen en las fortalezas y las debilidades de las argumentaciones complejas. Y es así, que con todos ellos, lejos de la lógica tradicional, el debate sobre la relación entre la teoría y la práctica como modelo único de comprobación y de aprobación, queda del todo cerrado; queda como el recuerdo que nos trae la historia de aquellas discusiones llamadas "bizantinas", en donde los científicos y los pensadores más prominentes de la época, discutían acerca del "sexo de los ángeles" o se gastaban sus horas calculando "cuántos ángeles podrían caber en la punta de un alfiler".

Con un panorama de estas magnitudes, el terreno es fértil para que se entienda que los nuevos paradigmas de la educación, están determinando una manera diferente de asumir la experiencia del acceso al conocimiento en términos de competencias, para un desempeño exitoso, eficiente y eficaz de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, fuera y dentro de la escuela.

2.3.3. "Cuando cambia un paradigma, todos vuelven a cero".

Exactamente con este mismo título, Joel Arthur Barker, alumno de Jun, inicia una sabia y ejemplar reflexión en su libro "Paradigmas. El negocio de descubrir el futuro" (1995), a lo cual llama "la regla del retorno a cero". Cuando un paradigma ya ha logrado dos cosas: a) haber alinderado sus alcances prácticos y conceptuales para establecer sus límites, y b) haber señalado cómo comportarse dentro de sus límites para asumir los cambios con seguridad y éxito, se está justo, junto o al frente o al lado, encima o debajo de un cambio de perspectiva, de visión, de interpretación, de otra versión; de una necesidad de cambio, de un volver a comenzar con un mejor equipaje, es decir, renovado.

Volver a cero, significa un reto personal de dignidad histórica y de ética civil, y es también, enfrentar el cambio de paradigma con mirada universal y democrática. Suena duro, pero ¿Dónde quedan todos esos años de experiencia acumulada?, ¿ese conocimiento exitoso de vanguardia que lidera las acciones desde hace varios años?. "Por cero, quiero decir – puntualiza Barker- que cualquiera que haya sido su posición en el antiguo paradigma (político, educativo, cultural, científico, profesional, industrial, rector de universidad, gerente, líder social...), con el nuevo paradigma, usted regresa a la línea de partida. Hay cierta democracia conceptual en esta regla, porque sugiere que nadie permanece siempre en la cima". (Barker, 1995. p. 153-154).

En la práctica, se trata de una visión futura, de supervivencia, de ser competentes y vencer a los grandes predicadores de los antiguos relatos o viejos paradigmas, para anticipar el futuro y proyectarlo desde hoy.

Ya está bien del uso permanente e indiscriminado de algunos viejos relatos paradigmáticos. Miremos solamente dos de los más grandes, que nos han prodigado una enfermedad de certeza llama-

da, por Barker, "parálisis paradigmática". Durante más de 2000 años el primero, y de unos 500 años el segundo, éstos son: la lógica aristotélica del sí y del no, y el método científico empirista del conocimiento, que aplicados por nuestro sistema educativo y los docentes en la universidad y en la escuela, resultan ser dos grandes "cuentos" que no son distintos sino complementarios.

2.3.4. El derrumbe del imperio del sí o no.

De acuerdo con el paradigma de la lógica dicotómica de Aristóteles, que dirige nuestra capacidad de decisión en los términos de bueno-malo; justo-injusto; amigo-enemigo; bello-feo; verdadero-falso; claro-oscuro; negativo-positivo; blanco-negro; inteligente-bruto; cuando el mundo científico y tecnológico; social y educativo; cultural, ético y estético, está hablando hoy de lógica difusa o lógica multivariada, se refiere a lógicas que por mucho más tiempo que las sociedades occidentales, las orientales han venido tradicionalmente aplicando para acceder a la realidad y a la inteligencia, utilizando la capacidad argumentativa de manera mucho más amplia y plausible.

Llegamos así, a entender que la lógica difusa o multivarial e indeterminista, "es una forma de razonamiento que incorpora criterios múltiples, para tomar decisiones y valores múltiples y evaluar posibilidades. La lógica difusa difiere de la dicotómica en este sentido. En lógica dicotómica, se espera derivar una solución decidiendo por un sí o por un no, cada una de las restricciones o parámetros, si es verdadero o falso; pero en lógica difusa, es admisible usar escalas de condiciones (restricciones) y matices (flexibilidad), en los valores numéricos o categorías conceptuales. Por ello, se está algo menos interesado en la verdad y algo más interesado en la facilidad práctica. Así mismo, las sociedades occidentales han creído desde hace tiempo, en la lógica dicotómica liderada por Aristóteles y sus sucesores. La sociedad oriental se ha basado en un pragmatismo de forma diferente, que admite matices en la verdad y falsedades parciales.

Al analizar en forma subjetiva o intuitiva una restricción correspondiente a un problema planteado, es frecuente encontrar que mientras algo suele ser verdadero en la mayoría de las circunstancias, puede no ser así en el caso de situaciones inesperadas que se introducen en la ecuación, el fenómeno natural o el hecho social. Al usar múltiples valores para la verdad o la confianza, se le proporciona mayor flexibilidad al proceso de toma de decisiones" (tomado del Glosario de Carlos Von der Becke. Internet), y no sólo eso, se gana en autoestima, autoimagen, pertenencia y dignidad; se gana al sujeto para sí mismo, para su humanidad y no para la humillación del otro "investido del poder que se confiere por ser buen narrador de un gran relato".

La lógica aristotélica fue reforzada por la filosofía medieval, a través del teólogo Tomás de Aquino, quien como sacerdote de la orden de predicadores, fundada por Domingo de Guzmán (1350), la ajustó al centralismo religioso que constituía con justicia, el poder de la iglesia católica y romana en el terreno de la fe; también la ajustó al poder (permiso) de Dios, dado a los Reyes cristianos para imponer y catequizar a los no creyentes, a los nativos de otros continentes, a los enemigos del relato de la vida y crucifixión de Cristo, quien redimió a los hombres del pecado (demonio), a los ateos y a los herejes; y también la utilizó, para tratar de convencer a los que no creen en el paradigma de que la Tierra es plana.

Bien miradas las cosas, con el pensamiento práctico de esta lógica, se construyen los principios y los fundamentos de los distintos tipos de dogmatismos (religiosos, políticos, culturales, científicos...) y los grupos de ataque como el de la Inquisición y otros parecidos a ella, que hoy se siguen conformando, si se quiere, mucho más rabiosos y peligrosos en todas partes y ambientes. Es acercarnos a ir entendiendo que con esta lógica cristianizada por Tomás de Aquino, la construcción de la equidad y de la democracia, no deja de ser un imposible. La lógica del sí o no, nada tiene de democrática; es un buen sofisma que quiso hacer realidad el pensamiento binario en el relato educativo, pero que, igual que el otro, fracasó. Ciertamente las preguntas de esta lógica son sencillas y van por el sí o el no, sin otra alternativa.

Dice Gutiérrez Girardot: "Tras su forma simple de preguntar y de responder, tras su apariencia "racional" se oculta la intolerancia y su forma decisionista de pensamiento (¡Sí o no, como Cristo nos enseña!), que impone naturalmente el sí y crea la noción de amigo-enemigo, popularizada luego en la asignatura de historia sagrada con la frase de Cristo ¡El que no está conmigo, está contra mí!".

La educación y la formación de los estudiantes en esta lógica, según Gutiérrez Girardot, hace que "para el niño, el mundo histórico se reduzca a los partidarios del "sí", los buenos y los católicos, y los del "no", necesariamente los malos y no católicos. Esta estructura antagonista se profundiza cuando en el curso de los estudios a los adolescentes, se les enseña a odiar literalmente a todas las figuras históricas que dijeron no... el odio trajo en consecuencia la calumnia, la deformación y al mismo tiempo la hipocresía". (Gutiérrez Girardot, Rafael. "Universidad y Sociedad". En: Argumentos. No. 14-17. Santafé de Bogotá, 1986. p. 63-76.).

"Así, es como hemos sido educados en el paradigma del dogmatismo y de la intolerancia", como lo afirma Rubén Jaramillo Vélez (1994), razón por la cual todo lo nuevo y diferente, se nos presenta como un ataque personal del que es necesario defendernos y ante el cual, se hace impenetrable una idea de cambio de mentalidad o de actuar ante los nuevos paradigmas de una lógica no lineal y flexible. Es, en palabras de Morin (1982), la complacencia del pensamiento en una lógica reduccionista que denomina como el "paradigma de la simplificación, dominante en el pensamiento científico y epistemológico contemporáneo". (Citado por Porlan. Constructivismo y escuela, 1997).

Dentro de esta lógica cristianizada, habitaban los paradigmas en los que vivieron y se formaron nuestros abuelos y muchos de nosotros. La lógica de las cosas estaba signada por la ley de la causalidad, el azar no tenía cabida en ningún evento producido en la "Ciudad de Dios" agustiniana. La predestinación marcaba el cumplimiento de un proyecto de vida escrito por el gran todopoderoso, celestial y terrenal. De este modo, unos nacen para "mandar" y otros para "obedecer", está escrito y es la voluntad del poderoso. Es la misma idea que se nos viene a la cabeza si pensamos en una aula de clase con el "profesor", encima de la cátedra o en el púlpito y los alumnos abajo, en la morada de la ignorancia, en donde es necesario aprender a decir sí o no, como varón temeroso de Dios. Fue esta misma lógica, la que armó el relato del poder del hombre sobre la mujer: el machismo. En el mundo de las dualidades absolutas, habrá respuesta a la pregunta ¿hasta qué punto la lógica dicotómica influye en un pensamiento violento, dominante, intransigente, soberbio, autoritario y profético?. Acercarnos a responder esta pregunta, muy seguramente ayudaría a encontrar nuevas maneras de vernos a nosotros mismos y al otro. Pero esto es una utopía, el gran relato de la lógica cristianizada (muchos lo afirman determinismo biológico), está inscrito en nuestros genes y habita en las neuronas; es imposible desterrar algo que es célula cerebral y molécula genética, sin causar la muerte. Tal parece, entonces, que comprender el mundo con la versión de la lógica difusa, es para nosotros, una cuestión bien difícil.

2.3.5. El derrumbe del imperio del método científico empírico.

Qué importante fue que el método científico empirista surgiera en la tierra de Francis Bacón, de David Hume, de Jhon Loock y de Berkeley; en Inglaterra, país que a causa de ello, supo cómo empujar la historia hacia un determinado tipo de progreso con la Revolución Industrial, intentando a su manera, relacionar la educación con la sociedad. Y qué desafortunados fueron los países latinoamericanos, al creer que importando este método inductivista e incrustándolo como modelo educativo en estas sociedades, junto con una lógica dicotómica cristianizada en la escuela, era posible hacer ciencia y generar desarrollo, a la manera como se hacía en Inglaterra o los Estados Unidos. Esta santa ingenuidad, hizo que primara el aprendizaje erudito, memorístico, repetitivo y poético, sobre una acción creativa, generadora de industria y de pensamiento empresarial e industrial. Lo que surgió, al contrario, fue más bien un pensamiento

dependiente, de empleado con grandes títulos profesionales que sueña con adquirir una pensión, muriendo para la sociedad productiva. Desafortunados sí, porque nunca entendimos ni la filosofía ni el método; desafortunados porque vimos en él, una receta de laboratorio y no una forma de pensar el mundo, y porque nuestros iniciados en el pensamiento científico y profesores, hicieron la peor de las lecturas de este gran relato y paradigma que empujó, de alguna manera la historia, hasta el lugar en que la encontramos. Método, que en tanto fue comprendido, mejoró la calidad de vida -aunque no en todos los aspectos- pues en su cortedad deshumanizante, permitió daños en la naturaleza, en el medio ambiente, en el agotamiento de las riquezas naturales o en acabar con especies de animales y justificar las guerras como fuerza de progreso y desarrollo. Y en donde no se entendió, dejó unas generaciones aferradas a las leyes de un conocimiento fijo y repetitivo, sin pensamiento anticipatorio, en las mentes que afirman que todo lo nuevo es una moda que ya pasará y las cosas se volverán a hacer como siempre se han venido haciendo, sólo que se le cambia de nombre a lo mismo que se sigue haciendo.

En algunos intelectuales sensibles a esta situación planteada como símbolo de la modernidad industrial de los países desarrollados, se descubre un razonamiento crítico que da explicación al porqué de nuestra incapacidad creativa y renovadora. En nuestro país, Rubén Jaramillo Vélez, escribe un libro con el título expresivo "Colombia: la modernidad postergada" (1994), que es la radiografía más cercana para explicarnos por qué nos fue imposible subirnos al carro de la modernidad: "todo lo dejamos para más tarde, no hay afanes y otro que no sea yo, lo hará por mí".
Es tal la situación nuestra que Batenson, sin ser latinoamericano, la ha entendido de tal forma para nosotros, que nos sorprende al señalar que nos dejamos engañar por los señuelos, por las palabras emblemáticas, las cuales manejamos sin saber todo el contenido que implican o simplemente por "descrestar" al otro, a espaldas de una realidad que nada tiene de erudita; realidad que queremos desconocer por el simple hecho de no estar de acuerdo con los viejos paradigmas, los que nos ofrecen puertos seguros de llegada final. "Los amagos de un boxer -dice Batenson- que amenaza darnos un zarpazo con su pata delantera izquierda sin darlo, nos engaña, haciéndonos creer que esa pata no nos va a golpear... hasta que lo hace, y recibimos una desagradable sorpresa".
No es cosa de poca monta –continúa Batenson- "que casi nunca nos demos cuenta de las tendencias de nuestros cambios de estado. Una fábula cuasi-científica reza así: Tómese una rana, colóquesela dentro de una cacerola de agua fría, y elévese luego la temperatura del agua muy lenta y gradualmente, de modo tal que no haya ningún momento "marcado" en el que la rana debiera saltar. Pues bien, la rana nunca saltará, terminará cocinándose en el agua hervida. ¿Estamos acaso, la especie humana, en una cacerola parecida, modificando su ambiente con una contaminación en lento aumento y pudriendo su espíritu con una religión y una educación en lento deterioro?".(Batenson,1993). O lo que es lo mismo, nos estamos ahogando en nuestro propio caldo de cultivo, sin afrontar el riesgo de destruir los dogmas que nos aseguran una felicidad egoísta, a sabiendas de una posible traición histórica para nuestros descendientes?

Así, tenemos que el imperio del racionalismo inductivista, muestra sus debilidades por estar asentado en la lógica formal aristotélica. Es una falacia, que quiere demostrarnos que la repetición de hechos particulares, medidos y experimentados en distintas situaciones y condiciones, terminan por generar una ley universal del fenómeno.
La falacia de este método científico empirista, se pone en evidencia en el ejemplo del "pavo inductivista" de Berttrand Russell (1912).

2.3.6. ¿Qué ha sido de los grandes proyectos educativos?.

Algo muy importante ha ocurrido con la educación en los últimos años. Los grandes proyectos de educación universal memorísticos, conductistas y de centralismo cultural, han desaparecido como modelos fundamentales de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. La figura dominante y arcaica del profesor (pro-fe-sar, pro-fe-sión, profeta, pro-fe-sía), erudito "sabelotodo", es historia

pasada. En vez de esto, tenemos el aprendizaje centrado en la comprensión argumentativa de los conceptos, que tejen la trama de la ciencia y la tecnología, insinuados como nuevas versiones o nuevas metáforas, depositarios del conocimiento que construye diariamente la realidad y la hace explícita. El maestro es ahora un docente competente para construir ambientes de aprendizaje, que conoce el valor del uso de las nuevas tecnologías de la informática y está familiarizado con las técnicas de la computación y de la informática, y además, conoce otros idiomas con lo que se hace eficiente y eficaz su desempeño como promotor del conocimiento, la ética y la cultura.

Este panorama general del estado de la educación, sus proyecciones futuras, con los consiguientes resultados de las investigaciones hechas alrededor de las disciplinas que se mueven al interior de la educación, tales como la epistemología, la filosofía de la ciencia, la historia de la pedagogía, los procesos de aprendizaje, la práctica docente, los sistemas de evaluación, la ciencia del currículo, tal y como lo exponen algunos de los investigadores contemporáneos de la educación -no sin antes advertir que sus propuestas están devenidas de los nuevos paradigmas ya señalados atrás- tienen como su máximo propósito, asumir los cambios de paradigmas, con el convencimiento de que así se mejorará la calidad de la educación y las condiciones de vida de las personas en su autonomía y en su dignidad. Es como pretender ganar al sujeto para su liberación personal en la construcción de su proyecto histórico de vida.

Los análisis críticos al empirismo-conductista, como correlato epistemológico de una visión absolutista y única, capaz de permitir la construcción del pensamiento científico y de la ciencia misma, son identificados como teorías llamadas "pedagogías cognitivas", que plantean una perspectiva del desarrollo y construcción del conocimiento, más coherente con las demandas del contexto científico, tecnológico y social actual.
Entre los autores que apuntan a desmitificar el gran relato del empiro-conductismo, encontramos, junto con sus postulados y propuestas, a los siguientes:

- **Popper** (1934-1963). Sostiene que toda inducción se hace desde un referente teórico y es desde allí que el fenómeno se observa empíricamente. Este aporte a la filosofía de las ciencias se hace más claro, cuando se entiende la afirmación popperiana de que "la teoría precede y condiciona la observación y por lo tanto, al ser aquélla falible, ésta también lo es" (Popper 1965). Es decir, que el saber pedagógico, deberá reconsiderar el hecho de que un experimento, por ejemplo, se hace primero en la parte conceptual y no al contrario, lo cual cualifica un saber epistemológico aplicado en la didáctica y la práctica misma en el laboratorio. Es pensar en la complejidad de unos resultados que pueden no ser previsibles y mostrarse como caóticos en la versión del docente o perfectamente lógicos en la versión del estudiante.

- **Lakatos** (1978). Enfrenta el inductismo-empirista, indicando que sus concepciones epistemológicas fueron desarrolladas a partir de las ideas de Popper, mostrando que con el sólo hecho de señalar que la inducción no proviene de la experiencia empírica, sino del ajuste de los conceptos a los contextos teóricos, los proyectos y los procesos de investigación o de educación van a cambiar, de buenas a primeras. Lo dice así: "Creo que la principal diferencia con respecto a la versión original de Popper, es que según mi punto de vista, la crítica al inductivismo no destruye (ni debe destruir) con la rapidez que él imaginaba. La crítica destructiva, puramente negativa, como la refutación o la demostración de inconsistencia, no elimina un programa de investigación. La crítica de un programa es un proceso largo y a menudo frustrante" (1983, p. 122; resaltado del original). Y es que los cambios de paradigmas, de la práctica docente y del imaginario que se tiene sobre la verdad de la ciencia funcionalista o determinista, montados sobre respuestas sacadas de la experiencia repetitiva, no son fáciles de asumir en los procesos educativos o de formación académica.

Vale la pena considerar que por el constitutivo epistemológico de estos dos investigadores, no dejan de estar cercanos a concepciones absolutistas, que son las que desean derrotar -aunque no a la manera de los empiristas del siglo XVII- pero así y con todo, logran dar una alternativa que aporta al

gran cuestionamiento epistemológico del abordaje de la educación con nuevas propuestas de cambio, ante la obsolescencia vertiginosa del conocimiento científico y tecnológico, que hoy se vive en la evolución del pensamiento pedagógico contemporáneo.

· **Toulmin.** En la continua reflexión de una crítica contra el relato de los aprendizajes memorísticos de datos o fórmulas, y el cumplimiento de objetivos enunciados con verbos en infinitivo en ausencia del sujeto que aprende, y ante las revisiones de los paradigmas de la construcción de la ciencia y del pensamiento científico, en el espinoso aspecto de ¿cómo conocer el conocimiento que impartimos a los demás?, se coloca la inquietud de Toulmin (1972), al formular con claridad, (una respuesta) a la pregunta ¿cuál es el problema teórico fundamental que plantea en nuestros días, la comprensión de la comprensión humana?". Pregunta que al docente lo lanza a otro espacio, menos empírico, de reflexión sobre su quehacer pedagógico y sus fortalezas epistemológicas, metodológicas y didácticas, y que en la mente de Toulmin, tiene la solución en generar ambientes propicios para reconstruir los conceptos científicos con el otro, que de por sí mismo, es un otro que aprende a aprender en su situación como estudiante, cuyo contexto conceptual, nunca podría ser el mismo que el del maestro.

En este orden de ideas, Toulmin (1972), justifica, aunque no comparte, el punto de vista y el modelo radical de Feyerabent. Colocado en el centro de la polémica epistemológica entre absolutistas y relativistas, establece junto con **Novak** (1979), una visión epistemológica contemporánea con mayor potencialidad teórica y con mayores posibilidades de influir en el futuro de la investigación y la práctica educativa. "Toulmin puede influir significativamente en el pensamiento futuro sobre educación y ciencias sociales" (Novak, 1982, p. 46).

Lo que Toulmin aporta a los docentes, es la necesidad de asumir una actitud racional frente al "conocimiento imparcial" y frente a lo que Edgar Morin (1982), llama el "paradigma epistemológico de la simplificación". De estas actitudes racionales, surge como propuesta, lograr la complementariedad dialéctica de ambas nociones y para ello Toulmin enuncia un concepto nuevo: "ecología intelectual". Según esto, el docente mirará menos las relaciones lógico formales y pondrá mucha más atención a todo aquello que rodea la construcción del conocimiento. Es, de otro lado, "abandonar el supuesto de que el conocimiento se organiza en sistemas proposicionales estáticos (teorías científicas cerradas) y reconocer que las ideas, sin importar de qué tipo sean o cuál fuere su origen, constituyen poblaciones conceptuales en desarrollo histórico y epistemológico, tanto en el plano colectivo como en el individual" (Cfr. Porlan, 1989). Esta concepción de "ecología intelectual", hace ver que cada persona es capaz de modificar su posición intelectual ante experiencias nuevas e imprevistas y cambiar parcial o totalmente sus conceptos, siempre y cuando vea en ello una forma de ser competente y competitivo en el ejercicio de la práctica docente.

· **Kuhn.** Ante las inquietudes y las dudas que las ciencias van encontrando aferradas al método empírico, el de las exactitudes precisas y los conocimientos indiscutibles, Kuhn, en 1962, pública su libro "Estructura de las Revoluciones Científicas", poniendo en entredicho, bajo la incertidumbre y el pensamiento complejo, la inmovilidad de las teorías científicas y la "pureza" del investigador ante la creación del pensamiento científico, pues muchas veces "el científico ve lo que quiere ver", o lo que es lo mismo, " el maestro enseña lo que cree saber que el otro necesita". Estos aportes cambian el horizonte epistemológico y pedagógico hacia un enfoque relativista del conocimiento. Kuhn, similar a Lakatos (1978), acepta que las teorías son estructuras conceptuales complejas y las denomina "paradigmas", categoría filosófica a la que otros epistemólogos se habían acercado con nombres diferentes: "estilos de pensamiento" (Ludwik Fleck, 1935); o a lo que Bunge (1985), denominaba: "marcos conceptuales", claro está, con visión más relativa al contexto, menos ligado a la prueba de un saber empírico al modo bungiano.

Sea la denominación que fuere, en la perspectiva kuhniana, el docente, en la nueva perspectiva de construcción del conocimiento y de un proyecto

pedagógico, ha de ser claro que: "la ciencia se caracteriza más por los paradigmas de la comunidad de los científicos que por su unidad metodológica; cuando una comunidad de científicos abandona la estructura teórica por la que se rige normalmente y la sustituye por otra compatible con la anterior, se produce lo que Kuhn denomina una revolución o cambio paradigmático" (Porlan, 1989). Aunque parezca reiterativo, de nuevo el problema, como lo notamos aquí, no es el método. Cada investigación y cada abordaje hacia el conocimiento construye en el camino lo que le es propio; no existe un método único que permita producir ciencia. Lo atrayente de este planteamiento es el hecho de haber tocado no sólo a la comunidad científica internacional, sino también el que haya producido, en la comunidad educativa mundial, una vuelta por la necesaria revisión del discurso pedagógico y metodológico en sus fundamentos epistemológicos.

· Con el surgimiento del relativismo epistemológico propuesto por Kuhn, surge **Paul Feyerabent** (1975), como la figura más representativa de esta argumentación, para quién vale cualquier método, sea éste considerado científico o no. La crítica de Feyerabent se enfila contra el método, contra la idea de un método único, omnipotente, absoluto, rígido, formalista y universal de la ciencia y de la enseñanza de la ciencia. El ataque es frontal contra el método científico-empírico e inductivista positivista. Para este epistemólogo, no existen las crisis paradigmáticas señaladas por Kuhn, más bien, es este el estado permanente y habitual que permite el desarrollo del conocimiento. Los paradigmas son -"pues, permanentemente, y en todos los campos mediadores de tipo racional, estético, ideológico y político, tanto como individual como socialmente"- los que en su dinámica de reconstrucción permanente, reformulan los conceptos de la ciencia y generan cambios de actitud ante las realidades que se precian de no modificables en sus apreciaciones sobre el mundo y la sociedad. (Feyerabent, Radnitzky y Stemuller, 1984).

Ciertamente, esta consideración "anarquista radical de Feyerabent", según Chalmer (1976), olvida que también las condiciones históricas y sociales contribuyen a la creación del pensamiento científico, a la construcción de las condiciones para generar los cambios conceptuales paradigmáticos. Pero aun así, es importante reconocer, con Feyerabent, que son los conceptos los que en su permanente reconstrucción y no el método o los métodos -de la clase que sean- los que nos aseguran avanzar en los procesos de investigación, de la enseñanza o del aprendizaje de la ciencia y las tecnologías.

· **Edgar Morin** (1977, 1982, 1986). Ante esta visión epistemológica que fortalece la necesidad de explorar los "mapas conceptuales" (Novak y Gowin, 1988) de los grandes relatos educativos y pedagógicos y de las diferentes ciencias contra los "conceptos previos" (Ausbel, 1984), que puedan haber construido los alumnos desde su particular estructura de conciencia, Morin propone un "paradigma de la complejidad", como marco que supera todo reduccionismo y toda disyunción, lo que nos coloca al frente, la necesaria adquisición de una competencia holística (Urrego, Juan. 1997), que hace ver las acciones educativas en una totalidad dinámica, hacia el permanente mejoramiento cualitativo y complejo.

"Evidentemente -dice Morin- no existe un paradigma de la complejidad en el mercado (como tampoco ningún otro). Pero lo que sí aparece aquí y allá en las ciencias, es una problemática de la complejidad, fundada en la conciencia de la no eliminabilidad de lo que era eliminado en la concepción clásica de la inteligibilidad; esta problemática debe animar una investigación de modos de inteligibilidad adecuados a esta coyuntura" (Morin, 1984. p. 359). En un esfuerzo de síntesis, he aquí, algunos de los principios de este nuevo enfoque y paradigma epistemológico que Morin propone, para conocer el conocimiento en el ejercicio docente:

a) Complementariedad de la racionalidad universal con la racionalidad singular o local (ciencia de lo general y ciencia de lo particular).
b) Necesidad de hacer intervenir la historia en toda descripción y explicación.
c) Principio sistémico, imposibilidad de cono-

cer las partes sin conocer el todo y conocer el todo sin conocer particularmente cada una de las partes.

d) Necesidad de contemplar el desorden, el caos, como ordenamiento racional aleatorio. Considerar las casualidades complejas, las inter-retroacciones, las interferencias, las desviaciones; las interpelaciones múltiples, las integraciones, las versiones, como productos de un pensamiento no lineal y alternativo.

e) Necesidad de contextualizar el conocimiento; no aislar el objeto de su entorno, sus complejidades e interacciones con los sujetos.

f) Complementariedad de las nociones eventualmente antagónicas. Incorporación de la dialéctica a la lógica (pensamiento dialógico).

Como se puede apreciar, el planteamiento epistemológico que Morin presenta, rompe los esquemas propios que la validación de la lógica formal y de las leyes del método científico empirista-deductivista presentan, y más bien ofrece a los nuevos proyectos educativos, en palabras de Porlan (1989), "un nuevo paradigma, en donde el pensamiento complejo se prolonga en forma de actualización compleja; pero no por deducción lógica, sino por comunicación consciente entre ciencia, ética y política".

· **Batenson** (1988). En su libro "Espíritu y naturaleza", propone la necesaria comprensión del paradigma de la unicidad del hombre con la naturaleza, haciendo ver las dificultades de interpretación del conocimiento para las nuevas propuestas pedagógicas y proyectos educativos, cuando éste se parcela en temas especializados o en asignaturas de corte insular. Para él, la ciencia no prueba nada. Enuncia 16 presupuestos básicos en el capítulo "todo escolar sabe", los cuales han de compartir los nuevos educadores para liberarse del espíritu empirista-positivista de lógica cerrada y pensamiento lineal y "objetivo", y para hacernos comprender cómo estamos conectados con todo:

1. La ciencia nunca prueba nada.
2. El mapa no es el territorio y el nombre no es la cosa nombrada.
3. No hay experiencia objetiva.
4. Los procesos de formación de imágenes son inconscientes.
5. La división del universo percibido en partes y totalidades es conveniente y puede ser necesaria, pero ninguna necesidad determina de qué modo debe practicársela.
6. Las consecuencias divergentes son imprevisibles.
7. Las consecuencias convergentes son predecibles.
8. Nada puede provenir de la nada.
9. El número es diferente de la cantidad.
10. La cantidad no determina la pauta.
11. En biología no hay valores monótonos.
12. A veces lo pequeño es hermoso.
13. La lógica es un modelo deficiente de la causa y el efecto.
14. La causalidad no opera hacia atrás.
15. Por lo común, el lenguaje sólo destaca uno de los aspectos de una interacción cualquie- ra.
16. Las palabras estabilidad y cambio, describen una parte de nuestras descripciones.

Con lo anterior, Batenson se nos muestra como un pionero epistemológico, que desde la teoría del caos y de la complejidad, propone un modelo educativo centrado en una racionalidad integradora de las personas, de manera argumentativa e interactiva. Es lo que podría llamarse, en rigor, una propuesta de formación integral que aclararía de una vez por todas, a qué se refiere un proyecto educativo cuando señala en su Misión, su afán por la "formación integral de los estudiantes".

Para concluir estas primeras localizaciones paradigmáticas, es prudente considerar que lo expuesto hasta aquí, no tiene pretensiones de polemizar. Simplemente es un recurso que permite la presentación muy suscinta, y seguramente no exhaustiva, de los caminos en que se está moviendo el pensamiento mundial, científico y tecnológico; educativo y cultural; humanístico y axiológico, fuente primaria y última de los insumos desde donde los países arman sus proyectos históricos y los proyectos educativos nacionales, y los responsables de él, en donde el maestro inscribe su proyecto pedagógico y cambia el viejo "modus operantis" para solucionar sus problemas, ante situaciones inciertas, no previstas, presentadas en el ejercicio educativo.

3. IMPORTANCIA DE UN MODELO PEDAGÓGICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Este intento de contribuir a cualificar docentes en investigación educativa, va de la mano para lograr producir modelos pedagógicos o ideas relacionadas con la atención al currículo, a los docentes, a los estudiantes y a las complejidades relacionadas con la innovación pedagógica, sobre todo en tres aspectos que nos parecen importantes para ser abordados estratégicamente, desde las mismas instituciones e ideas de los docentes y estudiantes: a) el diseño curricular, es decir, en la fundamentación de su enfoque epistemológico, pedagógico y axiológico o humanístico; b) en la actualización de los componentes pedagógicos, epistemológicos y filosóficos; científicos y tecnológicos; sociales y culturales, psicológicos y axiológicos; políticos y económicos del docente; y, c) en la manera de gestionar los procesos de aprendizaje para hacer que los procesos pedagógicos, didácticos y axiológicos, sean eficientes y eficaces y logren algunas competencias de desempeño en los estudiantes.

La bondad de este proyecto, estriba en las posibilidades estratégicas que podrían ser implementadas desde el área de ciencias naturales y educación ambiental y de su interacción con las demás áreas, partiendo de un modelo pedagógico de formación de pensamiento científico y tecnológico, con base en una praxeología sistémica y constructivista, o, en todo caso, distinta a la pedagogía tradicional memorística y repetitiva, direccionada y antidemocrática.

Ante estos hechos, desde luego que son los niños y los jóvenes, los que más aprovechan el conocimiento en beneficio propio y de la sociedad y los que en realidad, hacen buen uso de una política educativa de fomento de innovaciones pedagógicas, que por lo demás, fortalece la dignidad, genera valores de autonomía, autoestima, solidaridad y autoimagen. Esto puede evidenciarse con la creación y participación en los Clubes de Ciencia, en donde cada estudiante se siente integrado e importante en las acciones que tienden a mostrar que la ciencia y la tecnología son actividades de personas como él o como cualquier ser humano, y que además, éstas no se encuentran amontonadas en algún lugar secreto al que hay que encontrar con mucho esfuerzo y sacrificio. Por el contrario, la ciencia se hace todos los días y en todas partes, cuando se pregunta por la solución de un problema o se interroga el porqué ocurre un hecho o un fenómeno o nos inquietamos en cómo mejorar las condiciones de vida, de alimentación, de trabajo o del medio ambiente.

El hecho de avanzar hacia proponer un modelo pedagógico abierto para la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y la tecnología, abierto al estudio y al análisis de su pertinencia y valor socioeducativo, deja entrever su importancia, entre otros, en aspectos tales como:

- **En el ámbito investigativo,** porque ofrece la posibilidad de generar equipos investigadores docentes en ejercicio y enriquecer una línea de producción de conocimiento en el campo de las innovaciones pedagógicas, que puede abordarse por diferentes áreas, para posibilitar desarrollos particulares y sinergia de equipos de maestros y estudiantes de educación preescolar, básica y media.

- **En el ámbito pedagógico y didáctico,** porque contribuye al mejoramiento de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias naturales, de las matemáticas, de las tecnologías y del medio ambiente, y la posibilidad de contrastar los modelos educativos para estas disciplinas, frente a contextos diferentes de los del PEI y de los propósitos curriculares de los colegios.

- En lo curricular, porque permite que un diseño de este tipo, se base en una propuesta epistemológica de la pedagogía cognitiva, referida a la formulación de un aprendizaje, a partir de acciones comprensivas y argumentativas de los conceptos, y categorías básicas de la ciencia y las tecnologías. Las temáticas insulares para ser memorizadas, desaparecen, y surgen unos ejes conceptuales que se complejizan según el nivel y grado en que el estudiante se encuentre.

- **En cuanto a los estudiantes**, porque por las características ya señaladas de unas acciones formativas alrededor de problemáticas reales de la ciencia y la tecnología, medio ambientales o matemáticas, la cualificación de las competencias básicas y el logro de algunas específicas en ciencia y tecnología, serán parte del proceso mismo de alcanzar las competencias del lenguaje, tales como las argumentativas, las interpretativas y las propositivas, lo que fortalece la formación integral de los niños y de los jóvenes en edad escolar.

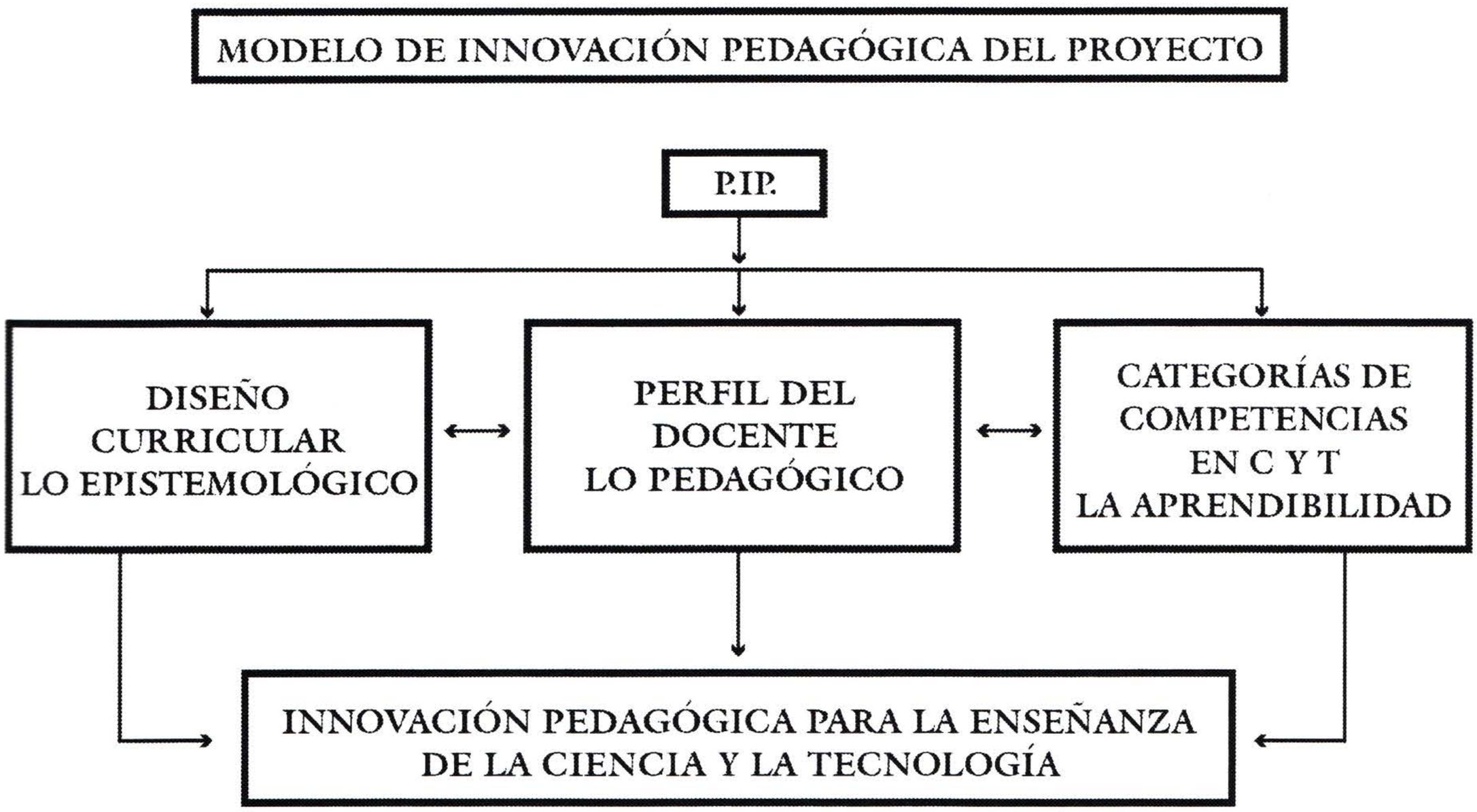
- **En lo político,** porque viabiliza el compromiso institucional de los colegios, como generadores de espacios y de ambientes pedagógicos para la formación del pensamiento científico y tecnológico, en el marco de la Constitución Política de 1991, de la Ley 115 de Educación y de sus decretos reglamentarios, y de las orientaciones y recomendaciones del Ministerio de Educación Nacional. A la vez, propicia que un mayor número de jóvenes colombianos, opten y aspiren a estudiar y ser profesionales en una de las tantas disciplinas científicas y tecnológicas que existen.

- **En lo económico,** la competitividad en ciencia y tecnología propicia que el pensamiento científico y tecnológico, sea referido al mejoramiento de la calidad de vida sustentable y sostenible y marque el nivel de desarrollo social de consumidores y de compradores de los productos técnicos con alta valoración tecnológica, teniendo en cuenta su repercusión en la cultura y en la sociedad colombiana.

- **En cuanto a rentabilidad**, los proyectos de innovación pedagógica en ciencia y tecnología, pueden ser del tipo en que se une la escuela y la empresa, de tal manera que la gestión del proyecto, aporte ingresos no sólo económicos, en términos de producción, sino también de posicionamiento regional, nacional e internacional, que permita ofrecer calidad y credibilidad, lo que magnificaría la tasa de retorno.

- **En cuanto a los docentes**, la consolidación de una red de ciencia y tecnología, regional y nacional, de instituciones educativas y de educadores, de áreas o departamentos, como estrategia de construcción de base de datos, centralización y procesamiento de la información y mecanismos de divulgación científica y tecnológica, que permita valorar el trabajo del docente en equipo y dejar la insularidad espontáneo.

Diseño Curricular, perfil del docente y categorías de competencias



3.1. EL MODELO PIP

3.1.1. Del diseño curricular y el plan de estudios.

Con el fin de encontrar algunas opiniones en los docentes sobre el diseño curricular y el plan de estudios, los coordinadores del proyecto realizaron charlas relacionadas con algunas teorías, fundamentos y modelos curriculares, y algunas preguntas abiertas, que fueron respondidas por los docentes y procesadas de manera general, con el objetivo de ir estructurando el modelo pedagógico que nos preocupa.

Para formular las preguntas, se hizo caso a las orientaciones, que para el efecto, ofrece George J. Posner (1990). Tales preguntas están diferenciadas por lo que intentan explorar en 14 ideas, la fuerza que debe suscitarse al interior de un diseño curricular:

1. Objetivos: ¿Qué conocimientos, actitudes o competencias deben adquirir los estudiantes y para qué?.
2. Razonamiento o filosofía educacional que subyace al currículo: ¿Por qué estamos seguros de que los estudiantes deben aprender lo que consideramos en el PEI o en el área?, ¿Qué valor tiene lo que pretendemos enseñar a los estudiantes de este colegio?.
3. Contenido: ¿Cuáles son los temas, los conceptos o las cosas que deben ser enseñados o cubiertos?, ¿Cómo se motivó esta decisión y en dónde?.
4. Características de la población objeto: ¿Para quién es esto?, ¿Los propósitos educacionales son de interés para este grupo de estudiantes?, ¿Tenemos información de sus capacidades o destrezas en lo que pensamos enseñarles?, ¿Lo que les ofrecemos no atropella su cultura y tradición?.
5. Actividades: Frente a los intereses y propósitos de la institución ¿qué deben hacer los estudiantes, los docentes y los padres de familia?.
6. Materiales: Según lo esperado, ¿qué materiales, qué recursos, qué espacios y qué ambientes pedagógicos y tecnológicos asegu-

ran la eficacia del proceso propuesto?.

7. Principios secuenciales: ¿En qué orden deben darse los conocimientos?, ¿Cómo se estructura el plan de estudios y en qué orden se presentan los contenidos por nivel y por grado?.
8. Cronograma: ¿Qué duración tendrá cada parte?, ¿Qué mecanismos de control se dan para su cumplimiento?.
9. Capacitación de profesores: ¿Qué necesitan saber los docentes, qué son capaces de hacer y verse comprometidos a hacer?.
10. Evaluación: ¿Cómo se determinará el éxito, la promoción y qué es lo que cuenta para ello?, ¿A qué está referido el sistema de eva luación del colegio y del aprendizaje?.
11. Estructura administrativa, instalaciones escolares y limitaciones financieras: ¿Cómo se implementa en el colegio?.
12. Otras partes del currículo: Los demás com ponentes del currículo, por ejemplo, el manual de convivencia o los proyectos transversales, ¿cómo se relacionarán con las áreas y con las asignaturas?.
13. Enfoque curricular: ¿Qué filosofía, princi pios, perspectiva y concepciones sobre el hombre y la cultura, alimenta el diseño curricular?.
14. Impacto social: ¿Cómo interviene el diseño curricular en los procesos de desarrollo social y cultural de la comunidad?.

La exploración del pensamiento docente sobre el diseño curricular, demuestra una concepción tradicional y una fuerte confusión entre los conceptos que se manejan en la ciencia del currículo, como por ejemplo, el hecho de confundir diseño curricular con estructura o con plan de estudios. De estas confusiones, queda claro que se hace difícil innovar en pedagogía, sin antes haber superado estas falencias conceptuales en las que impera, de manera más común, el activismo espontáneo o el cientificismo ingenuo. Las cosas se hacen sin ubicarlas en un contexto fiable y referenciado con un proyecto pedagógico de área o de aula. Esto es así, porque prima un querer hacer y la intención de mostrar resultados a costa de una argumentación explicativa y conceptual de los hechos.

Lo anterior llevó a pensar en construir un modelo pedagógico que tuviera un diseño curricular novedoso, por lo que consideramos pertinente para el caso, hacerlo alrededor de los conceptos básicos de la ciencia y la tecnología, los cuales se agruparán en áreas como "ejes conceptuales" y permitirán identificar los "ejes temáticos" a tratar en cada grado o nivel de formación. El área de ciencias naturales y de educación ambiental, sobre esta base, haría un plan de estudios en donde, según los niveles de complejidad, cada eje conceptual es asumido y comprendido por el estudiante en función de unas categorías que le permitirán desempeñarse con ese conocimiento en contextos no previstos, es decir, hacerse competente con el saber adquirido.

3.2. ELEMENTOS PARA ESTRUCTURAR EL PIP

Los instrumentos que se proponen, facilitaron la tarea de formalizar los PIP en lo pertinente al diseño curricular, el plan de estudios y la formulación de las competencias dentro de él, y para el PEI, con el fin de guiar la enseñanza de la ciencia y la tecnología de forma secuencial, pero de acuerdo a los niveles de complejidad de cada grado.

Diseño Curricular del PEI

EJES CONCEPTUALES	EJES TEMÁTICOS	VALORES	CATEGORÍA DE COMPETENCIAS

Fuente: Juan de Dios Urrego Gallego (2.000)

Una vez que el área realiza su diseño curricular definiendo los ejes conceptuales y los ejes temáticos básicos para todos los estudiantes, desde la formación preescolar hasta la básica y básica media, se discriminan, en el Proyecto Pedagógico de Aula (P.P.A.), las asignaturas y temáticas específicas de grado, sin perder de vista el Proyecto de Innovación Pedagógica en que el área se ha comprometido. El siguiente cuadro sirve de ilustración a lo dicho:

DISEÑO CURRICULAR EL PIP

PROYECTO PEDAGÓGICO DE AULA

GRADO: _____
ASIGNATURA: _____
HORAS SEMANALES: _____
DOCENTE: _____

EJES CONCEPTUALES DEL ÁREA	EJES TEMÁTICOS DE ASIGNATURA	VALORES	CATEGORÍA DE COMPETENCIAS

Fuente: Juan de Dios Urrego Gallego (2.000)

Con el propósito de completar lo correspondiente al diseño curricular y la organización del plan de estudio, de acuerdo al modelo pedagógico, se elabora una propuesta de instrumento para la que se construye un modelo de presentación de los Proyectos Pedagógicos de Aula (P.P.A), los cuales son herramientas operativas y de gestión académica y administrativa del PIP. Es el lugar en donde se visualiza el camino pedagógico, didáctico, axiológico y epistemológico que sigue la asignatura, documento que presentamos a continuación:

De acuerdo con lo expresado en la Ley 115 de Educación de 1994 y en el Decreto Reglamentario 1860, se entiende que un Proyecto Pedagógico de Aula (P.P.A.) hace parte del diseño curricular, que expresado en el plan de estudios como asignatura, construye el maestro para hacer realidad lo indicado en el PEI y en la Misión del colegio. Podría decirse también, que es el mismo Proyecto Pedagógico del Docente (P.P.D.).

El P.P.A o P.P.D., responde por las competencias que hayan sido identificadas por el PEI, y el área, las cuales son asumidas por el docente para sus acciones pedagógicas, didácticas, metodológicas,

axiológicas y actitudinales. Más claro, el P.P.A. o el P.P.D., muestran si la responsabilidad social asumida por el PEI, es o no una realidad, punto clave de los procesos de evaluación del PEI.

Desde esta perspectiva, la Coordinación Académica del FIES-PIP, presenta una propuesta para la elaboración de los P.P.A. o P.P.D. Cada Institución, por sus características y particularidades, observará la conveniencia y considerará los ajustes que sean pertinentes.

Proyecto Pedagógico de Aula o Proyecto Pedagógico del Docente en el PIP

COLEGIO: _____
ÁREA, AMBIENTE O NÚCLEO: _____
ASIGNATURA: _____ **GRADO:** _____
H.S. _____
DOCENTE: _____

Nota: A continuación se explican los elementos que el docente debe escribir, según las indicaciones dadas al hacer su Proyecto Pedagógico de Aula o de asignatura. Si el docente dicta dos o más asignaturas diferentes, hará un documento de cada una de ellas.

0. JUSTIFICACIÓN

Justificar el P.P.A. o P.P.D. en su relación con el PEI, con el PIP y con los propósitos de formación social, cultural, científica, tecnológica y axiológica del estudiante, y su relación con las demás asignaturas del área. ¿Cómo se justifica la asignatura en el plan de estudios?.

1. COMPETENCIAS

Estas se definen desde los ejes conceptuales y son la base para la promoción del estudiante, de un grado a otro. Deben haber sido aprobadas en consenso por el área, de acuerdo a los propósitos del colegio.

2. VALORES A FORTALECER O FOMENTAR

Valores tales como autonomía, autoestima, dignidad, autoimagen, pertinencia, pertenencia y otros de particular interés para el colegio y los padres de familia.

3. EJES CONCEPTUALES Y EJES TEMÁTICOS

El eje conceptual en cada grado, sintetiza las temáticas que se van a trabajar en el aula y en cada asignatura en el transcurso del año escolar. Por ejemplo, para la enseñanza de la física, de la mecánica newtoniana, la fuerza o la aceleración podrán ser los "ejes conceptuales"; y los " ejes temáticos" para el grado décimo, podrían ser, tipos de fuerza.

4. AMBIENTE PEDAGÓGICO Y DIDÁCTICO

Señalar y justificar qué cosas son necesarias para construir el ambiente propicio para hacer eficaz y eficiente el aprendizaje: espacios, computadores, videos, cartillas, biblioteca, campos recreativos; radios, grabadoras, televisión, salidas de campo, conferencias, talleres, películas, visitas a museos, etc.

5. METODOLOGÍA

Se refiere a la manera como se hace uso de las propuestas o modelos pedagógicos aplicados al aula de clase: pedagogía activa, pedagogía conceptual, pedagogía interactiva; pedagogía cognitiva, pedagogía constructivista, pedagogía empirista; mapas conceptuales, construcción de modelos de aprendizaje, etc.

6. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Señalar, de acuerdo a las competencias, de qué forma se evaluará al estudiante, por qué de esa manera y no de otra; para alcanzar qué saber o qué saber hacer, y así, tener puntos de referencia para la promoción o para la recuperación académica del estudiante.

7. BIBLIOGRAFÍA

Textos de referencia general y específica.
Libros de consulta, direcciones de Internet, direcciones de bibliotecas, de centros de investigación, de centros de interés científicos.

4. PERFIL DEL DOCENTE. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA ENTREVISTA ESTRUCTURADA A DOCENTES DEL PIP

Con el interés de tener un acercamiento a un perfil del docente de ciencia y tecnología, consideramos prudente tomar en cuenta los siguientes seis aspectos, expresados así:

1. **Lo epistemológico:** ¿Qué nivel de formación epistemológica posee el docente de ciencia y tecnología?.
2. **Lo pedagógico:** ¿Cómo asume el docente la enseñanza de la ciencia y la tecnología?.
3. **El trabajo en equipo:** ¿Qué capacidad de socialización del conocimiento tiene el docente y cómo asume el trabajo por proyectos concertados?.
4. **Compromiso:** ¿Expresa algún compromiso con el PEI?.
5. **Liderazgo y creatividad:** ¿Qué capacidad de liderazgo y creatividad tiene frente a los estudiantes como docente de ciencia y tecnología?
6. **Ética:** ¿Qué cosas realiza el docente para fortalecer o propiciar los valores en los estudiantes?.

Las respuestas a estas preguntas logradas, unas de forma directa y otras de forma indirecta, hizo que se pensara en una entrevista estructurada.
La entrevista estructurada que se aplicó a 128 docentes, fue diseñada por la coordinación académica del proyecto FIES, para los docentes del PIP. Se compone de 42 preguntas distribuidas en tres unidades de análisis, organizadas así:

20 preguntas sobre tendencias conceptuales epistemológicas.
10 preguntas sobre tendencias conceptuales pedagógicas.
12 preguntas sobre tendencias conceptuales humanísticas.
Total de preguntas: 42.

ENTREVISTA ESTRUCTURADA DIRIGIDA A DOCENTES DEL PIP2

1. ¿Cuál es la diferencia entre la filosofía y la epistemología?.
2. ¿Qué concepto maneja de epistemología?.
3. ¿Tiene conocimiento de alguna teoría epistemológica actual?.
4. ¿El nombre de Jun, le dice a usted algo, so-

2 Esta entrevista estructurada, fue construida por el docente-investigador Juan de Dios Urrego Gallego, en su tesis de Magíster en Docencia Universitaria con énfasis en Diseño Curricular. Universidad Pedagógica Nacional, 1994 . Para el caso de los PIP sufrió algunos ajustes.

bre qué?.

5. ¿Cuál es para usted la diferencia entre una noción y un concepto?.
6. ¿Cuáles son las relaciones que usted encuentra entre experiencia y conocimiento científico?.
7. Dé un ejemplo de conocimiento científico y relaciónelo con uno de sentido común.
8. ¿Qué condiciones debe reunir un conocimiento para que sea científico?.
9. Analice la siguiente afirmación: "El campesino tiene su ciencia para cultivar la tierra".
10. Seleccione un ejemplo de conocimiento técnico y explíquelo.
11. ¿Qué relación encuentra usted entre la técnica y la experiencia?.
12. ¿Qué diferencia encuentra usted entre la técnica y la ciencia?.
13. ¿Encuentra alguna diferencia entre lo técnico y lo práctico?.
14. ¿La ciencia y la técnica tienen algo que ver con la cultura?.
15. ¿Qué relación encuentra usted entre los viajes interplanetarios y la tecnología?.
16. ¿Qué opina usted sobre la afirmación: "Tenemos mucha tecnología que está robotizando al hombre"?.
17. ¿Cómo define usted el conocimiento tecnológico?.
18. ¿Encuentra usted alguna relación entre los conceptos: modelo, diseño y prototipo?.
19. ¿Cómo identifica usted lo tecnológico?.
20. ¿Cómo define usted la relación tecnología-humanismo?.
21. ¿Qué entiende usted por educación, encuentra alguna diferencia con pedagogía?.
22. Con sus palabras, diga cómo aprende el ser humano.
23. ¿Qué cambios teóricos logra usted en el estudiante como docente y con su asignatura?.
24. ¿Usted se rige por un programa? ¿Qué cambios hace en su implementación pedagógica?.
25. Describa cómo orienta usted el proceso de aprendizaje en sus estudiantes.
26. ¿Cómo adquirió el conocimiento que ahora tiene sobre pedagogía?.
27. Como docente del área de ciencias, ¿usted encuentra alguna relación entre pedagogía y tecnología?
28. ¿Encuentra alguna diferencia entre tecnología educativa y pedagogía?.
29. ¿Cómo orienta una explicación sobre pedagogía?.
30. Comente cómo aborda en clase los contenidos temáticos de la ciencia y la tecnología.
31. ¿Qué entiende usted por humanismo?.
32. ¿Qué es para usted una formación humanística?.
33. ¿Qué temáticas se deben enseñar para una buena formación humanística en tecnología?.
34. ¿Cómo define usted el humanismo?.
35. ¿Qué entiende usted por cultura?.
36. ¿Cómo participa el individuo en la formación social?.
37. ¿Cómo define usted la interacción del hombre en la sociedad?.
38. ¿Qué entiende usted por formación integral?.
39. ¿Cómo relaciona usted al hombre con la cultura?.
40. ¿Qué es para usted un hombre integral?.
41. ¿Cómo entiende usted lo teleológico en el hombre?.
42. ¿Qué relación encuentra entre educación y antropología?.

A manera de ilustración, presentamos dos ejemplos de cómo respondieron las preguntas los docentes y es de notar en ellas, que sus versiones y conceptos de tipo epistemológico, muestran algunas tendencias y particularidades.

Ejemplo 1

1. Filosofía: ciencia que se dedica al saber general.
2. Epistemología: Parte de la filosofía que se dedica al conocimiento.
3. Teoría del conocimiento actual.
4. Kant fundamenta su teoría en los paradigmas, que son como sistemas dados, que cuando entran en crisis construyen otros paradigmas.
5. Noción: es tener idea sin profundizar. Concepto: es elaborado, estructurado y utiliza un método.

6. Experiencia: conocimiento científico; una de las fases del conocimiento científico es la experiencia.
7. Ejemplo de conocimiento científico y conocimiento común: Al tirar un objeto hacia arriba, el conocimiento común dice, que según la fuerza, se acaba y cae. El conocimiento científico dice que es la cantidad de movimiento, es decir, la relación entre m y velocidad, y es la velocidad la que disminuye, siendo **la fuerza constante.**
8. Condiciones para que el conocimiento sea científico.
   Que cumpla con el método científico.
   Observable.
   Objetivo.
   Que exista un problema.
   Medible.
   Que haya una teoría.
   Que exista una hipótesis.
   Que haya una experiencia.
9. "Campesino tiene su ciencia para cultivar la tierra":
   Normalmente tiene una técnica que ha experimentado; se hace a nivel empírico, no sabe los fundamentos.
10. Ejemplo y explicación de conocimiento técnico.
    Ejemplo: Hacer zapatos, hacer tornillos. Se aplican unos pasos, un esquema, una secuencia.
11. Relación entre técnica y experiencia:
    Técnica: Pasos secuenciales y lógicos para obtener un resultado. Es rígido.
    Experiencia: Repetición rutinaria de esos pasos; se puede modificar.
12. Diferencia entre técnica y ciencia. Técnica: algo establecido, rígido. Ciencia: está sujeta a cambios de acuerdo con la experiencia.
13. Diferencia entre lo técnico y lo práctico:
    Técnico: Es estricto, rígido, no cambia y se basa en el ensayo- error.
14. La ciencia y la técnica relacionadas con la cultura, son una manifestación del ser humano. Por ende, la ciencia y la técnica son parte de esa cultura.
15. Viajes interplanetarios y tecnología: La técnica nos podrá permitir realizar esos viajes interplanetarios, así como Julio Verne propuso cosas inauditas en su época.
16. Tal vez la escuela no enseña a pensar y por eso quienes hacen la tecnología, piden obreros que sólo respondan a determinados estímulos. lo cual no quiere decir que no existan pensadores.
17. Conocimiento tecnológico: Como el desarrollo superior de temas específicos que pretenden mejorar las actuales condiciones de su avance.
18. Un modelo es algo teórico; el diseño son los planos de construcción para verificar la funcionalidad del modelo.
19. Identificación de lo tecnológico: Son elementos que de alguna manera mejoran y facilitan la vida de los hombres.
20. Tecnología-humanismo: La tecnología es un conocimiento que depende del hombre para ser utilizado a favor o en contra del mismo hombre o su ambiente.
21. La educación se imparte en todas partes, en especial en la familia y la escuela, pero la pedagogía es la forma como se socializan los distintos conocimientos.
22. Por asimilación, por la necesidad de satisfacer sus necesidades, toma como ejemplo las experiencias y deduce las características de éstas para beneficiarse.
23. Se le intenta acercar a la realidad, para que desarrolle sus capacidades de observación y análisis.
24. Sí. El que no sabe para donde va.... a ninguna parte llega. Sobre el camino, en la clase y dependiendo de las expectativas de los estudiantes, se puede ajustar el programa.
25. Se plantea una situación problemática o simplemente de la vida cotidiana. Luego se les pide darle solución según hayan entendido o según sus conocimientos. Después de retomar los argumentos expuestos, para orientar la discusión, también se ayudan con la información de libros, revistas, periódicos, etc. Y, finalmente, se concretan las características de la teoría que mejor responda nuestros interrogantes.
26. En la universidad, los textos, revistas, periódicos, videos y con la experiencia coti-

diana.

27. De la misma manera como se plantea la clase, pero mostrando y demostrando que la tecnología es la aplicación de las teorías que ha desarrollado la ciencia.
28. La tecnología educativa se ha dedicado a explicar algunos experimentos que tienen utilidad en la vida. La pedagogía, es un quehacer diario de cada docente, en la búsqueda de respuestas a toda inquietud de los educandos e incluso del mismo docente.
29. La pedagogía cambia dependiendo de la materia, el profesor o el grupo al cual se dirigen los conocimientos.
30. De la misma forma como se orienta el proceso de aprendizaje. (Pregunta 25).
31. Conjunto de ciencias que permiten descubrir y valorar el desempeño y la acción del hombre, a través del tiempo y del espacio.
32. Formación/ orientación del conocimiento y del aprendizaje hacia la formación del ser, partiendo del mismo.
33. Evolución e historia.
    Temáticas:
    *Medios y sistemas de producción.
    · Desarrollo de las comunicaciones.
    · Formación de valores.
34. Etapa de la historia en la alta edad media, en la cual el hombre pasa del oscurantismo a la luz, a través de expresiones tales como la literatura, el arte, la filosofía, etc.
35. Conjunto de manifestaciones de un grupo humano con características propias, que lo hacen diferente a los demás.
36. Valorando y respetando la diferencia:
    · Manifestando el criterio propio.
    · Buscando consenso.
    · Decidiendo.
    · Sirviendo como modelo.
37. El hombre es un ser llamado a vivir en comunidad, a interactuar; por tanto, le es útil a la sociedad y a su vez necesita de ésta.
38. Es la formación que permite al hombre desarrollar todas sus facultades (sociales, afectivas, etc.)
39. Existe una relación directa, ya que es el hombre quien crea, construye o transforma la cultura.
40. Es aquél que está en la búsqueda constante del equilibrio y armonía interna, para así actuar frente a los demás.
41. Como la capacidad para transformar y modificar lo que tiene en su medio, para adaptarlo a sus necesidades.
42. Son análogas complementarias, una estudia al hombre y la otra estudia la forma.

Ejemplo 2

1. La filosofía es el estudio o razón de ser de las cosas, y del hombre con su sentido. La epistemología, estudia cómo se construye el conocimiento.
2. La epistemología es la ciencia que estudia el conocimiento y cómo se llega a él.
3. Son vagos nuestros conocimientos.
4. Jun estudia la historia de las creencias.
5. Noción: es la idea que se tiene de algún conocimiento elemental, es una información un poco confusa. Concepto: es elaborado, estructurado y entendible universalmente.
6. La experiencia y el conocimiento científico, más que una experiencia, son la práctica o el método para llegar a un conocimiento.
7. Ejemplo: Genoma Humano (Científico). Relación: "cuando los padres de familia dicen que se parece al papá".
8. Debe ser producto de un método científico, no importa cual.
9. Es la experiencia que le exige su medio y su cotidianidad para satisfacer unas necesidades, y gracias a su práctica diaria, realiza muy bien esa actividad.
10. Los artesanos (zapateros, panaderos, etc.)
11. La experiencia encamina a la perfección de la técnica.
12. La ciencia es un conocimiento producto de la reflexión y de un método, mientras que la técnica, es la aplicación practica de esa ciencia.
13. No.
14. En la cultura se encuentran inmersas la ciencia y la técnica. Estas dos, se desarrollan y evolucionan a partir de las necesidades de la cultura, que luego se universalizan.
15. La tecnología: Conjunto de conocimientos propios que se tienen sobre todo lo relacionado con el espacio, y que hace posible esos viajes interplanetarios.

16. "Robotizando al hombre" quiere significar: deshumanizar, homogenizar, dependencia para vivir con mayor facilidad. El producto de la tecnología es el que está robotizado al hombre, no la tecnología.
17. El conocimiento tecnológico surge.
18. Modelo: paradigma, es un todo universal. Diseño: Estructura, partes de un modelo. Prototipo: Imitación.
19. Aquellos productos que aparecen en la sociedad, de acuerdo con algunas necesidades.
20. La tecnología debe tener como base las necesidades y el desarrollo humano, no ir en contra de ellos.
21. Proceso de formación integral tanto para el acceso de pensamiento y el saber, como para la formación de valores, creencias, normas y costumbres.
22. La pedagogía es el saber reflexivo, práctico, teórico, referente a los saberes específicos que conceptualiza, aplica y experimenta los conocimientos.
23. Por medio de la experiencia que se da a través de la observación, la manipulación y los ejemplos de instrucción e investigación, se amplían las nociones: se pasa de un sentido común o cotidiano, a un saber elaborado.
24. Sí nos regimos por un programa elaborado de acuerdo a las necesidades que creemos y también a lo que consideramos importante. A partir del desarrollo de un programa previamente elaborado, en el transcurso del tiempo se adapta de acuerdo a las necesidades de los niños.
25. Se parte de las prenociones que el niño tiene, por medio de observaciones, mediaciones y diagnósticos previos, al igual que experiencias significativas, lúdicas.
26. A través del estudio y la práctica cotidiana.
27. La pedagogía es la disciplina que conceptualiza, aplica y experimenta la tecnología.
28. La tecnología educativa son los conocimientos referentes a la enseñanza de saberes específicos, (ciencias naturales, sociales). A través de la pedagogía, la experimentamos.
29. A partir de conocimiento preuros y con el uso de instrumentos tecnológicos.
30. Los conocimientos de tecnología y ciencias los aplicamos a unas metodologías específicas.
31. Creencias específicas que estudian al hombre.
32. Es un proceso que lleva a una conformación integral.
33. Estética, ética, científica, y lúdica.
34. Es el reconocimiento del ser con todas sus dimensiones: sociales, culturales, cognitivas y éticas.
35. Conjunto de creencias, expresiones, costumbres, que hacen parte de un grupo humano que lo caracterizan.
36. El hombre es el centro de la sociedad. Con su interacción, transforma el medio.
37. Por medio del lenguaje y con el cual se logra la participación activa del individuo en su entorno social.
38. Es cuando se desarrollan todas las dimensiones: lo cognoscitivo, los sentimientos, las actitudes y los valores.
39. El hombre es producto de su interacción cultural.
40. El hombre desarrollado en todas sus dimensiones e hipotencialidades ya mencionadas.
41. Visión que tiene de sí mismo y su proyección.
42. La antropología puede ser el resultado de un proceso de formación, ya sea formal o informal.

4.1. DE LAS CATEGORÍAS PARA LA ENTREVISTA

Las categorías correspondientes a la unidad de análisis de **tendencias epistemológicas**, fueron escogidas desde las corrientes de pensamiento filosófico de mayor evidencia y estudio, por los investigadores referenciados en la bibliografía:

- Positivista: El conocimiento responde a leyes metodológicas fijas.
- Empirista: El conocimiento se basa y surge por la experiencia.
- Racionalista: Es la razón, la causa del conocimiento.

Las categorías correspondientes a la unidad de análisis de **tendencias pedagógicas,** fueron escogidas por ser las de mayor presencia en los procesos educativos, según los investigadores referenciados en la bibliografía:

- Transmisionista: La pedagogía es para transmitir el conocimiento al otro.
- Conductista: Con el premio, el castigo y la memoria, se orienta la conducta para conocer.
- Constructivista: El conocimiento es una construcción individual y social.

Las categorías correspondientes a la unidad de análisis de **tendencia humanística** fueron escogidas, dado que son las más sobresalientes en el pensamiento humanístico, según los investigadores referenciados en la bibliografía:

- Antropocéntrica: Es el hombre el centro del poder y de todas las cosas.
- Tradicional: Se es un humanista, si se es erudito en todos los saberes.
- Crítico Social: El hombre debe cambiar la sociedad con el conocimiento.

Las unidades de análisis señaladas anteriormente con sus categorías, permiten ver, de manera general y particular, los referentes conceptuales que los docentes muestran en dichos aspectos y así mismo, las tendencias conceptuales que circulan en su práctica pedagógica y docente. Por consiguiente señalan, de alguna forma, los soportes teóricos que alimentan las propuestas innovadoras que se exponen en el PEI –del que aspira ser parte el PIP- al lado de las cuales se construye una concepción evaluativa del conocimiento por logros, por objetivos o por competencias. Es decir, que los resultados de esta entrevista, como se verá, facilitaron una aproximación a las concepciones científicas, tecnológicas, epistemológicas, humanísticas pedagógicas y de evaluación, que fundamentan la idea de unas acciones que en este sentido, fomenten la creatividad y las innovaciones pedagógicas desde el aula y la escuela.

4.2. RESULTADOS POR GRUPOS DE DOCENTES DESDE LAS UNIDADES DE ANÁLISIS

De acuerdo con las unidades de análisis expresadas, se consideraron las respuestas de 128 docentes, ligados al proyecto de **Fomento y a los PIP,** quienes contestaron las 42 preguntas (Ver anexo). Esto permitió clasificarlos en tres grupos de docentes, tal y como aparece en los cuadros números 1 y 2.

Los grupos resultaron formalizados por aleatoriedad, similitud o igualdad en sus respuestas, sólo en lo epistemológico. Era de interés, desde las unidades de análisis epistemológicas, intentar agrupar a los docentes en sus imaginarios acerca de la ciencia y la tecnología, de cómo se hace ciencia, de cómo se diferencian o se relacionan la ciencia y la tecnología y qué es lo que se enseña de la ciencia y la tecnología. Igualmente, se trataba de considerar cómo el docente piensa orientar la comprensión, el estudio y el aprendizaje de la ciencia y la tecnología desde el aula. Así, se constata que 96 docentes de 128, es decir, el 75 por ciento, oscila entre las tendencias epistemológicas positivista y empirista; es por lo que desde allí, se entiende que existe alguna lógica cuando se ubican las tendencias pedagógicas y humanísticas en estos docentes.

GRUPO A:

Como pudo constatarse, en este grupo la tendencia es mayor hacia una versión empirista de la acción pedagógica y formativa. Los docentes ubicados en este grupo, expresan tener una visión positivista y mecanicista de la ciencia. Sugieren que el conocimiento científico es funcional y que la tecnología es una aplicación práctica de la ciencia. Consideran la pedagogía como una acción para transmitir conocimientos, en donde prima la memoria por encima de la reflexión conceptual, teniendo a la vez una visión humanística antropocéntrica, lo que significa pensar que el hombre tiene el poder sobre las personas y las cosas, de tal forma que evaluar por objetivos terminales o

por temas, será la forma más acertada para este caso en tanto que el estudiante es capaz de repetir lo que el maestro de transmite.

GRUPO B:

Las respuestas de los docentes ubicados en este grupo, expresan una tendencia conceptual epistemológica racionalista. Esta tendencia supone que el conocimiento científico y tecnológico surge de la capacidad racional, es decir a-priori, sin necesidad de ubicar la realidad. El sujeto, según esta tendencia, está capacitado para él sólo llegar al conocimiento. La tendencia constructivista está expresada en estos docentes, por su alto interés en asumir la construcción de conceptos con los estudiantes, sólo que se queda corta ante la necesaria explicación argumentativa, que es complementariamente importante. La concepción humanística tradicional, se caracteriza por una marcada tendencia la erudición y a la especulación. El efecto de un racionalismo explicativo de los hechos, casi siempre, prodiga una cultura de la erudición enciclopédica y un componente cercano a la erudición que diluye en parte, la imagen del hombre en sus posibilidades axiológicas. Es por esto, que en este grupo de docentes, es el humanismo tradicional, la tendencia que se deja entrever. Humanismo este del tipo que se apoya en un sistema de conocimiento de datos, leyes, fórmulas o fechas y en una evaluación memorística y repetitiva, con pocas opciones para mostrar la autenticidad y la capacidad de crear otras versiones.

GRUPO C:

La tendencia epistemológica empirista de estos docentes, se descubre por considerar que la ciencia es producto exclusivo del método científico experimental y que la tecnología es la causa del progreso por preocuparse en la construcción de mecanismos, robots y máquinas electrónicas. La tendencia conceptual pedagógica conductista, en sus respuestas, se evidencia por la propuesta de medir resultados y cambios de conducta y no de mentalidad. Frente al humanismo, la tendencia de estos docentes posee, de alguna forma, una visión pragmática y utilitarista que valora al hombre desde el esquema conductista: Estímulo- Respuesta- Premio (E-R=P). Desde esta situación, el sistema de evaluación por objetivos se radicaliza, dejando el factor humano en un segundo plano. Lo importante es el resultado, el producto es lo que vale; importa poco cómo se llega a la mejor nota, con tal de obtener con ello algún beneficio práctico y ostensible. Es la deshumanización, lo que este tipo de evaluación genera.

4.3. RESULTADOS POR UNIDADES DE ANÁLISIS DESDE LAS TENDENCIAS CONCEPTUALES

Considerando las unidades de análisis de manera más particular, encontramos las siguientes tendencias:

En lo epistemológico

Los docentes entrevistados presentan tendencias y enfoques diferentes. Un grupo tiende hacia el positivismo, el otro grupo hacia el racionalismo y el tercero, hacia el empirismo. La heterogeneidad epistemológica de los docentes participantes del PIP se hace evidente.

Son tres maneras diferentes de concebir el conocimiento científico y tecnológico, lo que hace a la vez, pensar en la existencia de algunas debilidades de rigor conceptual que habría que superar, con una forma de pensamiento epistemológico, no lineal y argumentativo, sobre los ejes conceptuales de las diferentes disciplinas, que no sean una sumatoria de saberes y yuxtaposición de temas y contenidos enlistados en materias cerradas. La imposibilidad de identificar el lugar que le corresponde al saber tecnológico en el concierto del conocimiento, hace que haya una pobre fundamentación epistemológica en tecnología y que sea pensada como una ciencia aplicada, la cual se confunde con la informática y los sistemas, situación que contribuye muy poco, a construir una pedagogía de la ciencia y la tecnología de manera integrada.

En lo pedagógico

Como puede verse en los cuadros, los tres grupos identificados presentan igualmente tendencias heterogéneas: Transmisionismo, constructivismo y conductismo. Estas tendencias pedagógicas diversas, se compadecen igualmente con las tendencias epistemológicas, señaladas anteriormente. Es el caso de visualizar que las tendencias pedagógicas se corresponden con las tendencias epistemológicas, lo que a su vez hace pensar en la forma como, desde estas dos concepciones apareadas, se podría concebir un diseño curricular muy particular: diseño curricular positivista, transmisionista, antropocentrista y diseño curricular racionalista constructivista, de un humanismo tradicional.

Esta situación sincrética y casi contradictoria de las tendencias epistemológicas y pedagógicas que muestran los docentes, dificulta encontrar un pensamiento integrador que fortalezca la creación de innovaciones pedagógicas para ciencia y tecnología desde el aula.

Si se acepta que la pedagogía trata de construir ambientes propicios para cualificar los procesos de aprendizaje y fortalecer los valores humanos, habría que pensar en la manera de cómo formar pedagogos para la ciencia y la tecnología con competencias específicas según el PEI y los entornos geográficos, sociales, culturales y económicos en que interactúa él y los estudiantes.

Las distintas tendencias pedagógicas que presentan los docentes del PIP, respecto a la enseñanza de la ciencia y la tecnología, en vez de precisar la función pedagógica para el desarrollo del pensamiento científico y tecnológico, confunde. En poco, contribuye a construir o a innovar alternativas integradoras de lo pedagógico con lo científico, lo tecnológico, lo social, lo cultural y lo humano.

En lo humanístico

Los docentes entrevistados, en su conjunto, presentan tres tendencias humanísticas: antropocentrista, humanista tradicional, y humanismo pragmático o utilitarista.

En este análisis vertical de las respuestas que se viene realizando, estas tendencias conceptuales humanísticas señalan, al mismo tiempo, que el imaginario de los docentes respecto a sus estudiantes, está sobre la idea de que siempre debe existir alguien por encima de ellos, que les muestre el camino correcto para decidir sus vidas. Se espera que el estudiante, pasivamente, reciba el conocimiento que el profesor imparte en el aula; significa esto, que no está claro en el docente, que el estudiante tiene capacidad propia para asumir el conocimiento con autonomía y que además, no necesita autoridad impuesta para alcanzar sus competencias para la vida. Es en estas concepciones humanísticas, en donde se ubica el sentido que se le presta o se le da a los procesos evaluativos. Según sea la imagen que se tenga de la ciencia, del conocimiento y del estudiante, así mismo se le evalúa con las repercusiones éticas y morales que esto significa.

Por todo lo anterior, se considera que un modelo pedagógico innovador, debe contemplar al docente no como un operario de un programa insular y suelto del PEI o del área de ciencias naturales y aun de cualquier otra área. Se está diciendo que el docente debe adquirir una competencia holística, que le haga clara su acción pedagógica como construcción de ambientes propicios para la formación del pensamiento científico y tecnológico en las personas, y la fundamentación de valores civilistas. Respecto a las tendencias encontradas en los docentes, éstas se sintetizan en los cuadros que siguen.

El siguiente capítulo presenta unas consideraciones que tratan de presentar un docente competente para asumir, con algún éxito, las acciones de fomentar innovaciones pedagógicas en la escuela y desde el aula.

CUADROS:

Síntesis de las tendencias conceptuales de los docentes del PIP: Perfiles aproximados.

Unidades de análisis / GRUPO	EPISTEMOLOGÍA	PEDAGOGÍA	HUMANISMO
A	El conocimiento científico es el acumulado de las leyes que rigen la naturaleza.	La enseñanza de las ciencias es transmitir los conocimientos ya dados.	El hombre es el centro de toda producción científica, cultural, social y política.
B	El conocimiento científico es un proceso de racionalización de los fenómenos.	La enseñanza de las ciencias se basa en la construcción del conocimiento en condiciones favorables.	El hombre es definido por su erudición y el conocimiento general del mundo.
C	El conocimiento científico se logra a través de la experiencia.	La enseñanza de las ciencias se basa en obtener los resultados previstos como objetivos.	El hombre funciona desde lo que le es útil y desde lo práctico que lo beneficie.

Cuadro No. 1. Síntesis de las respuestas de los docentes entrevistados.

Unidades de análisis / GRUPO	EPISTEMOLOGÍA	PEDAGOGÍA	HUMANISMO	No. De docentes	%
A	POSITIVISTA	TRANSMISIONISTA	ANTROPOCENTRISTA	55	43.75
B	RACIONALISTA	CONSTRUCTIVISTA	HUMANISMO TRADICIONAL	32	25.0
C	EMPIRISTA	CONDUCTISTA	PRAGMÁTICO-UTILITARISTA	40	31.25

Cuadro No. 2. Síntesis de las tendencias conceptuales

Fuente de los cuadros 1y 2: Juan de Dios Urrego Gallego. Proyecto FIES-A.C.A.C., año 2000.

5. HOLÍSTICA DE LA ACCIÓN DOCENTE EN EL PIP

Como una manera de abordar operativamente la situación planteada, se quiere mostrar aquí, algunos elementos que sugieren cómo hacer que el docente de ciencia y tecnología, el que desea innovar, los tenga en cuenta para intentar superar aspectos tales como lo epistemológico y lo pedagógico, en la enseñanza de la ciencia y la tecnología.

Dice el artículo 1 de la Ley 115, que para los colombianos "La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de sus derechos y de sus deberes"; y dice el artículo 5 de la misma Ley, en conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, que el primer fin de la educación es alcanzar "El pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y en el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos".

Junto a este fin, viene un segundo que apunta a: "La formación en el respeto a la vida y a los demás derechos humanos, a la paz, a los principios democráticos de convivencia, pluralismo, justicia, solidaridad y equidad, así como en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad". Como es claro, estamos frente a toda una propuesta de vida; ante una mirada de la educación moderna, que recupera a la persona en su autonomía para ser libre y constructora de su propio proyecto de vida; ante la urgente necesidad de tener docentes con visión del futuro ético y civilista; ante la necesaria reflexión del compromiso histórico y social de estar frente al país, como docentes responsables de una sociedad llena de sueños y pletórica de paz.

De esta forma, se hace claro que la acción holística del docente en el aula de clase y aun fuera de ella, es de tal concreción, que deja de ser erudita o enciclopédica. Está apoyada sobre la comprensión ética y epistemológica de la apropiación y construcción de una educación integral, impulsada desde una "racionalidad integradora", que para el docente, ha de ser dinamizada en la comprensión de las relaciones que él vive con la misión institucional (proyecto educativo); con el currículo (saber específico); con la epistemología (su concepción sobre el conocimiento), y con la pedagogía y la didáctica (su concepción sobre la enseñanza y la educación y su propio proyecto pedagógico). Elementos que se explican desde el cuadro: Holística de la acción del docente así:

*** INTERACCIÓN MISIÓN (PEI) CURRÍCULO.**

La integración del docente con la Misión Institucional o proyecto educativo y el currículo, le permite dimensionar el compromiso histórico-social desde el cual logra su identidad. Es desde

donde ha de construir su proyecto pedagógico, ético, profesional, con responsabilidad social, dentro de los principios de una ética civilista con los fundamentos teóricos y prácticos que prefiguran una nueva imagen del hombre y de la mujer, como nichos del componente ecológico, físico y mental. Es esto así, por cuanto es una manera real, medible y cualificable de encontrar hasta dónde, el docente logra tener y expresar su sentido de pertenencia y de pertinencia, frente al macroproyecto histórico nacional y cuál es su papel en la formación integral del ciudadano.

*INTERACCIÓN CURRÍCULO EPISTEMOLOGÍA.

Y si consideramos la interacción currículo - epistemología, resulta de ello que el docente, formado o en formación, deberá dar cuenta de cómo surgen los conceptos, las categorías, los paradigmas y todas aquellas formas en que se expresa la cultura, la ciencia, la técnica y la tecnología. De esta manera, se logrará que se construyan los ambientes educativos en los que el otro pueda acceder al conocimiento de manera conceptual y significativa. Es en esta interacción, cuando es posible actuar para el logro de la construcción integral para el desempeño, y es además, el necesario paso frente al deseo de conocer. Se impone así, un objeto o una meta, la de que se entienda que la educación no se termina en la escuela, en el aula, en el colegio, ni en la universidad, sino que es un proyecto de vida en donde se debe apuntar al saber hacer; al aprender a aprender; al aprender a conocer y al aprender a vivir juntos. Como esto se encuentra soportado en el respeto al otro, el lograrlo, es simplemente cuestión de voluntad ética; cuestión, en últimas, democrática y vital para la salud de la racionalidad humana y de la sociedad civil, para que todas las acciones individuales y colectivas, tengan sentido e institucionalidad valorativa y axiológica (Weber, 1970).

Así es como se entenderá que todo currículo, al tener fundamentación epistemológica, explica su ser y su sentido, en la medida en que el docente ha tomado posición epistemológica que orienta y dirige su pensamiento y su actitud ante la ciencia, la técnica, la tecnología, todo lo cual tendrá un referente ético y humano de valoración de la vida, de los derechos y de los deberes, de respeto al otro, de su construcción o de su destrucción. Es decir, que es aquí, el lugar en donde la acción pedagógica recupera la razón que se piensa así misma en su autonomía y en sus potencialidades, como integradora del conocimiento con la sociedad, con la cultura, con la naturaleza y con los actores mismos del proceso educativo. Todo lo demás, cae en el mundo de la erudición memorística o en el mar nacional de la entelequia de la interdisciplinariedad espontánea.

* INTERACCIÓN EPISTEMOLOGÍA PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA.

De acuerdo con estos planteamientos, y siguiendo el ordenamiento previsto en el cuadro referenciado sobre la holística del docente, llegamos a considerar la interacción epistemología-pedagogía y didáctica. Esta interacción integradora, hace referencia a la logística interna del acto pedagógico, quiere decir, a la ruptura con la concepción errada de que la pedagogía y la didáctica, son técnicas demostrativas y explicativas de un conocimiento. Ocurre que con estas apreciaciones, la pedagogía y la didáctica, desde el punto de vista epistemológico, no salen de los marcos del empirismo, del sentido común y de la experiencia no racionalizada. En concepciones así, la aparición de la otra versión del pensamiento no lineal y alternativo, queda frustrada.

Es el hecho de no asumir el acto pedagógico ni los proyectos educativos, como un necesario agotamiento explicativo de tipo metodológico, lo que termina por caer en una actitud dogmática, impositiva y memorística, en donde se diluyen los componentes éticos y democráticos, por la obligada repetición de lo aprendido o por el intento forzado de hacer integralidad racional desde un esquema empirista y positivista.

Lo contrario es entender que la interacción, aquí señalada, apunta a desarrollar una forma de autonomía expresada en el logro, deliberado y consciente, de llegar a actuar en una pedagogía autogestada, es decir, cuando el aula de clase deja de ser el lugar único en donde se llega a acceder al conocimiento; más, cuando ésta deja de ser el lugar único, en donde se llega a conocer el conoci-

miento; más, cuando los medios de comunicación y las interconexiones sistematizadas de información, hacen que sea posible desbordar el saber que circula en la misma clase, ya que está claro que la tendencia mundial hacia la apertura económica, hace que se pueda hablar de una apertura epistemológica, que permite enterarnos de la labor que desarrollan las comunidades académicas y científicas, tanto de nacionales como de internacionales, las cuales tratan de construir un mundo activado por proyectos educativos de salvación de la humanidad racional, para que permanezca como especie.

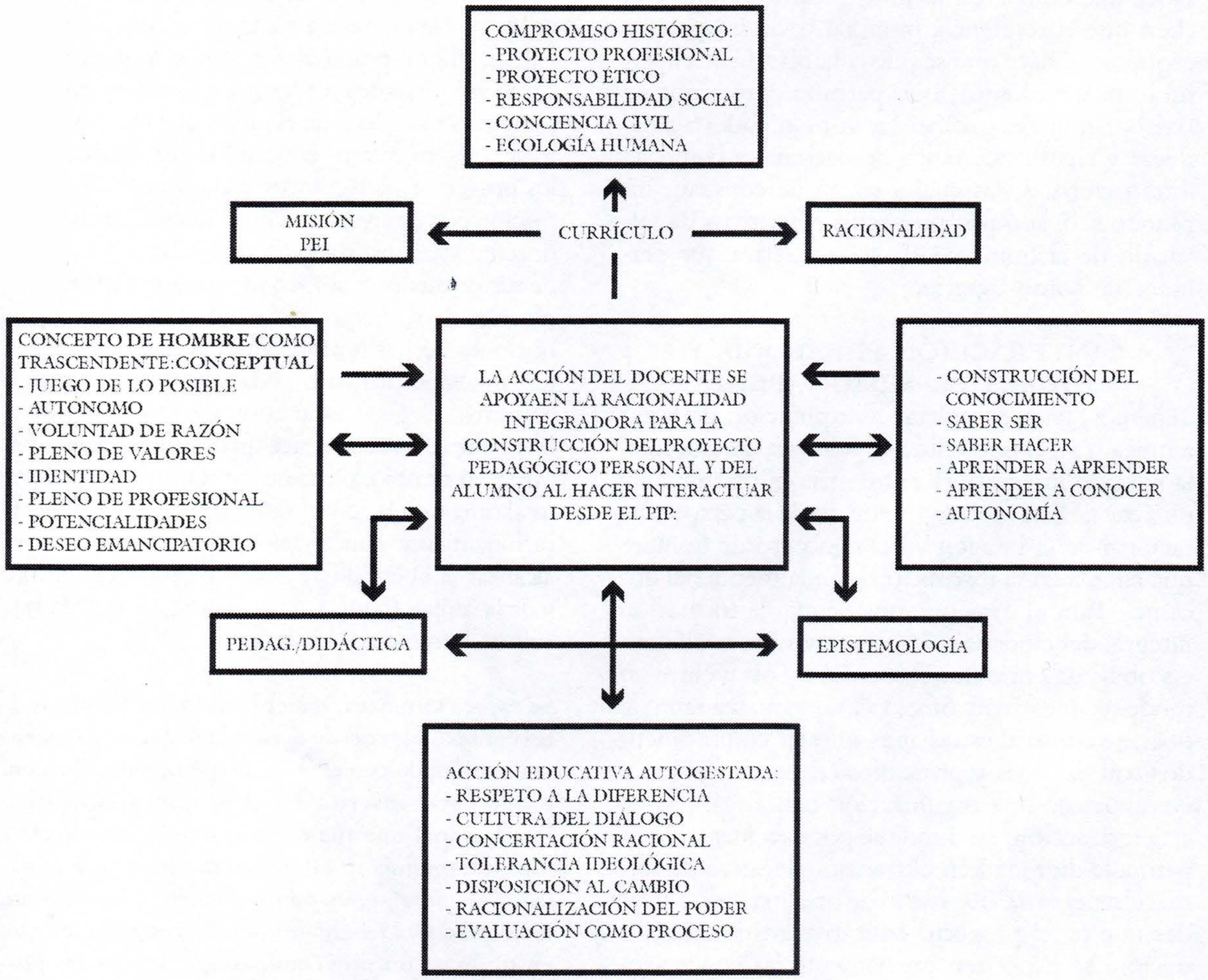
* INTERACCIÓN PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA–MISIÓN (PEI).

Tenemos, para completar la explicación de la dinámica correspondiente a la holística del docente, la relación integradora entre misión, pedagogía y didáctica. Esta se comprende desde la perspectiva racional de la imagen y del concepto de hombre que circula en la institución y en la mente del docente. Para el caso que nos ocupa -la formación integral del ciudadano-, se hace visible la diferencia obligada entre una institución y otra, entre un modelo educativo y otro; es lo que marca tanto al docente como al estudiante, al estar comprometidos con los fines y principios éticos, filosóficos y culturales de una organización educativa. Es en esta interacción, en donde se pone en juego el respeto a la dignidad en el trabajo educativo de formación del otro. Es, dicho de otra manera, entender que en el proyecto educativo institucional o misión, se explicitan previamente las concepciones y los ideales que se tienen con respecto al hombre, a la sociedad política, a la ética y a la educación. La pedagogía implementada por los docentes y la didáctica de la que se valen, deben estar encaminadas a lograr que los alumnos asuman estos ideales, los cultiven y los reafirmen. El docente es uno de los principales responsables de que los alumnos se familiaricen con el PEI de su institución y que lo asuman en su formación, pues es aquí en donde el concepto de didáctica cambia, al ser la pregunta la manera como se ha entendido el saber y no la capacidad memorística del mismo.

Una última aclaración. Si con atención se ha seguido la explicación del cuadro síntesis, se notará que no está inscrito en una lógica simbólica de (Ayer J., 1978) de (Bertrand Russel, 1970). La lógica que mueve esta holística, está más del lado de las interacciones dialécticas que hacen caso a la unidad en la diferencia y a la concentración racional, en donde prima el sentido de la integración como voluntad de acceder constructivamente a un saber superior. Es éste, el punto que más compromete a los proyectos educativos institucionales, a los proyectos pedagógicos y al docente en la formación ética y civilista. Dicho de otra forma, si el docente y las instituciones de educación no salen de sus primeras nociones, de sus dogmatismos altaneros, de sus experiencias no realizadas, de sus nociones hechas norma, jamás podrán lograr que tan anhelado proyecto pedagógico o el proyecto educativo, llegue a estar comprometido responsablemente con la construcción de una sociedad dispuesta al cambio, plena de autonomía en el respeto al otro y en la responsabilidad civil de propiciar racionalmente, concertaciones programáticas para alcanzar la libertad y la emancipación del hombre y de la mujer, frente a la naturaleza, la sociedad, la cultura y frente a sí mismo.

Se espera entonces, haber podido dar los referentes contextuales desde donde cada docente se sienta identificado con el proyecto pedagógico, el cual ha de estar inscrito en el proyecto educativo institucional que tiene como interés último, formar integralmente al ciudadano para que construya éticamente, un camino hacia la autonomía, la libertad y la felicidad, estando conscientes que en últimas, un proyecto pedagógico es un proyecto ético de vida profesional, comprometido con la sociedad, la persona, la cultura y la naturaleza, en la dinámica dialéctica de priorizar en la unidad y en la diferencia, las complejidades de todo proceso educativo. (Ver cuadro: Proyecto ético de vida. Holística de la acción docente.).

Holística de la Acción del Docente en el PIP



6. DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

Ser competente es "saber hacer en contexto". Desde este postulado, es mucho lo que se especula y son diversas y muy variadas las explicaciones que se dan. Unas son de corte epistemológico, otras de corte pedagógico, otras de corte profesional, cultural, laboral, actitudinal, económico, político o administrativo. Así las cosas, tal parece que esta categoría es una palabra en busca de significado, pues con ella se puede también hablar de competencias deportivas, significado que sólo es posible, si se tienen los referentes paradigmáticos en donde se pueda contextualizar.

Lo cierto de todo esto, es que se nos dice que si no somos competentes, no sobrevivimos al tercer milenio, puesto que no estaríamos preparados para "saber actuar en contexto". Y ese contexto, no es otro que la nueva realidad que nos aborda con nuevos y muy distintos paradigmas a los que estábamos acostumbrados a utilizar para resolver nuestra vida cotidiana y profesional; paradigmas que han cambiado la manera de vida de las personas y que han generado nuevos conflictos sociales, éticos, estéticos, políticos y morales; científicos, tecnológicos y culturales. De este modo, se entiende que cuando hay cambios de paradigma "todos vuelven a cero", y no importa lo que haya pasado o el cúmulo de experiencia que se tenga, de ello es muy poco o nada lo que cuenta. Con paradigmas nuevos se inicia otro proceso, se inicia el cambio y el que no se una a ello, morirá, no podrá sobrevivir en este milenio, es así como lo señala Thomas S. Kuhn en su libro "La estructura de las revoluciones científicas" y como lo interpreta Joel Arthur Barker, en su libro "Paradigmas, el negocio de descubrir el futuro".

¿Qué es un paradigma?. Para **Kuhn** "son ejemplos aceptados de la práctica científica actual, ejemplos que combinan ley, teoría, aplicación e instrumentación y proporcionan modelos a partir de los cuales se manifiestan las tradiciones coherentes particulares de la investigación científica... Los hombres cuya investigación se basa en paradigmas compartidos, están sujetos a las mismas reglas y patrones en la práctica científica" (p. 10). Junto a esta definición, está la de **Adam Smith** escrita en su libro "Los poderes de la mente", donde plantea que: "se entenderá por paradigma, un conjunto compartido de suposiciones. El paradigma es la manera como percibimos el mundo: agua para el pez. El paradigma nos explica el mundo y nos ayuda a predecir su comportamiento". La nota que hace Smith sobre la predicción, es de suma importancia, pues es ahí donde está la clave del entendimiento acerca de por qué es indispensable asumir los cambios de paradigma en su dimensión prospectiva y holística, es decir, en lo que tiene que ver con el logro de unas competencias para asumir el futuro y el cambio desde hoy.

Lo que estamos tratando de clarificar, es que las competencias tienen que ver con los paradigmas que determinan el derrotero de la historia, de la sociedad y de la cultura, los cuales provienen, en la mayoría de los casos, de las ciencias naturales: física, química o biología o de las disciplinas económicas y administrativas.

Por lo anterior, sea el momento de presentarles mi concepción de paradigma: **"El paradigma es aquel lugar, teórico o práctico, al que debo recurrir para contextualizar mi hacer y mi pensar de manera competente hacia la excelencia, la anticipación, la innovación y la pertinencia, con el propósito de mejorar la calidad de vida sustentable y sostenible", de donde se desprende que, "la competencia es la capacidad de saber hacer (desempeño) en un contexto no previsto e incierto". (Urrego, Juan de Dios. 2000).**

Si aceptamos como los pilares de la educación, los propuestos por la Comisión Internacional sobre la Educación, de la UNESCO: "aprender a conocer (aprender a aprender), aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser", podemos avanzar hacia la búsqueda de los paradigmas que les serían correspondientes en forma dialéctica y en permanente complejidad de superación, encontrando los siguientes: sociedad de conocimiento, pensamiento no lineal, trabajo en equipo y humanismo. Explicar estas relaciones y correspondencias es ser competentes, según el contexto y la estructura mental que se tenga. La explicación que un docente dé a estas interacciones, no será la misma que dé un administrador de empresas o un ingeniero civil, con lo que no se está afirmando que uno de ellos sea más competente que los otros, pues los tres, es casi seguro, están percibiendo la realidad desde sus propias competencias, en un saber hacer en

Paradigmas y Competencias

DISEÑO CURRICULAR	PERFIL DEL DOCENTE	COMPETENCIAS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
1.Objetivos: Qué conocimientos, actitudes o competencias deben adquirir los estudiantes ? 2. Razonamiento o filosofía educacional que subyace al currículo: Por qué deben los estudiantes aprender esto ?, Qué valor tiene ? 3. Contenido: Qué(considérese interese temas, conceptos deben ser enseñados o cubiertos ? 4. Características de la población objeto: Para quien es esto? (considérese intereses, destrezas, conocimiento de antecedentes). 5. Actividades: Qué deben hacer los estudiantes y los docentes ? 6. Materiales : Qué recursos necesitan ? 7. Principios secuenciales: En qué orden deben hacerse ? 8. Cronograma: Qué duración tendrá cada parte ? 9. Capacitación de profesores y actividades: Qué necesitan saber los docentes, ser capaces de hacer y verse comprometidos a hacer ? 10. Evaluación: Cómo se determinará el éxito, qué contará como éxito ? 11. Estructura administrativa, instalaciones escolares y limitaciones financieras: Cómo se implementará en un colegio ? 12. Otras partes del curriculo: Cómo se relacionará con otras áreas o materias ? 13. Enfoque curricular: Que filosofia y perspectiva alimenta el diseño curricular ? 14. Impacto social: Cómo interviene el diseño curricular en los procesos de desarrollo social y cultural ?.	1. Epistemológico: Qué formación epistemológica posee el docente ? 2. Pedagogía: Cómo asume el docente la enseñanza de la ciencia y la tecnología ? 3. Trabajo en equipo: Qué capacidad de socialización del conocimiento posee el docente ? 4. Compromiso: Cómo asume el docente el compromiso frente a los proyectos de innovación pedagógica ? 5. Liderazgo y creatividad: Qué capacidad de liderazgo tiene frente a los estudiantes como docente de ciencia y tecnología ? 6. Ética profesional: Cómo fortalece los valores de los estudiantes desde la ciencia y la tecnología ?	1.Capacidad investigativa en ciencia y tecnología y apropiación del método científico. 2. Comprensión de las estructuras conceptuales de la ciencia y la tecnología. 3. Pensamiento no lineal alternativo. 4. Pensamiento creativo y generador de acciones científicas y tecnológicas. 5. Identificación, diagnóstico y solución de problemas. 6. Adaptabilidad al cambio y a lo nuevo. 7. Aceptación racional de la incorporación de la Innovación tecnológica 8. Capacidad de abstracción y de pensamiento sistémico. 9. Capacidad de experimentación y de valoración de saberes. 10. Capacidad de aplicación en diferentes situaciones problemáticas. 11. Trabajo en equipo para concertar proyectos. 12. Capacidad de creación de tecnología propia y confianza en ella. 13. Habilidad para el diseño de prototipos de bienes y servicios.

Fuentes: A.C.A.C.
GEORGE J. POSNER; Análisis del curriculo

contexto.
A donde se debe mirar, ahora que es la comunicación el soporte del conocimiento, es a encontrar los paradigmas que dimensionan el mundo de la cultura, la ciencia, la tecnología, la administración, la educación, la política, el tiempo libre y los valores, y saber abordar los nuevos conflictos y la obsolescencia de las palabras y las cosas. Es cuando surge la pregunta para el docente ¿qué hacer, pedagógicamente, con los actuales paradigmas: enseñarlos a la manera académica tradicional o hacer de ellos el lugar de referencia en donde encontremos las nuevas competencias, que lo serán para toda la vida civil y profesional?.

Resulta claro entonces, que abordar las competencias como un problema académico o lingüístico, es evitar el compromiso con una sociedad que exige aprender para la vida; olvidar que en nada influye, en la práctica profesional, cotidiana o civil, tener claro lo que es una capacidad o una competencia o un logro, o lo que es un objetivo, cuando de lo que se trata, en últimas, es de formar seres capaces de crear todos los días su manera de vivir y de conocer, de superar la incertidumbre y de hacer de toda amenaza, una oportunidad de superación; de saber actuar en un contexto imprevisto, desconocido, azaroso, confuso, momentáneo o continuo; saber hacer aquí o en cualquier otro lugar y a cualquier hora.

Ahondar en el principio de incertidumbre, en la teoría del caos, en la lógica difusa, en el pensamiento complejo, el pensamiento tecnológico, en la justicia distributiva, en la holística, en la inteligencia artificial, en la globalización... no es un problema de erudición, es un problema de supervivencia. Desde estos lugares, es de donde surgen las competencias básicas que el nuevo maestro debe construir, primero en él y luego en sus estudiantes. Así que una vez circunscrito este aspecto, podríamos contextualizar las competencias en un PEI, en un proyecto pedagógico de área, en un proyecto pedagógico de aula, logrando así la identidad y la autonomía, para ofrecer una manera más moderna de formación para la vida, en tanto que el maestro es competente para crear ambientes de aprendizaje, en donde sea la autoestima el valor que nos haga dignos, porque sabemos aprender a conocer el conocimiento; a "alcanzar la mayoría de edad", al lado de quienes son nuestros estudiantes, que también tienen una muy distinta versión del mundo.

6.1. ACERCAMIENTO A LA FORMULACIÓN DE CATEGORÍAS PARA LA CONTEXTUALIZACIÓN DE UN SABER COMPETENTE EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL PIP

En lo concerniente a las categorías que se orientan hacia el desarrollo de las competencias en ciencia y tecnología, se tuvieron en cuenta las sugerencias documentadas por el interventor del contrato, el doctor Aurelio Usón Jaeger. Se evidencia que éstas, no son propuestas para ser aprendidas al modo tradicional, sino más bien, construidas en función de alcanzar niveles de desempeño en circunstancias no previstas, de acuerdo a las particularidades de cada uno de los proyectos de los Proyectos de Innovación Pedagógica. Aquí, los estudiantes generan habilidades y destrezas racionalizadas y comprometidas con la creatividad, la innovación y la adaptación del conocimiento científico y tecnológico en su contexto escolar y cotidiano, muy en conexión con las competencias de desempeño del docente, dentro de los marcos de su actividad pedagógica, didáctica, metodológica, actitudinal y axiológica, y además, holística, de su quehacer como maestro.
Es desde este contexto y concepto de competitividad, como los Clubes de ciencia fortalecen el desarrollo del pensamiento científico y tecnológico en los estudiantes, al mismo tiempo que su actitud ante la ciencia y la tecnología, logra en ellos elevar su autoestima, su autonomía y ganar en dignidad e identidad. (Ver anexo).

6.1.1. Posibles categorías de desempeño competente en ciencias.

1. Comprender y expresar mensajes científicos, utilizando con propiedad el lenguaje

oral y escrito, así como otros sistemas de notación y de representación cuando sea necesario.

2. Utilizar los conceptos básicos de las ciencias de la naturaleza, para elaborar una interpretación científica de los principales fenómenos naturales, así como para analizar y valorar algunos desarrollos y aplicaciones tecnológicas de especial relevancia.

3. Aplicar estrategias personales, coherentes con los procedimientos de la ciencia, en la resolución de problemas: identificación del problema, formulación de hipótesis, planificación y realización de actividades para contrastarlas; sistematización y análisis de los resultados y comunicación de los mismos.

4. Participar en equipo, en la planificación y realización de actividades científicas, valorando los aportes propios y ajenos en función de los objetivos establecidos, mostrando una actitud flexible y de colaboración, y asumiendo responsabilidades en el desarrollo de las tareas.

5 Elaborar criterios personales y razonados sobre cuestiones científicas y tecnológicas, básicas de nuestra época, mediante el contraste y evaluación de informaciones obtenidas por distintas fuentes.

6. Utilizar sus conocimientos sobre el funcionamiento del cuerpo humano, para desarrollar y afianzar hábitos de cuidado y salud corporal, que propicien un clima individual y social sano y saludable.

7. Utilizar sus conocimientos sobre los elementos físicos y los seres vivos, para disfrutar del medio natural, así como para proponer, valorar y, en su caso, participar en iniciativas encaminadas a conservarlo y mejorarlo.

8. Reconocer y valorar las aportaciones de la ciencia para la mejora de las condiciones de existencia de los seres humanos; apreciar la importancia de la formación científica; utilizar en las actividades cotidianas, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamental, ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.

9. Valorar el conocimiento científico como un proceso de construcción, ligado a las características y necesidades de la sociedad en cada momento histórico, y sometido a evolución y revisión continua.

6.1.2. Posibles categoría de desempeño competente en tecnología.

1. Abordar con autonomía y creatividad, problemas tecnológicos sencillos trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar el problema, seleccionar y elaborar la documentación pertinente, concebir, diseñar y construir objetos o mecanismos que faciliten la resolución del problema estudiado, y evaluar su idoneidad desde diversos puntos de vista.
2. Analizar objetos y sistémas técnicos para comprender su funcionamiento, la mejor forma de usarlos y controlarlos, y las razones que han intervenido en las decisiones tomadas en su diseño y construcción.

3. Planificar la ejecución de proyectos tecnológicos sencillos, anticipando los recursos materiales y humanos necesarios; seleccio-

3 Para efectos de la comprensión, se entenderá por categoría: "Condición sine qua non (sin la cual no es posible) determinar acciones y pensamientos en un contexto previo o artificialmente determinado". Por ejemplo, las acciones del hombre como ser histórico, estarán siempre determinadas por dos categorías básicas: tiempo y espacio, fenómenos que no se muestran previamente determinados, y en tal sentido, son inciertos." (Urrego G., Juan de Dios. Cfr. Aristóteles, Tratado de Lógica El Organón. Porrua, p. 19 y sgtes.). Así, se aclara que evaluar por competencias es, antes, construir un contexto que insinúa un desempeño para una respuesta eficiente y eficaz, en contextos no previstos o inciertos.

nando y elaborando la documentación necesaria, para organizar y gestionar su desarrollo.

4. Expresar y comunicar las ideas y decisiones adoptadas en el transcurso de la realización de proyectos tecnológicos sencillos, así como explorar su viabilidad y alcance, utilizando los recursos gráficos, la simbología y el vocabulario adecuados.

5. Utilizar en la realización de proyectos tecnológicos sencillos, los conceptos y habilidades adquiridos en otras áreas, valorando su funcionalidad y la multiplicidad y diversidad de perspectivas y saberes, que convergen en la satisfacción de las necesidades humanas.

6. Mantener una actitud de indagación y curiosidad hacia los elementos y los problemas tecnológicos, analizando y valorando los efectos positivos y negativos de las aplicaciones de la ciencia y de la tecnología en la calidad de vida, y su influencia en los valores morales y culturales vigentes.

7. Valorar la importancia de trabajar como miembro de un equipo en la resolución de problemas tecnológicos, asumiendo sus responsabilidades individuales, en la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de cooperación, tolerancia y solidaridad.

8. Analizar y valorar críticamente el impacto del desarrollo científico y tecnológico en la evolución social y técnica del trabajo, así como en la organización del tiempo libre y en las actividades de ocio.

9. Analizar y valorar los efectos que sobre la salud y la seguridad personal y colectiva, tiene el respeto de las normas de seguridad e higiene, contribuyendo activamente al orden y a la consecución de un ambiente agradable en su entorno.

10. Valorar los sentimientos de satisfacción y disfrute producidos por la habilidad para resolver problemas, que le permiten perseverar en el esfuerzo, superar las dificultades propias del proceso, y contribuir de este modo al bienestar personal y colectivo.

Como somos testigos que el discurso actual en Colombia de la pedagogía y de la educación y aun de las empresas, está popularizando la palabra **competencia,** al punto que se está convirtiendo en **palabra emblemática**, queremos señalar que consideramos que las competencias, nada tienen que ver con la academia y que por lo mismo, éstas se dan como formas de interactuar los saberes, desde los paradigmas que el mundo, los docentes y los educandos, poseen. Dicho de una vez, sólo el docente competente, de buen desempeño en la incertidumbre, genera, apoya, construye, refuerza las competencias de desempeño futuro en el otro, y esto no se puede evaluar como un objetivo o como un logro; se evalúa como un des-

7. A MANERA DE CONCLUSIÓN

empeño, no como una actitud expectante, ante una situación inesperada que se contextualiza cada vez de manera diferente, la cual, en la mayoría de los casos, se realiza por fuera del aula y del colegio, se realiza en la vida.

Como es posible evidenciar, el modelo propuesto para fomentar la innovación pedagógica de la enseñanza de la ciencia y la tecnología en la escuela, muy seguramente presenta vacíos. La intención, de ninguna manera, es presentar un modelo fijo y acabado. De lo que se trata, es de mostrar cómo un ejercicio experimental, realizado con 19 colegios, permitió reflexionar sobre algunos aspectos que pueden ser considerados, de manera inicial, para promover en los colegios, docentes y estudiantes, la creación de nuevas y originales estrategias orientadas hacia la optimización de la enseñanza de la ciencia y la tecnología en los niños y jóvenes que asisten a la escuela.

Para terminar, queremos compartir con el lector, la estructura creada para colocar "en blanco y negro" los Proyectos de Innovación Pedagógica, la cual resultó funcional y operativa para controlar la misma construcción de la propuesta. Es una tabla de contenido sencillo.

PROYECTO A.C.A.C.-IDEP, FIES
COORDINACIÓN ACADÉMICA DEL PROYECTO
Tabla de Contenido de los Proyectos de Innovación Pedagógica
(P.I.P.)

0. PRESENTACIÓN DE LA FICHA TÉCNICA

INSTITUCIÓN.
SUBPROYECTO.
DIRECCIÓN.
TELÉFONO.
JORNADA.
DIRECTOR.
NIVELES DE FORMACIÓN.
LOCALIDAD.

NÚMERO DE ESTUDIANTES.
NÚMERO TOTAL DOCENTES.
NÚMERO DOCENTES PIP.
NOMBRE DEL PEI.
TÍTULO DEL PIP.
AULAS ESPECIALIZADAS.

1. INTRODUCCIÓN

2. ORIGEN DEL PIP

Elaborar una reseña teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
¿De quien fue la idea: (persona, área, departamento, grupo)?
¿Qué problemas querían solucionar con esta idea?
¿Por qué surge la idea?
¿Quiénes participaron de la idea?
¿Cuál fue la idea original y qué cambios tuvo en el proceso hasta ser un PIP?
¿A quiénes favorece el PIP?
¿Qué problemas surgieron y resolvieron durante el proceso de construcción del PIP?

3. OBJETIVOS DEL PIP

3.1. OBJETIVO GENERAL
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4. MARCO CONCEPTUAL DEL PIP.

Además de presentar de manera particular el tipo de información bibliográfica procesada para conceptualizar el PIP, también debe mostrarse con claridad, **cuál es el tipo de innovación pedagógica que el PIP aporta** a la enseñanza de la ciencia y la tecnología.

5. JUSTIFICACIÓN DEL PIP *(JUSTIFICAR EL PIP ¿POR QUÉ APORTA EN LOS SIGUIENTES ASPECTOS?)*

5.1. IMPACTO EPISTEMOLÓGICO
5.2. IMPACTO PEDAGÓGICO
5.3. IMPACTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO
5.4. IMPACTO AXIOLÓGICO
5.5. IMPACTO SOCIAL

5. METODOLOGÍA:

Este capítulo se refiere a los instrumentos y las acciones realizadas para la construcción del PIP, como por ejemplo:

Recolección y descripción de la información: trabajo de campo, observación participativa, notas de campo, entrevistas con informadores, grabaciones, videos, análisis de documentos y artefactos; cuestiona-

rios, escalas individuales y de rangos, técnicas de diferencial semántico.
Categorización: aquí se escriben categorías que han surgido del estudio y análisis de la información obtenida, las cuales serán tenidas en cuenta para evaluar el PIP. Por ejemplo: ¿Qué se entenderá por competencia, eje transversal, autonomía, diseño curricular, perfil del docente, eje conceptual, eje temático, plan de estudios, niveles de complejidad, u otras, tales como solidaridad, autonomía, autoestima, dignidad?
Acciones estratégicas de apoyo: se deberá señalar con los correspondientes objetivos y resultados, las acciones que se llevaron a cabo durante el proceso de construcción del PIP, tales como: DOFA, seminarios, talleres, Clubes de ciencia, asesorías, tutorías, visitas a Centros Interactivos, Encuentro con el Futuro, centros de documentación, correo de la ciencia...

Nota: Para corroborar el capítulo anterior, deben aparecer los cuadros necesarios que muestren los datos de asistencia, responsables, días de ejecución y demás elementos con los respectivos análisis y resultados. También cronogramas, datos estadísticos, tortas o barras.

6. MODELO DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA

Teniendo en cuenta lo señalado en el numeral 4 (Marco conceptual), se presenta el modelo de acuerdo a los siguientes componentes básicos:

6.1. Diseño curricular: (Enfoque epistemológico, pedagógico, científico-tecnológico, económico, social y axiológico).
6.2. Perfil del docente: (Competencias del docente para desarrollar el PIP).
6.3. Categorías para el desarrollo de las competencias en los estudiantes.
6.4. Estructura y plan de estudios del PIP.
6.5. Club de ciencias: Proyectos y su relación con el PIP.

Para desarrollar este capítulo, se anexan los cuadros correspondientes.

7. EJECUCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PIP

Aquí debe presentarse la respuesta a la pregunta cómo se va a ejecutar el Proyecto en los aspectos académicos, administrativos y financieros, y también el cronograma pertinente:

7.1. Aspecto académico.
7.2. Aspecto administrativo.
7.3. Aspecto financiero.
7.4. Cronograma de ejecución 2001 en adelante.

8. EVALUACIÓN DEL PIP

Se pueden incluir los siguientes aspectos u otros que sean pertinentes:

8.1. Criterios de evaluación.
8.2. Categorías de la evaluación.
8.3. Instrumentos de evaluación.
8.4. Tipos de evaluación
8.5. Tiempos de evaluación.
8.6. Resultados de la evaluación.

9. PROSPECTIVA

Contrastando el cronograma con los objetivos del PIP, debe señalarse en este numeral, qué resultados se esperan del PIP a corto (3 años), mediano (5 años), y largo plazo (10 años).

10. ANEXOS

11. BIBLIOGRAFÍA

General y específica.

Juan de Dios Urrego Gallego.
Coordinador Académico del FIES.

BIBLIOGRAFÍA

ARISTÓTELES. Tratado de lógica,(El Organón). Porrua S.A.

ASOCIACIÓN COLOMBIANA PARA EL AVANCE DE LA CIENCIA (A.C.A.C.). Ciencia y tecnología para el desarrollo regional y nacional. VIII Convención Científica Nacional, 1990.

_____. Ciencia y sociedad, un proyecto para Colombia, 1992.

_____. La revolución del conocimiento. VII Convención Científica Nacional, 1991.

AUSBEL, D.P. Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas, 1978.

BACHELARD, G.E. El racionalismo aplicado. Buenos Aires: Paidos, 1978.

_____. La formación del espíritu científico. Argentina: Siglo XX, 1975.

_____. La Filosofía del NO. México: Amorrotu, 1985.

BARBERO, Martín. Teoría, investigación y producción en la enseñanza de la comunicación. México: FELAFACS, 1988.

BONILLA-CASTRO Y RODRÍGUEZ PENÉLOPE. Más allá del dilema de los métodos. CEDE, Universidad de los Andes, 1995.

BORRERO, C. Alfonso S.J. Simposio permanente sobre la Universidad. IV Seminario General. ICFES Módulo 11. Las Universidades desde 1800 hasta 1945: El siglo XXI y los módulos universitarios. Bogotá: 1988–1990.

CAPRA, Frijof. La trama de la vida. Anagrama, 1996.

CARVAJAL, Lizardo. Fundamentos de tecnología. Faid, 2000.

COLCIENC IAS. Ciencia para el despegue de la creatividad. 1993.

CUETO, Juan. La sociedad de consumo de masas. Aula Abierta. Madrid: Salvat, 1985.

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. Creatividad. El fluir y la psicología del descubrimiento y la invención. Paidos, 1998.

DE BONO, Edward. Aprender a pensar. Plaza y Janes,1982.

DELORS, Jacques. La educación encierra un tesoro. Santillana-UNESCO, 1996.

DE ZUBIRÍA, Ramón. Acerca del concepto de Humanidades. Universidad de los Andes. Bogotá: Thesaurus, 1991.

DERGER Y LUCKMAN. La construcción social de la realidad. Amorrotu, 1983.

DERRIDA, Jaques. El cuerpo docente. ¿Dónde comienza y dónde acaba un cuerpo docente?

DICCIONARIOS: Planeta y Nuevo diccionario esencial de la lengua española. Santillana.

DILTHEY, Wilhem. Historia de la Pedagogía. Buenos Aires: Losada, 1986.

DRIVER, R. Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. En: Revista Enseñanza de las Ciencias. 1988. 6 (2). p. 109-120.

DUCASSE, P. Historia de las técnicas. Buenos Aires: Eudeba, 1973.

FEVRE, Lucien Erasmo. La Contra-Reforma y el espíritu moderno. Barcelona: Martínez Roca S.A., 1970.

FERMOSO, Paciano. Pedagogía social. Fundamentación científica. Haeder, 1994.

FISCHER, A. *et al.* El final de los grandes proyectos. Gedisa, 1997.

FOUCAUALT, M. Las palabras y las cosas. Barcelona: Planeta Agostini, 1985.

FUKUYAMA, Francis. El fin de la historia y el último hombre. Planeta, 1992.

FRANKENA, W.T. Tres filosofías de la educación en la Historia. México: Uthea, 1968.

GALLEGO B., Rómulo. Las competencias cognoscitivas. Bogotá: Magisterio, 1999.

_____. Discurso constructivista sobre las tecnologías. Cad, Ly L., 1995.

_____. Saber Pedagógico. Bogotá: Magisterio, 1991.

GARCÍA, Carmen. Producción y transferencia de paradigmas teóricos en la investigación socio-educativa. Caracas: Fondo Editorial Tropokos, 1987.

GARDNER, Howard. Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples. Fondo de Cultura Económica, 1995.

_____. Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica.

GIMENO SACRISTÁN,J. Y PÉREZ GÓMEZ A. Comprender y transformar la enseñanza. Morata, 1992.

GOLEMAN, Daniel. La inteligencia emocional. Javier Vergara, 1995.

GÓMEZ C., Víctor Manuel. La educación técnica y tecnológica en Colombia. Análisis crítico y propuesta del modelo alternativo. Departamento de Sociología, Universidad Nacional de Colombia. Enero, 1992.

GUTIÉRREZ, Isabel. Historia de la educación. Madrid: Narcea S.A., 1972.

HABERMAS, J. Conocimiento e Interés. Madrid: Taurus, 1982.

_____. La ciencia y la técnica como ideología. Madrid: Tecnos, 1985.

_____. Conciencia moral y acción comunicativa. Barcelona: Península, 1985.

HODSON, D. Philosophy of education. V. 20; No. 2. 1986.

HOLMES B, Robert. Historia social de la educación. México: Teha, 1968.

HORGAN, John. El fin de la ciencia. Paidos, 1998.

HOYOS V., Guillermo. Elementos filosóficos para la comprensión de una política de ciencia y tecnología. Misión de Ciencia y Tecnología. Bogotá: COLCIENCIAS, 1990.

HULL L., W.H. Historia y filosofía de la ciencia. Barcelona: Ariel, 1981.

JARAMILLO U., Jaime. Historia de la pedagogía como historia de la cultura. Bogotá: C.E.E.C., 1969.

KANT, E. ¿Qué es la ilustración?. En: Revista Argumentos. No. 14/ 15/ 16/ 17. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Crear Arte, 1986.

KEMMIS, S. El currículo. Más allá de la teoría de la reproducción. Madrid: Morata, 1988.

KUHN, T. Posdata: 1969. México. F.E.C., 1971.

_____. La estructura de las revoluciones científicas. México: F.E.C., 1971.

LADRIERE, J. El reto de la racionalidad. La Ciencia y la Tecnología frente a las culturas. Salamanca: Sígueme, 1978.

LAYTON, David. Los valores en diseño y tecnología. Gedisa, 1989.

LECOMPTE D., Margaret y GOETZ P., Judith. Etnografía y diseño cualitativo e investigación educativa. Madrid: Morato, 1988.

LLORENS, J.A. La función del lenguaje en el enfoque constructivista del aprendizaje de las ciencias. En: Revista Enseñanza de las Ciencias. 7 (2). España. p. 111–119.

MAGENDZO, Abraham. Currículo, educación para la democracia en la modernidad. Instituto para el desarrollo de la democracia Luis Carlos Galán.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Proyecto de Ley: Sistema Nacional de Educación. Versión preliminar. Documento para discusión. Bogotá, marzo de 1992.

_____. Ley 115 General de Educación. 1994.
_____. DECRETO 1860 de 1994.
_____. LEY 60 DE 1993.

MANRRIQUE R., Alfredo. La Constitución de la Nueva Colombia. Edición realizada por el Proyecto Colombia. 97/010 de P.N.U.D. suscrito a la Gobernación del Valle del Cauca. Santiago de Cali, agosto de 1991.

MATURANA R., Humberto. La realidad: ¿objetiva o construida?. Iteso, 1996.

MORIN, Edgar. Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Magisterio, 2001.

_____. Introducción al pensamiento complejo. Gedisa, 1990.

MORENO Juan Manuel *et al.* Historia de la educación. México: Uthea, 1985.

NOVACK J.D. Constructivismo humano: un consenso emergente. En: Revista Enseñanza de las Ciencias. 6(3). España, 1988. p. 158-161.

PÉREZ C., Urias. Educación, tecnología y desarrollo. Bogotá: Panamericana, 1989.

PLUM, Werner. Ciencias Naturales y técnica en el camino de la Revolución Industrial. Berlín : Hildesheimer, 1975.

PORLAN A., Rafael. Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza y desarrollo profesional. Tesis de grado. Departamento de Didáctica de las Ciencias. Universidad de Sevilla. Septiembre, 1989.

_____. Constructivismo y escuela. Díada, 1997.**POSNER, George**. Análisis del currículo. McGraw-HILL, 1998.

RANDALL, John H. Jr. La formación del pensamiento moderno. Buenos Aires: Nova 1952.

ROMANO, Rugiera. TENENTI, Alberto. Los fundamentos del mundo moderno. Historia Universal. Barcelona: Siglo XXI, 1977. Tomo 12.

SAVATER, Fernando. El valor de educar. Ariel, 1997.

SAGAN, Carl. El mundo y sus demonios. Planeta, 1995.

_____. El cerebro de Broca. Grijalbo, 1981.

SÁNCHEZ GAMBOA *et al.* Investigación educativa e innovación. Bogotá: Magisterio, 1998.

SEBASTIA, J.M. El constructivismo: un marco teórico problemático. En: Revista Enseñanza de las Ciencias. España. 7 (2). 1989. p. 158–161.

SCHNITMAN, Dora Freíd. (Recopilación). Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad. Paidos, 1994.

STENHOUSE, L. Investigación y desarrollo del currículum. Madrid: Morata, 1984.

STERNBERG, Roberto *et al.* Enseñar a pensar. Santillana, 1999.

SYMONDS, John. El Renacimiento en Italia. México: F.C.E., 1977.

TORRES S., Julio. Globalización general como forma de organización del currículo. En: Revista de Educación. Santiago de Compostela. No. 282, 1987.

TUGENDHAT, Ernest. Lecciones de ética. Gedisa, 1993.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL. Facultad de Ciencia y Tecnología. Plan de Estudios. Mayo, 1990.

_____. Experiencias pedagógicas en comunicación, medios y nuevas tecnologías. U.P.N. 2000.

UNESCO. Educación, la agenda del siglo XXI. PNUD. TM Editores, 1998.

_____. Historia de la Humanidad. Barcelona: Planeta, 1977. 12 Tomos.

_____. La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI presidida por Jaques Delors. Santillana, Ediciones UNESCO.

URREGO G., Juan de Dios. Las tensiones del pensamiento. En prensa. Capítulo I. De experticia. Bogotá, 2001.

_____. Las competencias para una nueva educación. En: Revista educativa, Bogotá: Santillana, 2000.

_____. La racionalidad integradora, una alternativa del pensamiento pedagógico y didáctico en la Educación Superior. Ponencia expuesta en "Pedagogía 95". La Habana-Cuba, febrero 5-12, 1995.

_____. En busca de una reflexión filosófica sobre técnica y tecnología. En: Revista Didaskalia, U.P.N. Bogotá. 6 *ed.*, 1990.

_____. Fundamento conceptual para el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología. Mimeo, 1990.

_____. Hacia una filosofía de la tecnología. En: Revista INPAHU. Bogotá, 1990.

_____. Resumen histórico-pedagógico de la cultura Greco-Romana. Mimeo. Bogotá: U.P.N. 1989.

_____. Pedagogía y conocimiento o una crónica de la demostración. Mimeo. Bogotá: U.P.N. Facultad de Educación, 1988.

_____. Seminario de pedagogía y conocimiento. Proyecto Pedagógico. Bogotá: U.P.N., 1988.

URREGO G., Juan de Dios *et al*. Hacia una cultura de la evaluación. Memoria del III Foro Educativo Local. Suba, Minuto de Dios, 1999.

WEBER, Max. Economía y sociedad. México: F.C.E., 1977.

PARTE 2

SUBPROYECTO DE FOMENTO

COORDINADOR: JUAN DE DIOS URREGO GALLEGO

1. CONDICIONES PARA EL FOMENTO DE INNOVACIONES PEDAGÓGICAS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Se describe de manera general y particular, las actividades y la manera como desde el Proyecto FIES, se trató de implementar el subproyecto de Fomento. Al lado, se hacen algunos comentarios surgidos por la experiencia que tienden a ilustrar hechos que, de alguna manera, contribuyen a ilustrar que esta empresa, siendo humana, presenta sus propias características.

Del equipo de trabajo. El equipo de trabajo del Proyecto: "Fomento de la innovación en la escuela a través de la práctica de las ciencias" (FIES). Está compuesto por 28 personas aproximadamente, distribuidas así: 20 monitores practicantes de las universidades Francisco José de Caldas (Universidad Distrital) y Universidad Pedagógica Nacional (U.P.N.); cuatro coordinadores de proyecto —de los cuales uno funge como Coordinador Académico del Proyecto IDEP-A.C.A.C., -dos coordinadores logísticos y dos interventores pertenecientes al IDEP y la A.C.A.C. respectivamente. La duración del proyecto está estimada en 8 meses. Este equipo de trabajo atendió los subproyectos de: Fomento, Sistematización y Transferencia, que cubría 19 instituciones educativas ubicadas en las distintas zonas del distrito capital, las cuales, previa escogencia, mostraron interés en encontrar y/o construir propuestas innovadoras para la enseñanza de la ciencia y la tecnología en la en la escuela.

Objetivo del subproyecto de Fomento. El subproyecto de Fomento tiene como objetivo, apoyar el fomento (gestación o creación) de los Proyectos de Innovación Pedagógica para la enseñanza de la ciencia, propuestos por docentes y estudiantes de cinco instituciones educativas involucradas en el programa.

Resultados esperados del subproyecto de Fomento: La conformación de un equipo de docentes que genere propuestas innovadoras para la enseñanza de la ciencia; un proyecto de innovación puntual, que enuncie en sus contenidos el título, los objetivos, la justificación y un marco teórico con alcances de diseño curricular, y en lo posible, un plan de estudios. Con los docentes responsables del Proyecto de Innovación Pedagógica (PIP), formar una Red Distrital de docentes en Ciencia y Tecnología; con los estudiantes, formar una Red de Clubes de Ciencia Juveniles; el fortalecimiento de las competencias relacionadas con la ciencia y la tecnología; y la conversión de las experiencias de innovación, en modelos pedagógicos para la enseñanza de la ciencia.

La metodología. De antemano y con antelación a la puesta en marcha del proyecto, el equipo directivo, planteó realizar las siguientes actividades para cada colegio: 3 visitas mensuales hechas por los monitores o practicantes; 3 talleres de formación en ciencia durante la realización del pro-

grama (seminarios de 16 horas, que tienen una cobertura de cuatro jornadas y que están a cargo de un asesor externo al proyecto); un encuentro de saberes por mes, realizado por asesores externos o por el coordinador del subproyecto, según las necesidades de cada institución; una visita a centros de ciencia con 40 jóvenes, que conformarían los Clubes de Ciencia, iniciados con el proyecto a cargo de los coordinadores logísticos; un taller de creación de Clubes de Ciencia, a cargo de los monitores o practicantes. Estas actividades fueron planeadas tratando de no interferir con los calendarios escolares ni con los cronogramas de trabajo, de tal forma que el calendario de estas actividades, fue realizado con los responsables de los PIP y elaborados por los docentes que hacen parte del proyecto institucional[1].

Evaluación parcial y orientaciones operativas. Cumplidas las acciones señaladas en la Semana Santa del mes de abril del año 2000, se llevó a cabo la primera reunión de evaluación del proyecto. En ella, el coordinador académico del mismo señaló que era necesario realizar, prontamente, una pequeña investigación básica del estado en que se encontraban los colegios, frente a la Propuesta de Innovación Pedagógica, y tratar de formular a qué cosas o situaciones le puntaba el proceso de construcción de modelos pedagógicos para la enseñanza de la ciencia y de esta forma, tomar algunas alternativas estratégicas para darle continuidad al proyecto. En primer lugar, se estableció una orientación básica, sobre la forma de pensar la elaboración de talleres para realizar en los colegios, por parte de los monitores. En este sentido, se les presentaron varias alternativas desde los elementos teóricos y metodológicos más fundamentales.

El equipo de trabajo fue orientado a efectuar una pequeña investigación básica, que arrojara datos sobre el estado actual de los colegios en materia curricular, perfil del docente y manejo de la evaluación por competencias. Se quería que el PIP pudiera ser contextualizado en las particularidades de las organizaciones educativas, de acuerdo al PEI establecido.

En el mes de junio, obtenidos los datos por cada uno de los coordinadores de los subproyectos y de cada uno de los colegios, la coordinación académica del proyecto presentó ante la dirección del mismo, un análisis DOFA, que muestra el estado en que se encontraba el proceso del Proyecto de Innovación. Des esta manera, se concertó tomar sólo tres aspectos para considerar los PIP de los colegios, en todos y cada uno de los subproyectos, a saber:

a) El diseño curricular;
b) El perfil epistemológico y pedagógico del docente del PIP, y
c) Las categorías para las competencias en ciencia y tecnología. Con el aval del IDEP, se continúa con este esquema hasta finalizar el proyecto, ayudado de unos instrumentos que nos acercaron a profundizar de manera particular, los avances y aportes de cada colegio.

La reestructuración operativa del FIES. El equipo de trabajo del FIES, definió dos cambios fundamentales en cuanto a la orientación genérica y original del proyecto.

1. En primer lugar se cambiaron los talleres de formación en ciencia y tecnología (inicialmente talleres de cuatro horas), por seminarios de formación compuestos por cuatro módulos, de cuatro horas cada uno, para un total de 16 horas de formación por seminario.
2. En segundo lugar, se elaboró una lista con los seminarios que se pueden realizar, diez en total, de acuerdo a las necesidades evidenciadas en los colegios y de acuerdo con las inquietudes de los docentes.

[1] **1. Exposición conceptual; 2. Entrega del documento básico de presentación del trabajo a las instituciones; 3. Selección de (los) representante (s) que liderará (n) el proyecto en las instituciones; 4. Lectura y firma de las actas de compromiso; 5. Exposición de las estrategias metodológicas que se trabajarán en la escuela; 6. Elaboración del cronograma de actividades para el proyecto; 7. Recepción del PEI y perfil de los docentes.**

Es decir, se reformuló la manera en que se venía recogiendo la información sobre las necesidades de las instituciones y se les propuso, por razones operativas, que escogieran los seminarios de esta lista. Se postergaron los encuentros de saberes y algunos de los talleres, debido a que la formulación de los mismos, dentro del cronograma de cada colegio, no estaba definida con una fecha clara y precisa por parte de las instituciones involucradas.

Luego de reestructurar el calendario nuevamente, las actividades toman una dinámica bastante fluida. Por un lado, los monitores visitaron los colegios dos veces por semana. En la primera visita, desarrollaron actividades con los docentes y directivos y en la segunda, impulsaron actividades con el Club de Ciencia. Estas labores incluyeron realización de talleres, aplicación de instrumentos de recolección de información destinada a los encuentros de saberes y /o seminarios de formación. Todo esto se efectuó con pocas diferencias, en todos los colegios adscritos al proyecto FIES.

Los Encuentros de Saberes en el subproyecto de Fomento: Se programaron como actividades a desarrollar en los docentes, el hábito de la investigación alrededor de su quehacer pedagógico y de la enseñanza de la ciencia. En estos encuentros, el propósito fundamental era avanzar en la formulación de una situación problémica, que ameritara ser tenida en cuenta para madurarla hasta convertirla en un proyecto de innovación. De hecho, este ejercicio generó expectativas en los docentes, hasta cuando el rector o la coordinación académica hacían uso de este espacio, haciendo de él un momento de direccionamiento administrativo o académico; igualmente, estas actividades estaban orientadas a fortalecer la reflexión en los colegios en torno a su propia misión.

Según los principios del proyecto, se intenta desarrollar una interacción constante con los docentes y los Clubes de Ciencia en estos colegios, considerando dos componentes claves: trabajo en equipo y elaboración de un proyecto viable y sostenible para el colegio. El primer elemento, apuntaba a crear una cultura organizacional de la cooperación y la concertación y el segundo, buscaba mantener latente la inquietud por el cambio pedagógico y didáctico frente a la enseñanza de la ciencia en los niños y los jóvenes.

2. TENDENCIAS DE LOS PROYECTOS DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA (PIP) DE FOMENTO

Respecto a la tendencia del pensamiento innovador en educación, en los investigadores es posible constatar que tradicionalmente se ubica como situación problémica, los análisis metodológicos, pedagógicos, axiológicos y didácticos, que incluidos en un diseño curricular, con su consabido plan de estudios, generan una educación tradicional de corte empirista o positivista, cuyo sistema de calificación no es evaluativo sino cuantitativo, por la capacidad de memoria del estudiante. También se presentan estudios que tratan de identificar prioridades de direccionamiento de las innovaciones en el docente, en los procesos o en el estudiante y también en la institución educativa como tal, que es orientada por un pensamiento o unos paradigmas que normatizan los eventos del sistema educativo y que pone en circulación la autoridad competente.

En este sentido, incluso, surgen divergencias teóricas y prácticas con relación al origen y naturaleza de las innovaciones de un claro corte absolutista, en donde una tendencia, afirma que es posible hacer innovación pedagógica, sin necesidad de tener o de hacer una investigación previa que arroje un mínimo de datos sobre los enfoques epistemológicos, culturales, pedagógicos y sociales que circulan en el ámbito a considerar, mientras que la otra línea, señala que sólo es posible generar innovaciones pedagógicas, con una investigación previa que permita ubicar cuál o cuáles son los imaginarios que los docentes tienen sobre la ciencia, sobre el modo de acceder al conocimiento, sobre la pedagogía y la didáctica; el entorno cultural, social, económico y geográfico, y poder ubicar aspectos que merecerían ser innovados, para cualificar el proceso de la enseñanza y el proceso del aprendizaje de la ciencia de una manera diferente: con éxito, eficiencia, eficacia y más competitividad sobre el terreno mismo de la intervención social, para el trabajo y los roles sociales del estudiante.

Para el caso de los colegios incluidos en el subproyecto de Fomento, se evidenció, por parte de los docentes, una tendencia investigativa de corte etnográfico con algunos elementos de la investigación-acción-participativa (IAP), que en algunos casos fue explícita (CED San Bernardino y CED Marruecos y Molinos) y en otros fue implícita
(CED San Cristóbal, Colegio Distrital Mariano Ospina Pérez, CED San Agustín). Desde estas consideraciones, surgió la necesidad de hacer una investigación previa que arrojara datos sobre la contextualización del colegio en lo social, lo cultural, lo económico, lo académico, lo administrativo, para lo cual se construyó un instrumento que permitiera recopilar información suficiente. **(Ver anexo: instrumento de contextualización).** Con ello, el espontaneísmo de lluvia de ideas y de opiniones pasó a descubrir cuál sería el proyecto in-

novador que pudiera acercarse a los intereses de la comunidad educativa con beneficio científico y tecnológico social, se hizo de una manera más profesional.

Esta experiencia dejó claro que el método científico empírico, enmarcado en la lógica binaria aristotélica del sí o no, de falso-verdadero, de blanco-negro, de error-certeza, de bueno-malo, no se aplica a la investigación educativa y que parece ser válido aceptar que antes de pensar en una innovación pedagógica, es necesario responder la pregunta acerca de qué es lo que se quiere innovar dentro del abanico de posibilidades que ofrece una exploración y una investigación previa básica. De la misma manera, esta experiencia permitió cuestionar la enseñanza de la ciencia desde los datos empíricos de manera exclusiva, cuestión a la que los docentes mismos llegaron. En este caso, algunos docentes dejan ver la herencia del **"activismo ingenuo"** o **"protagonismo repentista de permanencia"**: experimentos indescifrables para el estudiante, guías científicas incomprensibles, toma de datos sin un ordenamiento comprensivo; semana de la ciencia, muestra científica, carteleras, periódico científico, y salidas de campo a centros de investigación científica, actividades todas, que ellos mismos las encuentran ahora coyunturales, cuando no están incluidas en un proyecto con metas y propósitos concertados y específicos, para el logro de unas competencias y unos desempeños, distintos a acumular datos para un parcial o previa de corte memorístico y repetitivo.

La tendencia a mostrar resultados sin una conceptualización que sustente el quehacer pedagógico, deja ver las debilidades epistemológicas de algunos docentes en la lectura y escritura, en el estudio y el análisis del estado actual del pensamiento científico, al punto que se pudo evidenciar una línea de enseñanza de la ciencia, soportada en lo señalado por los textos de las editoriales como único material de referencia para llevar los contenidos a la clase, muchas veces sin el cuidado de observar los fallos epistemológicos, pedagógicos y didácticos que con descuido profesional, éstos presentan.

Y en medio de esta tendencia florece el juicio condicional para investigar, que queda enunciado en términos pragmáticos y utilitaristas, con preguntas tales como: ¿qué gano yo si me meto en el equipo del PIP?, ¿esto me sirve para el escalafón?, ¿puedo obtener una beca?, y otras parecidas, que al no tener respuestas de ganancia personal, motivan a la deserción del docente del equipo, o al menos, a tomar una posición menos positiva ante el proyecto de innovación pedagógica, cuando no es que se presenta el temor a cambiar los paradigmas con los cuales durante cinco, diez o veinte años se ha marcado una conducta pedagógica para la enseñanza de la ciencia, débilmente sustentada conceptualmente, pero con muchas cosas y mucho ruido que mostrar sin argumentos... o simplemente, la displicencia ante el cambio y la innovación por estar a punto de ser pensionado y dejar de ser docente.

Otras tendencias muy particulares expresadas por los maestros del subproyecto de Fomento, es la que señala haber descubierto Rafael Porlán en sus investigaciones acerca del docente que utiliza palabras de alto contenido conceptual, pero sin un rigor explicativo y argumentativo de ellas; palabras o frases que él llama **"emblemáticas"**. El docente usa palabras o frases como: "eso es constructivismo"; "lo que estamos haciendo es pedagogía cognitiva"; debemos implementar una pedagogía problémica"; "eso es piagetano y nosotros debemos seguir a Vigosky"; "la holística de la educación".; "ese planteamiento está revaluado", frases que no dicen nada sin un contexto explícito de lo cual, el docente muchas veces adolece por su debilidad epistemológica o falta de información, lo que evidencia una conducta autoritaria, dogmática, intransigente y e impositiva, pues el temor a ser descubierto en su ignorancia, hace que tome una posición de dominio o de mando.

Esta situación llama a superar el manejo de la intuición que se expresa igualmente en términos tales como "eso de los logros y de las competencias es la moda pero es lo mismo que los objetivos"; "nos hablan de enseñanza por conceptos cuando eso hace cuarenta años se superó"; "ahora dicen que el método científico está superado cuando está probado que con él se hace ciencia", cuestión que obliga a hacer un pare en el proceso y un

esfuerzo mental, para tratar de hacer distinción entre éstos y los nuevos paradigmas que enrutan la educación y la enseñanza actual; claro está que no son todos los docentes, pero con uno que no esté dispuesto, es suficiente para torpedear un trabajo en equipo.

Aunque de manera espontánea los docentes y los rectores expresan sus tendencias frente a los procesos de innovación pedagógica para la enseñanza de la ciencia, sobresale una de tendencia psicologista, que hace ver que la ciencia es para personas inteligentes o especiales. Se asimila la capacidad de pensamiento científico a la posición económica del estudiante y del colegio mismo: "¿cómo desarrollar pensamiento científico sin computadores, con estudiantes pobres, con padres que los maltratan, con cursos de 40 alumnos?. Es una situación extrema que no se dio en todos lo colegios del subproyecto de Fomento, pero que surgió en las charlas informales con algunos de los docentes. Esta mirada antropológica generó cierta displicencia ante el PIP, al punto que casi desaparece en algunos de ellos. Ante este hecho, se evidenció la tendencia de algunos rectores o coordinadores académicos de aprovechar al IDEP y a la A.C.A.C. para empujarlos a solucionar problemas endémicos en lo académico en sus respectivos colegios. Para algunos de ellos, el proyecto fue considerado como un "regalo" o una oportunidad para capacitar, sin costo, a los docentes en temas tales como: diseño curricular, reestructuración del PEI, formulación de competencias o creación de los proyectos de área o de aula para la institución.

Aún y con todo el panorama anterior, se rescata el hecho de que los docentes del subproyecto de Fomento, hasta donde las circunstancias se los permitieron, formularon una propuesta innovadora para la enseñanza de la ciencia como fruto de la reflexión, algo sobre lo que no estaban convencidos en un comienzo. Claro está que hubo deserciones e inseguridades, pero lo más importante, es haber podido constatar que según el tipo de formación y los niveles de especialización del docente, éste se preocupa mucho más por la enseñanza, por los procesos de aprendizaje y por el valor de la educación, que mejora la calidad de vida de las personas y forma ciudadanos éticos y dignificados por el conocimiento para un desempeño competente y competitivo.

Es posible evidenciar, igualmente, que según sea la conformación del equipo de trabajo, las tendencias varían. El equipo de docentes de **CED San Bernardino** estaba constituido, al inicio, por docentes de la jornada de la tarde y de la mañana, de donde vino el interés por construir un PEI y un PIP unificados. Lideraban el equipo, una docente de matemáticas y un docente de artes con formación etnográfica y gusto por la antropología. Al final, sólo quedaron ellos dos, quienes enrutaron el PIP por el camino de la etnografía y la tecnología de los muiscas, que heredaron los padres de sus estudiantes del sector, en medio de una orden administrativa de estructurar el servicio educativo hasta el grado 11 para el año 2001, haciendo que el PIP apenas quedara enunciado en su título y en sus objetivos.

En el **Colegio Distrital Mariano Ospina Pérez**, el equipo lo conforman tres docentes una es del área de ciencias naturales, quien además de dictar clase en una universidad, tiene experiencia investigativa. Ella configura su equipo con las docentes de biología y de humanidades y orienta el PIP hacia el cómo desarrollar pensamiento sistémico desde estas tres áreas, y presentarlo como innovación para la enseñanza de la ciencia en los niños de grado sexto del colegio. El alcance del proyecto PIP fue evaluado por el IDEP y aprobado como propuesta innovadora en el programa de apoyo a la investigación pedagógica para la enseñanza de la ciencia, con el fin de que se continúe desarrollando con apoyo financiero. Se evidencia una tendencia de rigor y de disciplina y se mira los beneficios para el estudiante a largo plazo.

En el caso del **CED Marruecos-Molinos** con la existencia de una docente con postgrado en Biología, fusionó un equipo con un docente de tecnología y otro de medio ambiente, orientando el PIP hacia una propuesta biotecnológica que comprometería a la comunidad educativa y social del entorno. Esta situación hizo que el IDEP no aceptara el proyecto para continuar realizándolo con apoyo financiero, pues según los evaluadores, era muy ambicioso y difícil de llevar a cabo desde un

colegio. El equipo mostró gran interés y se mantiene como equipo de investigación permanente sobre el tema. Los modelos de estructuración del diseño curricular, de los proyectos de área y de aula y de la conformación de los planes de estudios para los PIP, que la coordinación académica del proyecto había construido, se implementaron para todo el colegio y para las dos jornadas.

En el **C.E.D. San Agustín**, el "síndrome del liderazgo" que se presentó al inicio y la idea de que el IDEP-A.C.A.C. les solucionaría los problemas para estructurar el PIP, la misión y el plan de estudios, desvió, al principio, el trabajo para el PIP. A mitad, el proceso, fue retomado por todos los docentes que al final desertaron dejando sólo a una persona respondiendo por él. Al tratar de organizar la información para la formulación del PIP y de su marco conceptual, lo que surge es un **sincretismo conceptual** que no deja ver más que una tendencia a la improvisación. Se constató que en el equipo hay docentes de excelente madurez conceptual, que se actualizan, que se interesan, pero con equipos tan grandes de maestros, que representan a todas las áreas, la cuestión se hace difícil; así, existan buenas intenciones, deseos de crear innovaciones para el desarrollo del pensamiento científico y la enseñanza de la ciencia. Este colegio retomó, para la elaboración de su plan de estudios, la propuesta que para el PIP, la A.C.A.C. había estructurado desde la coordinación académica.

En cuanto al **CED San Cristóbal Sur**, la tendencia fue a recibir al IDEP-A.C.A.C. como "tabla salvadora" de situaciones académicas y admnistrativas sin resolver. La docente que inscribió el colegio al Proyecto PIP, pronto se quedó sola y relegada a su responsabilidad; sin embargo, mostró tal interés, que realizó con el Hospital de San Cristóbal, una exploración sobre el estado de salud en general y de salud oral de los estudiantes, para tratar de ubicar la dirección que tomaría el PIP del colegio, orientado hacia la enseñanza de las ciencias naturales para hacer buen uso de la ciencia y de la tecnología. La expectativa de un traslado de zona de trabajo, desmotivó a la docente. Con todo y esto, la tendencia del PIP está sobre la base de recuperar los hábitos básicos de la higiene y del buen manejo de la tecnología para mejorar la calidad de vida de las personas.

3. LA ETAPA FINAL

Para dar culminación a este proyecto, se aplicó una tabla de contenido como guía para la entrega del documento final. Para tratar de terminarlo, se hicieron encuentros en los colegios y en las oficinas de A.C.A.C., incluso fuera del tiempo laboral, en algunos casos; en otros, el cúmulo de actividades de fin del calendario escolar, no permitió sino recoger parcialmente los documentos.

Los colegios adscritos al subproyecto de Fomento dejaron ver su interés por mantener este tipo de actividades y mostraron una actitud más positiva ante el cambio al final del trabajo.

Frente a los resultados concretos, finalmente se obtuvieron dos proyectos de innovación perfectamente acabados y los otros tres, parcialmente elaborados.

A esta altura, los Clubes de Ciencia habían arrojado unos proyectos particulares y los estudiantes mostraban gran interés en hacer parte de estos equipos. Evidenciaron ser muy creativos y espontáneos para tratar de acceder al conocimiento científico de una manera no formal, sin las presiones de una clase o de una materia de ciencias en particular.

4. HACIA UNA RUTA PARA UN MODELO DE FOMENTO DEL PIP

Teniendo como telón de fondo toda la experiencia anteriormente expuesta, se podría avanzar hacia la reconstrucción de una ruta que pudiera ser motivo para considerar un modelo pedagógico, ante la necesidad de construir estrategias y alternativas de innovación pedagógica para la enseñanza de la ciencia, en las instituciones de educación básica y media, que se pudieran orientar hacia la ejecución de algunas acciones, cuando una institución quisiera iniciarse en el fomento o generación de proyectos innovadores para la enseñanza de la ciencia en niños y jóvenes.

La ruta seguida por todos los subproyectos, incluyendo el de Fomento, se estructuró de manera unificada teniendo en cuenta la necesidad de hacer, en todos los casos, una investigación básica y del entorno de los colegios. Esta estrategia intenta llevar a cabo un proceso de exploración sobre las prácticas pedagógicas del equipo coordinador del PIP en cada institución, con el fin de identificar los posibles elementos a tomar como objeto de la innovación. Para ello, se implementan cuatro herramientas básicas, a saber:

1. Elementos a tener en cuenta para la innovación pedagógica: a) Currículo; b) Perfil pedagógico y epistemológico del docente y c) Categorías para evaluar por competencias a los estudiantes.
2. Modelo único para la formulación del proyecto.
3. Un cuestionario denominado el perfil del docente y,
4. Un modelo único de matrices que incluye: a) La estrategia de evaluación DOFA; b) Matriz de diseño curricular; y, c) Matriz de plan de estudios.

Este tipo de acciones pretenden facilitar la elaboración conceptual, con miras a la formulación del proyecto y a la delimitación de las potencialidades de su ejecución. Se trata de una indagación que conduce al reconocimiento de los problemas particulares y comunes que se presentan; el tipo de obstáculos y el tipo de necesidades que se pretenden suplir.

Esta estrategia se propone en un momento en el cual se plantea la eficacia operativa del proyecto en tres aspectos fundamentales: 1. El apremio por consolidar el proceso iniciado a poco tiempo de la conclusión del proyecto; 2. La puesta en marcha de un mismo patrón de herramientas de recolección de la información, con el fin de facilitar el proceso de evaluación del proyecto y, 3. La necesidad de facilitar el diseño y la diagramación de los textos, con destino a la publicación final de los proyectos.

La identificación del tema para los PIP de los colegios del subproyecto de Fomento.

Aunque era claro que las propuestas de los colegios de Fomento inicialmente inscritas en el IDEP-A.C.A.C., no definían con claridad una idea o tema sobre sus inquietudes por realizar innovaciones educativas para la enseñanza de la ciencia, sin embargo existía una inquietud referida a la necesidad de cambiar la enseñanza tradicional por otra distinta que ofreciera mejores resultados.

En principio, se trata de ubicar o identificar el objeto de estudio del Proyecto de Innovación Pedagógica en el ámbito de la escuela, la práctica docente, la organización curricular, el aprendizaje de los estudiantes y más que todo, en el interés o no de los docentes, por realizar acciones que no están contempladas dentro de sus obligaciones y en una determinada jornada. Por tal motivo, se realizó una estrategia constituida por una serie de reuniones exploratorias de preguntas, para ubicar cuestiones tales como tipo de tendencias pedagógicas, académicas y administrativas que se podrían detectar en el colegio; trabajo que fue adecuado a las necesidades de cada proyecto, lo que permitió formar un tronco común desde donde se ve clara la necesidad de comenzar por encontrar un tema que pudiera madurar hasta convertirse en proyecto de investigación, para que desde allí se pudiera enunciar el PIP.

El subproyecto de Fomento se ubica en la situación en que se inicia cualquier proyecto de investigación, en la etapa exploratoria de una situación problémica, que devenida de la enseñanza de las ciencias, pudiera llegar a ser planteada como insumo para construir una innovación pedagógica apenas, sí, como un anteproyecto con título, objetivos, justificación, marco de referencia.

Así se identifica como situación problemática, dar respuesta a preguntas sobre qué tema construir el PIP, sin perder de vista que éste iría enfocado a mejorar la enseñanza de la ciencia en los niños y jóvenes, teniendo en cuenta las particularidades de cada uno de los cinco colegios del subproyecto de Fomento. Resuelta esta pregunta, todo lo demás era ganancia.

Se trata de reconocer cuál es el ambiente social y cultural general; luego la situación social y cultural específica, es decir, la situación microsocial, local y particular, desde donde se parte para pensar el PIP de una manera más cercana a los intereses del colectivo educativo y del entorno social. Posteriormente se intenta desdoblar la situación institucional general y específica, así como la búsqueda de su visión de la educación para identificar finalmente, el tipo de percepción que se tiene sobre sus funciones sociales como institución en la localidad y en ellas, detectar los posibles problemas que se quieren solucionar.

Delimitación del objeto del PIP del subproyecto de Fomento.

Para los colegios, que como ya se dijo, apenas mostraban un interés por el proyecto FIES y que en ello veían una oportunidad de cualificar los procesos educativos de su institución, se limitó el trabajo a construir de manera concertada, una propuesta alinderada en los marcos de la enseñanza de la ciencia. Esto hizo que desde un comienzo se generaran esfuerzos para tratar de formar un equipo que liderara el proceso. Se dio el caso de que áreas como humanidades, español y matemáticas, ofrecieran temáticas interesantes pero no circunscritas a la enseñanza de las ciencias naturales y se concertó incluirlas en este campo, por lo que tienen que ver con la formación integral del pensamiento científico. Se llega a ello, luego de unas aclaraciones de tipo operativo y epistemológico, como ocurrió con el Colegio Mariano Ospina Pérez, que integra en el PIP, matemáticas, ciencias naturales y español. Podría decirse que los PIP de Fomento estaban limitados a:

1. **Explorar el entorno académico y social hasta encontrar una situación problémica referida a la enseñanza de la ciencia.**
2. **Diseñar y presentar los componentes del PIP a) tema; b) objetivos; c) tabla de contenido del marco conceptual.**
3. **Sistematizar información para tratar de recurrir a ella en el evento de darle continuidad al proyecto.**

El objeto asignado al subproyecto de Fomento, trajo como consecuencia la no incorporación del diseño curricular, el plan de estudios y el enunciado de competencias. Sin embargo, en dos colegios (Mariano Espina Pérez y el CDE. Marruecos-Molinos), se logró avanzar hasta finiquitar el propósito, pasando por la sistematización y la consolidación. Los otros tres subproyectos, se quedaron cortos o tomaron lo que les era oportuno para reforzar las áreas en otros lados y no en el PIP.

Reconocimiento de puntos de interés de los docentes en relación con la construcción del PIP.

En los colegios de Fomento todos los docentes quieren participar, todo es novedad y hay disposición. Las propuestas de temas llegan de todas las áreas pero a medida que se van alinderando los temas sobre la enseñanza de la ciencia, aparecen los primeros desertores por tiempo, por la exigencia de estudiar, por flaquezas epistemológicas o porque no se le ve la importancia. Con todo y esto se llega a formar un equipo, que aunque queda compuesto por muy pocas personas, tiene una responsabilidad que dura hasta el final. Lo interesante de esto, es la actitud espontánea y la manera como el discurso fluye sobre la importancia de hacer innovaciones educativas, excepto cuando las personas no tienen un alto nivel protagónico o no les interesa. Los puntos de interés, que no eran académicos, pero que sobresalieron y motivaron las discusiones de acuerdo al subproyecto de Fomento, fueron:

1. **Deseo de cambiar el sistema de enseñanza.**
2. **Deseo de liderar el proyecto desde cualquier área.**
3. **Capacitarse pedagógicamente.**
4. **Avanzar en la formación investigativa.**
5. **Avanzar en el conocimiento científico y tecnológico.**
6. **Obtener créditos para el escalafón.**
7. **Tener protagonismo.**
8. **Ganar puntos en la Secretaría de Educación.**
9. **Aprovechar los eventos y las actividades para solucionar problemas del colegio.**

El ejercicio de concertar estos intereses alrededor del PEI, dejó la lección de que trabajando en equipo y dialogando con argumentos plausibles y aceptables, se favorece la posibilidad de crear proyectos en donde todos se comprometan en la obtención de resultados compartidos, desde acciones sincronizadas y dirigidas hacia el mismo punto.

5. ESTRATEGIA DE CONFORMACIÓN DEL EQUIPO PARA LA ELECCIÓN DEL PROBLEMA PARA EL PIP Y SU INCLUSIÓN EN EL COLEGIO

En el entendido inicial de que los colegios inscritos en el subproyecto de Fomento estaban en una situación de querer hacer parte del proyecto FIES, sin tener ideas concretas, hizo que las estrategias, en cada colegio, se concertaran de manera particular, aunque unidas para llegar al mismo punto: enunciar el problema que sería motivo de una propuesta de innovación pedagógica para la enseñanza de la ciencia. Así, quedaba claro que se deberían cumplir dos grandes propósitos:

1. **Hacer una exploración diagnóstica hasta encontrar el problema objeto, y**
2. **Enunciar una respuesta al problema de manera que pudiera considerarse como un aporte para generar PIP relacionados con la enseñanza de la ciencia.**

Para apostarle a lo anterior la estrategia operativa que se siguió con el fin de encontrar información suficiente, tuvo que ver con el uso de los siguientes instrumentos (Ver anexos).

- **La matriz de ubicación del entorno (investigación diagnóstica).**
- **La matriz para ubicar la Misión o el propósito de formación del colegio.**
- **La matriz para la elaboración del documento PIP como fruto del ejercicio de Fomento (Diseño curricular, sus fundamentos y plan de estudios).**

La matriz de ubicación del entorno (Investigación diagnóstica).

La aplicación de este instrumento en los colegios y realizada por todos los docentes del PIP y en algunos casos por todo el colegio, permitió encontrar algunas fortalezas y algunas debilidades frente a lo social, lo económico, lo cultural, lo administrativo, lo académico y lo curricular, que impulsaron hacia la ubicación de fomentar la creación de un PIP menos alejado de la realidad institucional. Esta especie de DOFA presentó varios problemas, los cuales se atacaron en orden a su relación con el subproyecto de Fomento y su objetivo: dar cuenta de cómo se logra identificar una problemática relacionada con la enseñanza de la ciencia y la manera como ésta se identifica como válida, para hacer de ella la base del modo de proceder para promover en los docentes la creación de PIPs. Descubrir y alinderar el problema presentó algunas diferencias de tipo epistemológico y de intereses, dados los diferentes imaginarios que se presentan respecto a las concepciones que sobre lo que significa investigar y hacer un proyecto, existen o se dan en la academia.

La matriz para ubicar la misión o el propósito de formación del colegio.

Siguiendo con el interés de acercar las voluntades a promover y animar la generación (fomento del

PIP) lo más próximo al contexto escolar, se quiso reforzar con este instrumento una aproximación para conocer los elementos de tipo epistemológico, pedagógico y axiológico que mueven las acciones del colegio. Era como tratar de encontrar la naturaleza y la vocación de la institución, que de alguna manera, pudiera dar pistas sobre el tipo de estudiante que quería formar y con qué tipo de competencias generales deseaba perfilarlo. Dentro de los colegios pares fue muy importante este ejercicio para todos los docentes del PIP y aun para cada colegio en particular. Se descubre, para esta situación particular, que sin esa herramienta, era más previsible caer en la espontaneidad y en la improvisación a la hora de tratar de fomentar y promover la generación de PIPs, y que además, de alguna manera, comprometía al docente o con el PIP o con el PEI; orientaba de mejor manera los proyectos curriculares, el plan de estudios y los proyectos pedagógicos de área, y el docente podría encontrarse ubicado con más seguridad frente a su saber hacer pedagógico en el área o en el salón de clase.

La matriz para la elaboración de documento PIP como fruto del ejercicio de Fomento.

La matriz para colocar en "blanco y negro" el documento final tiene una forma parecida a una tabla de contenido. Esta matriz se dio como modelo de presentación de todos los PIPs de todos los subproyectos y para todos los colegios del proyecto FIES. Para el caso del subproyecto de Fomento, fue muy importante que esto fuera así. De haberse construido una matriz diferente, el ejercicio posiblemente se hubiera polarizado un poco, dadas las características iniciales con las que no contaba este subproyecto cuando los otros dos, tenían ya enunciados sus PIPs y en algunos casos, en ejecución y desarrollo. Este instrumento se valida en la bondad que presenta por su amplitud y flexibilidad. Es decir, que está diseñado para permitir que se llegue hasta el final de la estructuración total de un PIP, o hasta donde las circunstancias lo permitan, sin desmeritar, en ningún momento, lo que haya alcanzado a elaborar el equipo de trabajo.

Esta matriz hace uso de dos instrumentos puntuales de orientación para definir el diseño curricular y el plan de estudios del PIP:

- **Instrumento para la construcción del diseño curricular.** Con base en la experiencia y el éxito logrados durante el transcurso del proyecto en la elaboración de los diseños curriculares de algunos colegios, se propuso este instrumento cuyo fácil manejo, posibilita un mejor desenvolvimiento en la construcción del diseño curricular de cada institución educativa. Sobre este instrumento se trabajó, a manera de taller, en el seminario realizado en el marco del proyecto FIES "Formulación de Proyectos de Innovación Pedagógica" realizado el 27 de julio de 2000, en la Biblioteca Luis Ángel Arango y dirigido por el Coordinador Académico del Proyecto, el profesor Juan de Dios Urrego Gallego. En el caso del subproyecto de promover los docentes hacia la innovación pedagógica, de los cinco colegios, dos llegaron a realizar el diseño curricular completo, el mismo que hace parte de la tabla de presentación total del PIP. Es importante resaltar que aunque no todos hicieron el diseño curricular, el concepto, el sentido y el valor educativo y pedagógico que esto tiene, generó en los docentes algunas claridades que son útiles para su ejercicio profesional como docentes.

En lo fundamental, este instrumento permite ubicar los ejes conceptuales, los ejes temáticos, las orientaciones axiológicas y las categorías de una evaluación por competencias del PIP, que pueden ser enunciadas por una sola área; hacer parte transversal en cada una de las áreas o en dos o en tres, o simplemente en las asignaturas que hacen parte de un proyecto de aula[2]. El ejercicio permitió aclarar las diferencias conceptuales que circulan sobre la teoría del currículo. Con esto, fue posible recocer las diferencias entre diseño curricular, estructura curricular y plan de estudios, situación que alivió, en parte, la continuación del trabajo hasta donde, según las características y circunstancias, fue posible.

- **La matriz para la construcción del plan de estudios.** Este instrumento facilita la formulación del plan de estudios, en la medida en que se hayan utilizado previamente los instrumentos anteriores, y constituye el paso final de la estrategia de sistematización de los PIP.

La estrategia para desarrollar esta actividad se orientó de dos maneras: la primera, directamente en las matrices, cuando el proyecto ha sido discutido con suficiencia y los fundamentos del mismo están claros, de manera que con la información precedente del proyecto y del taller llevado a cabo durante el seminario "Formulación de Proyectos de Innovación Pedagógica", esto se pudo realizar con mínimos contratiempos. La segunda, se desarrolló a partir de un taller que se inició con una lluvia de ideas sobre temáticas relacionadas con el problema del PIP, que luego fueron agrupadas mediante conceptos aglutinadores y reordenadas de acuerdo a los niveles de complejidad, con lo cual se procedió a la elaboración de las matrices con sus componentes axiológicos y conocimientos a evaluar como competencias.

2 "Se entenderá por eje conceptual los conceptos o categorías macro que fundamentan el conocimiento de una ciencia o disciplina, p.e.: fuerza, masa, aceleración se consideran conceptos claves de la física mecánica. En el diseño curricular deberán ser explícitos estos conceptos al igual que en cada área; desde estos conceptos, cada grado enuncia los ejes temáticos, p.e: del concepto fuerza, para el grado octavo: tipos de fuerza, formas de fuerza, origen de la fuerza. Junto a esto la matriz permite enunciar los valores que en el área se desean fortalecer y los que en cada grado se van a comprometer trabajar los docentes. Finalmente, la matriz ofrece una columna en donde se ubican las categorías para evaluar por competencias y que deberán mostrar una conectividad lógica por los niveles de grado y de complejidad en que el eje conceptual se presenta y desde donde la competencia se convierte en el elemento evaluado de lo alcanzado; en teoría o en práctica, alrededor de los ejes temáticos correspondientes. Es decir, que en este caso, el instrumento ofrece una nueva estrategia de evaluación, no por objetivos o por logros, sino por competencias ubicadas a partir de los ejes conceptuales del área y sobre el alcance de los ejes temáticos en cada uno de los grados o niveles" (Cfr, Urrego Gallego, Juan de Dios y Urrego, Hernando. Evaluación por competencias. Bogotá: Santillana Editores, 2000).

SUPROYECTO DE FOMENTO COLEGIO MARIANO OSPINA PÉREZ

PIP: " CONSTRUCCIÓN DE PENSAMIENTO SISTÉMICO A PARTIR DEL LENGUAJE MATEMÁTICO, DE LOS CONCEPTOS Y DE LAS CATEGORÍAS QUE ESTRUCTURAN EL CONOCIMIENTO DE LAS CIENCIAS NATURALES: FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLOGÍA. "

INSTITUCIÓN: Colegio Distrital "Mariano Ospina Pérez"
SUBPROYECTO: Construcción de pensamiento sistémico a partir del lenguaje matemático, de los conceptos y de las categorías que estructuran el conocimiento de las ciencias naturales: física, química y biología.
DIRECCIÓN: Calle 60 No.69ª -16.
TELÉFONOS: 2 51 43 63 - 4 36 71 08
FAX: 4 36 71 07
JORNADA: Tarde.
DIRECTORA: Cecilia Rodríguez de Cáceres.
NIVELES DE FORMACIÓN: Sexto a once (básica y media)
LOCALIDAD: Décima.
NÚMERO DE ESTUDIANTES: 420
NÚMERO TOTAL DE DOCENTES: 20
NÚMERO DOCENTES PIP: 1
NOMBRE DEL PEI: Formación de ciudadanos para el tercer milenio.
AULAS ESPECIALIZADAS: 1 (Sistemas)
COORDINADOR: JUAN DE DIOS URREGO.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es el producto inicial de una propuesta que surgió en el Colegio Mariano Ospina Pérez y que se consolidó como proyecto con la colaboración del IDEP y de la A.C.A.C.

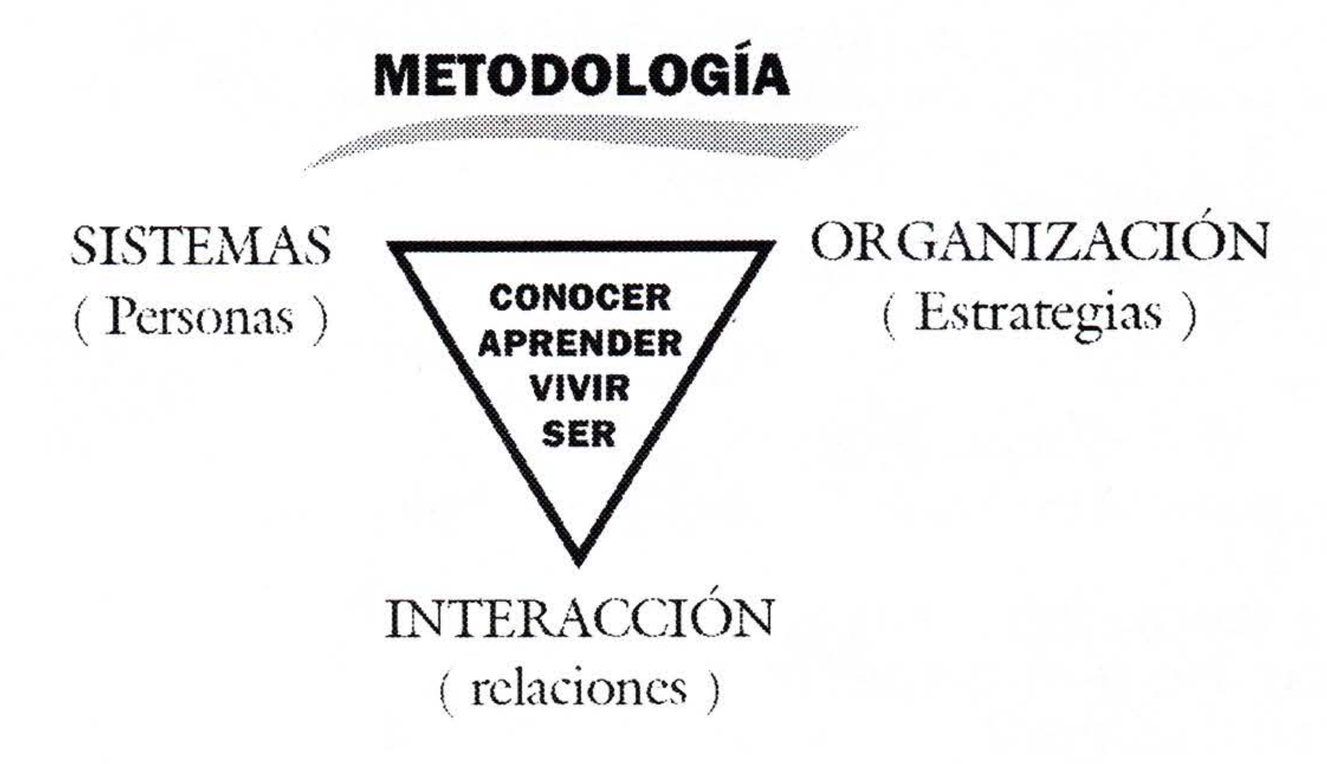
Al iniciar el proyecto no teníamos propuesta, sólo existían ideas sueltas sobre cómo abordar la ciencia y la tecnología en el aula. Las sugerencias dadas por nuestro coordinador, el profesor Juan de Dios Urrego, orientaron el trabajo hacia la formulación de un PIP que tuviera en cuenta el diseño curricular, el perfil epistemológico del docente y la formulación de competencias de desempeño por parte de los estudiantes de sexto grado.

La concepción sistémica fue abordada como un apoyo de pensamiento que fortaleciera la estructura del diseño curricular, de forma tal que los conceptos básicos de las ciencias naturales, en un tejido de aprendizaje visto y aplicado desde unos procesos inscritos en el pensamiento complejo, pudieran dar pautas de argumentación ante los fenómenos de la ciencia y la construcción del lenguaje matemático.

1. ORIGEN DEL PIP

La idea de trabajar en el aula por la construcción de pensamiento sistémico, surge del conocimiento por parte de la interesada en el PIP (Carmen Rosa Verdugo, del área de ciencias), y también de algunos de los planteamientos de epistemólogos organicistas como Humberto Maturana y Edgar Morin.

Este acercamiento ha permitido reflexionar acerca de la legitimidad de cada persona que interactúa en el aula, bien sea el estudiante o la maestra, considerados como sistema cerrado[3] -sistema utopoyetico, en continua producción de sí mismo– y autónomo que existe en armonía y coherencia interna de acuerdo con su organización. Este planteamiento, ha remitido desde hace dos años, a pensar el aula de clase como un sistema, y a dialogar con los estudiantes sobre la posibilidad de desarrollar actividades a partir de la comprensión del siguiente esquema:



[3] *MATURANA, Humberto. El sentido de lo humano. Chile: Dolmen Ediciones, 1991.*

El punto de partida para organizar esta estructura metodológica fue la premisa " Todo hacer es conocer y todo conocer es hacer"[4]. Con el análisis del modelo se inicia la conversación en la clase, afirmando además, que somos sistemas organizados para interactuar y convivir en el hacer y el conocer, y prestando conceptos de Morin[5] como **sistema** o conjunto de acciones entre unidades complejas, constitutivas a su vez por interacciones; **interacción** o conjunto de relaciones y acciones que determinan el sistema y **organización** o actividad reguladora y generadora permanente de la interacción a todos los niveles, que se fundamenta en la elaboración de estrategias y en la comunicación.

La propuesta metodológica, ha permitido reconocer que para hablar de aprendizaje, es necesario tener en cuenta lo poco que tiene que ver, recibir de otros las enseñanzas, porque cada persona es su propio maestro y aprende de todo lo que hace.

2. OBJETIVOS DEL PIP

2.1. OBJETIVO GENERAL

Construir alternativas pedagógicas, metodológicas y didácticas con enfoque sistémico, que apoyen la comprensión de la teoría científica a partir del lenguaje matemático.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar guías que orienten el trabajo hacia la construcción de pensamiento sistémico que permitan a los estudiantes de grado sexto, observar, interpretar e intervenir en la realidad.
- Identificar los componentes conceptuales que ayuden a comprender y a explicar los fenómenos propios de las ciencias naturales de manera sistémica.

3. MARCO CONCEPTUAL DEL PIP

3.1. ENFOQUE SISTÉMICO

El enfoque sistémico se puede considerar de diferentes maneras: por ejemplo, para los redactores de un estudio de la UNESCO es "la intención propia de aquel que quiere actuar o reflexionar". Se trata de un enfoque interdisciplinario o transdisciplinario nacido -en los últimos 30 años- entre la biología y la teoría de la información, la cibernética y la teoría de sistemas. Dicho enfoque no puede considerarse como una ciencia, una teoría o una disciplina, sino "como una metodología nueva que permite reunir y organizar los conocimientos para procurar una mayor eficacia en la acción".

Puede entenderse como una metodología que abre el debate acerca de la naturaleza de las teorías científicas, de su carácter relativo y evolutivo y del papel que juega en la construcción de una visión más dinámica y contextualizada de la ciencia.

Acerca del enfoque sistémico se puede reflexionar en torno a que reúne y destaca las interacciones entre los elementos.

0. Destaca los vínculos entre estructura y función. Interesa el efecto.
1. Se apoya en la percepción global.
2. Integra la duración y la irreversibilidad.
3. Valida el modelo lógico-matemático-conceptual en la realidad.
4. Sitúa la realidad como un todo apto para abarcarla.
5. Atiende a los fines. Equifinalidad.

4 MATURANA, H. El árbol del conocimiento. Madrid, España: Editorial Debate, 1990.

5 MORIN, Edgar. Ciencia con conciencia.

3.2 CONCEPTOS BÁSICOS DEL ENFOQUE SISTÉMICO

3.2.1. Cibernética.

Entendida como " Ciencia de la comunicación y el control de animales y máquinas" de acuerdo con las consideraciones de Norbert Wiener, este concepto está centrado en el funcionamiento de los sistemas, ya sean biológicos, sociales o mecánicos.

Los aportes de Norbert Wiener y Claude Shannon a finales de los años cuarenta, tuvieron su origen en los intentos que realizó Shannon en los laboratorios de la Bell Telephone, para definir y medir la cantidad de información transmitida a través de las líneas telegráficas y telefónicas, en orden a determinar su nivel de eficiencia y establecer las bases de la tarifación. Al principio, se confundió el término "información" con "señal"; no obstante, Norbert Wiener enfatizó en el hecho de que el mensaje codificado es esencialmente un patrón de organización, y esbozó la analogía entre tales patrones y las pautas de organización en los organismos.

Las primeras ideas sobre cibernética se desarrollaron a través de un fascinante intercambio entre biología, matemáticas e ingeniería. Estudios detallados del sistema nervioso humano, condujeron a representar el cerebro como un circuito lógico, con las neuronas como sus elementos básicos.

3.2.2. Retroalimentación.

Patrón general de vida aplicable a los organismos y a los sistemas sociales, en los que algunos científicos han observado múltiples ejemplos de causalidad circular que a través de las ciencias sociales, se han usado para describir procesos autorreguladores en la vida social, conocidos en el lenguaje común como "círculo vicioso".

Como en la naturaleza son muy raros los fenómenos de retroalimentación autorreforzadora, se suele explicar por los bucles de retroalimentación. Por eso, desde el punto de vista del pensamiento sistémico, uno de los aspectos más importantes es el estudio de los bucles de retroalimentación, reconocidos por patrones de organización como los describen los cibernéticos.. Los bucles de retroalimentación, son patrones abstractos de relaciones inmanentes en estructuras físicas o en actividades de organismos vivos. Por primera vez en la historia del pensamiento sistémico, los cibernéticos distinguieron claramente el patrón de organización de un sistema, de su estructura física, distinción crucial para la teoría contemporánea de los sistemas vivos.

3.2.3. Autoorganización.

El concepto de autoorganización se originó en los primeros años de la cibernética, cuando los científicos comenzaron a construir modelos matemáticos, para representar la lógica inherente en las redes neuronales. En los años cincuenta, los científicos empezaron a construir modelos reales de estas redes binarias, incluyendo algunas con pequeñas bombillas que se encendían y se apagaban en los nodos. Podían observarse ondas de parpadeos fluyendo a través de la red, o bien, ciclos repetidos. Aún cuando el estado inicial de la red fue escogido al azar, al cabo de un tiempo emergían espontáneamente los patrones ordenados. A esta emergencia espontánea de orden, se la denominó "autoorganización".

La primera diferencia importante entre el primer concepto de autoorganización en cibernética y los modelos posteriores más elaborados, estriba en que éstos incluyen la creación de nuevas estructuras y nuevos modelos de comportamiento en el proceso de autoorganización.

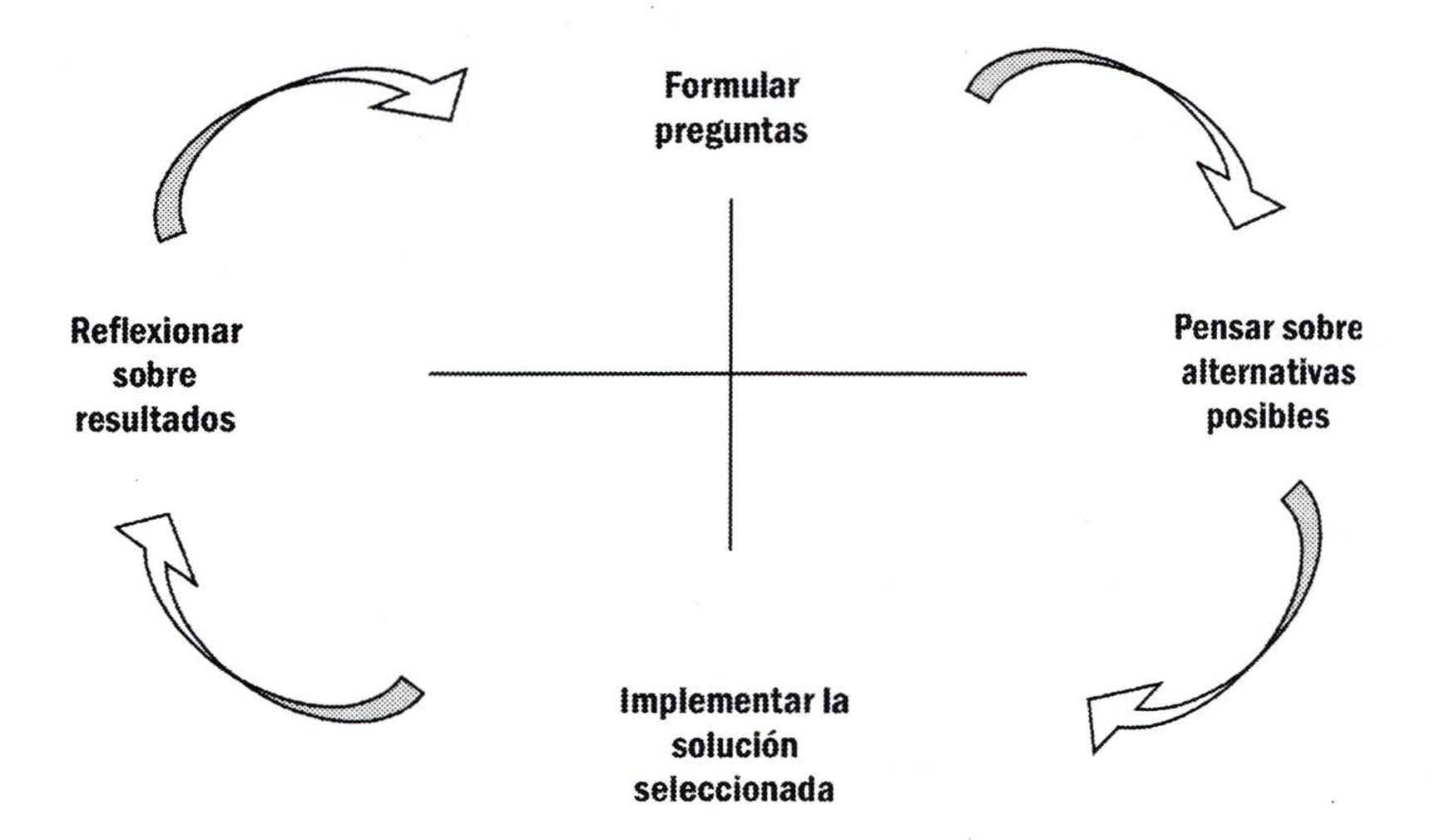
La segunda característica común a estos modelos de autoorganización, es que se trata de sistemas abiertos operando lejos del equilibrio. Es necesario un flujo constante de materia y energía a través del sistema, para que tenga lugar la autoorganización. La sorprendente emergencia de nuevas estructuras y nuevos modelos de comportamiento, que es el sello de la autoorganización, se da únicamente cuando el sistema está alejado del equilibrio.

La tercera característica de la autoorganización,

común a todos los modelos, es la interconectividad no lineal de los componentes del sistema. Esta pauta de no linealidad se traduce físicamente en bucles de retroalimentación, y es descrita matemáticamente, en términos de ecuaciones no lineales.

3.3. APRENDIZAJE COMO SISTEMA

El aprendizaje es la continua creación y recreación de nuestros modelos mentales, se puede aprender de la vida o aprender viviendo. Podemos aprender de todo cuanto hagamos, porque el aprendizaje es uno de los bucles de realimentación más elementales de la vida y cada cual tiene su manera de aprender. Aprendemos mejor, cuando además de obtener algún beneficio, disfrutamos con la experiencia. Por eso, el aprendizaje es un proceso como algo que la persona hace; supone un cambio porque la experiencia transforma. Aprender es un ciclo que incluye múltiples actividades, podemos aprender de todo cuanto hagamos. El aprendizaje es un bucle de realimentación básico: cuantos más actos, más realimentación, que lleva a su vez, a más decisiones, como se puede explicar en el siguiente esquema.



Los puntos centrales del aprendizaje sistémico se pueden resumir en:

1. Los actos de conocer generan "conversaciones" del individuo con las situaciones.
2. El conocimiento implica una relación práctica entre la mente y el mundo.
3. El aprendizaje entraña un ejercicio cognitivo en la realización de actividades, algunas de ellas colaborativas.

3.4. DISEÑO CURRICULAR SISTÉMICO

El diseño curricular sistémico definido para este PIP, asume el concepto de ciencia y tecnología como una construcción de saberes, en relación con los tejidos de pensamiento que se generan alrededor de la construcción de los conceptos fuerza, de las distintas teorías científicas.

Como los procesos de aprendizaje, en un enfoque sistémico, están por fuera de la pedagogía tradicional, para este caso hemos tomado la propuesta de una pedagogía inscrita en un pensamiento no lineal, que asuma la construcción de los conceptos desde unos ejes conceptuales definidos, a partir de las categorías básicas de la ciencia y la tecnología.

En relación con lo anterior, presentamos el diseño curricular con los ejes conceptuales, los ejes temáticos, los valores y, las categorías relacionadas con las competencias que se pretenden lograr como desempeño en los estudiantes.

Diseño Curricular

EJES CONCEPTUALES	EJES TEMÁTICOS	VALORES	COMPETENCIAS
ESPACIO	• SISTEMA SOLAR. • MODELOS GEOMÉTRICOS • COMUNICACIÓN Y FANTASÍA.	SENTIDO DE PERTENENCIA AL UNIVERSO	UBICARSE Y UTILIZAR ADECUADAMENTE DIFERENTES ESPACIOS.
TIEMPO	• CICLOS DE VIDA. • HISTORIA DE LA MATEMÁTICA. • ORIGEN DEL LENGUAJE.	DIGNIDAD COMO SER VIVO E HISTÓRICO.	RECONOCER EL VALOR HISTÓRICO DE LA VIDA.
ENERGÍA	• NUTRICIÓN. • PRINCIPIOS DE TERMODINÁMICA. • CREACIÓN LITERARIA.	IDENTIDAD NACIONAL.	SELECCIONAR EL ALIMENTO DE ACUERDO CON LA COMPOSICIÓN QUÍMICA.
MOVIMIENTO	• CUERPO HUMANO. • SIMETRÍA ROTACIÓN Y TRASLACIÓN. • MOVIMIENTOS LITERARIOS.	AUTOESTIMA, AUTOIMAGEN, AUTONOMÍA. RESPONSABILIDAD.	TRABAJAR EN EQUIPO EN CUALQUIER CIRCUNSTANCIA.

3.4.1. Ejes conceptuales.

Los ejes temáticos de ESPACIO, TIEMPO, ENERGÍA Y MOVIMIENTO, explican los fenómenos básicos de áreas como la física, la química, la biología, y permiten construir modelos matemáticos, que le ayuden al estudiante a comprender problemas de su entorno y a comunicar sus avances cognitivos.

Esta dinámica de interacción permite la construcción de nuevos elementos cognitivos por su valor cultural, y por su incidencia en la explicación de la dinámica de los sistemas objeto de estudio de las ciencias con enfoque sistémico.

3.4.2. Estructura curricular.

3.4.2.1. Ambientes de aprendizaje.

El plan integra las diferentes áreas temáticas a manera de sistemas, con una concepción holística.

QUÍMICA

La temática teórico-práctica de la química, se tratará en forma analítica en los talleres que se realizarán con enfoque sistémico.

BIOLOGÍA

Se tratarán los temas básicos relacionados con la organización de la vida, la regulación de la nutrición y los ciclos biológicos que permiten mantener el equilibrio.

MATEMÁTICA

La visión de los sistemas vivos como redes autoorganizadoras, Capra (1996), cuyos componentes están interconectados y son interdependientes, ha sido expresada repetidamente, de uno u otro modo, a lo largo de la historia de la filosofía y de la ciencia. No obstante, modelos detallados de sistemas autoorganizadores, sólo han podido ser formulados recientemente, cuando se ha accedido a nuevas herramientas matemáticas, capaces de permitir a los científicos, el diseño de modelos de interconectividad no-lineal, característico de las redes. El descubrimiento de estas nuevas "matemáticas de la complejidad", que han hecho posible traer orden al caos, fueron desarrolladas a principios de siglo por matemáticos de la era moderna, como Jules Henri Poincaré, investigador de las propiedades dinámicas de un sistema, y Benoit Mandelbrot, con el concepto de dimensión fractal. Estos matemáticos esperan contribuir a romper el aislamiento que las matemáticas tienen frente a otras actividades humanas, y en la consiguiente ignorancia del lenguaje matemático, que supere las matemáticas relacionadas con fórmulas frías carentes de significado.

3.4.2.2. Ambiente pedagógico.

Crear un ambiente propicio en el que el aprendizaje esté fundamentado en la idea de que hay que aprender a ver la realidad con nuevos ojos, detectando ciertos principios que nos permitan entenderla y manejarla. De acuerdo con esta manera de ver la realidad, todos los miembros de la organización son sistemas capaces de aportar mucho más de lo que comúnmente se cree. Son capaces de comprometerse al 100% con una visión de triunfadores y tomar decisiones que enriquezcan la organización, haciendo uso de su creatividad, reconociendo sus propias cualidades y limitaciones y aprendiendo a crecer a partir de ellas. Son capaces de trabajar en equipo con una eficiencia y una creatividad renovada.

Para crear ambientes en el aula, propicios para generar aprendizajes que se manifiesten en la transformación de la convivencia, es bueno hacer referencia al enfoque sistémico o interdisciplinario que tenga en cuenta las ciencias naturales, la matemática, las humanidades, y que esté atravesado por las tecnologías de la información y se convierta en una nueva metodología que permita reunir y organizar los conocimientos, para procurar una mayor eficacia en la acción.

Como construcción social, el enfoque se fundamenta en el conocimiento de situaciones y acciones históricas, donde el currículo puede ser una respuesta a dilemas que emergen de la práctica, o ser objeto para reflexionar sobre la reconceptualización de las acciones situacionales. A partir de estos supuestos que iluminan la experiencia, hemos querido, en el equipo con las

coinvestigadoras, plantear la posibilidad de llevar a cabo una investigación relacionada con la elaboración de un currículo interdisciplinario. que le aporte al estudiante en el desarrollo de pensamiento sistémico y responda a la siguiente situación:

- Diseño de un currículo interdisciplinario que desarrolle el pensamiento sistémico en los estudiantes y maestros de grado sexto.
- Organización de la práctica con enfoque sistémico en grado sexto, que supere la parcelación de contenidos y la mirada reduccionista desde las diferentes disciplinas, articulada al mundo de la vida de estudiantes y maestros.

PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS

Diversos autores (Gutiérrez, 1978; Astolfi y Develay, 1989; Cañal, 1990) señalan el final de los años setenta y comienzos de los ochenta como el momento en que se produce una crisis de la tendencia cientificista y tecnológica de la didáctica de las ciencias. Una vez más, factores sociales y políticos determinan, en parte, la nueva situación. En los países occidentales comienza a ponerse en duda la posibilidad de un desarrollo ilimitado; los problemas ambientales y la posibilidad de una guerra nuclear alertan a la población sobre la aparente bondad y universalidad del trabajo científico, y el ideal de una ciencia objetiva, neutral y verdadera, se desvanece ante la evidencia de los intereses económicos, sociales y profesionales implicados. La crisis del positivismo científico-técnico no sólo se manifiesta en el plano social, también lo hace en el campo de la reflexión filosófica y epistemológica y, desde luego, en el interior de las propias disciplinas científicas.

En el ámbito didáctico general, se produce un movimiento de crítica a los enfoques de investigación estadístico-cuantitativo y a los modelos simplificadores que consideran que la enseñanza causa el aprendizaje (modelo proceso-producto) y de esta forma, se rescatan, los enfoques holísticos situacionales.
La didáctica de las ciencias se considera como una disciplina práctica emergente, que se incluye en el campo más amplio de las ciencias de la educación. Aún cuando su origen está vinculado a las ciencias experimentales, actualmente, después de un amplio proceso de reflexión y reelaboración epistemológica, psicológica y didáctica, está plenamente integrada en el conjunto de las disciplinas que se interesan por los problemas educativos. El objeto de estudio de la didáctica de las ciencias son los sistemas de enseñanza-aprendizaje, en tanto que en ellos se aborden fenómenos naturales y materiales. No obstante, su carácter práctico, hace que su finalidad no se limite a la descripción y explicación de dichos sistemas, sino que abarque también aspectos relacionados con la valoración y transformación de los mismos, atendiendo a criterios de calidad y de coherencia con los objetivos generales de la educación.

4. AMBIENTE AXIOLÓGICO

En tanto la ciencia y la tecnología se entiendan como creaciones antropológicas del pensamiento humano, integradas al mejoramiento de la calidad de vida, el pensamiento sistémico se hará más comprensible. Las relaciones de las cosas pensadas con las cosas naturales, se entienden en la sistematización de unas comprensiones argumentativas que generan valores humanos, económicos, políticos y culturales, es decir, que permiten humanizar el mundo.

En el aula de clase, la ciencia y la tecnología, le apuestan a la sensibilización del mundo como parte de las condiciones de vida de las personas que conviven entre normas y conceptos, entre reglas de orden y deberes.

5. METODOLOGÍA

El equipo de investigadoras viene trabajando desde comienzos del año 2000 con el ánimo de dar respuesta al siguiente problema: la diversidad de los estudiantes ubicados en el grado sexto del colegio en la jornada de la tarde; vienen acostumbrados a ocupar su tiempo en actividades significativas para ellos, que poco tienen que ver con el aprendizaje en el aula, y los maestros que se

desempeñan en este grado, continuamente se sienten desmotivados porque los estudiantes no asumen los compromisos. Además, la dinámica y organización del curso es caótica, porque cada maestro establece normas de convivencia sin tener en cuenta acuerdos y pactos de equipo.

MOMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Para llevar a cabo la investigación se tienen en cuenta las siguientes etapas:

Estudio o diagnóstico.

- Reflexión inicial sobre los registros personales de las investigadoras en relación con la práctica en grado sexto durante los años 1999 y 2000.
- Caracterización de las estrategias didácticas del currículo interdisciplinario en el equipo de investigadoras.
- Conversación informal acerca de la propuesta con los docentes de la institución, y una representación de los estudiantes y de los padres de familia. (Toma de registros en los diarios del profesor).

Implementación institucional y metodológica de la investigación.

- Ciclos de reflexión-acción en el colectivo y con el asesor. Toma de registros.
- Diseño e implementación del nuevo currículo interdisciplinario de acuerdo con la reflexión anterior en el equipo.
- Entrevista a los docentes de la institución y una representación de los estudiantes y de los padres de familia.
- Observación de clases.
- Análisis y sistematización de los registros de la investigación.
- Socialización de los trabajos realizados por los estudiantes de grado sexto, durante el desarrollo del proyecto.
- Socialización de los avances de la investigación con los docentes de la institución.

Reflexión y sustentación teórica.

- Revisión bibliográfica permanente.
- Seminario del equipo con el asesor.
- Elaboración del informe con la propuesta de currículo interdisciplinario para grado sexto con enfoque sistémico.
- Elaboración del informe final.

Cronograma

ACTIVIDADES	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
Diseño y elaboración de instrumentos de registro.										
Revisión bibliográfica.										
Seminario de fundamentación teórica.										
Elaboración de la propuesta de currículo interdisciplinario.										
Implementación de la propuesta del currículo interdisciplinario.										
Observaciones de clase.										
Presentación de informes parciales.										
Socialización de trabajos de los estudiantes.										
Socialización de avances del proyecto.										
Elaboración del informe final.										

7. RESULTADOS ESPERADOS

- Revisión bibliográfica acerca de currículos interdisciplinarios y su valor en la formación de docentes y estudiantes de educación básica, con enfoque sistémico.
- Elaboración y sustentación del currículo interdisciplinario con la mirada de las ciencias naturales, la matemática y las humanidades para grado sexto.
- Acogida por parte de los docentes no involucrados en la investigación, en aras de elaborar una propuesta de currículo interdisciplinario institucional.

BIBLIOGRAFÍA

ABRIL. Álvaro. Paradojas para estimular el pensamiento divergente. Bogotá: La tienda de la Paradoja, 1999.

BERTALANFFY, Ludwig Von. Teoría general de los sistemas. México: Fondo de Cultura Económica, 1976.

BRUNER, Jerome. Actos de significado. Más allá de la revolución cognitiva. Madrid: Alianza editorial, 1991.

CAPRA, Fritjof. La trama de la vida, una nueva perspectiva de los sistemas. Barcelona: Anagrama colección argumentos,1996.

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA DIE-CEP. Investigando el currículo practicado. Bogotá: Editora Guadalupe, 1959.

FEDERICI C., et al. "La formación de una actitud científica en el niño: opción por una alternativa fenomenológica". Planteamientos en Educación 1 (1). Bogotá: Escuela Pedagógica experimental, 1980.

HUSSERL, Edmundo. La crisis de las ciencias europeas y la fenomenología trascendental. 1936.

LOVELOCK, J. Gaia, una nueva visión de la vida sobre la tierra. Barcelona: Editorial Orbis, 1986.

MATURANA, Humberto. El árbol del conocimiento. Madrid, España: Editorial Debate, 1990.

MORIN, Edgar. Ciencia con conciencia. Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 1999.

O'CONNOR Joseph e Ian McDermott. Introducción al pensamiento sistémico. Barcelona: Ediciones Urano, 1998.

PEÑALVEZ, Casilda. La perspectiva sistémica y su relación con la Gestal, el pragmatismo y el estructuralismo. En: Investigación en la escuela. Sevilla, España: Editorial Díada, 1989. No. 9.

PORLAN, Rafael y otro. El diario del profesor. Un recurso para la investigación en el aula. Sevilla: Editorial Díada, 1993.

SEGURA, D. et al. Las ATAS una alternativa didáctica. En: Planteamientos en educación 1(1). Escuela Pedagógica Experimental, 1991.

UNESCO. Un nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires: Suramericana, 1975.

URREGO, Juan de Dios. Hacia una epistemología de la tecnología. En: Revista Universidad Pedagógica Nacional. Diskalia.

VASCO, Carlos. "El enfoque de sistemas en nuevo programa de matemáticas". Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional, 1984. (Serie Pedagogía y Currículo; Vol. 2).

La teoría general de procesos y sistemas: una propuesta semiológica, ontológica gnoseológica para la ciencia, la educación y el desarrollo. En: Misión Ciencia Educación y Desarrollo - Informes de comisionado. Bogotá: Consejería Presidencial para el Desarrollo Institucional - Colciencias, 1995. Tomo 2.

VYGOTSKY, Lev Semionivich. Pensamiento y lenguaje. Buenos Aires: Editorial Pléyade, 1991.

SUPROYECTO DE FOMENTO
C.E.D MARRUECOS-MOLINOS

PIP: " APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS BIOTECNOLÓGICAS Y TECNOLÓGICAS EN UNA EDUCACIÓN PARA EL CONSUMO. "

INSTITUCIÓN: CED MARRUECOS-MOLINOS.
DIRECCIÓN: CALLE 49 SUR No. 5-U-02
TELÉFONO: 7609287- 7698589
JORNADA: MAÑANA.
DIRECTOR: RAQUEL BARON DE BETANCOURT.
NIVELES DE FORMACIÓN: PREESCOLAR, BASICA Y MEDIA.
LOCALIDAD: 18
NÚMERO DE ESTUDIANTES: 1080 AÑO 2000
NÚMERO TOTAL DE DOCENTES: 44
NÚMERO DOCENTES PIP: 6
NOMBRE DEL PEI: " RESPUESTA A UN SUEÑO DE CRECER JUNTOS Y SER FELICES MIENTRAS APREHENDEMOS ».
AULAS ESPECIALIZADAS: INFORMÁTICA, LABORATORIO DE CIENCIAS SIN MATERIAL.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo ofrece a la comunidad educativa en general, una propuesta para mejorar la calidad de la educación a través de la implementación de la biotecnología en el área de ciencias naturales.

Es así, como aborda componentes epistemológicos, pedagógicos, científicos y axiológicos, que enmarcan una propuesta curricular y un plan de estudios con los cuales se pretende mejorar la calidad de vida de la comunidad educativa del CED Marruecos y Molinos, con base en el aprender a ser, aprender a aprender, aprender a conocer el conocimiento, aprender a vivir y a convivir.

1. ORIGEN DEL PIP

La idea parte de Luz Mariela Pereira, quien en reunión de área, planteó la necesidad de modificar el plan de estudios de ciencias naturales, con el fin de lograr aprendizajes significativos en los estudiantes y hacer de los conceptos de ciencias elementos prácticos en la vida cotidiana; surge, en primera instancia, al confrontar el plan de estudios con los pocos conocimientos que apropian los estudiantes, y al analizar los bajos resultados en las pruebas en competencias correspondientes al área de ciencias naturales, realizados por la Secretaria de Educación Distrital.

Inicialmente se hacen partícipes del trabajo: Mónica Rosero y Aída Gaitán, como profesoras del área de ciencias, y Luz Eliyer Suárez Soto, Coordinadora Académica y Licenciada en Química, con quienes se decidió modificar el plan de estudios como elemento que favoreciera la intención propuesta.

El actual plan de estudios de ciencias naturales está planteado en cuatro unidades desarrolladas desde preescolar hasta grado noveno, de la siguiente manera: El primer trimestre de Ecología; el segundo trimestre de Química y Física y el último trimestre, de Biología integrada. Se pretendía que en el nuevo plan de estudios, cada unidad fuera una asignatura independiente y semestralizada, con el fin de programar un tiempo y un trabajo suficiente para lograr mejores aprendizajes en los estudiantes; igualmente, biología se desarrollaría por temáticas como por ejemplo: celular en grado sexto; vegetal en grado séptimo; zoología en grado octavo, y humana en grado noveno.

En este momento de trabajo, a través de la red Tejiendo Sueños, se ofreció la posibilidad de participar con un proyecto en la A.C.A.C. Se envió la propuesta y posteriormente se nos informó que el colegio había sido seleccionado para asesorarlo y desarrollarlo.

Durante la asesoría y capacitación recibida desde la A.C.A.C y el IDEP, resurge la biotecnología (tema que en años anteriores había sido propuesta y temática de trabajo en la institución, y que por carencia de laboratorios se canceló). Este tema resurge como alternativa de trabajo alrededor del cual se lograrían aprendizajes significativos y se mejoraría la calidad de vida al relacionarla con la alimentación y el buen consumo. De esta forma se desarrollaría como una nueva área o asignatura.

Al formular los ejes conceptuales y temáticos de la biotecnología, surgió el interrogante ¿Y qué hacer con biología?, ¿ se retira del pénsul?, ¿Biología? o ¿Biotecnología?. En este divagar, se concluyó que el objeto de conocimiento en ambas, era el mismo: los seres vivos; entonces se había encontrado la respuesta, para hacer aprehensible el conocimiento, mejorar la calidad de vida (la salud y la nutrición) y estar acorde con los avances científicos y tecnológicos. El camino era aplicarle herramientas biotecnológicas a los ejes temáticos y conceptuales de la nueva asignatura de biología y hacer lo mismo con las asignaturas de ecología, química y física, semestralizadas y desde preescolar a grado once. (Al fin y al cabo la Ley nos otorga autonomía).

Deseosos de compartir sus experiencias y saber y contribuir con la propuesta, se vincularon al trabajo Ángela Montoya Betancur, del área de informática; Luis Fernando Pérez, del área de física, y Elisa Salinas, Licenciada en Primaria.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar la capacidad científica, tecnológica y biotecnológica en la comunidad educativa del CED Marruecos-Molinos, con criterios que permitan alcanzar una educación para el consumo, de tal manera que se logre un desarrollo humano sostenible y se mejore la calidad de vida.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estructurar y elaborar un diseño curricular para la formación científica y tecnológica desde la biotecnología.
- Generar una cultura biotecnológica en la escuela, que promueva la higiene y la buena alimentación.
- Diseñar, estructurar y elaborar una cartilla con indicaciones básicas, para el buen consumo y manejo de los alimentos de primera necesidad.
- Diseñar, estructurar y elaborar una cartilla de instrucciones básicas, para el buen uso de los productos tecnológicos de mayor uso en el hogar.
- Desarrollar actitudes y habilidades de desempeño que hagan competente al estudiante, frente al consumo de productos biotecnológicos y tecnológicos.
- Desarrollar competencias interpretativas, argumentativas y propositivas, que le permitan al estudiante tener una propuesta frente a los problemas cotidianos.

3. MARCO CONCEPTUAL

3.1. FUNDAMENTO EPISTEMOLÓGICO Y FILOSÓFICO

La raíz etimológica de epistemología, viene del griego episteme, conocimiento, y logia, estudio. Por lo tanto, la epistemología estudia la naturaleza y la validez del conocimiento, mediante una relación sujeto-objeto, siendo el sujeto el ser cognoscente y el objeto, todo proceso o fenómeno sobre el cual se desarrolla la actividad cognitiva. En este PIP, los sujetos cognoscentes son los docentes y estudiantes, y la biotecnología es el proceso sobre la cual se desarrolla la capacidad cognitiva.

Así, el enfoque epistemológico de este proyecto, pretende fomentar una ciencia auténtica, una investigación profunda y la búsqueda de la verdad, en torno a las herramientas biotecnológicas aplicables a la educación secundaria, a través del plan de estudios de las ciencias naturales.

Lo anterior deja claro que la biotecnología es el avance más importante de las ciencias biológicas de este siglo, ya que hace posible el estudio y la manipulación de los seres vivos, ya sea a nivel molecular o celular, en proyectos tan importantes como la producción de alimentos (plantas transgénicas); los biofármacos, la biotecnología ambiental; la bioindustria, los biopesticidas, los bioplásticos y la actual revolución generada por el genoma humano.

Por otra parte, hoy en día todos debemos tener una actitud filosófica, que no es otra cosa que tener una postura frente al mundo, frente al saber, la sociedad y frente a sí mismo. Es la actitud que asume quien busca "pensar por sí mismo", al ser crítico frente a los supuestos que fundamentan las disciplinas, la sociedad y nuestros propios supuestos; es fomentar el gusto por el saber, por la investigación y por el asombro.

Para Edmun Husserl, la actitud filosófica es la actitud que asume quien se interroga sobre la posibilidad de conocer, porque es consciente de la relación existente entre conocimiento e interés y de la correlación entre sujeto y objeto de conocimiento.

De esta forma, podemos señalar que este proyecto de investigación e innovación en ciencias nos lleva a pensar en prepararnos y preparar a los estudiantes para el mundo de la vida, en donde el centro es la persona humana, que construye el conocimien-

to científico, que sólo tiene sentido en la vida cotidiana y para el hombre que vive en él. La perspectiva del estudiante debe ser contrapuesta con otras posibles, de forma tal que le permitan descentrarse al situarse en otras perspectivas entendibles para él y vea desde ellos la relatividad de sus conocimientos, en busca de un conocimiento más objetivo o lo que es equivalente, un conocimiento más intersubjetivo de los procesos físicos, químicos, biológicos y tecnológicos, que permitan un desempeño competente acorde a las necesidades del mundo actual y por consiguiente, mejore su calidad de vida.

3.2. FUNDAMENTO PEDAGÓGICO

En este PIP, se entiende la pedagogía como la posibilidad de construir ambientes que permitan el aprendizaje, la transformación intelectual, la fundamentación de valores y el desarrollo del conocimiento, ya que enseñar no es lo pedagógico; lo pedagógico se fortalece en el permitir aprender. Es decir, que para el caso que nos inquieta, como es la aplicación de las herramientas biotecnológicas en la educación para el consumo, se trata, de orientar una pedagogía hacia el autoaprendizaje interactivo entre los objetos, los alimentos y los procesos cotidianos de la comunidad educativa. Igualmente, esta propuesta pedagógica se orienta hacia una educación biotecnológica y tecnológica de los padres de familia, como alternativa práctica para mejorar los procesos de nutrición y con ello, contribuir a mejorar la capacidad intelectual de los niños.

Y teniendo en cuenta que todos los seres humanos construyen representaciones sobre sí mismos, la naturaleza y la sociedad, éstas se organizan en estructuras conceptuales, metodológicas, actitudinales y axiológicas, con el fin de ordenarse interiormente y ordenar la realidad extrasubjetiva, para intervenirla, controlarla, regularla y dominarla, en beneficio propio y de los demás, con lo cual sólo conocen lo que ellos mismos han creado.

Como alternativa pedagógica y didáctica retomamos algunas de las consideraciones que hacen la pedagogía conceptual y el constructivismo. En la teoría constructivista, se satisfacen muchas de las propuestas metodológicas que señala el decreto 1860 de 1994 tales como: "la aplicación de estrategias y métodos activos y vivenciales que incluyan la exposición, la observación, la experimentación, la práctica, el laboratorio; el taller de trabajo, la informática educativa, el estudio personal y los demás elementos que contribuyan a un mejor desarrollo y una mejor formación de la capacidad crítica, reflexiva y analítica del educando" (Art. 35, Decreto 1860, 1994). Así, de esta manera las acciones pedagógicas y didácticas se orientan para alcanzar los siguientes aspectos:

- Formación de grupos de trabajo donde ellos mismos plantean sus metas y de acuerdo a los temas, tratan de construir conclusiones, aprendiendo a participar, cooperar; descubriendo al otro, es decir, aprendiendo a convivir.
- Talleres a partir de los cuales se reflexiona sobre la libertad de pensamiento y de juicio, que permiten entender y valorar al ser humano como parte integral de la naturaleza, lo que permite aprender a ser.
- Etapas de conceptualización, en donde el estudiante construye desde su propia simbólica, los conceptos explicativos de los fenómenos y de la realidad, con acciones permanentes que le permite aprender a aprender y aprender a conocer el conocimiento.
- Elaboración y desarrollo de proyectos, a través de los cuales enfrenten situaciones problémicas como objeto de conocimiento, lo que les permite aprender a vivir.

Ligado con lo anterior, y teniendo en cuenta que los procesos de aprendizaje para este PIP en particular, apuntan a formar una conciencia analítica y crítica de la biotecnología, consideramos los aportes de la pedagogía conceptual que reconocen en el ser humano, estructuras cognitivas, afectivas y expresivas, de tal forma que los estudiantes sean vistos integralmente y logren de manera autónoma, dar su propia versión argumentada del mundo y de la realidad.

El PIP asume que en la dinámica del proceso educativo, pedagógico y didáctico hacia la construc-

ción de un pensamiento científico y biotecnológico, los docentes y los estudiantes interactúan en función de desarrollar competencias para el desempeño, que les permitan identificarse en la sociedad y en la cultura, como promotores del cambio y generadores de una actitud positiva frente a las nuevas tecnologías y a los retos de la biotecnología. De la misma manera, entendemos que la pedagogía se puntualiza más, hacia la construcción del pensamiento crítico y analítico que hace posible interpretar el aprendizaje como un camino hacia la búsqueda de significados, que posibiliten el desarrollo de la capacidad inventiva y creadora hacia la adecuación, la aplicación y el buen uso de las tecnologías y la biotecnología; todo lo cual, permite romper la pedagogía tradicional, memorística y repetitiva y fortalecer una pedagogía con autoaprendizaje interactivo en ambientes propios para ello.

Se complementa la propuesta con una metodología basada en las siguientes etapas, como estrategias que permitirán lograr los propósitos del constructivismo:

1. CONTEXTO: Mediante preguntas, lecturas, gráficas y dibujos, entre otros, esta etapa relaciona las experiencias de la vida cotidiana del estudiante, con los ejes conceptuales y temáticos a trabajar. Se elabora el anteproyecto.
2. EXPERIENCIA: Con parámetros dados por el docente, se realiza la consulta bibliográfica, la experiencia de laboratorio, las exposiciones y demás trabajos, que permitan abordar el conocimiento científico, tecnológico, biotecnológico y/o ecológico. En esta etapa, se reestructura el proyecto y se inicia su ejecución.
3. REFLEXIÓN: A partir de problemáticas propuestas por docentes y estudiantes, se proponen debates u otras técnicas en las cuales se confronten los aprendizajes de los alumnos, mediante argumentos válidos teóricamente. También se continúa con la ejecución del proyecto.
4. ACCIÓN: Se definen las acciones que sean susceptibles de cambio en la vida cotidiana personal o comunitaria, proyectadas a partir de los conocimientos adquiridos; se replantean junto con los estudiantes las guías de trabajo para el siguiente trimestre. Se termina, evalúa y reestructura el proyecto.
5. EVALUACIÓN: El proceso evaluativo se sucede en cada etapa y hace referencia no sólo a la adquisición y manejo de conceptos, sino a la autonomía y responsabilidad frente a todo el proceso, a las competencias propuestas y logradas; al respeto y la tolerancia frente al trabajo de los demás; la solidaridad frente al trabajo grupal, la sociedad y el ambiente.

3.3. FUNDAMENTO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO

LAS CIENCIAS NATURALES, LA ALIMENTACIÓN Y LA SALUD

A partir del consumo de los productos de la tecnología, este PIP trata de influir en los procesos educativos para sensibilizar y concientizar a la comunidad educativa, frente a la necesidad de conservar la salud, a través de una nutrición adecuada y un buen consumo de las distintas formas en que ésta se presenta.

Este propósito se hace necesario, ya que en la Localidad 18, sector donde se encuentra ubicado el C.E.D. Marruecos-Molinos, la mayoría de los niños que allí habitan, pertenecen a familias con bajos ingresos económicos y además, presentan estados de mala alimentación. A esto se suman las situaciones que han podido observarse en el colegio, como por ejemplo, la existencia de enfermedades como la hipoglicemia, causadas por el alto consumo de carbohidratos industrializados (bombombum, gaseosas, chiclets, paquetes de papas etc.); la falta de atención en los alumnos, la somnolencia, el bajo rendimiento académico y los problemas de visión; eso sin contar con el bombardeo constante de información publicitaria, que construye imaginarios de poder.

Muchas personas están comenzando a entender más profundamente, los lazos existentes entre el

bienestar humano, la estabilidad social y los procesos naturales de la tierra que sustentan la vida; de ahí, surge que la capacidad de la tierra para ofrecer aire y agua pura, suelos productivos y una rica diversidad de vida vegetal y animal, fundamental para asegurar nuestra calidad de vida y la de nuestros descendientes, está en peligro.

Considerando que desde las ciencias naturales se estudian los seres vivos, su estructura y composición y las relaciones de éstos con el hombre, de donde derivan los conocimientos necesarios para comprender el correcto funcionamiento del cuerpo humano, la nutrición y la salud, surge la importancia de su estudio en la escuela.

Por otra parte, conocer las interacciones entre los seres vivos y de éstos con el medio, permite generar elementos de juicio para decidir sobre los beneficios o perjuicios que determinado producto de consumo produce en el ecosistema o en un individuo; condiciones indispensables en la búsqueda de la supervivencia del planeta, cuando las tierras cultivables se agotan, se contaminan las fuentes de agua, se destruyen los bosques y las selvas, y la desnutrición en la población mundial es cada día mayor.

CULTURA Y BIOTECNOLOGÍA

En la actualidad, desde cualquier medio de información, es frecuente el uso de palabras que en otras latitudes tienen significados, pero que en nuestro medio social y cultural, carecen de él y no se les da la importancia necesaria aun cuando tocan nuestra cotidianidad; entre ellas se pueden citar: transgénico, clon, manipulación genética, genoma humano, cultivos invitro; medios de cultivo, microorganismos, biofármacos y biotecnología, entre otros.

Motivos suficientes para abordar esta compleja temática involucrándola como parte activa, no sólo para ampliar nuestro vocabulario, sino para comprender las aplicaciones de este trabajo con nuestro entorno y hacer más significativo el aprendizaje de las ciencias naturales.

De igual forma, al aplicar en la escuela conocimientos biotecnológicos, no sólo se propende un mejor cuidado o recuperación del ambiente personal y natural, además, se busca lograr una mejor comprensión del lenguaje científico y una relación de éste con su vida cotidiana, de tal manera que asegure una supervivencia de la flora, la fauna y los recursos naturales en beneficio de una mejor calidad de vida en el planeta.

Por otra parte, la Ley general de Educación (Ley 115), el documento escrito por los sabios: Colombia al filo de la Oportunidad, y los lineamientos curriculares de ciencias naturales, emitidos por el MEN, resaltan la importancia de desarrollar procesos que dimensionen el conocimiento científico y tecnológico, cuyo objetivo principal sea la aplicación de éstos en la solución de problemas prácticos que impulsen el cambio y la modernización económica, hacia la productividad y la competitividad que permita el desarrollo del país.

Es así, como en este proyecto, la biotecnología, entendida como toda aplicación tecnológica que utiliza sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados, para la creación o modificación de productos o procesos en usos específicos, pretende, a través de la aplicación de las herramientas biotecnológicas en una educación para el consumo, brindar los conocimientos científicos y tecnológicos que procuren construir ambientes sustentables, sostenibles y con equidad, que mejoren la calidad de vida de las comunidades involucradas en ellos.

HISTORIA DE LA BIOTECNOLOGÍA

La biotecnología tiene una historia tan antigua como la misma existencia del ser humano. Hace decenas de milenios, los pueblos habitaban la tierra, recogiendo y alimentándose con los frutos de la naturaleza que encontraban. Alrededor del año 8000 antes de Cristo, los primeros labradores de la tierra decidieron asentarse en un lugar y cultivar ciertas plantas para alimentarse, creando primero la agricultura y luego la civilización.

Hace milenios, los pueblos aprendieron a usar por

primera vez las bacterias para preparar vino, cerveza, pan con levadura y la fermentación del jugo de maíz para preparar chicha. En el siglo XVII los naturistas comenzaron a identificar muchas clases de plantas híbridas y con ello el primer paso que llevó a cruzar dos variedades diferentes de plantas. En la década de 1840, Gregor Mendel comenzó un estudio meticuloso de las características específicas presentes en varias plantas, que fueron heredadas por las siguientes generaciones.

La producción industrial se inició usando procesos tecnificados con microorganismos a finales del siglo XIX y recibió un gran impulso en los años 50 del siglo XX, cuando la naturaleza y la función de los ácidos nucleicos fueron explicadas, abriéndose el camino en la descripción del código genético y en la tecnología del ADN recombinante.

La biotecnología moderna se inició en 1976 con la fundación de la empresa Genentech en Estados Unidos. A partir de esta fecha, se establecieron nuevas empresas que usan cotidianamente en sus sistemas de producción, a organismos transformados genéticamente (recombinantes), en diversos sectores de la economía; también se amplía el espectro de los organismos vivos productores utilizando bacterias, levaduras, hongos, células animales, y células vegetales (Click 1998). Esta nueva tecnología generó enormes expectativas y dio origen a la llamada bioindustria, particularmente en los países industrializados y sobre todo en Estados Unidos. Se modificaron las leyes referentes a la propiedad intelectual para proteger los desarrollos científicos y tecnológicos, las aplicaciones de la biotecnología moderna y el impacto que ha tenido su uso en diferentes sectores de la producción.

3.4. FUNDAMENTO AXIOLÓGICO

La axiología (del griego *axios:* 'lo que es valioso o estimable', y *logos:* 'ciencia'), es una teoría del valor o de lo que se considera valioso para una sociedad y se relaciona con la ética, (del griego *ethika,* de *ethos:* 'comportamiento', costumbre') porque propone los principios o pautas de la conducta humana. Así, este trabajo propone como elementos valiosos de la sociedad y del comportamiento evidentes en toda la comunidad educativa del C.E.D. Marruecos-Molinos, la autonomía, la solidaridad, la responsabilidad, la tolerancia y la dignidad en cada uno de sus individuos, con lo cual este PIP busca rescatar y fortalecer las interacciones hombre-sociedad-naturaleza, logrando un manejo adecuado de los recursos naturales, una convivencia armónica y pacífica y el desarrollo de competencias básicas que permitan resolver problemas cotidianos.

4. METODOLOGÍA

La metodología que ha permitido el desarrollo de este trabajo, se basa en reuniones grupales, en dirección de área y asesorías de la A.C.A.C.; en talleres de formación como la creatividad y la ciencia; nuevas tecnologías aplicadas al aula; diseño curricular y competencias, y las paradojas de la física, consultas en el Centro de Investigación de Biotecnología de la Universidad Nacional, y el trabajo realizado en el club de ciencia.

5. MODELO DEL PROYECTO DE INNOVACION PEDAGÓGICA

5.1. DISEÑO CURRICULAR

El diseño curricular de este PIP, se fundamenta desde los elementos expresados desde los capítulos anteriores. El enfoque curricular, se caracteriza por tener como fundamento un proceso epistemológico, pedagógico y didáctico, concebido según niveles de complejidad para la adquisición y acceso al conocimiento científico, tecnológico y biotecnológico.

Sin perder de vista el diseño curricular, la estructura curricular se asume desde el área de ciencias naturales que se operacionaliza en el plan de estudios, con unos ejes conceptuales y unos ejes temáticos específicos; los mismos que permiten considerar las categorías de las competencias que se esperan alcanzar en los estudiantes.

El diseño, la estructura curricular y el plan de es-

tudios, contribuyen a hacer viable la misión del área de ciencias naturales que dice:
"Somos un equipo con formación en ciencias naturales integrado al trabajo del CED Marruecos-Molinos, que promueve y desarrolla al ser humano en sus aspectos comunicativos, axiológicos y de desarrollo de pensamiento científico y tecnológico a partir de la cotidianidad y del estudio de la naturaleza, para la comprensión de sus procesos e interacciones, de tal forma que se generen proyectos que propendan por un desarrollo sustentable y sostenible de la vida y el planeta".

Los ejes conceptuales que atraviesan el diseño curricular para ser pedagogizados por los ejes temáticos, se describen a continuación.

Diseño Curricular
Biología

BIOLOGÍA			
EJE	**JUSTIFICACIÓN**	**EN SITUACIONES**	**CARACTERÍSTICAS**
CÉLULA	Dada la identidad bioquímica y funcional de la célula como constituyente de los seres vivos y por el intercambio de materia y energía en él y con el medio.	ESTADO	Sistemas adaptables en equilibrio homeostático.
ORGANISMO	Todo ser vivo es un organismo que se comporta como una unidad funcional y estructural.	INTERACCIONES	Dinámica y naturaleza de las interacciones de los subsistemas del sistema biológico.
ECOSISTEMA	Las condiciones del planeta son una interacción entre factores bióticos y abióticos que actúan como una unidad homeostática y adaptable para asegurar la existencia.	DINÁMICA	Estados o momentos de un sistema biológico en tiempos ontogénicos y filogénicos.

Química

QUÍMICA			
EJE	JUSTIFICACIÓN	EN SITUACIONES	CARACTERÍSTICAS
ÁTOMO	Al ser unidad constitutiva de la materia, el estudio de sus características permite el desarrollo futuro.	ESTADO	Identificación de sistemas materiales y sus condiciones.
MOLÉCULAS	Los compuestos químicos y sus características son la base de la industria, la salud y la vida.	INTERACCIONES	Relaciones en cada sistema y entre los sistemas.
MEZCLAS	Para obtener compuestos químicos puros útiles en la vida cotidiana.	DINÁMICA	Cambios de estructura, composición y propiedades al cambiar condiciones de los sistemas.

Física

FÍSICA			
EJE	JUSTIFICACIÓN	EN SITUACIONES	CARACTERÍSTICAS
FUERZA	Al identificar sus características permite reconocerlos y aplicarlos en instrumentos y herramientas útiles.	ESTADO	Descripción de sistemas respecto a puntos de referencia.
ENERGÍA	Como elemento transformador del mundo y de quien dependen procesos y sistemas.	INTERACCIONES	Identificación de cómo y con qué interactúan los sistemas.
ELECTRO-MAGNETISMO	Porque de sus aplicaciones se derivan instrumentos y sistemas.	DINÁMICA	Relacionan la evolución espacio temporal de las magnitudes en los estados f ísicos del sistema.

5.2. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de este PIP, es competente en los fundamentos epistemológicos de las ciencias naturales y en el conocimiento de las teorías de la biología (química y física) y de la tecnología (biotecnología).

Pedagógicamente, construye ambientes de aprendizaje con el apoyo y conocimiento de los sistemas y la informática y recupera la experiencia cotidiana de los estudiantes, en relación con el consumo de la biotecnología; propicia una ética en relación con el uso y consumo de la alimentación mejorando su calidad de vida y fundamenta valores como la dignidad, la autoestima, la responsabilidad y el sentido de pertenencia.

La fortaleza del docente de este PIP, se encuentra en la capacidad de procesar información científica y tecnológica, para aplicarla en eventos prácticos y cotidianos donde interviene la biotecnología; igualmente, es competente en el diseño, formulación y desarrollo de proyectos biotecnológicos que puedan ser implementados en el aula de clase y por la comunidad educativa en general.

5.3. CATEGORÍAS PARA EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS

COMPETENCIAS GENERALES DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES

INTERPRETATIVA

Identificar, relacionar, comprender y analizar los conceptos teóricos y prácticos de los fenómenos naturales y/o sociales, de tal manera que permitan la construcción de conceptos propios.

ARGUMENTATIVA

Plantear puntos de vista sustentados por corrientes teóricas que fundamenten los fenómenos científicos, tecnológicos, biotecnológicos y/o ecológicos.

PROPOSITIVA

Diseñar, planear y ejecutar proyectos en el ámbito escolar o comunitario, que impliquen la aplicación de conocimiento científico, tecnológico, biotecnológico y /o ecológico que procuren el mejoramiento de la calidad de vida.

5.4. PLAN DE ESTUDIOS. (VER ANEXO)

5.5. CLUB DE CIENCIAS "ECOCIENCIA"

El CLUB ECOCIENCIA, ha elaborado un proyecto ambiental cuya finalidad es mejorar el manejo de residuos en el colegio, para lo cual su lema es: "La vida no es desechable, recicle para conservarla". Éste se elaboró bajo los parámetros que aparecen a continuación:

5.5.1. Problema.

En el **CED Marruecos-Molinos,** se observa en el piso y las mallas de las ventanas de los salones, hojas de cuaderno y empaques de alimentos. Estos también se encuentran en las jardineras, baños y pasillos, siendo los patios, a la hora del descanso, el lugar donde se concentra la mayor cantidad de desechos.

Esta situación, aunque ha sido tomada como un problema de desequilibrio ambiental, se sigue con una actitud muy pasiva por parte de la comunidad educativa.

Por lo anterior, los integrantes del club de ciencia ECOCIENCIA, presentan este proyecto de reciclaje denominado: "La vida no es desechable, recicle para conservarla", con el cual se pretende solucionar este problema en la institución.

5.5.2. Objetivos.

5.5.2.1. Objetivos generales.

- Educar a la comunidad educativa hacia el aprovechamiento de las basuras en la institución, por medio del reciclaje y del buen manejo de las canecas.

- Concientizar a la comunidad educativa -por medio de actividades fijadas por el club, en este proyecto- del daño que se causa a la institución debido a la contaminación generada por los mismos estudiantes.

- Invitar a los demás estudiantes ajenos al club de ciencia, a que colaboren desechando cada objeto en la caneca que corresponda y reciclando el papel.

5.5.2.2. Objetivo específico.

- Solucionar el problema de las basuras, mediante diversas campañas de aseo y concientización, organizando comités ecológicos que contribuyan a un desarrollo sano para nuestra comunidad educativa.

5.5.3. Hipótesis.

- Si la comunidad educativa en general, colabora satisfactoriamente, desechando y reciclando, se tendría un aporte en pro de un embellecimiento físico de la institución.

- Si se aprovechan las basuras y se le da un buen uso a los recursos naturales, se puede lograr una mejor calidad de vida.

- ¿Hasta qué punto es necesaria la concientización de los estudiantes para que la solución al problema planteado en el proyecto, sea permanente?

- Disminuyendo los niveles de basura en el colegio, por medio de una recolección adecuada de ésta en las respectivas canecas, se hará de nuestra institución un ambiente sano para la comunidad, generando un cambio actitudinal en los estudiantes.

5.5.4. Justificación.

Este proyecto ha sido planteado con el propósito de obtener un mejoramiento físico en nuestros entornos del CED Marruecos-Molinos.

El reciclaje se convierte en nuestra principal herramienta ya que con él se estará trabajando para preservar los árboles del plantel, de la comunidad y porqué no, del país.

Además, como miembros activos de la institución, estaremos contribuyendo para el desarrollo de un pensamiento ecológico, científico y tecnológico, aplicado hacia la preservación de nuestro medio ambiente.

5.5.5. Metodología.

Para dar solución al problema planteado, se proponen las siguientes estrategias metodológicas:

1. Presentar el proyecto a la comunidad educativa en una actividad cultural, informativa, académica o en izadas de bandera.
2. Integrar a las personas ajenas al Club para que participen en la ejecución del proyecto, por medio de charlas y comentarios sobre la reutilización del papel y hacer posible la solución del problema de las basuras.
3. Realizar campañas que hagan entender la importancia del reciclaje.
4. Ubicar a lo largo y ancho del plantel, canecas de diferentes colores, donde cada una de ellas represente un tipo de basura diferente, con el fin de ejecutar el reciclaje.

Los colores son fijados así:

- En la caneca **ROJA**: elementos de vidrio.
- En la caneca **AZUL**: bolsas, empaques y recipientes de plástico.
- En la caneca **AMARILLA**: elementos metálicos (latas).
- En la caneca VERDE: residuos de alimentos.

El papel, cartulina y cartones se almacenan dentro del salón de cada curso, de modo que se conserve aplanado y no arrugado ni retorcido. Cuando haya suficiente, los diferentes tipos de papel se depositarán en cajas marcadas así:

- Papel de cuaderno.
- Papel periódico y de revistas.
- Cartulina blanca o de colores (excepto la ne gra, pues su tratamiento es diferente).

5.5.6. Recursos físicos.

El principal recurso físico utilizado para la ejecución del proyecto, será el plantel educativo; las canecas con las cuales se cuenta en la institución serán reutilizadas, siendo pocas las que habrían de conseguirse.

En lo posible, las canecas adicionales se adquirirán en los colores necesarios, mientras que las ya existentes se pintarán si es el caso, por lo cual se utilizarán pinturas de aceite roja, amarilla y azul, brochas y disolventes.

Recursos humanos.

Como el proyecto es planteado por el Club de Ciencia, que tiene su mirada en el colegio, serán los integrantes de ECOCIENCIA, los encargados de la ejecución del proyecto en su primera instancia, pero el resto de la comunidad académica estará vinculada para un permanente reciclaje.

6. EJECUCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PIP

6.1. ASPECTO ACADÉMICO

De acuerdo con lo anterior, y en relación con el diseño curricular y el perfil del docente, en lo académico, se toman dos aspectos: el primero tiene que ver con la implementación del diseño curricular del PIP en el PEI del grado cero al grado once, y el segundo, tiene que ver con las estrategias pedagógicas y didácticas que permitirán alcanzar las competencias ya señaladas, tanto por los docentes como por los estudiantes. En este sentido, las acciones académicas estarán orientadas desde los fundamentos del PIP.

La implementación académica del PIP se iniciará el primer semestre del año 2001 en los grados de preescolar a sexto, con ampliación hacia los otros grados cada año. Su plan de estudios será semestralizado por asignaturas e intensidad horaria así:

GRADOS	I SEMESTRE	II SEMESTRE
P - 5°	BIOLOGÍA (2 HORAS) ECOLOGÍA (2 HORAS)	QUÍMICA (2 HORAS) FÍSICA (2 HORAS)
6° - 9°	BIOLOGÍA (4 HORAS) ECOLOGÍA (2 HORAS)	QUÍMICA (3 HORAS) FÍSICA (3 HORAS)
10° - 11°	BIOLOGÍA (2 HORAS) QUÍMICA (4 HORAS) FÍSICA (4 HORAS)	ECOLOGÍA (2 HORAS) QUÍMICA (4 HORAS) FÍSICA (4 HORAS)

6.2. ASPECTO ADMINISTRATIVO

En primer lugar, el área de ciencias naturales, con la aprobación de su proyecto pedagógico por parte de los consejos académico y directivo, tendrá el liderazgo del proceso de formación en ciencia, tecnología y biotecnología, para ir poco a poco ganando espacio en las demás áreas y en toda la comunidad educativa hacia el logro de esta cultura. En segundo lugar, los estudiantes y los maestros administrarán proyectos de investigación de acuerdo a sus diferentes niveles de desarrollo y complejidad, permitiendo construir una conciencia de trabajo en equipo, de pensamiento investigativo, creativo y empresarial.

6.3. ASPECTOS FINANCIEROS

Para la ejecución del PIP se cuenta con el apoyo de la institución a través del Fondo de Servicios Docentes y con autofinanciación del proyecto con la elaboración de productos que éste mismo genere.

6.4. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN 2001 EN ADELANTE

ACTIVIDAD	I SEMESTRE					II SEMESTRE				
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Presentación del proyecto y sensibilización de la comunidad educativa.	▒									
Preparación de los docentes para el PIP	▒					▒				
Elaboración y presentación de anteproyectos de biotecnología y ecología, por niveles y temáticas del plan de estudios.		▒								
Ejecución de los proyectos de biotecnología y ecología.		▒	▒	▒						
Presentación y evaluación de proyectos de biotecnología y ecología.					▒					
Elaboración y presentación de anteproyectos de tecnología por niveles y temáticas del plan de estudios.							▒			
Ejecución de los proyectos de tecnología.							▒	▒	▒	
Presentación y evaluación de proyectos de tecnología										▒

BIBLIOGRAFÍA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos curriculares. Cooperativa editorial Magisterio, 1998

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Revista de Biotecnología. Instituto de Biotecnología.

BOGOYA MALDONADO, Daniel *et al.* Hacia una cultura de la evaluación para el Siglo XXI. Universidad Nacional de Colombia, 1999.

MARTINIC, Sergio. Metodología de la investigación y evaluación de proyectos. México: Comexani, 1997.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. Metodología de la investigación aplicada a la investigación. McGRAW-HILL, 1997.

MARTÍNEZ CAMACHO, José Luis. La química es cosa de juegos. México: Instituto Politécnico Nacional,1999.

ANEXOS
PLAN DE ESTUDIOS DEL PIP
C.E.D MARRUECOS-MOLINOS

PLAN DE ESTUDIOS
BIOLOGÍA-TECNOLOGÍA

GRADO	BIOLOGÍA	BIOTECNOLOGÍA	VALORES	COMPETENCIAS
P	Cuerpo humano. Reconocimiento. Sentidos. Enfermedades virales más comunes en la escuela.	Álbum: mi cuerpo y las vacunas.	Autoestima.	Desarrollar y afianzar hábitos de higiene personal. Reconocer la importancia de las vacunas para tener una buena salud.
1°	Los alimentos. La lonchera. Alimentos energéticos, formadores y reguladores.	Álbum: los alimentos que mejor me nutren.	Autonomía.	Elegir alimentos para una lonchera nutritiva.
2°	Las plantas acuáticas, terrestres, medicinales, ornamentales, alimenticias, industriales.	Cultivos hidropónicos de lechuga, tomate y arvejas. Cartilla explicativa.	Responsabilidad. Cooperación.	Utilizar la técnica de cultivos hidropónicos en plantas de lechuga y tomate. Valorar el aporte que los cultivos hidropónicos ofrecen a la alimentación.
3°	Los animales: acuáticos, terrestres, salvajes, domésticos.	La lombricultura. Cartilla explicativa.	Respeto. Tolerancia.	Valorar la importancia de los animales en la naturaleza. Expresar y comunicar sus ideas en un proyecto biotecnológico sencillo.
4°	Los seres humanos: los aparatos digestivo, circulatorio, respiratorio, muscular, óseo, nervioso, excretor, secretor, reproductor.	La nutrición humana y la salud. Alimentos energéticos, constructores y reguladores, dieta balanceada, ejercicio y salud.Cartilla explicativa.	Autoestima. Autonomía.	Utilizar los conocimientos sobre el funcionamiento del cuerpo humano para desarrollar hábitos de salud corporal. Elaborar una cartilla sobre la importancia de la nutrición en la salud humana.

PLAN DE ESTUDIOS
BIOLOGÍA-TECNOLOGÍA (CONTINUACIÓN)

GRADO	BIOLOGÍA	BIOTECNOLOGÍA	VALORES	COMPETENCIAS
5°	Los reinos de la naturaleza y la clasificación de los seres vivos.	El aseo y la salud. Dientes, manos, cuerpo. Cartilla explicativa Álbum de clasificación.	Respeto. Dignidad	Analizar y valorar la importancia de los microorganismos en la salud humana.
6°	Historia de la biología. Las plantas. Célula vegetal, tejidos vegetales. Fotosíntesis. Clasificación.	Cultivos invitro, plantas transgénicas, cultivos hidropónicos. Cartilla explicativa. Herbario.	Solidaridad. Honestidad.	Utilizar en la realización de proyectos biotecnológicos los conocimientos adquiridos.
7°	Zoología. Célula animal, tejidos animales. Clasificación.	Los animales y la agricultura (control biológico, polinización), cultivo de drosophilas, mejoramiento de especiesanimales.	. Respeto. Tolerancia.	Utilizar en la realización de un proyecto biotecnológico los conocimientos adquiridos, valorando su funcionalidad en la satisfacción de las necesidades humanas.
8°	Los seres humanos. Los sistemas digestivo, circulatorio, respiratorio, muscular, óseo, nervioso, excretor, secretor, reproductor.	La alimentación y la salud, agentes patógenos, ingeniería genética. Cartilla.	Autoestima. Dignidad. Respeto. Equidad.	Reconocer y valorar los aportes científicos y tecnológicos utilizados para mejorar la calidad de vida.
9°	Biología celular y microbiología.	La microbiología y el medio ambiente. La agricultura y el agua. Cartilla.	Dignidad. Respeto. Equidad.	Analizar y valorar la importancia de los microorganismos en la mejora del ambiente y su incidencia en la calidad de vida de los seres humanos.
10° Y 11°	Proyectos	Lombricultura, nutrición, cultivos invitro o hidropónicos y reciclaje.	Pertenencia. Solidaridad. Responsabilidad.	Diseñar, planificar y ejecutar proyectos tecnológicos sencillos, seleccionando y elaborando la documentación necesaria para gestionar su desarrollo.

PLAN DE ESTUDIOS
ECOLOGÍA-TECNOLOGÍA

GRADO	ECOLOGÍA	ECOTECNOLOGÍA	VALORES	COMPETENCIAS
P	Mi aseo personal. Cuidemos nuestros útiles, el salón, el patio, el baño. Manejo adecuado del agua.	El aseo personal Cartilla		Implementar hábitos de aseo y conservación del agua.
1°	Cuidemos la naturaleza. Mi presentación personal, cuidemos nuestro cuerpo. Cuidemos el entorno (el salón, el baño, el patio, la casa, la calle). Clasifiquemos los desechos del salón.	Historieta sobre aseo del salón.		Desarrollar una conciencia ambiental practicada desde la casa.
2°	Normas de higiene y urbanidad. Aseo de salón, baños y patio. Clasifiquemos los desechos del salón.	Maquetas sobre el comportamiento correcto en salones, baños, patio.		Implementar normas de urbanidad y hábitos de aseo. Elaboración y desarrollo de actividades que conducen a la conservación del planeta y de la vida en él.
3°	Normas de higiene y urbanidad. Cuidemos nuestro colegio (el salón, el patio, los baños) Nuestra comunidad. Comunidad biológica, población, especie, individuo. Relacion de los seres vivos (cadena alimenticia, flujo de materia y energía).	Maqueta general del colegio sobre comportamiento, manejo de basuras. Formación de comités ambientales.		Expresar y comunicar ideas y decisiones sobre actividades que mejoran las condiciones ambientales de su comunidad inmediata. Fomentar el trabajo en equipo para desarrollar actividades de beneficio general.
4°	Mi presentación personal y mi comportamiento. Cuidemos nuestro colegio (el salón, los patios y los baños). Ecosistema, recursos renovables y no renovables.	Huerta de aromáticas, suelo. Comité ambiental.		Utilizar los conocimientos adquiridos en la realización de proyectos sencillos que mejoran su calidad de vida.

PLAN DE ESTUDIOS
ECOLOGÍA-TECNOLOGÍA (CONTINUACIÓN)

GRADO	ECOLOGÍA	ECOTECNOLOGÍA	VALORES	COMPETENCIAS
5°	Mi presentación personal y mi comportamiento. Cuidado del colegio. Clases de ecosistema, elementos de un ecosistema.	Adopte un elemento ecológico (árbol, grifo, caneca, zona de plantas, el buen trato etc.). Comité. Cartilla.		Utilizar sus conocimientos sobre el ecosistema implementando acciones que favorezcan el cuidado del ambiente.
6°	Mi compromiso con el entorno. Mi presentación personal y mi comportamiento. Normas de urbanidad y manual de convivencia. Nuestro entorno: mi salón, mi casa, mi colegio, mi barrio, mi localidad, mi ciudad. Un problema de mi comunidad: Contaminación auditiva, visual y basuras. Vivamos la ecología: Ecología, ecosistema, elementos del ecosistema (bióticos y abióticos). Cadenas y redes tróficas y alimenticias, flujo de materia y energía.	Proyecto del ruido.		Implementar y desarrollar proyectos sencillos sobre temáticas que afectan la calidad de vida de la institución. Valorar la importancia de trabajar en equipo en la solución de problemas de interés general.
7°	Mi presentación personal y mi comportamiento. Normas de urbanidad y manual de convivencia. Un problema de mi comunidad: Uso y manejo adecuado del agua. Reforestación. Vivamos la ecología: Dinámica de los ecosistemas, la energía y los ecosistemas, ciclos biogeoquímicos, relaciones inter e intraespecíficas: nicho ecológico, depredación, parasitismo, competencia, mutualismo, amensalismo.	Proyecto del agua.		Utilizar los conceptos básicos de la ecología para analizar la problemática ambiental nacional. Implementar y desarrollar proyectos sencillos sobre temáticas que afectan la calidad de vida de la institución.

PLAN DE ESTUDIOS
ECOLOGÍA-TECNOLOGÍA (CONTINUACIÓN)

GRADO	ECOLOGÍA	ECOTECNOLOGÍA	VALORES	COMPETENCIAS
8°	Mi compromiso con el entorno. Mi presentación personal y mi comportamiento. Normas de urbanidad y manual de convivencia. Un problema ambiental de mi comunidad: las basuras, invasión del espacio público, contaminación atmosférica, las quemas y la erosión. Vivamos la ecología. Tipos de biomas: terrestres: bosque lluvioso, tropical, desierto, chaparral, alta montaña o páramo; tundra, taiga, selva, sabanas, zonas de vida colombiana. Acuáticos: agua dulce: lótico y léntico; marino, ecotonos.	Proyecto de reciclaje.		Analizar y valorar el impacto del desarrollo científico y tecnológico en la naturaleza. Implementar y desarrollar proyectos sencillos sobre temáticas que afectan la calidad de vida de la institución.
9°	Mi compromiso con el entorno.Mi presentación personal y mi comportamiento: normas de urbanidad, manual de convivencia. Un problema ambiental de mi comunidad: la violencia. Vivamos la ecología: explosión demográfica, influencia del ser humano en el ecosistema, desarrollo sostenible; biodiversidad, bancos genéticos, control biológico, agricultura orgánica. Legislación ambiental: principios del Ministerio del Medio Ambiente, legislación ambiental nacional e internacional, organizaciones nacionales e internacionales del medio ambiente.	Proyecto de ecología humana.		Analizar los efectos que el desarrollo científico, tecnológico, social y cultural ha tenido sobre la biodiversidad y estabilidad del planeta. Implementar y desarrollar proyectos sencillos sobre temáticas que afectan la calidad de vida de la institución.

PLAN DE ESTUDIOS
ECOLOGÍA-TECNOLOGÍA (CONTINUACIÓN)

GRADO	ECOLOGÍA	ECOTECNOLOGÍA	VALORES	COMPETENCIAS
10° Y 11°	Impacto del desarrollo científico y tecnológico en la calidad de vida de los individuos, las poblaciones y las comunidades. Relaciones entre la industria agrícola y las alteraciones de los ecosistemas agua, aire y suelo. Impacto de las políticas ambientales y el desarrollo sostenible. Las prácticas cotidianas, los valores y el desarrollo sostenible.	Proyectos generales		Valorar la importancia de trabajar en equipo en la solución de problemas de interés general. Diseñar, planificar y ejecutar proyecto de impacto ambiental, seleccionando y elaborando la documentación necesaria para gestionar su desarrollo

PLAN DE ESTUDIOS
QUÍMICA-TECNOLOGÍA

GRADO	QUÍMICA	TECNOLOGÍA	VALORES	COMPETENCIAS
P	El agua. Definición, composición, características, utilidades, cuidados y aprovechamiento.	Proceso de purificación del agua a través de filtros naturales.	Orden.	Diseñar aparatos sencillos que le permitan comprender el proceso de purificación del agua.
1°	Características, diferencias, mezclas homogéneas y heterogéneas	Preparación de ponqué, pan y ensalada de frutas.	Autonomía. Responsabilidad.	Utilizar en proyectos sencillos los conocimientos del área.
2°	Cambios físicos y químicos. Propiedades físicas y químicas, diferencias entre cambios, reversibilidad e irreversibilidad.	Hacer montajes para determinar la conductividad eléctrica con sustancias simples como sal, azúcar y limón.	Orden. Tolerancia.	Utilizar los conceptos básicos de las ciencias para elaborar interpretaciones de los fenómenos naturales.

PLAN DE ESTUDIOS
QUÍMICA-TECNOLOGÍA (CONTINUACIÓN)

GRADO	QUÍMICA	TECNOLOGÍA	VALORES	COMPETENCIAS
3°	La materia. Fases (estados) sólido, líquido, gaseoso y coloidal; representaciones de estados moleculares.	Elaborar modelos de estados moleculares.	Responsabilidad.	Aplicar los conocimientos básicos para diseñar modelos explicativos.
4°	Cómo se organiza la materia: elemento y moléculas (compuestos); separación de mezclas por métodos físicos.	Proceso de purificación del agua utilizando métodos físicos.	Autonomía. Autoestima.	Valorar la importancia del conocimiento científico en acciones útiles en la vida cotidiana.
5°	Bioelementos primarios y secundarios y ciclos.	Ejercicios prácticos sobre la forma de reciclar la tierra. Los abonos	Orden. Solidaridad	Elaborar proyectos sencillos que repercutan en el mejoramiento ambiental.
6°	Biomoléculas. Las moléculas orgánicas, carbohidratos, lípidos, proteínas, vitaminas, enzimas y ácidos nucléicos.	Reconocimiento de las moléculas orgánicas en los alimentos.	Autonomía. Respeto.	Utilizar el conocimiento sobre las biomoléculas para propiciar hábitos que beneficien su salud.
7°	Historia de la química, materia, átomos, estructura atómica, teorías atómicas; niveles y subniveles, propiedades de la materia, tabla periódica, periodicidad.	Diseñar modelos didácticos, predecir características de un átomo hipotético.	Orden. Responsabilidad.	Utilizar los conceptos básicos para argumentar sobre fenómenos hipotéticos.
8°	Enlaces iónico y covalente, polares y no polares; formación de óxidos y bases, nomenclatura.	Diseñar estrategias para evitar la oxidación de elementos expuestos a la intemperie.	Responsabilidad. Autonomía.	Implementar proyectos sencillos y prácticos para su vida cotidiana, aplicando conocimientos básicos.
9°	Compuestos químicos: formación de ácidos, sales; Nomenclatura.	Elaboración de modelos cuprizados.	Orden. Responsabilidad.	Utilizar los conocimientos básicos en la elaboración de elementos creativos y decorativos.

PLAN DE ESTUDIOS
QUÍMICA-TECNOLOGÍA (CONTINUACIÓN)

GRADO	QUÍMICA	TECNOLOGÍA	VALORES	COMPETENCIAS
10°	Reacciones químicas. Clasificación, reacciones endotérmicas y exotérmicas; reacciones de combinación y descomposición; balanceo de reacciones: sustitución y oxidorreducción; reacciones de neutralización y de precipitación.	Determinación de pH en diferentes tipos de suelo y su importancia en los cultivos.	Orden. Autonomía. Autoestima.	Analizar el impacto del conocimiento científico en la caracterización de los suelos para mejorar la agricultura.
11°	Química orgánica, bioquímica. Carbono, estructura, compuestos (hidrocarburos) y nomenclatura. Las moléculas de los seres vivos.	Elaboración de detergentes biodegradables.	Orden. Responsabilidad. Autonomía.	Diseñar, planificar y ejecutar proyectos de beneficio general, seleccionando y elaborando la documentación necesaria para gestionar su desarrollo.

PLAN DE ESTUDIOS
FÍSICA-TECNOLOGÍA

GRADO	FÍSICA	TECNOLOGÍA	VALORES	COMPETENCIAS
P	La historia de la rueda. Ejes de rotación, piñones.	Elaboración de carros de propulsión y relojes mecánicos.	Autoestima. Autonomía.	Utilizar los conocimientos para elaborar elementos caseros.
1°	La energía y la historia del fuego. Clases de energía. Transformación de la energía.	Elaboración de maquetas sobre cómo llega la luz a las casas.	Autoestima. Respeto.	Valorar los avances tecnológicos en la calidad de vida de los seres humanos.

PLAN DE ESTUDIOS
FÍSICA-TECNOLOGÍA (CONTINUACIÓN)

GRADO	FÍSICA	TECNOLOGÍA	VALORES	COMPETENCIAS
2°	Medir y contar. Unidades de medida: longitud, superficie, tiempo, escalas de temperatura, medición de la energía.	Construcción de instrumentos de medición, invención de elementos de medición.	Orden. Autonomía.	Utilizar correctamente los conocimientos básicos de la medición en ejercicios prácticos de su cotidianidad.
3°	Juguemos con bombas de presión; electricidad.	Elaboración de juguetes con motores de propulsión.	Autonomía.	Utilizar los conocimientos básicos en la elaboración de proyectos útiles en la recreación.
4°	Palancas, equilibrio, tipos de palancas.	Construcción de máquinas simples y construcción de puentes estáticos y móviles.	Autonomía.	Valora el conocimiento científico y tecnológico en el diseño de elementos que mejoran la calidad de vida del hombre.
5°	Electricidad y magnetismo. Elementos conductores y no conductores de la electricidad; campo magnético.	Construcción de un timbre, de circuitos eléctricos, de bobinas y motores sencillos.	Autonomía. Orden.	Utilizar los conocimientos básicos en la elaboración de proyectos útiles en la vida cotidiana.
6°	La luz y el sonido. Ondas, reflexión y refracción; propiedades de la luz y el sonido, instrumentos ópticos.	Construcción de microscopio, telescopio, y de radio galeno; elaboración de maquetas sobre la señal telefónica.	Autonomía. Responsabilidad.	Aplicar los conocimientos en el diseño de elementos útiles en la vida escolar.
7°	La energía. Clases de energía, transformación de la energía.	Construcción de un panel de energía solar para volverla mecánica.	Autonomía. Respeto.	Mantener una actitud de indagación y curiosidad hacia los elementos y problemas tecnológicos que intervienen en la satisfacción de las necesidades humanas.
8°	Historia de la física, notación científica, cantidades vectoriales, movimiento uniforme, movimiento uniformemente acelerado.	Construcción de juguetes articulados y didácticos; construcción de elementos donde se evidencie la transferencia de movimiento.	Respeto.	Valorar el desarrollo de los conocimientos científicos y tecnológicos que tienen impacto en la sociedad.

PLAN DE ESTUDIOS
FÍSICA-TECNOLOGÍA (CONTINUACIÓN)

GRADO	FÍSICA	TECNOLOGÍA	VALORES	COMPETENCIAS
9°	Dinámica, caída libre, movimiento en el plano, movimiento parabólico.	Construcción de proyectiles, construcción de ascensores y escalera eléctrica.	Autonomía.	Aplicar los conocimientos básicos en la elaboración de proyectos útiles en la institución.
10°	Estática, trabajo, energía, hidrostática, termodinámica.	Construcción de brazos mecánicos, puentes estáticos y móviles, sistemas de poleas, motores a propulsión y materiales térmicos.	Autoestima. Autonomía.	Utilizar los conocimientos básicos en el diseño y construcción de elementos que se utilicen en procesos técnicos o industriales.
11°	Movimiento ondulatorio, luz, sonido, electricidad; teoría de la relatividad, física moderna.	Construcción de circuitos eléctricos, bobinados, transformadores, robots; microscopio eléctrico, proyector de diapositivas, proyector de cine casero y de un interferómetro.	Responsabilidad.	Diseñar, planificar y ejecutar proyectos tecnológicos sencillos, seleccionando y elaborando la documentación necesaria para gestionar su desarrollo.

SUBPROYECTO DE FOMENTO
C.E.D SAN AGUSTÍN

PIP: " CREACIÓN DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE DESDE LA COTIDIANIDAD ESCOLAR Y PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO. "

PRESENTACIÓN DE LA FICHA TÉCNICA

INSTITUCIÓN: C.E.D. SAN AGUSTÍN
DIRECCIÓN: Calle 49 c No. 5-09
TELÉFONO: 2 79 35 80
JORNADA: Mañana
DIRECTOR: Ángel María Ballén.
NIVELES DE FORMACIÓN: Educación Básica (0-9)
LOCALIDAD: 18 D
NÚMERO DE ESTUDIANTES: 1160
NÚMERO TOTAL DE DOCENTES: 43
NÚMERO DE DOCENTES DEL PIP: 10

INTRODUCCIÓN

Desde la función social que cumple el colegio, visionamos nuestra institución como el sitio privilegiado para preparar, canalizar y desarrollar las potencialidades de nuestros jóvenes hacia el mejoramiento de la calidad de vida. Tres elementos relevantes del PEI desde los que se aborda la calidad de vida: Educación, medio ambiente, y convivencia social, nos permiten concebir la escuela en los términos que la modernidad requiere.

Concebimos el colegio como una oportunidad para soñar y realizar los más grandes imposibles que nos impone la estratificación dos, respetando el mundo de los niños; y en busca de la innovación y la creación, enfatizaremos en el desarrollo del pensamiento divergente de transformar el aula de clase en un ambiente de aprendizaje.

El ambiente lo entendemos como un entorno delimitado en el cual ocurren ciertas relaciones de trabajo escolar, determinado por las relaciones sociales. Permite que la vida, la naturaleza y el trabajo ingresen al entorno como materias de estudio, reflexión e intervención.

Las condiciones para que el ambiente sea propicio para la construcción del conocimiento, en nuestro caso, son:

1. **Delimitación:** Definición de los contenidos del aprendizaje, complejidad de indicadores y de niveles de aceptabilidad de desarrollo de las competencias.
2. **Estructurado:** Los contenidos deben ser organizados en mapas conceptuales que guíen la planeación de las actividades, en un proceso cíclico que varía de un nivel de abstracción al otro.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Propiciar ambientes de aprendizaje desde el PEI para la construcción y desarrollo del pensamiento científico y tecnológico en todas las áreas y niveles.

1.2. ESPECÍFICO

- En los ambientes de aprendizaje tecnológico, desarrollar pensamiento crítico y analítico del uso de los productos técnicos, en su relación con el mejoramiento de la calidad de vida escolar y familiar.
- Recuperar la experiencia técnica, cotidiana escolar y familiar, que nos permita asumir responsablemente el consumo y uso de los productos técnicos y tecnológicos.
- Construir pensamiento argumentativo mediante la apropiación comprensiva de los conceptos y categorías científico-tecnológicas.

2. FUNDAMENTOS CONCEPTUALES

2.1. FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS

Los avances más significativos logrados en la epistemología, la filosofía, la sociología, la psicología, las ciencias naturales, la lingüística y las ciencias de la comunicación, se han convertido en valiosos aportes para las diferentes propuestas pedagógicas, que buscan hacer más adecuados los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

La epistemología permite reflexionar acerca de las diferentes disciplinas del saber y detectar de qué manera el ser humano ha accedido y construido el conocimiento. Dentro de las distintas ramas del saber, se destacan las investigaciones de la psicología cognoscitiva, que busca explicar los procesos que la mente realiza en la génesis de todo conocimiento.

Los estudios realizados por el psicólogo suizo Jean Piaget (1886-1980) llevaron a éste, a establecer unas etapas en el desarrollo de! niño y de la niña,

cada una de las cuales posibilita determinado aprendizaje y la interiorización de ciertas experiencias y conocimientos. Este postulado es especialmente aplicable para el nivel básico de primaria e inicio de la secundaria, para comprender la manera como el niño y la niña empiezan a concebir la realidad, a construir su lenguaje diferenciándolo de la realidad y del pensamiento.

Sin embargo, el mayor aporte de Piaget, lo constituye su concepción acerca de las estructuras mentales que posee el individuo, las cuales van integrándose paulatinamente en las estructuras más complejas, gracias a la actividad cognoscitiva del sujeto.

En el proceso de construcción del conocimiento, Piaget señala estos pasos. Inicialmente, en cada persona, existe un esquema conceptual o estructuras previas del pensamiento que entran en desequilibrio frente a una información nueva; después, se establecen relaciones entre los dos tipos de información hasta conformar una red de conceptos que la persona guarda en su memoria a largo plazo.

Piaget no trabajó en forma detallada el proceso de aprendizaje, pero sus aportes desde la psicología han sido muy valiosos para la pedagogía. Sin embargo, debido a que sus propuestas se centraron en el factor innato y en la predisposición genética sin detenerse en el aspecto, y se centraron en el factor socioambiental, su enfoque ha sido complementado y enriquecido con los planteamientos de otros investigadores, entre ellos Vygotsky, Luria y Ausubel, los cuales constituyen los fundamentos de la Psicología Cognoscitiva.

El psicólogo soviético Lev Semynovich Vygotsky (1896-1934) plantea, ya desde comienzos del siglo XX (1930), que el desarrollo del individuo es producto de una práctica sociocultural, dentro de la cual ocupan un lugar especial los signos y los símbolos. Este desarrollo se logra en la interacción constante con la REALIDAD y en el USO y PERFECCIONAMIENTO de diferentes herramientas (motoras, sensoriales y mentales). Uno de los principales elementos de desarrollo del pensamiento es el lenguaje; al emplearlo en forma significativa, no mecánica, se propicia el logro de un nivel más alto de desarrollo. Todos estos instrumentos sirven de eslabón o mediación entre la mente y el mundo.

Para Vygotsky, el desarrollo mental y el aprendizaje son procesos que se construyen de afuera hacia adentro, es decir, aparecen como eventos externos e interpersonales. Todo se da primero en el plano sociocultural (interpersonal-ambiental) y luego en el plano psicológico (intrapersonal).

Desde este punto de vista, el conocimiento se plantea como un proceso de construcción colectiva y compartido y no solamente como un trabajo individual. El niño y la niña nacen con capacidades para percibir, atender, responder a estímulos, capacidades que se desarrollan en la vida social.

Las teorías de Piaget, Vygotsky y otros psicólogos y pedagogos han servido de base al constructivismo. El constructivismo no es una escuela pedagógica nueva, sino una concepción sociológica, epistemológica y científica que ha permitido el desarrollo de recientes enfoques pedagógicos.

El PIP está orientado por los principios básicos del constructivismo que pueden sintetizarse así:

- El conocimiento se construye a partir de la acción, pero no se trata simplemente de la acción como recurso didáctico (mantener al niño (a) activo (a) para que no se distraiga), sino que se concibe la acción como la posibilidad que tiene el sujeto de interactuar consigo mismo, con los objetos del mundo, y con su ambiente natural y sociocultural para descubrir en ellos las relaciones fundamentales y de este modo analizar, construir y sistematizar el conocimiento.

- La acción se concibe no sólo como la acción física (psicomotriz), sino también como los diferentes procesos que la mente realiza en la génesis de todo conocimiento: percibir, analizar, comparar, abstraer, inferir, sintetizar y sistematizar.

- El nuevo conocimiento es condicionado por el saber o el conocimiento previo. Toda per-

sona tiene en su cerebro una red de conocimientos y de recuerdos significativos (esquemas conceptuales), relacionados con todo lo que ya sabemos (conocimiento previo, presaber o preconcepto). Cada nuevo conocimiento se integra al bagaje previo de lo ya conocido en un doble sentido: el nuevo conocimiento es condicionado (conformado o configurado) por el saber existente, pero éste a su vez reestructura ese saber previo. De acuerdo con la concepción de Piaget, la construcción del conocimiento se efectúa en dos procesos: el proceso de asimilación del objeto de estudio por parte del sujeto y el proceso de acomodación del sujeto al objeto de conocimiento. Es decir, los esquemas conceptuales se transforman, ya sea rechazando, integrando o recontextualizando la nueva información.

- Los conocimientos adquiridos constituyen el repertorio con el cual el sujeto interpreta y maneja el mundo. Cada persona maneja unos sistemas o modelos, que pueden ser personales y/o sociales.

A partir de estos modelos (teorías) y de la interacción con el mundo (prácticas), los seres humanos se refieren a la realidad, la interpretan y la modifican.

El papel del educador no es el de simple transmisor de conocimientos: va más allá. Es la persona que aplica su saber pedagógico para facilitar, orientar, colaborar y motivar el proceso de aprendizaje; es quien muestra, enseña o señala los diferentes caminos para llegar al conocimiento, pone al alcance de los y las estudiantes, los elementos e instrumentos necesarios para ello y, de este modo, logra que ellos y ellas elaboren sus conceptos y sus estrategias de aprendizaje.

Él no muestra los diferentes caminos para llegar al conocimiento, eso sale del estudiante mismo; el docente simplemente orienta, facilita, permite el surgimiento de esos caminos.

Según Vygotsky, la intervención del adulto y del grupo social es definitiva en el avance de los y las estudiantes hacia una etapa de mayor desarrollo, es decir, a una zona de desarrollo próximo o potencial (ZDP).

Esta zona es la distancia entre el nivel real de desarrollo de una persona y lo que puede llegar a ser, gracias a la colaboración de un adulto social, como el docente, y siempre y cuando se produzcan las condiciones favorables para ello.

El aprendizaje despierta en el ser humano una serie de procesos evolutivos internos que sólo se desarrollan cuando éste interactúa con las personas y con su entorno natural y cultural, en cooperación con algún semejante (docente, adulto o un compañero más capaz). Cita a Bruner. Cuando ya un estudiante ha construido o asimilado un concepto, podrá después aplicarlo él o ella solo, por sí mismo y aun colaborar en el desarrollo de otras personas.

El siguiente cuadro presenta la síntesis lograda para ser considerada como soporte del PIP en lo axiológico y lo pedagógico, junto con sus referentes hacia la formación en competencias:

VALORES	COMPETENCIAS GENERALES
✢ La libertad, la igualdad y la democracia tanto en la selección de temas como en la organización, asignación y desarrollo de tareas. ✢ La cooperación entre los estudiantes representada en el trabajo grupal permite la socialización, la negociación, el consenso, el respeto por la diferencia y el logro de un trabajo armónico con un producto común. ✢ La autonomía y responsabilidad de los estudiantes en la planeación y ejecución de tareas permite comportamientos y actividades positivas y de gran valor para su vida.	INTERPRETA: Acciones orientadas a encontrar sentido a un texto, a una proposición, a un problema, a una gráfica, a un mapa, etc.Se funda en la reconstrucción local y global de un texto. ARGUMENTA: Acciones que tienen como fin dar razón de una afirmación y que se expresa en el porqué de una proposición, en la articulación de conceptos y teorías, reconstrucciones parciales de un texto que fundamentan la reconstrucción global; en la organización de premisas para sustentar una conclusión en el establecimiento de relaciones causales. PROPONE: Acciones que implican la generación de hipótesis, resolución de problemas, construcción de mundos posibles en lo literario; establecimiento de regularidades y generalizaciones, propuesta de alternativas de solución a conflictos sociales; explicación de eventos o un conjunto de ellos, etc.

PREMISAS PEDAGÓGICAS	COMPETENCIAS EN INGLÉS
La base desde la cual se inicia el aprendizaje del inglés está en la premisa:"Aprender haciendo", lo que posibilita una estrecha relación entre el área de inglés y las demás áreas; de tal suerte que el pretexto para el aprendizaje del inglés, es la investigación y elaboración de proyectos en los que se evidencie primordialmente el interés del estudiante. Al mismo tiempo en el aprendizaje del inglés, los contenidos provienen de los ejes temáticos desarrollados en las otras áreas del currículo (ciencias, informática, tecnología, matemáticas, etc.) y ello permite la contextualización real y académica. Los contenidos y actividades se centran en las necesidades del alumno de usar la lengua extranjera, como medio para ampliar sus conocimientos en otras áreas del currículo. Así, los estudiantes adquieren al mismo tiempo la lengua extranjera y los conocimientos de un área específica, por cuanto se provee acceso al tipo de lenguaje que necesitarán los alumnos para usar la lengua que vehiculiza saberes e información.	**Competencia gramatical:** Desarrollada desde contextos amplios para identificar la construcción de oraciones teniendo en cuenta vocabulario, uso de sustantivos, adjetivos, verbos, preposiciones, etc. **Competencia textual:** Comprensión de textos; reelaboración de los mismos y producción de párrafos; capacidad para combinar ideas y lograr cohesión en el texto (pronombre, conectores, adverbios, conjunciones). **Coherencia textual:** Se orienta a la construcción global del discurso; establecer secuencias lógicas en el desarrollo de las ideas y dar sentido al texto producido.

2.2. FUNDAMENTOS SOCIOLÓGICOS

2.2.1. La vida cotidiana.

La vida cotidiana es la gran cuestión, se trata de vivir, es decir, de alimentarse, vestirse, protegerse y asegurarse un puesto en el grupo.

Partiendo de una intención inicial extraordinariamente simple -cobijarse de la intemperie y protegerse- ha hecho que el hábitat humano se haya diversificado, caracterizado y es así como podemos decir que la existencia animal es monótona, mientras que la humanidad desconcierta por su diversidad y la variedad de sus producciones.

La vida cotidiana es el tiempo de lo necesario. Cuando el hombre se ve liberado de las presiones, compresiones y represiones, su COTIDIANIDAD estalla en generosidad y creación. La pobreza no es un obstáculo, pues sabemos que existieron civilizaciones austeras que han alcanzado las cimas de lo bello.

La vida cotidiana se inspira conjuntamente en la TRADICIÓN y la INNOVACIÓN. La tradición entendida como aquello que se transmite, confiado de una generación a otra, es decir, cosas muy humildes o muy importantes, pero a menudo útiles. La innovación procede de una ruptura constructiva; ella añade y corrige mucho más de lo que borra.

La vida cotidiana es concreta. ¿Puede haber algo más frondoso, más real que la casa, el alimento, el vestido?. Estos se presentan en principio como los instrumentos que permiten satisfacer algunas necesidades fundamentales, pero nos ofrecen inmediatamente la posibilidad de descifrar sentidos más profundos, en relación íntima con el hombre que los produce, los utiliza o simplemente los desea. Aquí radica lo complejo de toda mi vida cotidiana; la casa es un abrigo, pero esta casa en la que vivo dice ALGO DE MÍ Y DE MIS RELACIONES CON EL MUNDO, al igual que lo dice la elección del alimento o la adopción de un vestido.

Lo cotidiano no es indiferente o gratuito. Nosotros comprometemos nuestra vida psicológica en la mayor parte de nuestros gestos. Este tipo de observación indispone a aquellos que permanecen ciegos ante las obras, ante los sentimientos, ante las reacciones de los demás.

- El vivir cotidiano (dice Guy Thullíter, 1977), nos hace volver sobre nosotros mismos; nos entrega lo implícito, aquello que no decimos, aquello que callamos; aquello que no se puede decir; la arqueología de lo cotidiano se funda, de una cierta manera, en una experiencia personal de este vivir tácito*.

Olvidamos rendir justicia a aquello que parecería una extraordinaria o una fabulosa cotidianidad, y a los hombres del siglo pasado, ya que sea lo que fuere, todo habla y el objeto dice tanto como el que lo ha creado o lo utiliza.

La cotidianidad ESCOLAR dirigida a la modernización, plantea el reto de reconocer como punto de partida la práctica pedagógica e institucional existente, como producto histórico y cultural y sobre esa base, continuar la construcción del proyecto educativo institucional hacia las metas posibles.

Al interior de las instituciones educativas se realizan múltiples funciones, actividades, ritos y procesos que componen una reproducción de la vida material y social. Es a eso a lo que se le llama CONSTRUCIÓN DE LA VIDA COTIDIANA.

2.2.2. Las relaciones de la escuela y la vida.

APRENDERÁS BIEN PRONTO QUE LA ÚNICA VOZ IMPORTANTE ES LA DE TU MAESTRA, PORQUE CUANDO HABLES SIEMPRE TE MANDARÁ A HACER SILENCIO. MORIRÁ PUES, TU IMAGINACIÓN, YA QUE LAS IDEAS SON PELIGROSAS Y ALTERAN LA REALIDAD DEL PROFESOR, QUIEN SERÁ EL AMO Y SEÑOR DE LA SOCIEDAD QUE REGENTA EL SALÓN. ALICIA YAÑEZ COSSIO.

A pesar de que, en teoría, la escuela reconoce la necesidad de considerar las experiencias del niño anteriores a su escolaridad, y de establecer mecanismos de continuidad entre las formas de conocimiento en uno y en otro contexto, en la práctica, difícilmente se cumple con este propósito.

Sin caer en un pragmatismo exagerado, es bueno que el estudiante sepa para qué pueden servir todas las nociones, todos los conocimientos, todas las leyes, todas las reglas que le son impuestas. Es bueno, que de inmediato o en un futuro no lejano, el estudiante pueda tener la impresión de que podrá utilizar su saber y aplicarlos a realidades familiares o a hechos de la vida cotidiana.

Todas las actividades de aprendizaje pueden y deben inscribirse en el marco de la vida real del niño, cuya vida escolar no es más que un aspecto indisociable.

Pero las relaciones de la escuela y de la vida, en lo que concierne a los aprendizajes fundamentales, se sitúan a otro nivel y se plantean en otros términos, con los fulgurantes y recientes progresos de la técnica moderna. La existencia de computadores, de calculadoras electrónicas, deberían ser importantes elementos de la evolución pedagógica y podrían inducir a los educadores a pensar de nuevo en ciertos problemas educativos, con nuevos términos.

2.2.3. Débil relación escuela-comunidad.

La educación no es concebida como un asunto público sobre el cual la ciudadanía pueda opinar y exigir y donde pueda participar activamente en su construcción y control. La relación de la institución educativa con la comunidad, se ha vuelto mecánica, descontextualízada y funcional: los padres ayudan en tareas y actividades de la institución y los niños realizan trabajos escolares sobre la comunidad, su historia, su vida y su gente. Pero ni siquiera en esta manera de relación, aparece una proyección y sentido de pertenencia claro, que permita pensar en la construcción comunitaria a los diferentes niveles en que la escuela se encuentra y que hacen parte de una vida cotidiana.

Lo anterior no sirve solamente para reconocer que las relaciones no son las mejores, sino para plantear la necesidad de proponer un panorama esperanzador. De esta manera, se puede proponer integrar lo cotidiano familiar a lo cotidiano escolar y en esta medida, ser más reales en la vida de los estudiantes.

2.2.4. La construcción cotidiana hacia una escuela moderna.

Se quiere articular lo dicho, a las posibilidades y límites de la institución educativa, para no recargarla con responsabilidades y tareas imposibles de cumplir, y condonarla así, a la frustración y fracaso.

Se pretende plantear el quehacer de las instituciones a partir de la práctica cotidiana; esto es, de la manera como es construida la institución por parte de los actores educativos.

La construcción cotidiana trasciende la rutina escolar -aquello que se realiza día a día- aunque tiene que ver con ello. La institución educativa se reproduce y recrea material y simbólicamente como institución, y de esa manera, contribuye a la construcción de la sociedad y el contexto en que se inscribe.

La escuela encarna la posibilidad de articulación de las necesidades contextuales y de los actores, con las exigencias universales de alto nivel científico y capacitación tecnológica. Cumplir cualificadamente este ideal, es un aporte fundamental para la meta modernizadora propuesta.

Por lo tanto, la institución educativa necesita reconocer con qué y con quiénes está trabajando. Conocer las organizaciones, familias, personas y agentes e intentar procesos de articulación y convocatorias desde la escuela, para construir conjuntamente la institución y proponerse metas comunes, que lleven a la construcción de ciudadanía y de democracia participativa y a la elevación de la calidad de vida.

2.2.5. Elementos didácticos.

Los aspectos que podrían tenerse en cuenta para una construcción cotidiana significativa para la escuela serían:

1. Conocer el proyecto educativo que la institución está promoviendo. Conociéndolo, se conoce la construcción clara y pertinente del presente y el futuro.

2. Propiciar al interior de la institución, la participación, no como un proceso masivo sino como generadora de estrategias variadas para ir transitando por este sendero.

3. Hacer pertinente la enseñanza y adecuarla al mundo de hoy. Procesar la realidad que vive el individuo y las experiencias a las que está expuesto. Favorecer en los estudiantes el conocimiento de sí mismos y del mundo. Enseñar lo que otros han hecho, pero además, prepararlos para crear, aprender a hacer y emprender una búsqueda colectiva. Formar nuevos actores sociales para el ejercicio de una ciudadanía productiva.

4. Vincular la práctica pedagógica cotidiana a los ideales y propósitos de la institución educativa. Para hacerlo, es necesario dotar de un nuevo sentido y lógica a la escuela, donde se reconozca la práctica cotidiana y no se superponga el discurso y el deber ser, con la realidad.

5. Reflexionar sobre la identidad y las raíces culturales.

Mientras el mundo exige a los sistemas educativos el desarrollo científico y tecnológico en condiciones que lo hacen posible, Colombia tiene que buscar su lugar en ese desarrollo.

En definitiva, LA COTIDIANIDAD ESCOLAR dirigida a la modernización, plantea el reto de reconocer como punto de partida, la práctica pedagógica e institucional existente, como producto histórico y cultural, y sobre esa base, continuar la construcción del proyecto educativo institucional hacia las metas posibles.

3. FUNDAMENTOS AXIOLÓGICOS

Frente al panorama mundial, es sorprendente el auge de la ética en la segunda mitad del siglo XX, cuando la sospecha ha caído sobre el proyecto moderno y su pretensión de construir a partir de la idea de la razón, una imagen científica y moral del mundo, capaz del dominio de la naturaleza, de un lado; y de otro, la normatividad de actuar en el marco de un horizonte estrictamente humano, desencantado de dioses y demonios; de poderes absolutos e inescrutables; de dogmas y autoridades incuestionables. Más aún, el fracaso histórico de las últimas pretensiones de éticas normativas Kantiana y Utilitarista, seguido de la sospecha por parte de Marx, Nietzsche y Freud, desenmascararon sin contemplaciones los modelos normativos del obrar, como ficciones que ocultan intereses de clase, voluntad de poder reactiva e impotente y represión.

Construir una propuesta ética es sumamente complicado, en tanto que el mundo contemporáneo se halla despojado de referentes absolutos y enfrentado a un cambio vertiginoso en todos los órdenes de la cultura, producidos por el desarrollo científico-tecnológico y por la crisis y conflictos políticos de las contradicciones de los sistemas económicos imperantes, que generan una situación de vida sumamente compleja para el hombre actual. También es complicado, por cuanto es un factum de la experiencia en la pluralidad de concepciones del mundo, de criterios y de valoraciones muchas veces inconmensurables, ninguna de las cuales pueden ser hegemónicas, y entre las que es preciso y urgente, pensar caminos viables de acción que posibiliten un ordenamiento y convivencia pacíficos.

Es claro que para el juicio de fin de siglo, el proyecto moderno sustentado en la ilustración fracasó; el desarrollo de la razón teórica, de la ciencia y de la técnica evidencia el contraste con la injusticia, la humillación, la guerra y la infelicidad en las sociedades contemporáneas.

Si la razón teórica Kantiana no alcanzó a desarrollar su proyecto, aunque no se puede negar sus logros, es necesario recurrir a la razón práctica para buscar su complejidad y guardar el equilibrio.

Autores como Jürgen Habermas, protagonistas del debate ético contemporáneo, pretenden rescatar el referente moderno, particularmente la voz de Emmanuel Kant en la bondad del liberalismo (la libertad individual) para los proyectos de felicidad, es decir, el pluralismo y el papel de la razón en las cuestiones de justicia; unos mínimos que garanticen la convivencia pacífica de la esfera pública.

El C.E.D. San Agustín no es ajeno a este debate ético y al problema actual. ¿Cómo lograr simultáneamente, como ideales morales, la búsqueda de la felicidad y la justicia social?.

Para dar respuesta a este interrogante, los lineamientos curriculares de la Secretaría de Educación, proponen formar a los estudiantes y ciudadanos del siglo XXI, como personas con un alto nivel de autonomía y autorrealización.

Nosotros aceptamos la propuesta de la Secretaría de Educación para centrar el proyecto Educativo Institucional sobre los valores de autonomía, entendida ésta, como la capacidad de gestión interactiva para el desarrollo social y la autorrealización, como el logro de sus metas e ideales de bienestar y felicidad personal.

4. FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS

Es el conocimiento que permite a los seres humanos transformar la naturaleza y el mundo en el que vive el ser humano, y solucionar las necesidades de los mismos. Es por ello, que todos los seres humanos poseen un conocimiento tecnológico, y es tan antiguo como el primer hombre en la tierra, ya que fue él quien logró sobrevivir y dominar las fieras, diseñar armas para defenderse, aprendiendo a manejar el fuego.

4.1. TECNOLOGÍA Y CONOCIMIENTO

La tecnología no es destrucción cuando se aplica a la humanidad, es decir, es creación. Por lo tanto, la tecnología como fenómeno cultural, es el conjunto de conocimientos que han hecho posible la transformación de la naturaleza por el hombre y que son susceptibles de ser estudiados, comprendidos y mejorados por las generaciones presentes y futuras.
La tecnología se ve como el conocimiento heredado por generaciones y enriquecido por las futuras observaciones y que pasa a ser un conocimiento ordenado e intencional, que puede diferir de lo científico. Además, ella como campo complejo y sistemático tiene su base en la actividad empírica, técnica y científica, que no va desligada de la ciencia. Ésta a su vez permite diseñar los instrumentos o los procesos que satisfacen las necesidades o solucionan problemas reales, a partir de la reflexión y la potencialidad de la creatividad. Su campo de acción abarca lo general, lo particular y lo específico del saber implícito en los artefactos, sistemas y procesos. Por ello, se dice que es la continua búsqueda y descubrimiento que genera un nuevo conocimiento, relacionándose más con la producción y las cosas prácticas que caracterizan la vida contemporánea.

También forma parte del campo de naturaleza interdisciplinaria, constituido por el conjunto de conocimientos inherentes a los instrumentos que el hombre ha creado, y a su vez, es un instrumento que le ha dado un sentido de intencionalidad a la tecnología como producción humana, en donde el diseño juega un papel preponderante.

Ese diseño de instrumentos es un proceso de reflexión y acción, mediante el cual el individuo relaciona diversos tipos y niveles de saber, procedentes de las ciencias naturales y sociales, entre otros, en la búsqueda de soluciones posibles a los problemas.

La tecnología prepara a las personas para la comprensión, uso y aplicación racional de ella misma,

para satisfacer necesidades individuales y sociales en su campo de naturaleza interdisciplinario y como factor de integración curricular, creando espacios escolares abiertos para la participación y fortaleciendo los procesos educativos, además de cambiar la relación maestro-estudiante, generando un proceso permanente y continuo de adquisición y transformación de conocimientos, valores y destrezas inherentes al diseño y producción de artefactos, procedimientos y sistemas tecnológicos.

La tecnología da productos y consecuencias, y es a razón de ella que se puede aseverar que se posee un conocimiento tecnológico, cuando se hace un barco de papel y flota; se dibuja un paisaje y se escogen los colores para pintarlo; o se golpean dos piedras para generar música, entre otros. Por estos y muchos más ejemplos, el diseño es el sentido y la razón de ser de la tecnología.

La tecnología enseña a conocer los principios, los fundamentos, y el secreto que encierran los objetos o procesos que se utilizan a diario, generando ocho modelos de tecnología a saber:

1. Modelo con énfasis en las artes manuales.

Se centra en el aprendizaje de las habilidades constructivas prácticas. Es decir, en hacer cosas y objetos o en producir piezas de metal o madera. El propósito de este modelo es producir trabajadores para la industria.

2. Modelo con énfasis en producción industrial.

En dicho modelo se produce, se hace, pero también se aprende cómo se fabrican las piezas de metal o de madera. Esta tecnología se orienta a la elaboración de productos y no hay lugar para la creatividad.

3. Modelo de alta tecnología.

Su noción es la posesión de equipos modernos para uso y manipulación, pero la falta de recursos y desarrollo tecnológico, vuelven obsoletos los equipos en corto tiempo.

4. Modelo de ciencia aplicada.

La tecnología es una actividad del pensamiento que depende fuertemente de las ciencias. Se estudian las leyes, los principios científicos y se aprende cómo han sido aplicados al producto.

5. Modelo de conceptos tecnológicos generales.

Maneja conceptos muy analíticos que están fuera del alcance de la mayoría de la población. Corresponde a instituciones de avanzada en ingeniería.

6. Modelo con énfasis en diseño.

Los ambientes son flexibles, se resuelven problemas concretos de los seres humanos en contextos específicos. Se debe materializar el diseño para permitir la evaluación. Se fomenta la creatividad.

7. Modelo de competencias claves.

Hace uso de conceptos teóricos, pero el propósito general es el desarrollo de habilidades creativas de cooperación, análisis y evaluación. Combina nuestra realidad con la diversidad regional y local.

8. Modelo de ciencia, tecnología y sociedad.

En él se toma conciencia de los efectos adversos de la tecnología, que conlleva a pensar en los seres humanos antes de hacer uso de ésta y de la ciencia. Es por ello que este modelo incluye conceptos humanos, sociales y científicos.

4.2. CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Es un binomio que constituye un poderoso factor de transformación de las fuerzas de la naturaleza y la cultura. Esto se ve en los cambios ocurridos en las relaciones de los humanos con la naturaleza, en el cambio de los ambientes y del mundo laboral, que posibilitan la revolución científico-tecnológica. Es por ello que los hombres producen conocimiento científico-tecnológico.

4.2.1. Técnica.

Ayuda a materializar los procesos e instrumentos diseñados por la tecnología.
Es el procedimiento que se necesita para lograr obtener un diseño que parte de la reflexión y el conocimiento de unos elementos fundamentales, en la creación de las cosas que van a satisfacer las necesidades.

La técnica tiene un campo de acción particular, no general. Por medio de ésta, se materializan los instrumentos, a la manera o modo particular de hacer las cosas.

4.2.2. Ciencia.

La ciencia nos descubre a los seres humanos, aspectos ocultos existentes en el universo; comprende sus múltiples manifestaciones, encuentra nuevos procesos y analiza de modo profundo lo ya conocido. Ésta no existiría sin la tecnología.
Concluyendo, mas no terminando, un adelanto científico da lugar a un conocimiento que ayuda a desarrollar nuevos avances tecnológicos, que son debidos a la tecnología de antes. Un avance científico es posible gracias a los adelantos tecnológicos. Lo que se espera es poder construir un modelo acorde con nuestras necesidades, requerimientos, posibilidades y diversidad cultural. (Cfr. Educación en tecnología. Una propuesta para una nueva educación. Ministerio de Educación, 1996).

5. DISEÑO CURRICULAR Y PLAN DE ESTUDIOS

El diseño curricular se presenta según los lineamientos del constructivismo, enunciando en el plan de estudios los ejes conceptuales, los ejes temáticos y las categorías de competencias para las áreas y las asignaturas, tal y como aparecen a continuación:

COLEGIO: C.E.D. SAN AGUSTÍN

CUADRO 1

GRADO: **ÁREA:** Matemáticas **DOCENTE:** Fernando Rojas

EJES CONCEPTUALES	EJES TEMÁTICOS	VALORES	CATEGORÍAS COMPETENCIAS
Dominio conceptual numérico.	Resolución de problemas con estructuras aditivas y multiplicativas.	Autonomía. Autogestión.	Interpretación, distinguir representaciones y usos del número en contextos con significado. Resolver problemas de la estructura aditiva, dar significación a informaciones numéricas.
Dominio conceptual geométrico y métrico.	Sistema métrico decimal, perímetro, área, volumen, rotaciones, translaciones.	Autorrealización. Autoconocimiento.	Reconocer figuras geométricas y atributos medibles. Argumentación. Resolver problemas utilizando propiedades métricas y geométricas. Utilizar de manera apropiada los conceptos geométricos básicos.
Dominio conceptual algebraico.	La variable, expresiones algebraicas, relaciones y funciones.	Autonomía. Autogestión.	Transformar expresiones algebraicas relativas a situaciones problemáticas.Argumentación. Dar significación a informaciones algebraicas, traducir situaciones problemáticas a expresiones de tipo algebraico.
Dominio conceptual estadístico.		Autorrealización - Autoconocimiento	Interpretar, describir informaciones de tipo gráfico, proposición. Fomentar el pensamiento estadístico en situaciones cotidianas. Reconocer los elementos esenciales de fenómenos estadísticos y probabilísticos.

OBSERVACIONES: Señale si la asignatura es semestral o anual, o si tiene alguna característica especial, etc. La asignatura es anual.

COLEGIO: C.E.D. SAN AGUSTÍN (J. MAÑANA)

CUADRO 1
GRADO: Sexto **ÁREA:** Educación física **DOCENTE:** Dagoberto Rodríguez U.

EJES CONCEPTUALES	EJES TEMÁTICOS	VALORES	CATEGORÍAS COMPETENCIAS
Construcción del concepto de deporte.	Deportes individuales, deportes de conjunto, normatividad y reglas, biología (anatomía, fisiología).	Seguridad.	Argumentativa. Interpretativa. Cognitiva.
Construcción del concepto de hombre - cuerpo-movimiento.	Origen y evolución del hombre. La mano - el trabajo. El movimiento en el desarrollo del hombre.	Autoestima.	Pragmática, textual, audiovisual. Ideología.
Construcción del concepto de eficiencia. Construcción del concepto de eficiencia.	Clasificación del deporte: escolar, recreativo, comunitario; rendimiento, alto rendimiento.	Autoestima.	Textual audiovisual.Ideología.
Rendimiento humano (Relación hombre - movimiento-movimiento)	Hombre lúdico, hombre laboral, hombre social, hombre deportivo, hombre cotidianidad.	Identidad.	Argumentativa. Cognitiva textual Audiovisual. Ideológica.

La asignatura es anual. Intensidad horaria: 3 horas semanales.

COLEGIO: C.E.D. SAN AGUSTIN

CUADRO 1.
GRADO : SEXTO **DOCENTE** : INÉS GALINDO **ÁREA**: CIENCIAS NATURALES

EJES CONCEPTUALES	EJES TEMÁTICOS	VALORES	COMPETENCIAS
PROCESOS FÍSICOS.	* ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO -Cargos eléctricos. -Rayos y pararrayos. -Corriente eléctrica. -Motores eléctricos. * LA ENERGÍA. -Formas y fuentes de energía. -Transformación de la energía. -El calor y la temperatura. -Conductividad térmica y eléctrica.	- Autoestima. - Dignidad. - Identidad - Autonomía. - Responsabilidad.	-Interpretar. -Argumentar. -Proponer.

(CONTINUACIÓN)

EJES CONCEPTUALES	EJES TEMÁTICOS	VALORES	COMPETENCIAS
PROCESOS BIOLÓGICOS.	* PROCESOS VITALES Y ORGANIZACIÓN DE LOS SERES VIVOS. -Célula -Órganos -Sistemas. -Homeóstasis y Metabolismo. * LOS ECOSISTEMAS Y SUS ELEMENTOS. -Comunidad. -Población. -Hábitat. -Nicho Ecológico. -Intercambio de energía en los ecosistemas.	- Autoestima. - Dignidad. - Identidad - Autonomía. - Responsabilidad.	-Interpretar. -Argumentar. -Proponer.
PROCESOS QUÍMICOS.	* LA MATERIA. -Elementos y compuestos. -Procesos químicos y físicos. -Sistemas homogéneos y heterogéneos. -Combustión de salidas y gases. -Calor, temperatura y cambios de estados de la materia.		

La asignatura es anual. Intensidad horaria: 4 horas semanales en cada nivel.

COLEGIO: C.E.D. SAN AGUSTÍN

CUADRO 1
GRADO: Sexto **ÁREA:** Lengua Castellana **DOCENTE (S):** Ana Isabel Cabra Vargas
Julieth Cortés
Eddy Luz Rodríguez

EJES CONCEPTUALES	EJES TEMÁTICOS	COMPETENCIAS	CATEGORÍAS COMPETENCIAS
1. Construcción de sistemas de significación.	·Construcción- adquisición del sistema de significación. · Nivel de uso de sistemas en contextos comunicativos. ·Explicación del funcionamiento de los sistemas de significación. ·Control sobre el uso de los sistemas de significación (metacognitivo).	Lingüísticas. Cognitiva. Pragmática. Argumentativa.	Autoestima.

(CONTINUACIÓN)

EJES CONCEPTUALES	EJES TEMÁTICOS	COMPETENCIAS	CATEGORÍAS COMPETENCIAS
2. Procesos de interpretación y producción de textos.	·Usos sociales del lenguaje en diferentes contextos. ·Categorías para el análisis de la producción escrita. · Conceptualización del proceso lector.	Sintáctica. Semántica. Pragmática. Enciclopédica. Textual lingüística.	Seguridad.
3. Procesos culturales y estéticos del lenguaje: el papel de la literatura.	·Diálogo entre textos. ·Recapitulación del proceso lector.	Literaria.	Autonomía.
4. Procesos de desarrollo del pensamiento.	·Estrategias cognitivas para facilitar la comprensión textual. ·Estrategias metacognitivas para mejorar la comprensión lectora.	Cognitiva. Argumentativa.	Identidad.
5. Principios de la interacción y los procesos culturales implicados en la ética de la comunicación.	·Diversidad étnica y cultural.	Ideológica.	

La asignatura es anual. Intensidad horaria: 3 horas semanales.

6. CONCEPTOS CLAVES

Partiendo de la nueva propuesta para una educación en tecnología desde la cotidianidad escolar y familiar y basados en los postulados de Educación en tecnología del Ministerio de Educación Nacional; en las Memorias del Primer Congreso Latinoamericano y Primero colombiano de Educación en Tecnología, y en el diario EL TIEMPO, edición del 28 de agosto de 2000, se observa que existe una relación circular entre el medio real en el que se encuentra el estudiante, la imagen que toma del medio y su comportamiento en él.

6.1. AMBIENTE ESCOLAR

Para definirlo es necesario tener en cuenta que un ambiente es un todo, donde los seres humanos establecen relaciones entre ellos, pero además, con espacios, objetos y conocimientos.

En el campo educativo, el edificio es el espacio; el tablero, los pupitres, las tizas, los mapas, son los objetos, y los conocimientos, son las relaciones existentes entre los distintos niveles de información, los conceptos y las argumentaciones que los estudiantes y los docentes logran desarrollar, mediante su saber y la consulta de textos, cartillas, videos y otro tipo de material didáctico.

Un ambiente de aprendizaje en la escuela, debe ser estructurado, manifiesto y definido; sólo así logrará cumplir con los propósitos trazados por los docentes y los estudiantes. Es estructurado, en la medida en que es organizado, explicable y funcional, de acuerdo con las realidades y necesidades de cada institución. Un ambiente es manifiesto, cuando la comunidad educativa lo conoce y reconoce, como un aspecto fundamental de los objetivos de la institución; no puede ser abandonado al

capricho, porque todos los docentes y estudiantes de la comunidad en general, reconocen que su funcionamiento es muy importante para la colectividad.

En los ambientes de aprendizaje se trata de resolver problemas y necesidades de los docentes, los estudiantes y la comunidad, en diferentes campos. Estos ambientes responden a una realidad concreta y a un determinado contexto, que los padres definen como el universo o espacio social inmediato en que se sitúa la actividad.

Se concibe un ambiente de aprendizaje como un conjunto articulado de condiciones para el desarrollo de determinadas competencias en los estudiantes. Es necesario precisar que dicho ambiente, debe ser delimitado en lo que respecta a los conceptos que se exploran, estudian y aprenden significativamente, y que sean estructurados por los docentes, de tal manera que puedan abordar el aprendizaje.

Para desarrollar los nuevos procesos pedagógicos que fortalezcan las competencias básicas de nuestros estudiantes, es necesario crear ambientes que contribuyan con ello y mejoren la calidad de la educación.

En este sentido, hay herramientas modernas como el computador. Este es el canal que promueve la consolidación de un nuevo estilo pedagógico, apoyado en la utilización de software educativo, que permite la creación de ambientes virtuales de aprendizaje en las aulas o laboratorios para los niños; que les permite explorar, inferir y conocer sus propios intereses; que facilite el avance más dinámico y de acuerdo con esto, fomente habilidades científicas y tecnológicas; eleve sus logros en sus competencias básicas y de comunicación, consolidando una cultura de informática que apoye los proyectos investigativos, motivados por la formulación de retos que lo obliguen a pensar y buscar soluciones, de manera que el docente, desempeñe el papel de orientador como tal.

Así se rompe el esquema rígido y tradicional de la educación, al permitirle al estudiante reflexionar sobre la base: ensayo - error.

En este sentido, cobran también una gran importancia los ambientes virtuales, los cuales constituyen redes vivientes de conocimiento en las que cada aspecto de una disciplina, se da por un equipo humano y compartido a través de los espacios virtuales. Su implementación fomenta un aprendizaje centrado en procesos más que en contenidos.

Cambian los procedimientos que el Ministerio de Educación emplea para orientar el desarrollo pedagógico del país: abandona el rol de diseñador de un curriculum nacional, para asumir el de orientador y facilitador de ambientes de participación, en los cuales las comunidades educativas despliegan su creatividad y ejercen la autonomía como condición necesaria para que haya un compromiso personal e institucional con lo que se hace y se vive en las aulas.

Se plantean los lineamientos para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, que buscan fomentar el estudio de las disciplinas básicas y el intercambio educativo de experiencias en el contexto de los estudios de dichas disciplinas, que propician la creatividad, el trabajo solidario en grupos, el incremento de la autonomía, y fomentan la investigación y la innovación en procura de dar una mejor formación a los estudiantes.

Crear ambientes tiene como propósito, señalar horizontes deseables que se refieren a aspectos fundamentales y que permiten ampliar la comprensión del papel del área en la formación de las personas.

6.2. COTIDIANIDAD Y FAMILIA

¿El quehacer diario?, ¿la resolución de problemas sencillos y no sencillos?, ¿la tolerancia frente a las necesidades e intereses de los miembros de la familia?, ¿compartir la abundancia o la escasez?, o, ¿será el saber afrontar los éxitos y los fracasos; saber que a pesar de los esfuerzos, no hemos logrado alcanzar, como grupo familiar, los sueños, los ideales, los valores y las cosas que nos permitan vivir mejor y con unos indicadores de calidad más satisfactorios?.

¿Y qué decir del poder, de las relaciones diáfanas, coherentes, facilitadoras y amables que éste genera?, o, ¿será por el contrario, uno de los componentes o elementos de la división y la disfunción familiar?. Cotidianamente en cada decisión, compartida, o no, está presente el poder y los roles propios del tipo de familia que lucha por vivir, gozar y avanzar.

Cotidianidad entendida como la realización sucesiva de actos humanos, sencillos, y complejos, determinados por necesidades de orden físico (aseo, alimento, vestuario, techo); movilidad en la ciudad a través del hecho de viajar por espacios largos de un lugar a otro (casa-trabajo-trabajos), mediados o facilitados por el vehículo particular o el transporte público. Afectado por las situaciones de infraestructura vial, trancones, normativa de tránsito, restricciones y toda la complejidad de desplazarse por una ciudad tan vital y variada como lo es Bogotá.

Cotidianidad familiar, comprendida desde los sueños que construimos día a día; desde las luchas que se viven a cada momento en el intento por alcanzar el éxito y el cumplimiento de esos sueños; desde la concreción de los inventos y la construcción permanente de recursividad; desde la resolución de la necesidad del día; del no tener, del no acceder; de la no oportunidad del hecho presente; del recibo por pagar hoy.

Cotidianidad familiar, asumida en el manejo y uso óptimo del tiempo; tiempo diferente del laboral y el empleado en los desplazamientos obligados. Tiempo para amar, compartir, discutir; dialogar, conciliar, verificar; corregir, perdonar, olvidar; investigar, construir y crear o cambiar lo ya elaborado. Tiempo influido o absorbido por los medios masivos de comunicación, los cuales influyen diariamente en la realidad y la conciencia de los individuos y las familias; trasforman sus sueños y sus relaciones con la realidad, con su entorno inmediato, con sus vecinos y sus vivencias de cotidianidad. Aparece el fenómeno del consumo derivado de necesidades reales, y otros, creados por la mercadotecnia, los medios, los monopolios y las multinacionales (Coca cola, es sentir de verdad).

Cotidianidad de las marcas, las etiquetas, las clases, las apariencias, el tener y el aparentar tener, olvidando el ser y el trascender. Tengo, luego soy. ¿Entre más tengo, más soy?.

6.3. LA FAMILIA EN EL ROL DEL NIÑO

La familia constituye para el niño el agente psíquico de la sociedad, le transmite las normas, las costumbres, los valores dominantes de dicha sociedad. Le transmite además, no sólo los modelos de la sociedad en general, sino también la interpretación de los modelos en la función de la clase social, de la confesión religiosa, de las diferentes subculturas a las que pertenecen. En nuestra sociedad, la profesión de padre determina la posición y el rango de prestigio de toda la familia. Por un lado, la forma misma y la dimensión de la familia, se ven influenciadas seriamente por los factores culturales generales, pero, por otro lado, constituye un grupo único compuesto por individuos singulares en interacción, que hace que el niño y el adolescente al aprender roles y actitudes más generales, se encuentre en presencia de una interpretación original de los mismos, que aprenden a lo largo de las relaciones personales únicas.

El grupo familiar se basa a la vez, sobre relaciones de asociación y sobre vínculos biológicos. En nuestra sociedad, la pareja puede ser considerada como un grupo asociativo, basado en la libre elección y en una sanción oficial. La sociedad consiste en una multitud de núcleos familiares que comprenden por lo menos una pareja y un hijo. Dentro de cada núcleo, tiene lugar una división de trabajo, una repartición de roles de autoridad y la elaboración de normas específicas para este grupo restringido, que hace una familia distinta de las otras.

6.4. FAMILIA NUCLEAR O FAMILIA CONSANGUÍNEA

El alcance de los grupos familiares varía enormemente dentro de una misma sociedad e igualmente de una civilización a otra. Puede distinguirse un

doble tipo de agrupación familiar: la familia conyugal o nuclear (padre-madre-descendientes biológicos); y la familia consanguínea (que comprende también ascendientes directos y otros parientes). En la familia consanguínea, el niño desde un comienzo está en contacto con gran número de personas, lo cual hace que los lazos afectivos con cada miembro sean menos exclusivos (separarse luego resulta menos doloroso). El individuo no está solo, se siente sostenido por el grupo. Las responsabilidades le llegan despacio; con frecuencia no logra la autonomía hasta muy tarde, tanto en el plano material como en el de las actitudes y opiniones. Este tipo de familia está muy extendido en las sociedades tradicionales, y la estructura de estas familias es típicamente patriarcal; en ocasiones también es matriarcal.

El niño pasa sin dificultad de un rol a otro. Como hay siempre muchachos de diversas edades, en esta familia consanguínea, los más pequeños aprenden a través de los mayores, quienes vienen a convertirse en intermediarios entre los padres y los más pequeños. La familia está muy jerarquizada. El respeto y la sumisión constituyen los valores dominantes. Aparece la crisis de la adolescencia. El prestigio no está del lado de la juventud, sino de la edad madura. Todo este contexto marca profundamente la personalidad. Tenemos que la conciencia del yo, como persona autónoma, no está desarrollada, porque no es el individuo el que cuenta, sino el grupo.

6.5. COTIDIANIDAD

La cotidianidad la conceptualizamos según las siguientes situaciones vividas por las personas:

1. Cotidianidad familiar.
2. Cotidianidad escolar.
3. Cotidianidad social.

7. CONSIDERACIONES

Las circunstancias puntuales que se dieron por el poco tiempo referenciado para terminar el anteproyecto, significaron llegar a este punto, en donde los docentes lograron exponer el fruto de sus investigaciones, para configurar un marco teórico que respondiera al PIP. No obstante, quedó en ellos el interés por continuar desarrollando el proyecto y hacer de él, un modelo de reconstrucción del plan de estudios del colegio. El modelo presentado por A.C.A.C. fue acogido por los docentes y se está implementado en todas las áreas y asignaturas del colegio.

SIN BIBLIOGRAFÍA

SUBPROYECTO DE FOMENTO
C.E.D. SAN BERNARDINO

PIP: "RECUPERACIÓN DE LA MEMORIA CULTURAL, CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE LAS FAMILIAS TRADICIONALES DE DESCENDENCIA MUISCA, DE LA VEREDA SAN BERNARDINO (BOSA), A PARTIR DEL PERIODISMO ESCOLAR."

INSTITUCIÓN: C.E.D. San Bernardino
SUBPROYECTO: FOMENTO
DIRECCIÓN: Carrera 100 C No. 79-95 sur
TELÉFONO: 7837204 ó 7835583
JORNADA: Tarde
DIRECTOR: Héctor Eduardo Rodríguez
NIVELES DE FORMACIÓN: Preescolar hasta Noveno grado
LOCALIDAD: Bosa
NÚMERO DE ESTUDIANTES: 794
NÚMERO TOTAL DE DOCENTES: 25
NÚMERO DOCENTES PIP: 16
NOMBRE DEL PEI: En proceso

INTRODUCCIÓN

El C.E.D. San Bernardino es un colegio que antiguamente era una escuela rural. Sus estudiantes en su gran mayoría provienen de familias muiscas. El lugar era un resguardo indígena que se administraba como un cabildo, bajo la jurisdicción de Bosa.

Desde que se inició el trabajo como colegio, se han venido prestando servicios educativos hasta el grado noveno, y se habían tenido dos rectores para las dos jornadas. Sin embargo, en el mes de marzo fue nombrado por la Secretaría de Educación del Distrito, un solo rector para las dos jornadas, quien ha tratado de construir un PEI unificado con la colaboración del coordinador del subproyecto de Fomento de la A.C.A.C. Esta situación ha hecho que se realicen reuniones quincenales para tratar de lograr la construcción de un PEI y de un PIP común para el colegio.
La propuesta del Proyecto de Innovación Pedagógica provino de docentes de la jornada de la tarde, a la que los docentes de la jornada de la mañana quisieron unirse; pero al final esto no fue posible, lo que causó traumas en el proceso de construcción del PIP.

Ligado con lo anterior, la Rectoría del centro educativo recibió la orden de desarrollar con los docentes de los grados décimo y once, un trabajo acelerado de elaboración de documentos concernientes a lograr que el colegio, para el año 2001, prestara servicios educativos en educación media. En este proceso, la construcción del PIP tuvo momentos en que no fue atendido y se presentó la necesidad de reconstruir el enfoque que inicialmente se le había dado.

La contextualización del PIP en las nuevas circunstancias, se enrumbó hacia la conformación de un equipo de trabajo con los docentes de la jornada de la tarde, que lograron construir un PIP que toma como fundamento investigativo, la recuperación de la memoria científica y tecnológica de las familias muiscas que aún habitan en esta zona.

Con todo y esto, señalamos que el trabajo ha dejado muchas inquietudes en estudiantes y docentes y ha generado una serie de expectativas en relación con el diseño de un currículo que mejore la calidad de la educación, en tanto genere estrategias de socialización del saber científico y tecnológico desde el aula, haciendo uso de los medios de comunicación periodísticos. Así, se consolida un PIP en donde el periodismo escolar, contribuye a socializar el conocimiento que se supone perdido en la historia de los indígenas.

Lo que aquí se presenta es un proyecto para ser realizado posteriormente, en el momento en que el colegio logre una estructura académica y administrativa definitiva, pues está apenas consolidándose en los aspectos fundamentales y se encuentra en un proceso de construcción y de ajustes a las nuevas situaciones.

1. ORIGEN DEL PIP

La historia se remonta a una invitación que recibió, por parte del IDEP-A.C.A.C., la profesora Blanca María Peralta, vía correo electrónico, la cual convocaba a instituciones del distrito a participar en un proyecto para mejorar la enseñanza de las ciencias y el desarrollo del pensamiento científico y tecnológico en la escuela.

La convocatoria llamó la atención, pues hasta el año 2000, se pensaba ampliar la cobertura hasta el grado noveno y no se tenía un programa claro para la enseñanza de las ciencias; por tanto, era el momento preciso para implementar un proyecto tendiente a desarrollar competencias en cuanto a todo, principalmente, a matemáticas, ciencias y lenguaje. Inicialmente trabajaron en la propuesta, los docentes Blanca y Jairzinho, quienes presentaron la institución ante el IDEP y la A.C.A.C., con el respaldo del director. Luego, cuando se escogió la institución, todos los maestros quedaron comprometidos en el proyecto. A continuación se presenta un extracto de lo realizado.

En enero del presente año, el IDEP y la A.C.A.C. convocaron a instituciones del distrito participar en un proyecto, que permitiría plantear, escribir, socializar, articular con el PEI e implementar, un Proyecto de Innovación Pedagógica (PIP) que de-

sarrollara las competencias en ciencia y tecnología. La jornada de la tarde presentó al colegio C.E.D. San Bernardino, como una institución que poseía un PEI que había que reformar o actualizar, y que no tenía un PIP. En el mes de marzo se recibió la respuesta en la cual se aceptaba la institución y se ubicaba dentro del subproyecto de Fomento. A partir de esta disposición, se empezó un trabajo en conjunto con todo el cuerpo de profesores de la jornada de la tarde. La primera parte estuvo encaminada a las reformas del PEI, y fue en este momento cuando se hizo la invitación a la jornada de la mañana, para que participara conjuntamente con la tarde. Una vez estuvieron de acuerdo, se escogió una comisión encargada de la redacción de estas reformas; en este proceso se reelaboró la Misión del plantel, con la colaboración del coordinador del subproyecto: Juan de Dios Urrego Gallego, quedando de la siguiente manera:

El Centro Educativo Distrital Rural San Bernardino, institución de educación media, propende por la formación de seres humanos con capacidad para desarrollar pensamiento axiológico y tecnológico, a través de proyectos interactivos que buscan recuperar las tradiciones culturales, involucrando todas las disciplinas para mejorar la calidad de vida de la comunidad.

Luego de esta labor, se hizo un análisis de la institución para explorar las necesidades e impacto de la institución en la comunidad; desde este punto se dio inicio al PIP. El primer paso fue establecer los objetivos por áreas, de donde surgió una inquietud general por desarrollar habilidades comunicativas. En la última reunión, se estableció el título, el objetivo general y los objetivos específicos del PIP.

Como se puede observar, originalmente se pensó en un proyecto macro que cubriera la totalidad de las áreas y en donde el trabajo interdisciplinario sería la base; pero infortunadamente, luego de que se evidenció la necesidad de un trabajo continuo y serio, **muchos de los compañeros desertaron** del proyecto, pues este pretende mezclar la investigación etnográfica con el periodismo escolar, y obviamente con el desarrollo de las competencias en ciencia y tecnología. El proyecto quedó estancado al momento de establecer responsabilidades en cuanto el marco teórico, pues para el periodismo escolar y el fomento de valores desde la recuperación histórica, no se encontraron personas que pudieran encargarse de esto o los encargados desertaron aquí.

Hay que añadir, que aunque siguen existiendo personas interesadas en el planteamiento y desarrollo del PIP, **no se ha podido tener el suficiente tiempo** debido a las múltiples labores que se han tenido que cumplir para el colegio. Actualmente, se ha pensado en organizar un cronograma de actividades a realizar el año siguiente, con el fin de que esta idea se lleve a la realidad y se pueda beneficiar no sólo a los docentes, sino sobre todo a los niños y jóvenes, quienes serán los directamente responsables de los resultados.

2. OBJETIVOS DEL PIP

2.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar pensamiento científico y tecnológico, a través del periodismo escolar, apropiándose de la memoria cultural de las familias Muiscas de San Bernardino.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Descubrir y analizar los conceptos científicos, tecnológicos y técnicos de las manifestaciones artísticas tradicionales, y socializarlos.
2. Recopilar y socializar información sobre las prácticas preventivas y curativas de las enfermedades más comunes.
3. Rescatar las tecnologías y técnicas utilizadas para la elaboración de comidas tradicionales, dándolos a conocer mediante una muestra gastronómica.

3. MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual que se muestra aquí esbozado, es el producto de la investigación realizada por docentes y estudiantes alrededor de la historia, la cultura y las costumbres de la sociedad muisca. Los elementos básicos de investigación, han sido los que señala la etnografía y las teorías comunicacionales. La exploración "in situ", generó en los estudiantes un interés marcado por el conocimiento que aún queda de ciencia y tecnología en los ascendientes muiscas. Ciertamente el listado temático es un borrador de orientación investigativa, el cual se previó como una tabla de contenido con los siguientes temas:

3.1. LOS MUISCAS

3.1.1. Reseña histórica
3.1.1.1. División territorial
3.1.1.2. Población muisca
3.1.1.3. Los Muiscas en San Bernardino
3.1.2. Expresión artística muisca
3.1.3. Prácticas preventivas y curativas
3.1.4. Alimentación
3.1.5. Ciencia y tecnología en los Muiscas

3.2. PEDAGOGÍA Y PERIODISMO ESCOLAR

3.3. FORMACIÓN EN VALORES DESDE LA RECUPERACIÓN HISTÓRICA

4. AVANCES PARA EL MARCO TEÓRICO

4.1. RASGOS GENERALES DE LA CULTURA MUISCA

Se ha discutido si los pobladores aborígenes estaban suficientemente alimentados o por el contrario, carecían de los requerimientos básicos indispensables. Hay dos teorías acerca de este problema:

1. La teoría de la buena alimentación, sustentada principalmente por el profesor Jorge Bejarano, en su libro Alimentación y Nutrición en Colombia. "En síntesis puede aceptarse científicamente que la alimentación del aborigen fue abundante y variada". El mismo autor considera que la posterior subalimentación, fue ocasionada por el despojo de las tierras y el suelo.
2. La teoría de la subalimentación. Dice el Padre de las Casas, "su comida es tal, que la de los santos padres en el desierto, parece haber sido más estrecha ni menos deleitosa ni pobre".

Gabriel Giraldo Jaramillo señala como características de la alimentación precolombina, las siguientes:

1. Alimentación suficiente en cantidad en cuanto a dirigentes, pero no en relación con el pueblo trabajador. El Zipa y los miembros de la realeza podían comer venado (fuente importante de proteínas) cuando quisieran.
2. Muy deficiente en grasa de origen animal.
3. Reducida en proteínas.
4. Monótona en su preparación, hecha únicamente por cocción y con exceso de sustancias vegetales.

Se podrían añadir otros factores:

1. La carencia de trigo, cebada y centeno.
2. La carencia de grandes animales mamíferos para obtener leche y sus numerosos derivados.
3. La falta de domesticación de las aves que poseían en su fauna, con el fin de aprovechar su carne en forma suficiente y utilizar los huevos.
4. La carencia de arados de este mal, lo cual hacía difícil la preparación del terreno para la agricultura. Para la siembra del maíz, utilizaban palos de macana, con los que hacían agujeros en el suelo donde colocaban dos o tres semillas de maíz. De acuerdo con el cli-

ma de los altiplanos, sólo pod ían recoger una sola cosecha al año.

5. El uso frecuente de la coca. Esta reduce el apetito, al producir una anestesia de la mucosa del estómago.

4.2. ALIMENTOS QUE CONSUMÍAN LOS CHIBCHAS

Se distinguían dos tipos de alimentos: unos que se producían en el hábitat natural y otros que se obtenían por trueque de productos, en especial en clima cálido. De esta manera se abastecían con frutas de climas tropicales.
El alimento primordial era el maíz, llamado por ellos ABA. Era importante por su contenido de proteínas, hierro, tiamina y vitamina A; lo usaban en muchas formas: en cocción con agua producían la mazamorra; usando la harina producían bollos. Finalmente, preparaban una bebida alcohólica que persiste hasta nuestros días, LA CHICHA, bebida de escaso valor nutritivo con alto contenido de potasio. Es muy probable que usaran el extracto de la caña de maíz como edulcolorante.

Otros alimentos utilizados fueron la papa, la batata, los cubios, las ibias, las chuguas, las arracachas; la quinua, la yuca, los frijoles, la calabaza; la ahuyama, el tomate, el aguacate, la piña, la guayaba y el melón.

De origen animal tenían el venado, el conejo, el cui ó curi salvaje; aves, chiza y pescado de río.

4.3. LA MITOLOGÍA MUISCA

Es importante analizar los mitos de esta cultura como un único medio de conocer la evolución psicológica de sus habitantes.

En la mitología Muisca, se observan algunas deidades con características metafísicas como Chiminigagua; otras de origen totémico como Xue, y finalmente, la aparición de héroes, en los cuales se encuentran características más humanas.

El mito de Chiminigagua.

Es el mito de la creación del universo. El elemento fundamental es la aparición de la luz, considerando al mundo antes de la creación, como un lugar de tinieblas. En el mito hay una mezcla de una concepción teológica primitiva de carácter totémico. Chiminigagua es el señor bueno que no puede ser representado, pero utiliza unas aves negras como sus emisarios. No le hacían figura ni le tributaban culto, porque decían adorar más bien al Sol como criatura más lúcida, y a la Luna, como su mujer y compañera.

El mito de Bochica.

Fue uno de los más importantes, pero al mismo tiempo el más intrincado de la mitología chibcha. Es descrito como un extranjero que llegó al país procedente de los llanos orientales. Poseía una larga barba que le llegaba hasta la cintura; enseñó cosas buenas y brindó innumerables beneficios. Uno de los principales servicios de Bochica fue salvar a los Chibchas de morir ahogados, víctimas de Chibchacum.

Importancia social del mito.

En el ámbito social es interesante analizar el gran número de nombres del Bochica, desde Xue, el Sol; hasta Sadigua, nuestro pariente y padre. El mito de Bochica parece haber sido el más importante de la cultura. Estaba presente en la mayor parte de las ceremonias. El orden de importancia en la relación matrimonial era: El Bochica, el marido, los hijos y la mujer.

El mito de Meicuchuca.

Uno de los antiguos Zipas de Bogotá mandó traer una doncella y gustándole mucho, descuidó a su otra esposa. Ésta muy celosa, no tuvo más remedio que consultar con el Jeque; éste le dijo, después de un gran ayuno, que se acercara a la cama del Zipa cuando estuviera con la china. Al hacer esto, la esposa descubrió a la china convertida en serpiente. Después, cuando le comunica lo ocurrido al Jeque, éste le dice que la lleve a bañar al río Funza. La mujer siguió las instrucciones y al

estarse bañando todas las mujeres, la china se convirtió en una gran culebra y desapareció por entre las aguas.

Es importante considerar los siguientes aspectos:

Papel psicoterapéutico del Jeque: Los Jeques eran hombres muy respetables en la sociedad chibcha; vivían en los templos con el mayor recogimiento y eran consultados sobre materias graves. En el caso actual, el Jeque fue consultado para resolver un importante problema sexual-matrimonial. Los Jeques eran a la vez médicos y sacerdotes.

La transformación en animal: La esposa del cacique se convierte en una serpiente, lo mismo que Bachué, y ambas regresan a la laguna, símbolo original del nacimiento de la vida. Es importante observar en el mito el ciclo recurrente de la vida: nacimiento y muerte.

El mito de Cuchavira.

Cuchavira era la deidad de los enfermos, principalmente de las parturientas. Lo adoraban en el arco iris y le ofrendaban esmeraldas.

Entre los Muiscas había hechiceros que se llamaban Jeques. Utilizaban drogas como la coca, mezclándola con polvos de hueso de caracoles, para liberar el alcaloide y producir efectos sedantes.

Los Muiscas llamaban Ogques a sus médicos sacerdotes, pero los españoles, habiendo encontrado difícil la pronunciación, los llamaron Jeques.

5. JUSTIFICACIÓN DEL PIP

Dadas las particularidades del colegio, el PIP se justifica desde lo pedagógico, en tanto que genera en los docentes y estudiantes, unas nuevas alternativas de abordar el conocimiento científico y tecnológico, con la construcción de ambientes de aprendizaje distintos a los tradicionales, es decir, metidos en un salón recitando de memoria datos y fechas, que nada tienen que ver con la vida del estudiante.

Desde lo epistemológico, el proyecto impacta en los docentes y en los estudiantes al considerar y aceptar que la ciencia y la tecnología, no sólo la hacen los científicos, sino que también es producto de las personas que han vivido en otras épocas, mal llamadas "indígenas" o "prehistóricas".
Y axiológicamente, el PIP hace que se gane en valores humanos al reconocer que los Muiscas y los Chibchas -sus antepasados- han logrado en los estudiantes y en todo el mundo, transmitir de generación en generación, un conocimiento que los hace dignos e importantes ante la actual sociedad.

6. METODOLOGÍA

El primer paso a seguir es comunicarnos con los dirigentes del cabildo; ellos nos podrán ayudar en la selección de las personas o familias que nos colaborarán con sus conocimientos. Luego se conformará una comisión de profesores, que realizará una salida de campo para recolectar la información pertinente a cada uno de los objetivos, y con base en ella, se podrá diseñar el instrumento con el cual los estudiantes harán la recuperación de la cultura.

Una comisión de estudiantes de los grados cuarto, quinto, sexto y séptimo, se encargará de recopilar la información de la siguiente manera:

Grados cuarto y quinto: recopilarán información sobre la parte artística con la guía de algunos estudiantes de sexto y séptimo. Los maestros encargados son Lesly Ortiz y Edwin Bermúdez.

Grado sexto: recopilará lo concerniente a la parte alimenticia. Los docentes encargados son Blanca Peralta y Jair Panqueba.

Grado séptimo: recopilará el aspecto medicinal. La encargada es Sandra Rubio.

7. COMENTARIO

El trabajo desarrollado llegó hasta este punto por las circunstancias ya anotadas:

1. Confusión administrativa ante el deseo de unificar un PEI para las dos jornadas.
2. Motivación inicial ante el PIP, por parte de las dos jornadas, cuando posteriormente, la jornada de la mañana decide no participar.
3. Orden de que todo el colegio trabaje para diseñar planes de estudio para ampliar el nivel educativo del plantel hasta la educación media, y que cobijará a los alumnos en el año 2001.
4. Dificultades para identificar el PIP en sus objetivos hacia la enseñanza de la ciencia y la tecnología.
5. Regulares relaciones interpersonales con afectividades que estropeaban el trabajo en equipo.

SUBPROYECTO DE FOMENTO
C.E.D. SAN CRISTÓBAL SUR

PIP: "SALUD, CIENCIA, TECNOLOGÍA Y VALORES HUMANOS".

COLEGIO: SAN CRISTÓBAL SUR
SUBPROYECTO: FOMENTO
DIRECCIÓN: Carrera 7ª este No.14-76 sur
TELÉFONO: 2464811
JORNADA: Mañana.
DIRECTOR:
NIVELES DE FORMACIÓN: Preescolar hasta once grado.
LOCALIDAD: San Cristóbal
NÚMERO DE ESTUDIANTES: 323
NÚMERO TOTAL DE DOCENTES: 22
NÚMERO DOCENTES PIP: 3
NOMBRE DEL PEI: En proceso
EQUIPO DE TRABAJO:
CONSUELO CASTAÑEDA
HERNANDO LEÓN
MIREYA SÁNCHEZ

1. TITULO DEL PIP: "SALUD, CIENCIA, TECNOLOGÍA Y VALORES HUMANOS".

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Crear una cultura científica y tecnológica desde la escuela, que contribuya al fortalecimiento de la autoestima, la promoción de la salud, la prevención de accidentes, el mejor uso de las herramientas, de los espacios físicos y del medio ambiente.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

· Fortalecer el PEI incluyendo en el diseño curricular, un proyecto transversal, por el que pedagógicamente respondan todas las áreas en la formación de competencias científicas y tecnológicas, que mejoren la salud y el uso de los productos técnicos que puedan perjudicar la integridad física.

· Construir una escuela saludable de pensamiento preventivo, ante los riesgos del mal uso del conocimiento científico y tecnológico en el hogar, la calle o el colegio.

· Hacer alianzas estratégicas con la junta de acción comunal, los centros asistenciales de salud, hospitales u otros organismos del sector, para realizar campañas o programas conjuntos de prevención de la salud y uso de herramientas peligrosas, dirigidos a la comunidad del barrio.

3. MARCO CONCEPTUAL (TEMAS SUGERIDOS)

3.1 PROMOCIÓN Y PREVENCIÓN DE LA SALUD EN LA ESCUELA

3.2. DESNUTRICIÓN ESCOLAR

3.3.NIVELES ADECUADOS DE ESTÁNDAR DE NUTRICIÓN EN EDAD ESCOLAR EN COLOMBIA

3.4. DIAGNÓSTICO INICIAL DE NUTRICIÓN DE LOS ESTUDIANTES EN EL C.E.D. SAN CRISTÓBAL SUR

3.5. PROS Y CONTRAS DEL USO DE LA TECNOLOGÍA PARA LA ALIMENTACIÓN EN NIÑOS DE EDAD ESCOLAR

3.6. PROS Y CONTRAS EN EL USO DE INSTRUMENTOS TECNOLÓGICOS EN EL AMBIENTE ESCOLAR

4. INFORME HOSPITAL SAN CRISTÓBAL SUR

ANÁLISIS DEL IMPACTO GENERADO POR LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PROYECTO: "PROGRAMA DE ATENCIÓN INTEGRAL AL ESCOLAR (P.A.I.E.)-POBLACIÓN ESCOLAR SAN CRISTÓBAL S.O.
(ÁREA ODONTOLÓGICA)".

5. LOGRO GENERAL

Se mejoraron las condiciones de salud de la población objeto "Centro de Educación Distrital San Cristóbal S.O.".

LOGROS ESPECÍFICOS

- Se ampliaron los programas de promoción de la salud, prevención de la enfermedad y capacitación a la población.

- Se fortalecieron los mecanismos de respuesta comunitaria e institucional ante las necesidades de la salud.

- Se ampliaron los mecanismos de vinculación al sistema S.S.S.

- Se fortalecieron los mecanismos de atención de los programas y proyectos de la E.S.E. San Cristóbal, así como la promoción, en la comunidad, de los servicios de salud existentes, y la manera de acceder a ellos.

6. ORIGEN Y EJECUCIÓN DEL PIP

- El desarrollo general del programa se inició en el mes de abril de 1999. Fue positivo dado que las actividades se realizaron en un tiempo promedio de dos meses. Los inconvenientes presentados por el cruce de algunas actividades como las festividades educativas, jornadas pedagógicas, reuniones con padres de familia para entrega de boletines; actividades deportivas y la Semana Santa por parte del C.E.D. y la E.S.E., retrasaron el desarrollo del programa.

- Las actividades realizadas fueron: Educación en salud oral, técnicas de cepillado, índice de placa bacteriana (I.P.B.); auto profilaxis, auto fluorización; índice de cariados, obturados y perdidos (C.O.P); aplicación de tres sellantes de foto curado por niño y la respectiva remisión. La población fue atendida dentro de las instalaciones del C.E.D. San Cristóbal S.O.

- Realizadas estas actividades por grupo de escolares, se convocó a reuniones con los padres de familia de los niños atendidos, a los cuales se les dictó talleres en salud oral, cada uno de dos horas. Luego se les hizo entrega de la remisión de los niños valorados y se les indicó el procedimiento que debían seguir para la continuación del tratamiento.

- Fortalecimiento al acceso de los servicios de salud pública, mediante la inclusión en el sistema de S.S.S; orientación sobre los servicios de salud que prestan los diferentes niveles hospitalarios y los servicios que ofrece el Hospital San Cristóbal como nivel uno, en los diferentes U.B.A., U.P.A. y CAMI.

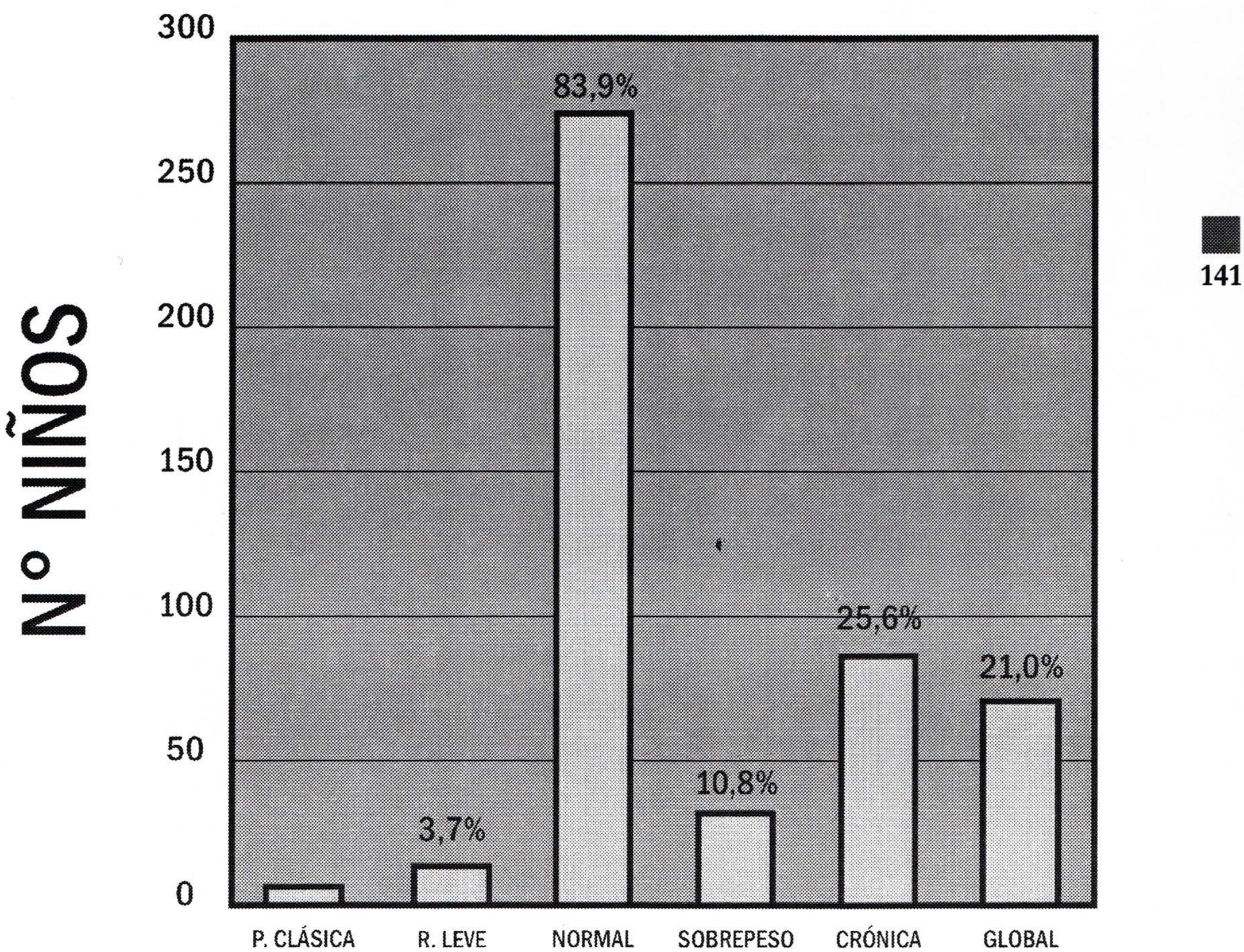
7. PROYECTO DE APOYO AL P.A.B. "P.A.I.E. - ESCUELA SALUDABLE"

Se llevó a cabo el Tamizaje Nutricional de los escolares pertenecientes a los grados preescolar, primero, segundo, tercero, cuarto y quinto de primaria, y a los grados sexto y séptimo. Este tamizaje incluye la toma y evaluación del peso y la talla.

Se tamizó un total de 323 escolares durante el primer semestre del presente año. El 39.6% (n=128) fueron remitidos a consulta de nutrición.

EVALUACIÓN INDICADORES TAMIZAJE NUTRICIONAL

SAN CRISTÓBAL (J. MAÑANA)	PESO / TALLA				TALLA EDAD	PESO EDAD
	P. CLÁSICA	R. LEVE	NORMAL	SOBREPESO	CRÓNICA	GLOBAL
No. NIÑOS	5	12	271	35	83	68
PORCENTAJE	1.5%	3.7%	83.9%	10.8%	25.6%	21.0%
TOTAL NIÑOS	323	100%				



8. ANÁLISIS DE RESULTA-DOS

Entre los niños valorados, 128 escolares fueron remitidos al P.O.S. para atención nutricional, con el propósito de que puedan recibir tratamiento oportuno y así, mejorar su estado de salud y nutrición.

Se hace entrega al Centro Educativo de las correspondientes remisiones, para que les sean entregadas a los padres de familia y estos acudan a la institución de salud a la que se encuentren afiliados. Las remisiones especifican el nombre del centro educativo, grado escolar y resultado de la valoración.

Del total de remitidos a seguimiento nutricional, 83 escolares (25.6%) presentan una impresión diagnóstica de desnutrición crónica, es decir, que la talla no es adecuada para la edad. Este tipo de malnutrición se relaciona con tiempos prolongados de inadecuada alimentación o repetidos episodios de enfermedad, y está asociada con ambientes sociales inadecuados y necesidades básicas insatisfechas. Son estos escolares, los que requieren una intervención médica-nutricional inmediata, para evitar un mayor deterioro.

De la totalidad de niños remitidos a seguimiento nutricional, 63 escolares (21.0%) presentan impresión diagnóstica de desnutrición global, es decir, bajo peso para la edad y talla adecuada. Esto se asocia con episodios de enfermedad, alimentación inadecuada y bajo nivel socioeconómico. Se recomienda seguimiento nutricional a estos niños, para que puedan recuperar el peso no ganado y/o perdido, y así evitar mayores estados de malnutrición.

Junto con este informe, se hace entrega al Centro Educativo de una copia de los registros nutricionales por curso, especificando nombre del alumno, fecha de nacimiento, peso, talla y la evaluación de los indicadores P/E, T/E, P/T.

9. CONSIDERACIONES FINALES

1. La propuesta del IDEP-A.C.A.C., desde un comienzo, fue interpretada por la dirección y algunos docentes, como una capacitación gratuita para los maestros.
2. Las expectativas del grupo inicial del PIP no fueron aceptadas por el grueso de los maestros.
3. La asesoría se llevó a cabo para tres docentes, aunque los seminarios y los talleres que el colegio pidió sobre competencias y currículo, sí se realizaron.
4. El Club de Ciencias fue bien motivado y los alumnos respondieron de una manera positiva.
5. Para el mes de octubre, el equipo encargado del PIP deja de interesarse por circunstancias de tipo interno dentro del mismo.

Instituto
INVESTIGACIÓN EDUCATIVA
Y DESARROLLO PEDAGÓGICO
Carrera 19 a # 1 A - 55
Teléfonos: 337 0420 - 337 1488

ASOCIACIÓN COLOMBIANA PARA
EL AVANCE DE LA CIENCIA A.C.A.C.
Carrera 50 # 27 - 70 Blq C - Mód. 3
Teléfonos: 315 5898 - 315 5899