

República de Colombia
MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL



DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y DESARROLLO PEDAGOGICO

PROGRAMA DE EDUCACION EN TECNOLOGIA PARA EL SIGLO XXI
PET21

**EDUCACION EN TECNOLOGIA:
PROPUESTA PARA LA EDUCACION BASICA**

Preparado por:
EQUIPO DE TECNOLOGIA MEN

Santa Fe de Bogotá D.C.
Agosto de 1996

MARIA EMMA MEJIA VELEZ

Ministra de Educación Nacional

CARLOS ENRIQUE RUIZ

Viceministro de Educación

ALEX LOPERA DIAZ

Viceministro de la Juventud

CARMEN ELENA VERGARA

Secretaria Técnica

EDUARDO RAFAEL NORIEGA DE LA HOZ

Secretario General

NATALIA MARTIN-LEYES BARVO

Directora de Cooperación Internacional

MARTHA VARGAS DE AVELLA

Directora General de Investigación y Desarrollo Pedagógico

CLAUDIA URIBE

Directora Organización Escolar

NORA ALVARADO

Directora de Planeación

ESPERANZA ROMAN

Directora de Servicios Técnicos

YUL JACKELINE DAZA

Directora Apoyo a la Administración Educativa

LIGIA VICTORIA NIETO ROA

Coordinadora Grupo P.E.I.

GERMAN DARIO RODRIGUEZ ACEVEDO

Asesor Educación en Tecnología

Este documento fue elaborado por el Equipo de Tecnología del Ministerio de Educación Nacional

BETSY ADRIANA GELVES BARAHONA
JAIME HERNANDEZ SUAREZ
GERMAN DARIO RODRIGUEZ ACEVEDO

Y ALVARO LEURO AVILA
Asesor de la Secretaria de Educación del Distrito Capital

Fue discutido y contó con los aportes de los maestros que con sus instituciones de base han desarrollado experiencias de aula en cuanto a la Educación en Tecnología y corresponden a los profesores:

ALFONSO BRIJALDO FLECHAS
Instituto Técnico Industrial de Facatativá

HERNAN CEBALLOS TREJOS
INEM Jorge Isaacs - Secretaría de Educación del Valle (Cali)

YOLANDA GOMEZ HENRIQUEZ
Liceo Centenario Ignaciano - Secretaría de Educación de Antioquía (Medellín)

FANNY JARAMILLO DE GIL
Liceo Centenario Ignaciano - Secretaria de Educación de Antioquía (Medellín)

HERNANDO LAGOS DUEÑAS
Concentración de Desarrollo Rural (San José del Guaviare)

LUIS ALFONSO MOYA MOYA
Instituto Técnico Industrial de Facatativá (Facatativá)

NIDYA ESTHER DE LA HOZ
Escuela Antonio José de Sucre (Santa Fe de Bogotá D.C.)

MAURICIO PALACIOS
Instituto Técnico Distrital Laureano Gómez (Santa Fe de Bogotá D.C.)

RAFAEL REYES
Instituto Técnico Distrital Laureano Gómez (Santa Fe de Bogotá D.C.)

ANA MARIA RUA DE HERNANDEZ
Instituto Técnico Nacional de Comercio (Barranquilla)

CARMEN BEATRIZ SOTO RODRIGUEZ
CASD Hermógenes Maza (Armenia)

ANGEL ALONSO SOTO SARMIENTO
Colegio La Amistad (Santa Fe de Bogotá D.C.)

MARTIN TRUJILLO TOVAR
CASD Manuel Rodríguez Torices (Florencia)

ULVIA MARIA VACA LIEVANO
INEM Jorge Isaacs (Cali)

En unión con ellos, el Equipo de Tecnología del Ministerio de Educación Nacional hace un reconocimiento especial a:

La Doctoras Margarita María Peña Borrero y Luz Bernal Ramos, quienes gestaron los primeros pasos de lo que hoy es el programa para el desarrollo de la Educación en Tecnología Siglo XXI - PET21; la Doctora Martha Vargas de Avella y el Doctor Luis Angel Parra en la Dirección General de Investigación y Desarrollo Pedagógico por su constante respaldo. Igualmente se resalta el aporte de la Universidad Pedagógica Nacional a través del apoyo conceptual de los Doctores Edgar Andrade, Director de la Maestría en Pedagogía de la Tecnología y Urias Pérez Calderón, profesor del Departamento de Tecnología.

Por otra parte, el Equipo de Tecnología del Ministerio de Educación Nacional expresa su agradecimiento a las fundaciones Corona y Antonio Restrepo Barco por el soporte y acompañamiento a las actividades desarrolladas en el marco del PET 21.

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACION
INTRODUCCION

1. *SOBRE LA TECNOLOGIA COMO TAL*

- 1.1. TECNOLOGIA Y CIENCIA
- 1.2. TECNOLOGIA Y TECNICA
- 1.3. TECNOLOGIA Y SOCIEDAD
- 1.4. TECNOLOGIA Y ETICA
- 1.5. TECNOLOGIA Y DISEÑO
- 1.6. TECNOLOGIA E INFORMATICA

2. *EDUCACION EN TECNOLOGIA*

- 2.1. CONTEXTO MUNDIAL
 - 2.1.1. Enfoques
- 2.2. CONTEXTO NACIONAL
 - 2.2.1. Marco Legal

3. *VISION Y MISION DE LA PROPUESTA "EDUCACION EN TECNOLOGIA"*

4. *EDUCACION EN TECNOLOGIA EN EL NIVEL BASICO*

- 4.1. EDUCACION BASICA (EB)
 - 4.1.1. El Area de Tecnología e Informática -T&I- en el Nivel Básico
 - 4.1.1.1. Por Qué un Area de T&I
 - 4.1.1.2. Cómo responde el Area de T&I a la Ley 115
 - 4.1.1.3. Características de T&I en la EB
 - 4.1.1.4. Objetivos Generales de T&I en la EB

5. *LINEAMIENTOS PARA EL AREA DE TECNOLOGIA E INFORMATICA*

- 5.1. PREMISAS PARA TENER EN CUENTA
- 5.2. AMBIENTE Y DOCENTES FACTORES CLAVES PARA LA PLANEACION EN T&I
 - 5.2.1. Ambiente: La Categoría Universal
 - 5.2.2. Ambiente Escolar: La Categoría General
 - 5.2.3. Ambiente de Aprendizaje: La Categoría Particular
 - 5.2.4. Ambiente para el Aprendizaje de la Tecnología -AAT-: La Categoría Específica

- 6. ELEMENTOS DE DISEÑO DE AMBIENTES PARA EL APRENDIZAJE DE LA TECNOLOGIA**
- 6.1. ESTRUCTURA DEL AAT
 - 6.1.1. Contextos y Conceptos
 - 6.1.1.1. Nivel de Complejidad
 - 6.1.1.2. Rigor Tecnológico o la tarea del docente en T&I
- 6.2. LOS ESCENARIOS
 - 6.2.1. Líneas de trabajo en los escenarios
- 6.3. A MANERA DE RESUMEN: PROPOSITOS Y LOGROS DE T&I EN LA EB
 - 6.3.1. Propósito General del Area de T&I en la EB
 - 6.3.2. Logros Básicos por Ciclos
 - 6.3.3. Metodología Básica

PRESENTACION

Es evidente el consenso mundial sobre la importancia del conocimiento científico y tecnológico para el desarrollo de los pueblos. En particular la tecnología constituye un motor de transformación de las relaciones de producción, reciprocidad e interdependencia entre los procesos vitales del ser humano, las fuerzas de la naturaleza y la energía global del planeta. Con una realidad mundial impactada por la tecnología, poseer conocimiento tecnológico constituye un factor clave para cualificar la productividad de los individuos y por ende de la sociedad en su conjunto. De aquí que uno de los campos importantes sobre los cuales el sistema educativo debe dar respuestas y posibilitar oportunidades es el relacionado con la tecnología.

La Ley General de Educación contempla este aspecto de la formación, en los fines, en los objetivos y en la creación del área fundamental y obligatoria de Tecnología e Informática. Por su parte, el Ministerio de Educación Nacional ha venido desarrollando experiencias valiosas en distintas regiones del país tanto en la informática educativa en particular, como en cuanto a la Educación en Tecnología en general.

Uno de los productos de estas acciones se concreta en la presente propuesta, que sintetiza el esfuerzo realizado por maestros y maestras de distintas instituciones educativas del país (tanto de los niveles básico y medio como del nivel superior), representantes de organizaciones gubernamentales, no gubernamentales y el Ministerio de Educación Nacional, que a través de un trabajo mancomunado y participativo han desarrollado un proceso de investigación sobre el tema de la Educación en Tecnología.

El documento asume tres contextos temáticos distintos pero poderosamente relacionados: En lo general abre la discusión sobre la tecnología como tal y sus relaciones e interrelaciones con la ciencia, la técnica, la ética, el diseño, la informática y por supuesto la sociedad; en lo particular plantea la temática de la Educación en Tecnología, sus enfoques, concepciones y posibilidades de desarrollo en Colombia y en lo específico aborda y propone estrategias para el desarrollo del Área de Tecnología e Informática en el nivel de Educación Básica.

De esta manera, la propuesta es un punto de partida que nos permite superar los enfoques que identifican la Educación en Tecnología con actividades manuales, preparación en oficios o especificidades técnicas y nos acerque al fomento de actividades tecnológicas escolares fundamentadas en el proceso de identificación y solución de problemas concretos que exijan la combinación de la acción con la reflexión, a través de las cuales todos los estudiantes adquieran los repertorios claves para enfrentar las realidades cambiantes del entorno.

El reto es realmente muy grande. Con la propuesta de Educación en Tecnología para la Educación Básica estamos abriendo posibilidades para la innovación curricular y la transformación del ambiente de la escuela a fin de hacerla interesante y creativa. Espero que el componente tecnológico en todos los niveles y grados del sistema educativo nos permita dentro del marco del plan decenal modernizar nuestra educación y mejorar sustancialmente la capacidad global de desempeño de los colombianos.

MARIA EMMA MEJIA VELEZ
Ministra de Educación Nacional

INTRODUCCION

El mundo se encuentra en uno de esos momentos de transformaciones estructurales profundas. Un punto de inflexión en el proceso histórico de la humanidad. Es un momento conformado por diversos fenómenos generadores de cambios en la cultura de la mayoría de los pueblos que habitan el planeta.

En efecto, el sentido de la política, la economía, el ambiente y en general del desarrollo y la cultura, se están modificando substancialmente. Se llega a afirmar que, en un futuro cercano, los conceptos de economía y tecnología nacional no tendrán el significado que les asignamos actualmente. "No existirán productos ni tecnologías nacionales, ni siquiera industrias nacionales. Lo único que persistirá dentro de las fronteras nacionales será la población que compone un país"¹. El asombroso desarrollo de la informática, las telecomunicaciones, el transporte, los nuevos materiales, la microelectrónica, la manipulación genética; los avances en robótica, cibernética, energética, y en general, la gama de mutaciones, transformaciones, modificaciones y cambios, atribuidos a la llamada Revolución Científico-Tecnológica impactan profundamente la cultura.

Como resultado, la sociedad en su conjunto, se ve afectada. Los dramáticos cambios en la producción de bienes y servicios, las nuevas formas de relación social, las transformaciones en los ambientes cotidianos y especializados, los efectos sobre el empleo, la calificación, la competencia, la productividad, la distribución social del poder, la generación de conocimiento y por supuesto, la educación, son escenarios en los cuales se evidencia la mencionada revolución.

Por esta razón, la ciencia y la tecnología con visión de desarrollo humano marcan la pauta en las prioridades de política mundial para el desarrollo de las naciones. Los nuevos modelos, orientadores e insustituibles en las agendas de los gobernantes, están sustentados en los impactos propiciados por la expansión científica y tecnológica en los distintos ámbitos de desempeño de las gentes.

Así, la ineludible presencia de la cultura tecnológica en la vida cotidiana compromete a todos los sectores. Los gremios, los miembros de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, la comunidad educativa y los responsables de las decisiones tanto a nivel central como regional y local, están llamados a pronunciarse con respecto al tema de la educación en tecnología.

De esta manera, el presente documento se enmarca dentro de las expectativas antes planteadas, y tiene como propósito evidenciar el compromiso que el Ministerio de Educación Nacional tiene en lo referente a la Educación en Tecnología; reconociendo, involucrando, desarrollando y potenciando los elementos que al respecto se contemplan en la Ley General de educación de 1994.

¹ REICH, Robert. El trabajo de las naciones. Editorial Vergara. Buenos Aires, Argentina. 1992.

1. SOBRE LA TECNOLOGÍA COMO TAL

En términos generales, es amplio el sentido que la categoría TECNOLOGIA puede sugerir; las concepciones van desde entenderla como un nivel de formación académica caracterizado por el número de semestres cursados², hasta las definiciones filosóficas determinadas por variables epistemológicas. Antes de plantear los criterios desde los cuales, en el presente documento, se asume una posición frente a la concepción de tecnología, resulta conveniente explicitar algunas creencias que es común encontrar al respecto. En efecto, generalmente la tecnología ha sido relacionada con los aparatos sofisticados que inundan todos los espacios de la vida cotidiana. También se menciona el término tecnología como sinónimo de procesos novedosos, avances en las comunicaciones, informática, medicina, ingeniería y particularmente referido a los avances en los equipos y programas de computador así como de los instrumentos asociados a éste. De igual forma, la tecnología es signo de actividades desarrolladas por seres privilegiados en contextos del primer mundo. En otros casos, la tecnología se venera como factor de bienestar y confort o se la maldice al relacionarla con destrucción, contaminación y deshumanización (el caso de las pruebas nucleares francesas en el pacífico sur, por ejemplo).

En claro, podemos argumentar que las anteriores apreciaciones se relacionan con los productos y manifestaciones de la tecnología, usos de ella o consecuencias de su uso, pero no corresponden a su esencia.

En este orden de ideas, la tecnología no debe confundirse con los instrumentos que el hombre diseña y produce a diario, ni con las actividades técnicas que se desarrollan en la producción de los mismos, ni con las estrategias para su intercambio comercial entre países, ni con las transformaciones e impactos sociales que éstos generan. **La tecnología, como fenómeno cultural, es el conjunto de conocimientos que ha 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.** En consecuencia, la visión de la tecnología como problema de conocimiento, permite que ocupe un espacio privilegiado en las organizaciones sociales y en las distintas actividades que en ellas se desarrollan. Es así como hoy por hoy, la mayoría de los espacios habitados por el hombre, por no decir todos, cuentan con la presencia inevitable de múltiples manifestaciones tecnológicas.

En síntesis, para la presente propuesta se asume la tecnología como un campo de naturaleza interdisciplinar, constituido por el conjunto de conocimientos inherentes a los instrumentos que el hombre ha creado; donde el **instrumento**, como “aquello que sirve para algo”, le da un sentido de intencionalidad a la tecnología como producción humana, relacionada con los saberes implicados en el diseño de artefactos, sistemas, procesos y ambientes en el contexto de la sociedad.

² En Colombia se ofrece formación superior de "carácter tecnológico", diferenciada del nivel universitario por cursarse en un número inferior de semestres para la obtención del título. Normalmente estos programas enfatizan sobre las posibilidades del mercado ocupacional en la especialidad, dejando de lado la investigación y el desarrollo de la misma.

Ahora bien, el diseño de instrumentos es un proceso de reflexión interna mediante el cual el individuo relaciona diversos tipos y niveles de conocimientos procedentes de la ciencia, el arte, la matemática, etc.- en la búsqueda de soluciones posibles a problemas reales. Por lo tanto, diseñar es relacionar; es una actividad de pensamiento y representa el sentido y razón de ser de la tecnología actual.

1.1. TECNOLOGIA Y CIENCIA

Sería ingenuo intentar delimitar o establecer linderos entre estas dos categorías de saber. En la actualidad no existen fronteras, por el contrario, es posible encontrar una relación profunda en su desarrollo. La tecnología como campo complejo y sistemático de conocimientos tiene su base en los avances científicos y éstos son posibles gracias a la existencia de los avances tecnológicos.

Es posible afirmar que el binomio Ciencia - Tecnología constituye un poderoso factor de transformación de las fuerzas de la naturaleza y por ende de la cultura. Este fenómeno se manifiesta en los cambios ocurridos en las relaciones entre los seres humanos, cambios en las relaciones de hombres y mujeres con la naturaleza, cambios en los ambientes y cambios en el mundo del trabajo. Cambios que en su conjunto constituyen la llamada revolución científico - tecnológica.

Sin embargo, se puede intentar la categorización de la ciencia y la tecnología como discursos diferenciados en algunos de sus aspectos:

CIENCIA	TECNOLOGIA
-Sus estudios parten de la formulación de hipótesis sobre fenómenos de la naturaleza	-Sus estudios parten de necesidades y problemas humanos concretos
-Se vale del método científico para su desarrollo	-Se vale del diseño para su desarrollo
-Se concreta con la formulación de leyes y postulados	-Se concreta en la producción de instrumentos (artefactos, sistemas y procesos)

(Adaptado de LAYTON, D., 1993)

1.2. TECNOLOGIA Y TECNICA

De acuerdo con los planteamientos presentados anteriormente, respecto a la naturaleza de la tecnología, su vínculo con la técnica es estrecho, sin embargo, las dos tienen naturaleza distinta. En efecto, mediante la actividad técnica es posible materializar los instrumentos, dado que, está referida a las acciones procedimentales para el uso de herramientas, materiales y equipos; es decir, a aquello que atañe a la manera o modo particular de hacer las cosas, a la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar un proceso de producción específico.

Por su parte, desde la tecnología se **diseñan** los instrumentos; implicando la reflexión y la potencialidad de la creatividad humana. Su campo de acción abarca lo general, lo particular y lo específico del saber implícito en los artefactos, sistemas y procesos. Por esta razón la tecnología subsume a la técnica. Sólo a través de la tecnología es posible cualificar la técnica, de tal manera que, el paso de la técnica a la tecnología no es un simple intercambio de términos, ni se pasa de la primera a la segunda en virtud de una acomodación nominal. **La tecnología requiere de cambios estructurales en la manera de interpretar el mundo, en la**

interacción con los entornos y en los procesos de formación de las personas para su desempeño social.

1.3. TECNOLOGIA Y SOCIEDAD

A propósito del desempeño social, la relación entre tecnología y sociedad puede apreciarse desde el punto de vista de impacto de la primera sobre la segunda. En efecto, los diversos desarrollos tecnológicos inciden sobre hombres y mujeres de distintas maneras, ya sea en sus necesidades básicas, en la estructura social o en la generación de oportunidades (Waks 1988).

Los impactos de la tecnología sobre la sociedad, pueden ser deseados o no y le imprimen una profunda connotación valorativa al asunto, puesto que los derechos de los individuos han sido muchas veces avasallados en aras del progreso tecnológico.

Por otra parte, las decisiones políticas respecto al desarrollo tecnológico, no pueden obedecer a los intereses de unos pocos, sino por el contrario, es la sociedad en su conjunto la que de manera participativa debe tener ingerencia en la formulación de los objetivos de la tecnología y en la evaluación de los posibles impactos económicos, ambientales y sociales.

De hecho, en la sociedad, y específicamente en la educación, la tecnología no puede ser considerada desde sus meros aspectos productivos o procedimentales, sino que debe asumirse como hecho cultural, que se inserta en las estructuras sociales para producir en ellas cambios que a la postre le pueden ser benéficos o contraproducentes según las circunstancias.

Por ello, en la escuela, la tecnología no puede ser despojada de su dimensión valorativa, si se pretende la formación integral de los ciudadanos y ciudadanas para su desempeño social.

1.4. TECNOLOGIA Y ETICA

La ética de la tecnología tiene su sustento en el reconocimiento que el desarrollo tecnológico, simplemente, no puede continuar como viene.

La autonomía y la privacidad toman cada vez más fuerza como temas y situaciones de conflicto relacionados con la tecnología. Prueba de ello es la medicina de alto nivel tecnológico y la biotecnología que obligan a replantear las cuestiones de riesgo, incertidumbre y aún el concepto de vida y muerte en el ámbito de la dimensión humana. Por su parte, las computadoras y las tecnologías de la información dejan entrever los enormes peligros de la manipulación informática.

En el caso de la Ingeniería, es evidente que la ética se relaciona fundamentalmente con la responsabilidad en el ejercicio profesional en términos de la conciencia adquirida con respecto a las consecuencias a largo plazo de las acciones, los riesgos a tomar y los impactos ambientales. Actualmente, conceptos como “el futuro en peligro”, “la seguridad”, “el riesgo y la incertidumbre”, la privacidad, entre otras, son obligadas al interior de cualquier propuesta ética sobre el desarrollo tecnológico.

1.5. TECNOLOGIA Y DISEÑO

Como se ha hecho notar con anticipación, estructuralmente el diseño hace de la tecnología una posibilidad cultural autónoma e interdisciplinar. Generalmente al tratar de explicitar un concepto de diseño se encuentra el obstáculo de las aplicaciones que este ha tenido en las diferentes actividades humanas. Por ello, para algunos, no se puede hablar de diseño como categoría general, sino que es necesario referirlo a una especificidad tal como: diseño gráfico, industrial,

de modas, mecánico, arquitectónico, entre otros; sin embargo, en algunas investigaciones recientes se ha podido evidenciar como el diseño, en cualquiera de las especificidades anteriores, mantiene rasgos que le caracterizan. De allí la idea de proponer **el diseño como una actividad cognitiva y física en la cual el individuo establece relaciones entre informaciones, de orden teórico y práctico, tendientes a resolver una situación problemática surgida de las necesidades humanas.**

En la mirada de Gaston Bachelard³, “el diseño es una región epistemológica en donde lo teórico se transforma en materialidad. Este hace las veces de un operador que transmuta la abstracción en concreción”. De aquí, la importancia cognoscitiva del diseño en la conformación del conocimiento tecnológico y en la formación del estudiante.

En concordancia, la actividad práctica es un aspecto fundamental de la tecnología expresada a través del diseño y atendiendo particularmente a dos eventos:

- a) La tecnología se evidencia en la sociedad por medio de los instrumentos, que son hechos concretos, físicamente construidos.
- b) En la escuela, llevar las ideas a su materialización y concreción se convierte en referente para la reflexión de los procesos del diseño, la construcción y los aspectos metacognitivos.

En síntesis, si el diseño es la actividad que permite transformar las ideas en hechos concretos, es precisamente en él donde se halla la médula de la evolución tecnológica, pues a mayores esfuerzos en diseño, mayor calidad en las soluciones a los problemas de la humanidad.

1.6. TECNOLOGIA E INFORMATICA

La manifiesta presencia de artefactos electrónicos para el procesamiento automático de información, en los ámbitos más cotidianos de la vida social ha hecho pensar que la vinculación de la informática con la tecnología es clara; inclusive se llega a pensar en la tecnología como sinónimo de informática y en la informática como sinónimo de uso de equipos y paquetes por lo cual, el tema merece especial atención. El problema radica en confundir una categoría de saber de carácter general, como es la tecnología, con una expresión particular de la misma, como es la informática (u otras expresiones particulares como la electrónica, biotecnología, neumática, estudio de materiales, hidráulica, etc.). A su vez, cuando se habla de diseño como un asunto ligado a la tecnología, cuyo vínculo está fuertemente condicionado por las posibilidades y capacidades para establecer relaciones de información, hemos ingresado a los ámbitos de la informática. De hecho, el diseño necesita de un manejo apropiado de la información, puede incluso plantearse entre otras, una condición: *las buenas soluciones en diseño son aquellas que involucran en su reflexión la mayor cantidad de información pertinente.* De aquí, que el tratamiento automático y racional de la información se convierta en herramienta fundamental para los diseñadores, pero es eso, una herramienta y no la tecnología misma.

Sin embargo, paradójicamente los recientes avances de la tecnología en el campo de la informática, han causado un impacto que puede ser calificado de contraproducente, pues se ha enfatizado más en la adquisición de equipos que en la comprensión sobre los procesos que ellos involucran. La educación, obviamente ha sido la primera impactada en este sentido, por ello, se hace necesario recuperar la informática como un asunto estrechamente ligado a la información y no estrechamente ligado al manejo de los computadores. Es claro que el

³ BACHELARD, Gaston. La formación del espíritu científico. Siglo XXI Editores. México 1990

computador es una máquina que permite el manejo eficiente de la información, pero esto sólo podrá ser posible cuando el usuario disponga de información relevante para manejar.

La educación ha perdido innumerables batallas frente a las máquinas, por esto resulta prudente evitar que esto vuelva a ocurrir. Cuando a un estudiante en un momento dado de su formación se le solicita calcular el 25% de 1000, estamos ante operaciones mentales básicas sin las cuales el estudiante estaría por fuera de los logros mínimos para un determinado nivel. Si el estudiante responde con eficiencia a esta pregunta luego de un cálculo mental se habrá ganado la batalla. Sin embargo, es previsible que este mismo estudiante al calcular el 16% de 986 utilice una máquina calculadora, pero también es previsible que él esté esperando un valor inferior a 250. Como se aprecia, el éxito del estudiante no se cifra en el uso de la máquina, por el contrario, los logros están mediados en la capacidad que le permite decidir sobre cuando utilizarla y que esperar de ella.

Para el caso de la informática, la preocupación educativa estará mediada por la formación de estudiantes con capacidad para la búsqueda, manejo, procesamiento y utilización eficiente de la información. Es decir, el solo hecho de adquirir equipos multimediales sofisticados o establecer contacto con las redes de información de las cuales se habla con tanto asombro no va a resolver el problema del conocimiento, por lo tanto resulta indispensable enfrentar con serenidad la fiebre de compra de computadores, equipos y redes informáticas; acceder a ellos no significa acceder a la tecnología. Por su puesto, es mejor tener computadores que no tenerlos ya que es deseable que todos los estudiantes al finalizar la formación media estén en condiciones de manejar los paquetes básicos para computador (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador básico), actividad técnica relacionada con la **computación** y la cual no debe confundirse con **informática**. En este sentido, son múltiples las actividades creativas que involucra la tecnología y que van más allá del mero proceso computacional o aún del procesamiento automático electrónico de información.

2. EDUCACION EN TECNOLOGIA

2.1. CONTEXTO MUNDIAL

Una de las ideas fuerza más importantes en el contexto mundial con respecto al papel de la educación en el desarrollo de los pueblos, se sustenta en la necesidad de facilitar la formación científica y tecnológica de los ciudadanos, en igualdad de oportunidades para todos.

De hecho, el conocimiento Científico y Tecnológico representa en la actualidad la más contundente herramienta de productividad. La tecnología y la ciencia son un binomio estrechamente articulado. Eje de la transformación de las fuerzas productivas y de las relaciones sociales.

La ciencia, porque a través de ella el hombre puede navegar el universo, descubriendo los distintos aspectos ocultos existentes, comprendiendo sus múltiples manifestaciones, encontrando incesantemente nuevos procesos y analizando de modo más profundo lo ya conocido. La tecnología, porque es la base de la producción y de la vida ciudadana contemporánea; su discurso está mediado por realizaciones prácticas en campos concretos como la industria, la medicina, la agricultura y los servicios, entre otros. Las necesidades de la gente, la innovación y el mejoramiento de la creación humana son los insumos que nutren a la tecnología. Por esta razón, en el mundo actual, aquellos que no comprenden las ideas y prácticas de la ciencia y la tecnología no pueden participar de ellas, ni tampoco aplicarlas, por lo cual se encuentran desvinculados de una parte fundamental de la cultura.

Ahora bien, la educación científica ha constituido tradicionalmente una parte importante del currículo escolar, mientras que la educación en tecnología es relativamente reciente y se ha asumido con diversos enfoques y énfasis, lo cual ha generado confusión y diluido su verdadero sentido como un ingrediente vital en la formación del individuo, sin el cual, su educación será incompleta.

2.1.1. Enfoques

El contexto socio-económico-cultural, regional o local, ha determinado en todos los países del mundo, el enfoque, énfasis o interpretación sobre la educación en tecnología. Por esta razón, conviene traer a colación un estudio sobre el problema, contenido en el Volumen 5 sobre Innovaciones en Ciencia y Tecnología de autoría de Marc J. Vries y publicado por la UNESCO. En dicho estudio se explicitan ocho énfasis, traducidos en modelos de formación, encontrados en diversos países con respecto a la educación en tecnología.

A continuación se presenta una síntesis de estos modelos con el fin de contextualizar el caso colombiano y buscar propuestas más acordes con nuestra realidad.

1) Modelo con énfasis en las artes manuales

Se centra en el desarrollo de habilidades constructivas prácticas. Los alumnos ejecutan diagramas y planos detallados de la pieza a efectuar que incluyen materiales y tratamientos. La mayor parte del tiempo se emplea en producir piezas de metal o madera. Los ambientes están dotados de máquinas y herramientas. Los docentes están capacitados para enseñar los oficios respectivos. La intención última de este enfoque es el de producir trabajadores para la industria. Los cursos son predominantemente para varones. **La tecnología está concebida como una manera de hacer cosas y objetos.** En Colombia, los Institutos Técnicos Industriales y una buena gama de programas del Servicio Nacional de Aprendizaje desarrollan prácticas desde este enfoque y conservan el modelo en cuestión.

2) Modelo con énfasis en la producción industrial

Constituye una extensión del anterior. Aquí, las habilidades prácticas a desarrollar se eligen en relación con la producción industrial. Todas las actividades de los alumnos están prescritas. Estos, no solo producen piezas sino que también aprenden como se producen en la industria. En los talleres a menudo se incorporan viejos equipos de la producción industrial. Muchos docentes provienen de la industria. Su enfoque deriva de la visión social de que el hacer productivo es un asunto vital. **Incorporan la tecnología como una materia teórica propia en las especialidades. Refuerzan una concepción de la tecnología orientada a productos.** Para el caso colombiano se puede mencionar que, además del énfasis en la producción industrial, otras instituciones ofrecen programas en las líneas de producción agropecuaria y comercial. Allí, las actividades están predeterminadas en relación con las técnicas de cultivos y manejo de especies animales. En el caso de la modalidad comercial, se reproducen prácticas simuladas de la labor en la empresa y se recalca en las habilidades para el manejo de equipos, técnicas de oficina y contabilidad.

3) Modelo de alta tecnología

Aunque difiere del anterior por otorgar un alto estatus a la tecnología, el concepto es análogo a los precedentes enfoques, dado que enfatiza en el uso y manipulación de equipos modernos. Los computadores tienen un papel esencial, las clases están equipadas con máquinas sofisticadas, demandando altas inversiones. Los docentes se capacitan en el uso y mantenimiento de los equipos, pero no profundizan en su aprovechamiento pedagógico. **Este enfoque es estimulado por la concepción de que la posesión de equipos modernos es sinónimo de apropiación tecnológica.** Los cursos se imparten para ambos sexos. El SENA en Colombia, gracias a los recursos disponibles, ha establecido prácticas y ambientes que reflejan este enfoque. Sin embargo, la cobertura es mínima y el desarrollo vertiginoso de la tecnología los hace obsoletos rápidamente.

4) Modelo de Ciencia Aplicada

Este enfoque ha sido desarrollado por educadores de ciencias con el propósito de hacer su materia más interesante a los alumnos. Según este modelo, el camino desde el conocimiento científico hasta el producto tecnológico es directo. Los alumnos son motivados a investigar fenómenos científicos a partir de la observación de un producto y a plantearse preguntas sobre su funcionamiento. Después de haber estudiado los principios científicos y leyes, aprenden como éstos han sido aplicados al producto. Este modelo se ofrece en locales para enseñanza de las ciencias. Es orientado por profesores de ciencias. Se presenta en lugares donde el trabajo práctico es percibido como menos importante que los elementos cognitivos de la educación. En general interesa más a los varones. El diseño y la creatividad no son preocupaciones relevantes en este enfoque. **La tecnología se presenta como una actividad**

cognoscitiva que depende fuertemente de las ciencias. Las actividades que más reflejan este modelo en el país, son desarrolladas en instituciones donde los maestros de ciencias proporcionan espacios para que los estudiantes propongan proyectos. Las "Ferias de la Ciencias" y otros eventos escolares demostrativos son los escenarios que evidencian la presencia de este enfoque.

5) Modelo de conceptos tecnológicos generales

Ha sido desarrollado en relación estrecha con las disciplinas académicas de la ingeniería. Como el anterior, enfatiza lo cognitivo y ayuda a los alumnos a comprender los conceptos tecnológicos y leyes que constituyen la base para el desarrollo de productos. El concepto más utilizado en la práctica es el de sistemas. En casos extremos los alumnos aprenden a analizar flujos de materia, energía e información en artefactos tecnológicos. Las clases están equipadas con modelos operantes de objetos tecnológicos. Los conjuntos de construcción (Kits) se utilizan para mostrar los principios de una manera directa. Los docentes generalmente son ingenieros. **Subyace a este enfoque un alto status de las disciplinas tecnológicas. Es un espacio que tiende a ser dominado por varones. La tecnología aparece como una actividad cognitivo-analítica.** En Colombia, son pocas las instituciones que manejan este modelo con rigurosidad. No se encuentran en el nivel de la Educación Básica y Media, corresponden a algunas instituciones de avanzada y específicamente en el campo de la ingeniería.

6) Modelo con énfasis en Diseño

Incorpora la metodología proyectual en los procesos. Los alumnos reciben problemas de diseño que deben resolver de manera relativamente independiente. Deben materializar el diseño para permitir la evaluación. A veces incorpora la posición de futuros usuarios así como el mercadeo del producto y la preparación del manual del cliente. Las salas de clase son lugares que estimulan la investigación, la construcción de modelos y la simulación. Se encuentran también máquinas y herramientas, mesas de dibujo y conjuntos constructivos. A menudo se ven colecciones de libros y videos. Los docentes están capacitados no solo en artes manuales sino plásticas y en diseño. Este enfoque, es estimulado en ambientes en donde la educación es percibida como un proceso para desarrollar en los alumnos independencia y habilidades para resolver problemas. En este modelo, hay intereses por igual para niñas y niños, hombres y mujeres. **En él, se considera la creatividad como rango esencial de la tecnología.** En nuestro medio, las actividades de este modelo son la excepción y no la regla. Algunos docentes intentan desarrollar procesos pedagógicos en tecnología con orientación al diseño.

7) Modelo de competencias clave

Difiere del anterior en su mayor énfasis en el uso de conceptos teóricos en las tareas. Como en aquel, los alumnos aprenden a resolver problemas. Estos pueden ser de diseño o aún más analíticos, por ejemplo, referidos al mal funcionamiento de un producto. El desarrollo de habilidades generales referidas a la creatividad, la cooperación, el análisis y la evaluación son percibidas como el propósito principal. La sala de clase es similar al enfoque anterior. A menudo los docentes tienen experiencia industrial. Este enfoque deriva de la percepción de la necesidad de una fuerza de trabajo creativa para el sector productivo. **Interesa por igual a varones y mujeres. Transmite el concepto de la tecnología que privilegia la innovación como rasgo principal.** En nuestro país se adelantan algunas experiencias que conjugan este modelo y el anterior, buscando propuestas acordes con nuestra realidad y diversidad regional y local.

8) Modelo de Ciencia, Tecnología y Sociedad

Es una extensión del enfoque de ciencia aplicada, prestando más atención a los aspectos humanos y sociales de la tecnología. Los alumnos no solo aprenden que la ciencia influye sobre la tecnología, sino también la tecnología influye a la sociedad. Este enfoque se encuentra en lugares donde la gente toma conciencia de los efectos adversos de la tecnología. **Crea un concepto amplio de ella, incluyendo sus aspectos humanos y sociales así como los científicos.** El modelo es débil en los procesos, y el diseño no juega un papel muy importante. Dada la importancia social de este modelo, en algunos países desarrollados se ha fortalecido particularmente en la educación superior.

La anterior mirada sobre los modelos más representativos en el mundo con relación a la educación en tecnología permitirá asumir, de manera más global, el enfoque de una propuesta nacional que se fundamente en las exigencias hechas desde diversos sectores de la sociedad en cuanto a la formación del recurso humano necesario para afrontar las actuales condiciones del desarrollo económico y social, a nivel nacional y mundial.

2.2. CONTEXTO NACIONAL

A la luz de un proceso sistemático de indagación sobre el problema de la educación en tecnología en Colombia, ha sido posible identificar distintas tendencias que "obedecen a factores de orden endógeno y exógeno que han influenciado su desenvolvimiento a través del tiempo, tanto en lo referente a la concepción de su naturaleza y significado, como en lo relacionado con la función social que ella debe cumplir".⁴

En efecto, en el país es evidente la existencia de programas de artes y oficios, base de la educación técnica industrial, agropecuaria y comercial. Las actividades vocacionales y la educación diversificada reflejan este modelo. Por otra parte, el SENA, creado en 1957 y adscrito al Ministerio de Trabajo, ha buscado la preparación de recursos humanos en oficios puntuales para el sector empresarial en los campos de la industria, el comercio, el agro y el sector de servicios. "Sin embargo, por el vertiginoso desarrollo tecnológico esta educación técnica concentrada en destrezas y habilidades muy rápidamente se vuelve obsoleta."⁵

Igualmente a estas manifestaciones educativas se las ha relacionado con el mundo laboral; incluso, en muchos contextos se les denomina "educación para el trabajo", lo que implica considerar el oficio o las ocupaciones como sinónimo de trabajo. En este documento, se considera que el empleo es solamente una parte del mundo del trabajo de hombres y mujeres; de tal manera que "no se debe confundir el trabajo con el empleo ni la educación para el trabajo con la educación diversificada. No se trata ya de orientar la educación hacia el entrenamiento en destrezas y habilidades específicas, sino de promover una educación general básica que prepare a los estudiantes en las competencias mentales y físicas de orden superior necesarias para orientarse hacia el trabajo"⁶

⁴ PEREZ, Urías. Estudio Proyectivo del Trabajo de Investigación en el Departamento de Tecnología. Informe de Investigación. Universidad Pedagógica Nacional. Centro de Investigaciones-CIUP, Bogotá, 1994.

⁵ MISION CIENCIA EDUCACION Y DESARROLLO. Colombia: Al filo de la oportunidad. Informe conjunto. Presidencia de la República, Consejería para la Modernización del Estado, Colciencias. Bogotá, 1994. p 65.

⁶ Ibidem. p 64.

En este orden de ideas, el trabajo debe ser asumido como una categoría de relación social y un derecho personal que va más allá de una actividad laboral. Así, resulta pertinente y necesario en este documento, reivindicar la dignidad y nobleza moral del trabajo y por ello "debe divorciarse de cualquier acepción que lo reduzca a un simple empleo. Trabajo y empleo son dos vertientes diferentes: el trabajo expresa creación y el empleo rutina; el trabajo se origina en una decisión existencial y el empleo en una exigencia económica..."⁷

En la experiencia colombiana es posible detectar una evolución de la educación en tecnología, desde los programas de artes y oficios que más tarde dieron lugar a la educación técnica industrial, agropecuaria y comercial, las actividades vocacionales y la educación diversificada, hasta la Educación Media Técnica propuesta por la Ley 115 de 1994 junto con el Área de Tecnología e Informática y el Servicio Especial de Educación Laboral.

2.2.1. Marco Legal

En cuanto a los aspectos jurídicos hace referencia, es preciso reconocer que la educación en tecnología fue enunciada en el decreto 1419 de julio de 1978 (Art. 9 y 10), como un aspecto propio de una modalidad y como un tipo de bachillerato con diferentes modalidades en el contexto de la educación diversificada. Igualmente el decreto 1002 de abril de 1984 (Art.s 6 y 7) la incorpora como área común en la educación básica secundaria, definiéndola como "la que tiene por objeto la aplicación racional de los conocimientos y la adquisición y ejercicio de habilidades y destrezas que contribuyan a una formación integral, faciliten la articulación entre educación y trabajo, y permitan al alumno utilizar de manera efectiva los bienes y servicios que le ofrece el medio".

Estos intentos por incorporar la tecnología en la educación como un asunto eminentemente práctico, terminaron asumiéndola como un espacio para la formación en oficios, influido principalmente por factores económicos y de demanda laboral, desplazando su finalidad pedagógica de construcción de conocimiento. Hoy las condiciones del discurso tecnológico en el contexto mundial y nacional obligan la revisión de los planteamientos hechos en este sentido y más aún sobre las prácticas escolares desarrolladas bajo su amparo.⁸

Por ello, en Colombia los mandatos constitucionales al sistema educativo, en cuanto a la formación del colombiano para el mejoramiento tecnológico, y que son precisados por la ley 115 de 1994 en sus fines y objetivos son un reconocimiento a la importancia del tema de la formación en tecnología y un punto de apoyo para la gestión de proyectos innovadores por lo menos en cuatro aspectos claves:

- Incorporación del Área de Tecnología e Informática como fundamental y obligatoria en la Educación Básica (Artículo 23)
- Incorporación del Área de Tecnología e Informática como fundamental y obligatoria en la Educación Media Académica (Artículo 31)

⁷ GUEDEZ, Victor. La educación y la capacitación laboral como alternativas de incorporación de los jóvenes a la vida económica. Revista Educación Superior y Desarrollo. Bogotá D.E. Colombia. Jul-Sep de 1985.

⁸ RODRIGUEZ G. Y LEURO A., "Ideas preliminares para una propuesta de educación en tecnología", MEN, Santafé de Bogotá D.C., Noviembre de 1993. Pág. 14.

- Establecimiento de la Educación Media Técnica (Artículo 28), como preparación de los estudiantes para el desempeño laboral y para la continuación en la Educación Superior (Artículo 32)
- Creación del Servicio Especial de Educación Laboral (Artículo (26)

De esta forma, la Ley 115 abre varias posibilidades para el desarrollo de la Educación en Tecnología. En primer lugar, le otorga un espacio en la educación básica y media, como formación de carácter general y dimensión fundamental de la cultura de los individuos, a través del Área de Tecnología e Informática (lo cual supera el enfoque vocacional y de preparación en oficios que venía teniendo) . En segundo lugar, mediante la Educación Media Técnica como capacitación básica para el **trabajo** que implica el fomento a proyectos y actividades tecnológicas en campos amplios del sector laboral que superen el esquema de especialización temprana enfocado al empleo y se constituyan con base en la formación polivalente requerida en los nuevos entornos ocupacionales. En tercer lugar como ingrediente importante del Servicio Especial de Educación Laboral que constituye una salida rápida a las necesidades de formación laboral de los y las jóvenes que hayan culminado su formación básica y requieran adquirir capacitación en un arte u oficio.

Es importante anotar, que en virtud de la complejidad del tema, el Ministerio de Educación Nacional presentará un documento con lineamientos para la Educación en Tecnología en relación con el nivel de Educación Media en general y de Educación Media Técnica en particular.

3. VISION Y MISION DE LA PROPUESTA "EDUCACION EN TECNOLOGIA"

La presente propuesta pretende hacer evidente el marco conceptual que sustenta el sentido de los planteamientos jurídicos antes señalados. Al respecto, en el mes de noviembre de 1993, el Ministerio de Educación presentó una aproximación inicial sobre la temática en el Primer Seminario de Evaluación de Experiencias Piloto vinculadas al Programa de Educación en Tecnología, Siglo XXI, PET21.

Desde allí, sobre la base de entender la tecnología como un campo de naturaleza **interdisciplinar**, se hace hincapié en la Educación en Tecnología (E en T) como un poderoso factor de integración curricular que rompe los esquemas del modelo pedagógico tradicional caracterizado por la definición de áreas y asignaturas, con la relación maestro - alumno unilateral, y la organización escolar vertical donde la participación de la comunidad en los procesos educativos es débil y los ambientes son rígidos y cerrados.

En efecto, la búsqueda de la interdisciplinariedad en el campo de la práctica educativa no es nueva. Los planteamientos sobre la necesidad de un currículo integrado y las muchas experiencias vivas desarrolladas en el país con base en la filosofía de la renovación curricular son prueba de ello. Tal vez el aporte más importante de la E en T en el logro de la práctica interdisciplinar en la escuela se sustenta en su filosofía de trabajo la cual se concreta al abordar las actividades tecnológicas escolares que enfrentan a los estudiantes y las estudiantes a problemas concretos de su entorno cuya solución no puede darse desde el marco de una sola disciplina.

Por lo tanto, la E en T implica una escuela abierta, con procesos flexibles, con una organización horizontal y participativa donde los valores y las necesidades de los niños y niñas, sean importantes, y donde no exista la discriminación de clase ni de género. La misión de la E en T se orienta a capacitar a los estudiantes en la vida y para la vida, es decir, en el manejo de principios y valoraciones inherentes a la tecnología sobre los que se basan y fundamentan los distintos desarrollos tecnológicos como preparación para el mundo del trabajo en procura de su desempeño social exitoso.

La intencionalidad de la E en T en los niveles básico y medio no es la formación de tecnólogos, ni pretende del estudiante la solución a los problemas nacionales, pero sí es una contribución al mejoramiento cualitativo de la educación. En este sentido, la E en T deberá estar enfocada según sugiere la Misión Ciencia, Educación y Desarrollo, hacia las comprensiones generales y globales de los nuevos instrumentos, y hacia la formación en las competencias básicas que se requieren para conocer las lógicas internas y las estructuras de los sistemas y procedimientos del entorno tecnológico, presente en todas las prácticas sociales.

En razón a los presupuestos planteados, **la Educación en Tecnología se asume como el proceso permanente y continuo de adquisición y transformación de los conocimientos, valores y destrezas inherentes al diseño y producción de artefactos, procedimientos y sistemas tecnológicos. Apunta a preparar a las personas en la comprensión, uso y aplicación racional de la tecnología para la satisfacción de las necesidades individuales y sociales.**

4. EDUCACION EN TECNOLOGIA EN EL NIVEL BASICO

4.1. EDUCACIÓN BÁSICA (EB)

En atención a la nueva estructura del sistema educativo, es necesaria una reconceptualización de la educación básica. No se puede reducir lo básico a una etapa primaria de tiempo. Básico implica fundamental, trascendental, insustituible. Lo básico es el soporte estructural, la cimentación que apoya el andamiaje del conjunto educacional del ser humano y la sociedad.

La educación básica debe ser posibilitadora, es decir aquel conjunto de conocimientos y capacidades cuyo dominio posibilita a los individuos el acceso a otros niveles y tipos de aprendizaje.

Dentro del aprendizaje básico, el componente de educación en tecnología resulta decisivo. Existe consenso internacional con respecto a que la educación básica será incompleta sin la presencia del ingrediente de los estudios en tecnología indispensables en el mundo moderno.

4.1.1. El Area de Tecnología e Informática -T&I- en el Nivel Básico

4.1.1.1 Por Qué un Area de T&I

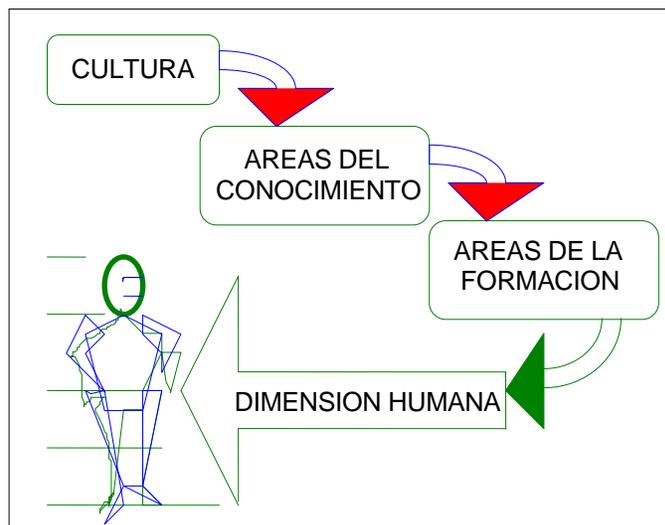
Se ha insistido a lo largo de este documento, en que las constantes manifestaciones de la tecnología en todos los contextos de la vida cotidiana ,obligan a la preparación de los individuos en torno a ella. No sería sensato que el país desconociera este hecho, por lo tanto, la relación del colombiano con la tecnología debe pasar del simple uso, sin conocimiento de causa efecto, al nivel de comprensión y desarrollo. Es claro entonces, que el reto impuesto por el desarrollo tecnológico solo podrá ser superado si las personas encuentran desde sus primeros años de vida oportunidades para asumirlo.

Es evidente, que los esquemas tradicionales en la escuelas de educación básica en Colombia han marginado el estudio, desarrollo y uso de los "instrumentos tecnológicos " (artefactos, sistemas, procesos) como tarea académica. En el mejor de los casos, la vinculación del instrumento a la vida escolar se ha debatido entre el "uso" y la "fabricación". Como ejemplo, podemos tomar los "laboratorios", lugar en los cuales los instrumentos son empleados para adelantar "prácticas" demostrativas de un fenómeno, generalmente científico. De igual manera ocurre con los "talleres"; imitación de ambientes industriales en los cuales el estudiante adelanta procesos técnicos encaminados a la fabricación de un objeto. Incluso, podríamos extendernos en ejemplificaciones que ilustran como algunos profesores de diversas asignaturas proponen la elaboración y uso de instrumentos con fines metodológicos, pero sin llegar al instrumento mismo.

Otro ejemplo ilustrativo lo constituyen algunos temas del campo de las Ciencias Sociales en los cuales el impacto de las máquinas sobre el ámbito social es apenas mencionado pero no asumido en profundidad con lo cual, los fenómenos sociales que han generado los instrumentos tecnológicos a lo largo de la historia de la humanidad se diluyen en un mar de fechas y eventos sin contexto concreto.

En este orden de ideas, el área de T&I se convierte en un componente curricular con evidentes posibilidades como elemento integrador. Cuando es señalado en capítulos anteriores que la tecnología es un asunto cultural, un problema de conocimiento, se admite en ella sus amplias posibilidades como componente escolar. Sin embargo, debemos enfatizar que T&I en la escuela adquiere un valor que supera la visión epistemológica de "área de conocimiento" y se constituye en "área de la formación"⁹ fundamental para el desempeño de niños y niñas colombianas.

Así, el conjunto de manifestaciones, expresiones, influencias, creencias, símbolos y valores que inciden en la cultura deben ser asumidos en su totalidad por la institución educativa cuyo fin es realizar de manera pedagógica, la selección y ordenación de los mismos en forma que propendan por la configuración de la dimensión humana sobre la base del desarrollo integral del educando. La gráfica siguiente intenta ilustrar de manera esquemática lo planteado.



En síntesis podemos anotar que T&I contribuye de manera importante al fortalecimiento de la "concepción integral de persona humana", merced al trabajo interdisciplinar que le es inherente, dando piso a la dimensión humana de la actividad escolar al hacerla relevante y significativa para los y las estudiantes, aspecto que fundamentó el sentido de la Ley General de Educación.¹⁰

4.1.1.2. Cómo responde el Área de T&I a la Ley 115

Como es de suponer, cualquier actividad ejecutada en el sector educativo tiene propósitos sociales, individuales y culturales en general. Así, los fines de la Ley General de Educación recogen las demandas de la nación expresadas en la Constitución de 1991 y deben ser proyectadas en todo el quehacer del sector.

⁹ LINEAMIENTOS GENERALES DE PROCESOS CURRICULARES. Documento 1. Ministerio de Educación Nacional, 1994.

¹⁰ Artículo 1, Ley 115 de 1994.

Tanto los fines, como los objetivos de la EB expresados en la Ley destacan aspectos estrechamente vinculados a la Educación en Tecnología y que obviamente deben ser asumidos por T&I en dicho nivel. De manera global, el país necesita desarrollo en ciencia y tecnología, y la Ley ha hecho manifiesta la responsabilidad que la formación básica tiene a este respecto. De esta manera, los fines de la educación (artículo 5º, numerales 9 y 13), los objetivos generales de la EB (artículo 20, literales a y c) y varios de los objetivos específicos de la EBP y la EBS entre otros enfatizan cuatro tópicos de la formación que atañen directamente a la educación en tecnología en su concepción y desarrollo y que se espera serán asumidos por T&I. Estos son:

1) Sobre el nivel básico

Los 9 grados básicos son de carácter general, hasta aquí, todos los estudiantes, sin distinción de sexo, raza o religión, estarán en la institución en igualdad de condiciones y oportunidades.

2) Capacidades y actitudes

Centradas en los procesos de pensamiento y generación de conocimiento; la ley insiste en el desarrollo de: la crítica, la creatividad, la reflexión, la investigación, el análisis y la lógica.

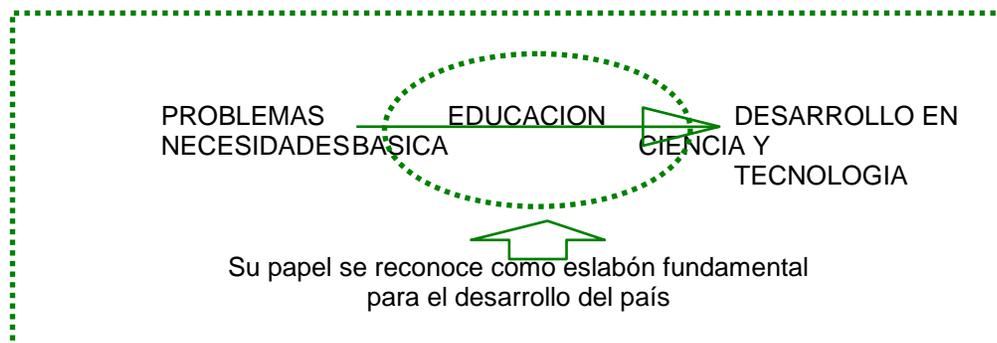
3) El conocimiento específico

Desde los fines hasta las áreas obligatorias y fundamentales, Ciencia y Tecnología se presentan como un binomio asociado a la vida cotidiana, involucrando las vivencias del estudiante como conocimiento escolar.

4) Problemas y soluciones

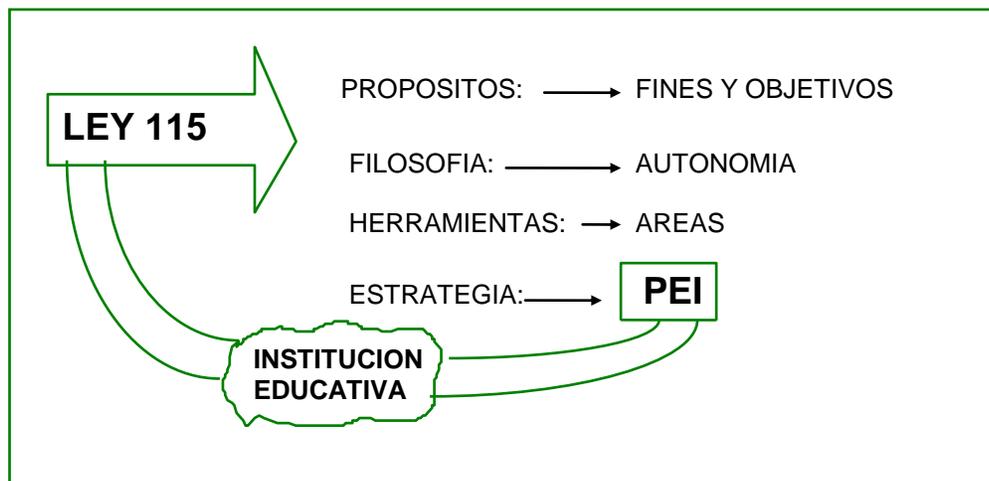
Los fines y los objetivos de la ley relacionados con Ciencia y Tecnología apuntan en buena medida a la solución de problemas como visión fundamental.

En la siguiente gráfica se ilustra como el desarrollo en Ciencia y Tecnología, que logre un país, depende en gran medida de la formación cualificada de su gente, formación que a su vez pasa por una educación básica cuya calidad solo estará garantizada en virtud de la pertinencia y relación con los problemas y necesidades de formación de las comunidades en entornos cada vez más complejos.



Así, en Colombia, la ley 115 es un instrumento clave que recoge los anteriores propósitos en sus fines y objetivos, con base en el marco filosófico de la autonomía. Brinda además un conjunto de herramientas traducidas en las áreas fundamentales y obligatorias y le otorga a la institución educativa todas las posibilidades de creación a través de la estrategia de

formulación de su Proyecto Educativo Institucional (PEI) con la cual hacer de la norma una realidad.



4.1.1.3. Características de T&I en la EB

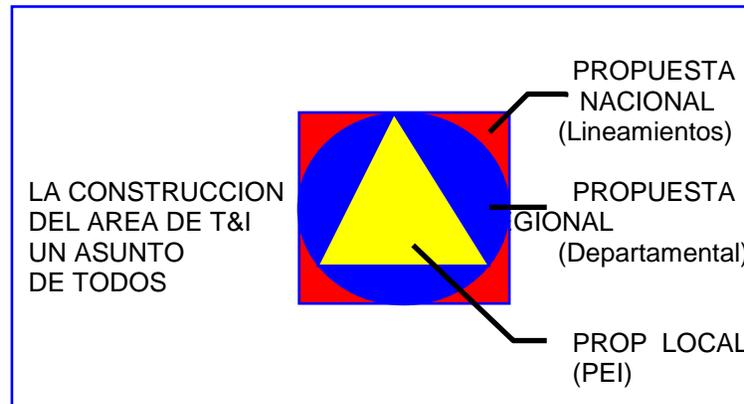
Los planteamientos generales expresados en los anteriores acápite, permiten hacer un balance de factores determinantes en la construcción del área de T&I en las instituciones escolares de la EB:

El área involucra a todos los estudiantes, niños y niñas, desde el grado 1º hasta el grado 9º (básica primaria y básica secundaria).

T&I no es sustituto del área de vocacionales, ni de ninguna otra área de las que hasta ahora se vienen trabajando en primaria y secundaria.

T&I es un área "nueva" en el plan de estudios y por lo tanto es de responsabilidad institucional, para lo cual debe ser contemplada en el PEI con el fin de iniciar su construcción e implementación.

Los contenidos del área serán definidos por el PEI, de acuerdo a las condiciones regionales y locales. Las implicaciones nacionales serán las especificadas por el MEN; es conveniente además que los departamentos y distritos estructuren sus propuestas de acuerdo con sus características y planes de desarrollo.



Bajo ninguna circunstancia T&I constituye área de formación para especialización, preparación para el oficio u otro argumento que fomente la especialización temprana de niños y niñas. No debemos olvidar el carácter básico y general del nivel que nos ocupa. (es claro que la EB en ninguna de sus áreas del plan de estudios tiene pretensiones de especialización).

Para el caso de la Educación Básica Primaria, las experiencias han demostrado la inconveniencia de incorporar docente específico para el área. En ella, se espera la formación gradual de los docentes en ejercicio; de igual manera, se deberá incorporar este componente en la formación de pregrados, (licenciaturas en primaria y escuelas normales superiores). Para el ciclo de EB secundaria, se busca la formación de docentes en ejercicio y en virtud de las necesidades, la incorporación de docentes especialistas en Educación en Tecnología.

T&I necesita insustituiblemente de un espacio físico y unos elementos mínimos para su ejecución (aulas de tecnología), por ello los planteles a través de las diferentes instancias buscarán la asesoría, recursos y demás aspectos necesarios para su desarrollo e implementación. Vale aclarar que el aula de tecnología no es equivalente al "aula de informática" o "sala de computadores".

Como se colige de las consideraciones anteriores, el área de T&I no es un asunto de solución inmediata, definitivo y de ejecución apresurada; su construcción estará mediada por las condiciones del plantel y el esfuerzo que la organización escolar haga para su planeación, desarrollo e implementación.

4.1.1.4. Objetivos Generales de T&I en la EB

Para cerrar este capítulo correspondiente al papel de la Educación en Tecnología en el marco de la EB, se plantean tres objetivos generales para el Area de Tecnología e Informática en dicho nivel:

Brindar oportunidades al estudiante para trabajar en la institución y desde ella los problemas de su vida cotidiana, particularmente aquellos susceptibles de una solución tecnológica.

Contribuir al desarrollo de las capacidades creativa, crítica y reflexiva, principalmente para el manejo creativo de la información (búsqueda, clasificación, relación, producción, comunicación) y la solución de problemas.

Potenciar y desarrollar estrategias, métodos y actividades para el fortalecimiento del trabajo en equipo como alternativa fundamental para las actividades académicas. Los objetivos específicos como su nombre lo indica, estarán referidos a los aspectos particulares sobre los cuales la presente propuesta basa la estructura curricular del Area. Por este motivo en el próximo capítulo referido fundamentalmente a los lineamientos conceptuales, metodológicos y operativos de la E en T se explicitarán de manera más puntual los posibles campos de trabajo, ambientes, escenarios y logros esperados para el Area de Tecnología e Informática en el nivel que nos ocupa.

5. LINEAMIENTOS PARA EL AREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA

Como preámbulo a este capítulo, es importante anotar que el Ministerio de Educación Nacional a través del presente documento pretende abrir un camino (no el único) con respecto al tema, con esta propuesta en construcción. Así, se sugieren para el área de T&I lineamientos que puedan ser la base de los planteamientos regionales y los PEI de cada plantel. Por ello no se agota aquí el tema, menos aún cuando T&I es un área nueva y de tanta responsabilidad para el desarrollo del país

De otro lado, merece la pena señalar que en el presente documento no se presenta un currículo para el área de T&I ni se elaboran listas exhaustivas de logros e indicadores, pues tanto el primero como los segundos sólo pueden ser definidos en el marco de un PEI enfrentado a la realidad social y cultural de un centro educativo. De igual manera, se correrá el riesgo de verlos como contenidos estáticos y grupos de objetivos, negando así el ejercicio de la autonomía de la institución y la creatividad del profesor. Por el contrario, se ha hecho hincapié en algunas reflexiones para el diseño curricular y de los indicadores de logro, como aporte para un desarrollo de T&I fundamentado en el trabajo docente.

5.1. PREMISAS PARA TENER EN CUENTA

- 1) T&I es un área de formación, de carácter básico y general, estructurada con base en la interdisciplinariedad que caracteriza al conocimiento tecnológico. De esta forma, T&I en la EB no constituye área de especialización, al igual que no lo hace ninguna de las áreas propuestas en la ley en este nivel. De hecho, el área de T&I constituye campo escolar propicio para el desarrollo de la persona integral que demanda la educación colombiana y se convierte en componente transversal en el desarrollo de la actividad académica sin perder su dimensión como área del plan de estudios, donde se dedicará al estudio y consolidación de principios y fundamentos para el desarrollo del conocimiento tecnológico.
- 2) Las actividades desarrolladas en el marco del Area de Tecnología e Informática dependen en gran medida de la competencia del docente para dimensionarlas, en el sentido de diseñar situaciones y los escenarios que propendan por la construcción de conocimiento tecnológico.
- 3) Las instituciones educativas se enfrentan a un área nueva, hecho por el cual deben abordar su construcción con base en la conformación de equipos interdisciplinarios de docentes que indaguen sobre: el desarrollo curricular, el diseño y conformación de los espacios físicos y las dotaciones más adecuadas y pertinentes, y las estrategias de seguimiento y evaluación constantes que mantengan actualizada el área. Estos factores deberán hacerse manifiestos a través del PEI.

4) En la conformación del área es deseable un ejercicio desprovisto de prevenciones, evitando enmarcarla en los lineamientos de la formación técnica o la educación vocacional.

5) Evidentemente, el área tiene nominalmente dos componentes discriminados: **la tecnología y la informática**. La vinculación de estos dos conceptos permite reconocer categorialmente a la informática como una expresión particular de la tecnología. De la misma manera, no se debe restringir la informática al mero uso del computador, ella hace referencia a procesos integrales para el manejo de la información. De allí, la diferencia entre **computación e informática**; la primera, de carácter instrumental y la segunda, de carácter estructural. Sin embargo, ambas estarán bajo la responsabilidad del área de T&I. Dicho de otra forma, el estudiante aprenderá a procesar información y será capaz de ejecutar operaciones básicas en un computador (manejo de paquetes para computador) pero se espera que estas actividades estén enmarcadas por la necesidad de resolver problemas tanto relacionados con las actividades tecnológicas como los generados por las distintas áreas curriculares.

5.2. AMBIENTE Y DOCENTES FACTORES CLAVES PARA LA PLANEACION EN T&I

Afirmar que el sistema educativo colombiano atraviesa una crisis profunda no es nada nuevo. Congresos, foros, seminarios, conferencias, simposios, talleres; publicaciones de toda índole y en general una amalgama de actividades tanto nacionales como regionales y locales lo han resaltado. Sin embargo, es una situación afortunada que ha permitido someter a debate público el tema de la educación relevando su importancia como asunto de competencia no solo del Ministerio de Educación Nacional sino de todas las organizaciones. Dicha crisis también ha propiciado una atmósfera favorable para que se generen propuestas de toda índole tanto desde los niveles más eruditos y conocedores del tema como desde el ciudadano común que comienza a tomar conciencia de sus posibilidades de participación.

En conjunto puede afirmarse que se detectan dos factores medulares claves a tener en cuenta en cualquier propuesta de mejoramiento del sistema: El Ambiente Escolar y el Docente. De hecho, estos lineamientos para el Area de Tecnología e Informática se sustentan en estos dos grandes pilares.

5.2.1. AMBIENTE: La Categoría Universal

Al hablar de ambiente se hace referencia a un todo globalizado, donde espacios, objetos, conocimientos y seres humanos establecen relaciones con **un propósito**, generando entonces un tejido de interacciones asociadas a la solución de necesidades que requieren, cada día con mayor fuerza, la creación de estructuras artificiales por el hombre para ser alcanzadas. De esta manera, la acción humana, cualquiera que sea el campo de desarrollo, está enmarcada por diversos tipos de interacción con el entorno que se traducen en organizaciones que, en últimas, constituyen lo que en este documento se ha llamado ambiente; por lo tanto de acuerdo con el propósito que busque la trama de relaciones se configurará el ambiente a través de sus categorías generales, particulares y específicas. Para el caso de la educación, la escuela representa la expresión general del ambiente educativo, el aprendizaje la expresión particular y los distintos campos del saber, las expresiones específicas.

5.2.2. AMBIENTE ESCOLAR: La Categoría General

Con base en las proposiciones anteriores, la escuela como organización genera un ambiente, donde los propósitos fundamentales resultan de la intencionalidad social de la educación, que para nosotros se encuentra señalada en los Fines de la Educación y los Objetivos de la Educación Básica expresados en la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994).

El aporte de T&I al mejoramiento del ambiente escolar en la Educación Básica, ya se ha puesto de manifiesto al resaltar la naturaleza interdisciplinar del conocimiento tecnológico y la participación de la ciencia, la filosofía, las matemáticas, el arte, etc., en su conformación. T&I es un elemento de integración curricular que cifra sus logros en la necesaria transformación del ambiente escolar, donde las relaciones parcializadas que lo han caracterizado se asuman en una globalidad de implicación, evitando la desarmonía y pérdida de esos propósitos orientadores constitutivos de la misión educativa.

La concepción de ambiente escolar desde T&I

La educación como "proceso de formación permanente, personal, cultural y social"¹¹ impone a la institución escolar un reto que desborda las maneras convencionales de relacionarse con el conocimiento. Desde el área de T&I se procura generar una propuesta de transformación global. Se aborda el problema desde la base de reconocer el AMBIENTE como factor determinante en la formación humana. Es innegable la influencia del entorno en la formación de los individuos, razón por la cual hoy podemos evidenciar desarrollos actitudinales y aptitudinales que ambientes anteriores no habían posibilitado.

El vertiginoso avance del conocimiento tecnológico y su papel en la transformación de ambientes, pone de presente la importancia de este asunto como elemento indispensable en la construcción del conocimiento, su escenificación en la organización escolar y su influencia en la formación de los colombianos.

Al incorporar el término **ambientes** se está evidenciando un todo "organizado" y/u "organizable" que depende de la existencia de unos **elementos**, que bien podemos clasificar en **físicos y lógicos**; los primeros referidos a lo concreto y los segundos, a lo abstracto. En el AMBIENTE ESCOLAR dichos elementos se precisan en:

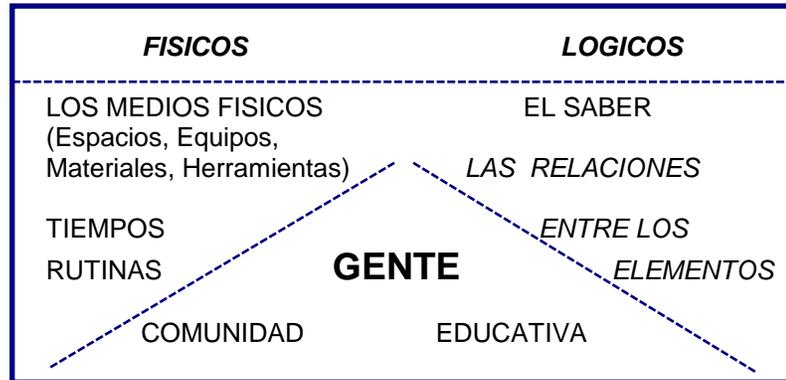
FISICOS/CONCRETOS
medios físicos y distribución
de tiempos

LOGICOS/ABSTRACTOS
saberes y relaciones

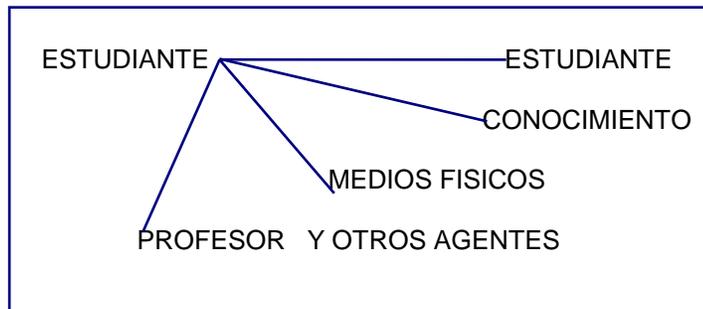
Sin embargo, estos elementos no tienen sentido sin la existencia de un **supra-elemento**: la gente, los potenciales humanos, hombres y mujeres, niños y niñas, de quienes en últimas, dependen las propuestas y la regulación de **las relaciones** entre los elementos y que a la postre son los beneficiados o perjudicados de los resultados ambientales.

¹¹ Artículo 1. Ley General de Educación

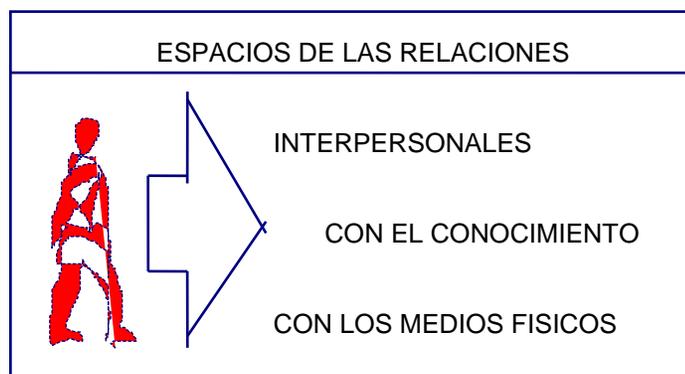
Elementos Del Ambiente Escolar



Es necesario recordar que en los ambientes escolares tradicionales la participación de la "gente" se ha visto reducida al binomio profesor-alumno, en un esquema vertical donde los niños y niñas, padres de familia, personal administrativo y de servicios y los demás agentes de la comunidad pierden su valor como supra elemento ambiental. Se requiere entonces, retornar a la gente en general su papel protagónico; así, la bina enseñanza-aprendizaje se disuelve, dando paso al concepto primordial de aprendizaje en los ambientes escolares donde las relaciones del estudiante con todos los agentes y medios son ciertamente las más importantes; dichas relaciones pueden ser representadas de la siguiente manera:



En suma, estas relaciones pueden ser especificadas en tres espacios: interpersonales, con el conocimiento y con los medios físicos.



La definición de las relaciones contribuye en el establecimiento de características ambientales precisas. Podemos anotar por ejemplo:

En torno a la gente: reconocimiento de las potencialidades humanas, niveles en los logros, necesidades de capacitación docente, áreas de formación, competencias clave,...

En torno al saber: contenidos, logros e indicadores, conceptos clave,...

En torno a los medios físicos: espacios, materiales apropiados, recursos económicos, equipos,...

Autodesarrollo elemento clave del ambiente escolar.

Aunque el estudiante constituye el centro del proceso educativo, el docente y en general la organización escolar en su dimensión directiva y administrativa tiene la función de dinamizar el ambiente escolar con la perspectiva de incorporar en el espacio y en el tiempo las transformaciones que lo hagan pertinente en todo momento y para todos los estudiantes. Dicho en otros términos, el ambiente escolar debe contar con mecanismos de evaluación y seguimiento constante, evitando el mantenimiento y la continuidad de prácticas que retarden, obstruyan o eviten las relaciones deseadas. Son entonces la flexibilidad y la adaptabilidad características fundamentales en el autodesarrollo ambiental.

De esta forma, los proyectos Educativos Institucionales (PEI) se convierten en la planeación de un ambiente escolar, donde todas las actividades desarrolladas al amparo de la institución tengan un propósito educativo y unas relaciones claras entre sí, para de esta manera planear, evidenciar y proyectar logros de aprendizaje en el estudiante.

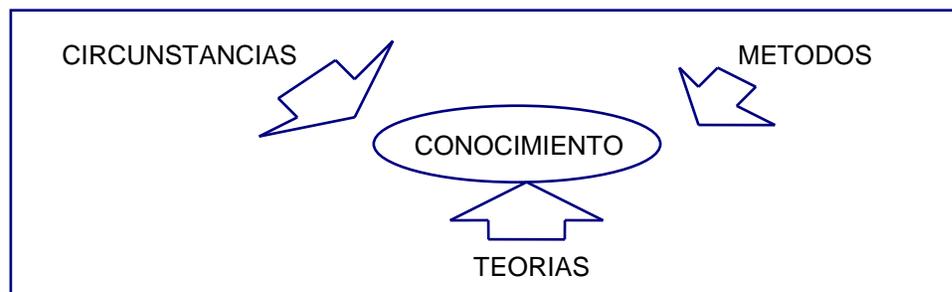
5.2.3. AMBIENTE DE APRENDIZAJE: La Categoría Particular

Cuando el propósito con el cual ha sido diseñado el ambiente es el aprendizaje, hablamos de ambientes para el aprendizaje en donde las relaciones interpersonales son de gran valor en la formación de niños y niñas; sin embargo, aquí se dedica mayor atención a las establecidas por niños y niñas con el conocimiento, máxime cuando en lo pertinente al área de T&I se convertirá en relación fundamental a tener en cuenta. La relación con los medios físicos entra a depender de la ya establecida con el conocimiento. En principio, recordemos algunas evidencias sobre el problema del conocimiento en la escuela.

En primera instancia, cabe precisar que el conocimiento no está constituido únicamente por las palabras (o signos en general si se quiere) que se encadenan en una "**teoría**", postulado o definición. En este sentido como afirma Martha Vargas de Avella es necesario reconocer que el conocimiento es el resultado de un proceso de construcción realizado por el propio sujeto mediante el desarrollo de sus estructuras cognitivas y la interacción con su contorno.¹²

Como componentes adicionales participan los "**métodos**" y las "**circunstancias**" en las cuales se presenta el conocimiento, como tentativamente lo muestra la gráfica.

¹²



Este conjunto de circunstancias, teorías y métodos sólo son posibles con la mediación intelectual y física del supra-elemento ambiental referido con anterioridad, la gente. Por ello, se reconoce con anticipación el ambiente como un todo organizable, concepto que permite evidenciar, en la dinámica del trabajo pedagógico investigativo de las instituciones educativas, la conformación de ambientes escolares como alternativa para el logro de los propósitos en la formación de niños y niñas. Los ambientes escolares, que en una visión amplia obligan la revisión de todos los agentes y componentes de la institución educativa, comprenden absolutamente todos los espacios, personas, actividades, propósitos, relaciones, etc., que se desarrollan en el marco del plantel educativo. De hecho esta organización estará manifiesta, estructurada y definida en el PEI. Sin embargo, ahora se trata un aspecto particular del ambiente escolar, denominado en esta propuesta **ambiente de aprendizaje**, que para el caso particular hace referencia a los ambientes para el aprendizaje de la tecnología -AAT.

5.2.4. AMBIENTES PARA EL APRENDIZAJE DE LA TECNOLOGÍA-AAT-: La Categoría Específica

En este acápite se llega al punto medular del documento en consideración, la última pero no menos importante de las expresiones del ambiente a lo cual nos llevan las categorías presentadas: la relación que el profesor pretende entre sus estudiantes y el conocimiento. Tener claridad sobre lo que se quiere que los estudiantes aprendan servirá para ayudarles a conseguirlo. Aquí, se debe reconocer la tendencia a proponer un nuevo esquema para las relaciones escolares, la generación de una actitud diferente ante el estudio y el conocimiento, en suma, la recuperación de la vida escolar como un hecho significativo para el estudiante. En esta medida, el Profesor de Tecnología, tiene como gran reto diseñar el ambiente adecuado para lograr que sus estudiantes aprendan sobre ella.

Si se tiene presente que el AAT proporcionará a niños y niñas las oportunidades para relacionarse con el conocimiento tecnológico, debe entonces caracterizarse el AAT por las maneras de involucrar en él las teorías, los métodos y las circunstancias propias de la tecnología. Definir qué del conocimiento tecnológico, con cuáles métodos y en qué circunstancias se trabajará en cada uno de los niveles y grados corresponderá en lo específico a los planteles educativos de acuerdo con sus condiciones regionales y locales. Sin embargo, estas decisiones deben ser tomadas con base en los lineamientos nacionales que para el desarrollo del área de Tecnología e Informática se presentan en este documento. El AAT es un asunto estrechamente ligado a las relaciones que el estudiante pueda establecer con el conocimiento tecnológico y en el nivel de complejidad que consiga hacerlo.

Por supuesto, estas relaciones de alguna forma cuentan con la intervención de los medios físicos y el profesor. Ahora bien, el problema de los ambientes para el aprendizaje de la tecnología es tan complejo y pertinente, que requiere un espacio amplio para su planteamiento; por este motivo a continuación se abre un capítulo especial para tratar todos los puntos involucrados en el tema.

6. ELEMENTOS DE DISEÑO DE AMBIENTES PARA EL APRENDIZAJE DE LA TECNOLOGÍA

En el diseño del AAT habrá que tener en cuenta los factores influyentes en él de manera decisiva, para hacerlo estructurado, manifiesto y definido. **Estructurado** en la medida que debe ser organizable, explicable y funcional de acuerdo con las necesidades y realidades de la institución. **Manifiesto** en la medida que la comunidad educativa le conoce y reconoce como aspecto fundamental del PEI. Y **Definido** en cuanto al establecimiento de linderos y criterios para el trabajo, en los cuales todos los actores son capaces de interactuar con los mismos propósitos.

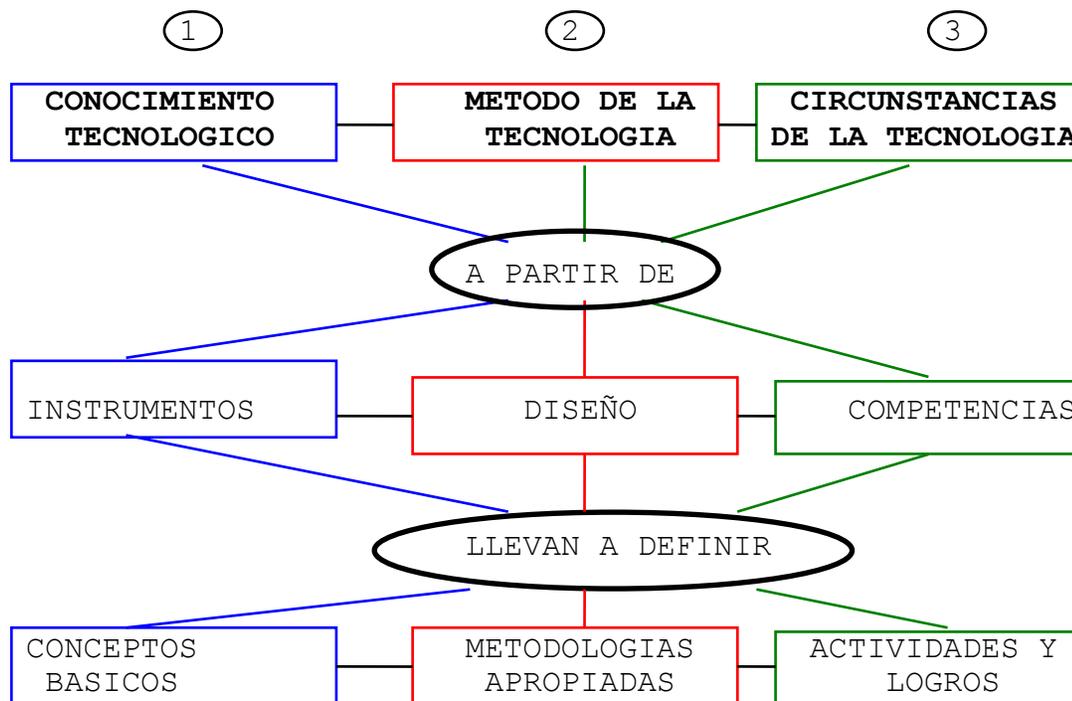
Sin embargo, se evidencia una polémica situación debido a que la EB involucra chicos desde los 6 hasta los 16 años de edad, con obvias diferencias en su desarrollo. Se hace necesario entonces, pensar conceptos básicos, metodologías y logros apropiados para cada ciclo y para cada grado reconociendo niveles de complejidad distintos pero articulados por ejes o pilares estructurales a partir de los principios del conocimiento tecnológico y de las circunstancias que la tecnología exige y propicia en los diversos lugares. En este capítulo se contextualizan estas diferencias pero seguramente las Secretarías de Educación y los planteles contarán con argumentos más precisos para delimitar, seleccionar y desarrollar en concreto sus propuestas.

6.1. ESTRUCTURACION DEL AAT

Tomando como punto de partida los planteamientos expresados en los anteriores capítulos, el AAT podrá ser estructurado principalmente a partir de la investigación sobre tres ejes:

- 1- EL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO expresado por los conceptos básicos presentes en los instrumentos que el hombre ha creado.
- 2- EL MÉTODO DE LA TECNOLOGÍA que fundamentalmente se basa en actividades mediadas por el diseño.
- 3- LAS CIRCUNSTANCIAS DE LA TECNOLOGÍA relacionadas con las necesidades de la gente de poseer un repertorio de competencias para enfrentar el mundo tecnológico en constante cambio, y que son susceptibles de adquirir a través de actividades y logros escolares.

Estructuración del AAT

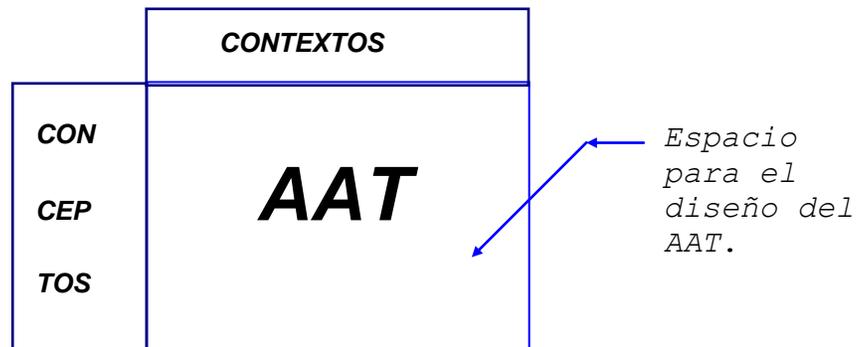


Del esquema anterior y con base en el siguiente cuadro se precisan algunas relaciones que deben ser tenidas en cuenta en el diseño de AAT y que básicamente responden a las preguntas convencionales:

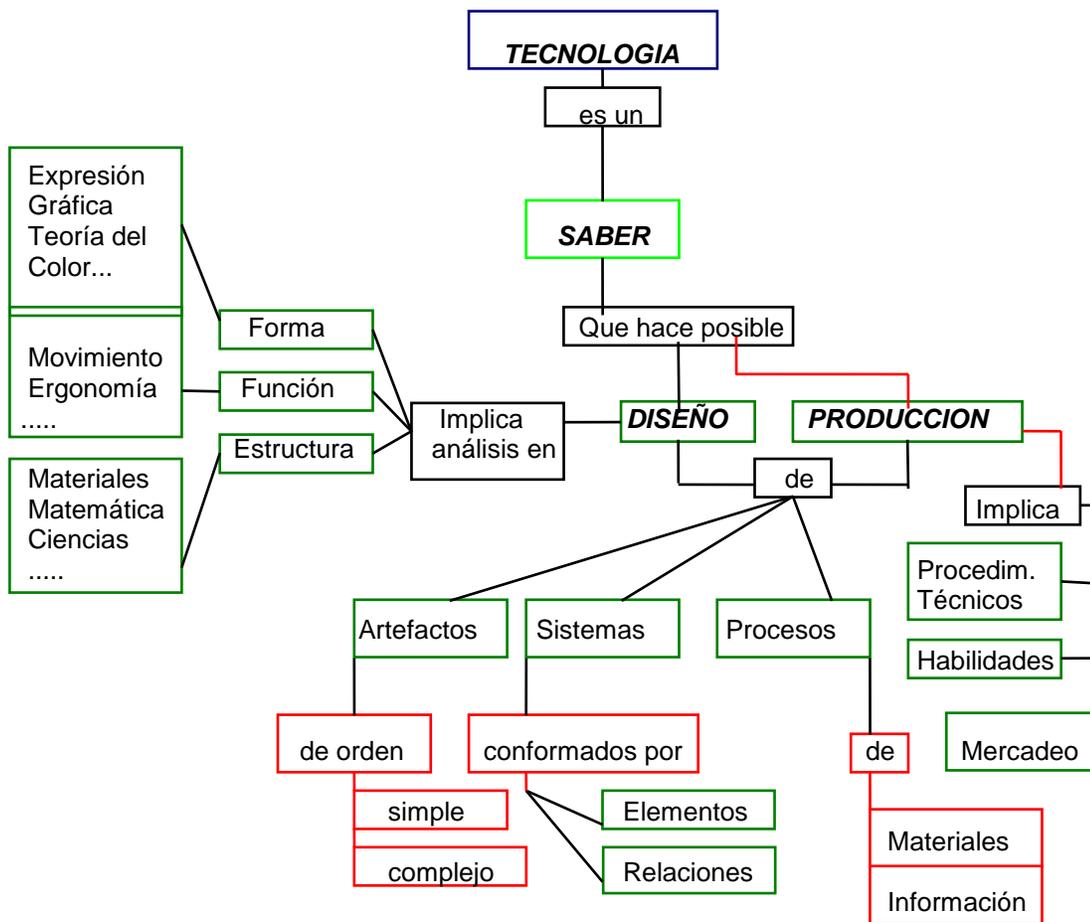
PREGUNTAS	ELEMENTOS	EVIDENCIAS
¿QUE?	CONCEPTOS BASICOS	PRESENTES EN LOS INSTRUMENTOS QUE EL HOMBRE HA CREADO
¿COMO?	METODOLOGIAS APROPIADAS	ESTRUCTURADAS DESDE EL DISEÑO
¿PARA QUE?	LOGROS	PROYECTADOS EN EL INDIVIDUO COMO COMPETENCIAS PARA EL DESEMPEÑO SOCIAL
¿POR QUE?	DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO	EVIDENTE POR LA PRESENCIA DE INSTRUMENTOS CADA VEZ MÁS SOFISTICADOS

6.1.1. Contextos y Conceptos

Los diferentes niveles de desarrollo de los estudiantes ponen de manifiesto una capacidad para la adquisición de conceptos y por supuesto, para la categorización de los mismos. De igual manera, para el caso de la Educación en Tecnología, es necesario que estos conceptos se piensen de manera relacionada con aquellos contextos en los cuales se manifiestan. Visto de otra forma, los conceptos no tienen sentido si se trabajan fuera de los contextos en los cuales se presentan. De manera gráfica una matriz puede definir el AAT como el conjunto de puntos de encuentro entre los conceptos y los contextos así:



La toma de decisiones sobre los conceptos a trabajar en determinado momento, obedecerán a una estructura conceptual de la Tecnología. Vale recordar entonces que se le ha admitido como fenómeno cultural, como conjunto de conocimientos y habilidades que han hecho posible la transformación de la naturaleza, susceptibles de ser estudiados, comprendidos y mejorados por las generaciones presentes y futuras. De hecho cada institución construirá el esquema conceptual que guíe las orientaciones para el diseño de su AAT. De todas formas, se presenta a continuación, a manera de ejemplo, un punto de partida para la reflexión sobre el mismo basado en un mapa sobre la tecnología y sobre el cual, amigo lector, lo invitamos a navegar y construir nuevas rutas .



Se espera que esta ejemplificación contribuya para que las instituciones inicien la estructuración conceptual de la tecnología que le permita diseñar con eficiencia su AAT

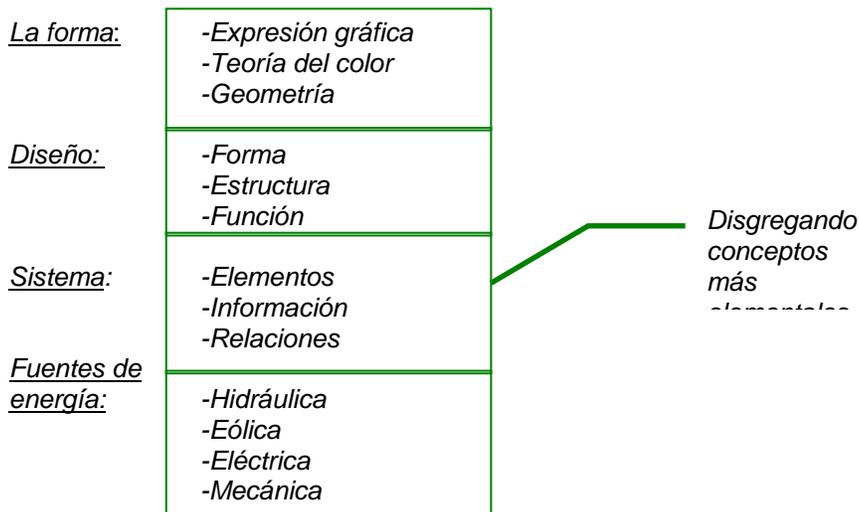
Con base en lo expresado en la gráfica, se asume la **tecnología** como el **saber** que subyace en el **diseño** y **producción** de **artefactos**, **sistemas** y **procesos**, por lo tanto, la estructuración del AAT permite reconocer que los diferentes conceptos involucrados con la tecnología se manifiestan de múltiples formas, que en primer lugar pueden ser clasificadas a partir de los mismos sectores sociales y económicos donde se hace evidente la tecnología y que denominaremos **CONTEXTOS**. Entonces sectores, son claves para el diseño del AAT y como ejemplo se presentan los siguientes:

- Hábitat
- Comercio
- Industria
- Comunicaciones
- Agropecuario
- Transporte
- Servicios públicos
- etc.

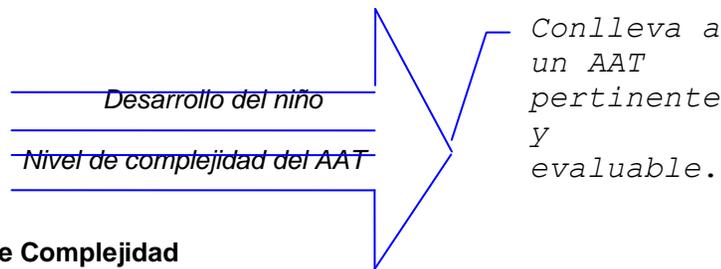
Merece la pena comentar que este listado de contextos se presenta sin categorizar y que cada institución podrá reconocer los más importantes de acuerdo con la realidad regional y local de sus estudiantes. A manera de ejemplo, supongamos que en determinado momento en una región del país los contextos de más significado social son el agropecuario y el de transporte; seguramente en ellos tendrán un papel fundamental determinados instrumentos tecnológicos, hecho por el cual, desde allí, el área de T&I cobra importancia en cuanto a pertinencia y posibilidades de ejecución.

O para los conceptos: sólo cuando hemos construido la estructura de la tecnología podremos visualizar los puntos de mayor o menor complejidad de los conceptos. Llegar a una estructura significa establecer un número de relaciones, de las cuales poder tomar decisiones. Atendiendo al ejemplo de estructura antes presentado podemos seleccionar varios paquetes de **conceptos**, diferenciados en complejidad:

Podríamos asumir el estudio de:



Ahora bien, en la **estructuración** del AAT intervienen otros dos factores que son tan o más importantes que los conceptos y los contextos. El primero es **el nivel de complejidad** del AAT, que debe estar acorde con los niveles de desarrollo del estudiante, y el segundo hace referencia al **rigor tecnológico** que dependerá del grado de compromiso del docente para que el AAT no pierda su dimensión.



6.1.1.1. Nivel de Complejidad

En líneas generales, el nivel de complejidad hace referencia al "standar" deseable en un momento determinado de la formación, y se concreta a través del control sobre tres factores observables:

PROFUNDIDAD: en el tratamiento de los **conceptos** básicos

FLEXIBILIDAD: en el manejo de las metodologías de **diseño**

LOGRO: frente a una o varias **competencias**.

De hecho, sobre el nivel de complejidad en los tres factores observables reposan los criterios para efectos de evaluación. La percepción del paso de un nivel a otro de mayor complejidad es un indicador evaluativo que evidencia el desarrollo en la formación del individuo.

El riesgo latente en la "administración" del nivel de complejidad, radica en la dificultad para ubicar en su justo nivel cada uno de los factores observables. Es claro el reto que esta situación plantea: todos requerimos capacitación como argumento insustituible para el éxito del AAT.

Aunque se ha insistido en todos los ámbitos educativos sobre la importancia de "conocer" a los alumnos, esto se ha restringido a la interpretación de teorías, generalmente psicológicas, que aunque son de gran valor, sólo dan los lineamientos para una verdadera comprensión del estudiante. De esta forma, el nivel de complejidad se establece luego del análisis sobre el desarrollo de nuestros niños, de aquellos que están en nuestras aulas de clase. Así, la institución podrá asumir la gradualidad en el nivel de complejidad de una manera más certera.

El nivel de complejidad puede ser matizado por un rasgo propio de la tecnología que, ligado a las diferencias en el desarrollo del estudiante, permite detallar sobre dos líneas fundamentales para el trabajo: la decodificación de los conocimientos inmersos en los artefactos, sistemas y procesos tecnológicos existentes y el diseño y la producción de los mismos para satisfacer necesidades o resolver problemas aún no satisfechas o resueltos respectivamente.

Una posible forma de abordar el tema de los niveles de complejidad para los AAT, es definiendo un punto de partida y un punto de llegada, con estadios intermedios, basados en hechos ya definidos (para el caso de la EB el punto de partida es el grado 1o. y el de llegada es el grado 9o. Ley 115 de 1994) y asignarles un concepto y una característica clave deseable a las actividades tecnológicas propias a desarrollar. Veamos:

- a) En el nivel de complejidad inicial (**I** - Grados 1o. a 3o.) el concepto fundamental es la **prescripción** que se caracteriza por la ejecución de actividades **dirigidas**..
- b) En un nivel de complejidad medio - bajo (**M.B.** Grados 4o. y 5o.), que se caracteriza por incipientes niveles de autonomía y altos de prescripción
- c) En un nivel de complejidad medio - alto (**M.A.** Grados 6o y 7o.), caracterizado por niveles mayores de autonomía y disminución de la prescripción.
- d) En el nivel final (**A** Grados 8o y 9o.), el concepto fundamental es la autonomía, que se caracteriza por la ejecución de actividades proyectivas.

La gráfica permite determinar con mayor claridad lo propuesto.

A (Grad. 8-9)	AUTONOMIA	
M.A. (Grad 6-7)		
M.B. (Grad 4-5)		
I (Grad 1-3)	PRESCRIPCION	

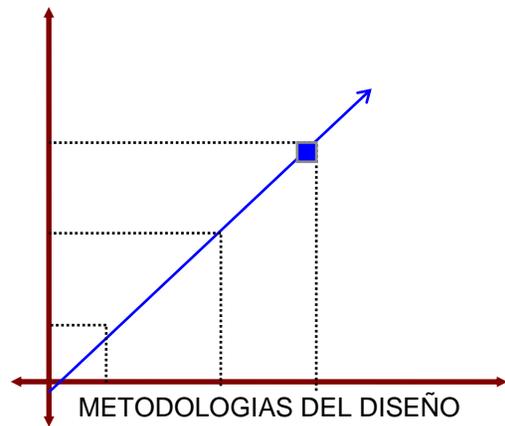
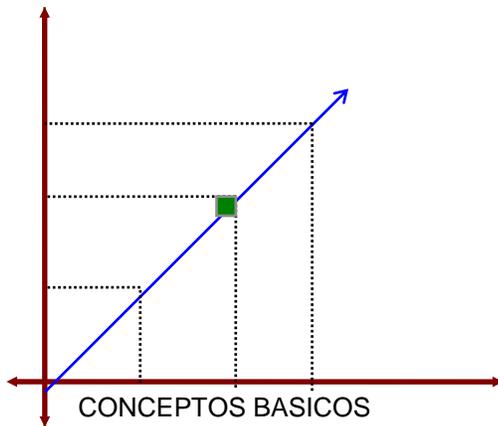
De esta forma, la complejidad da pie para la **delimitación** del ambiente, permitiendo la visualización de los *niveles genéricos* de complejidad, arriba enunciados.

Lo anterior podría traducirse en términos individuales, donde cada estudiante reconozca lo que se espera de él en virtud del nivel de complejidad. La gráfica del profesor puede obedecer al *standar deseable* de sus estudiantes; ya cada alumno al evaluar su desempeño trazará la curva que evidencie sus logros en cuanto a los conceptos, el manejo metodológico y el desarrollo de competencias.

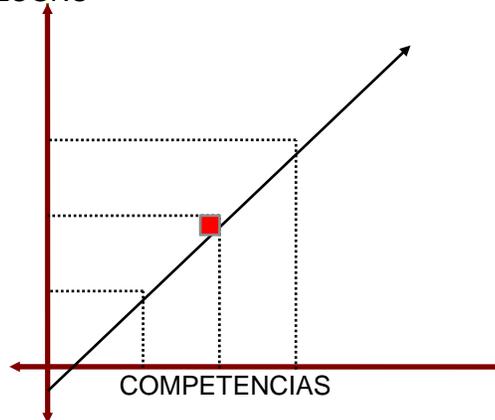
Representación del nivel de complejidad en un momento dado, tomando en cuenta los factores observables

PROFUNDIDAD

FLEXIBILIDAD

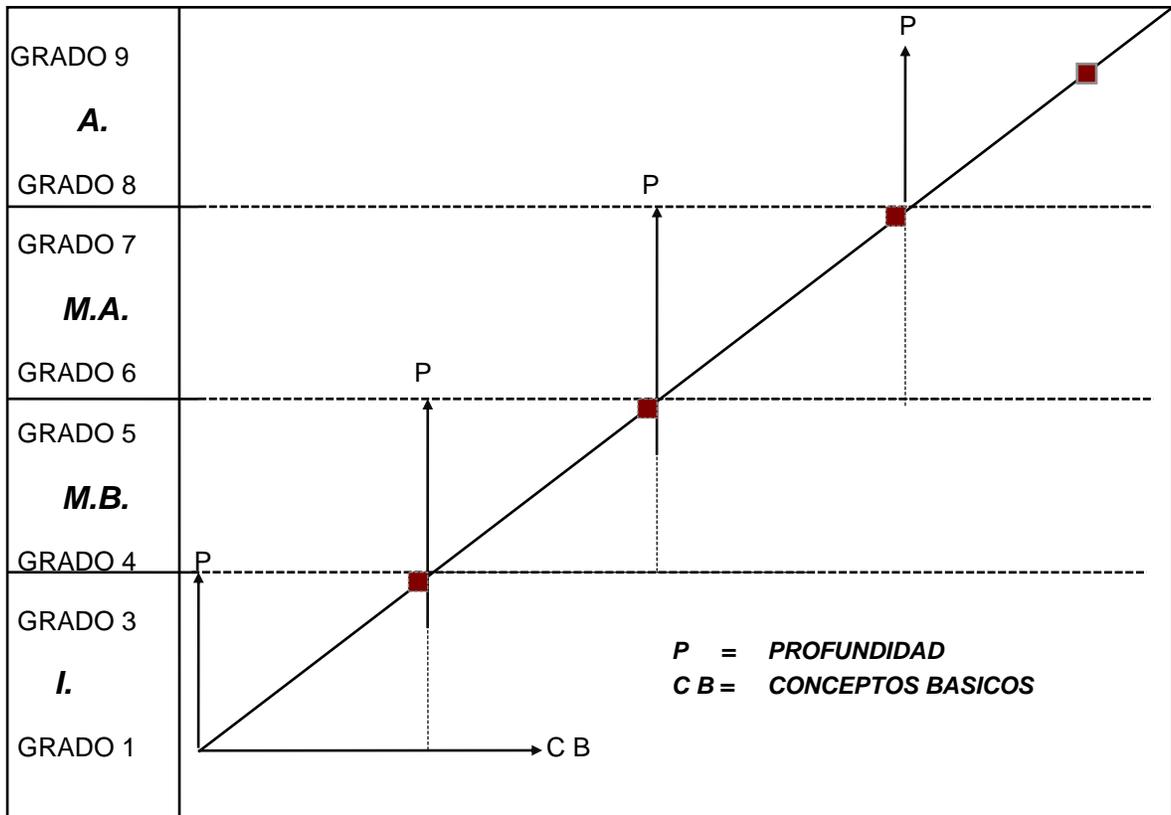


LOGRO



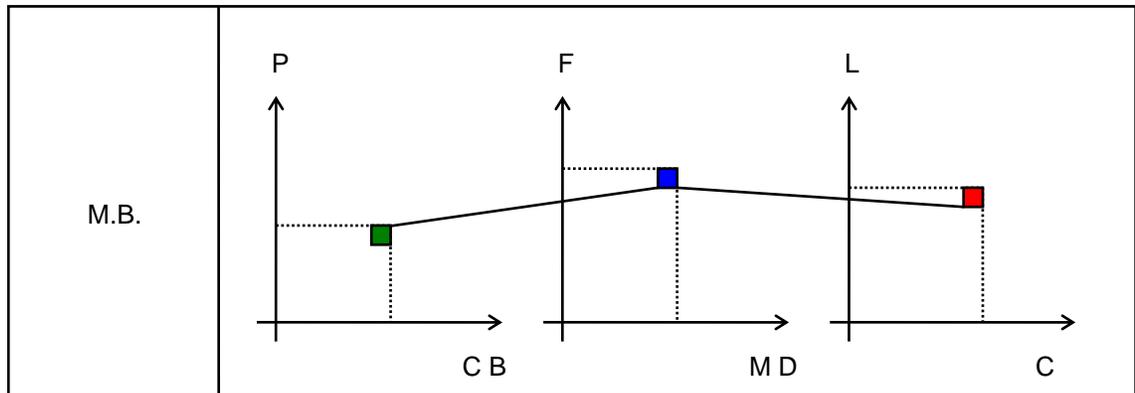
En las gráficas anteriores, cada una de las líneas punteadas significa un aspecto específico de cada una de las representaciones asignadas a los ejes coordenados. Así, para el primer caso, en cuanto a los conceptos básicos se refiere, las líneas punteadas representan cada una un concepto particular y su correspondiente nivel de profundidad en un momento dado.

Por lo tanto es posible asumir que el conocimiento en general y el tecnológico en particular corresponden a un patrón evolutivo, puede decirse que el inicio (para el caso de la explicación gráfica el origen de coordenadas) se situará en el punto hasta el cual se había avanzado en el nivel anterior, esto puede observarse de manera más clara en la siguiente gráfica.



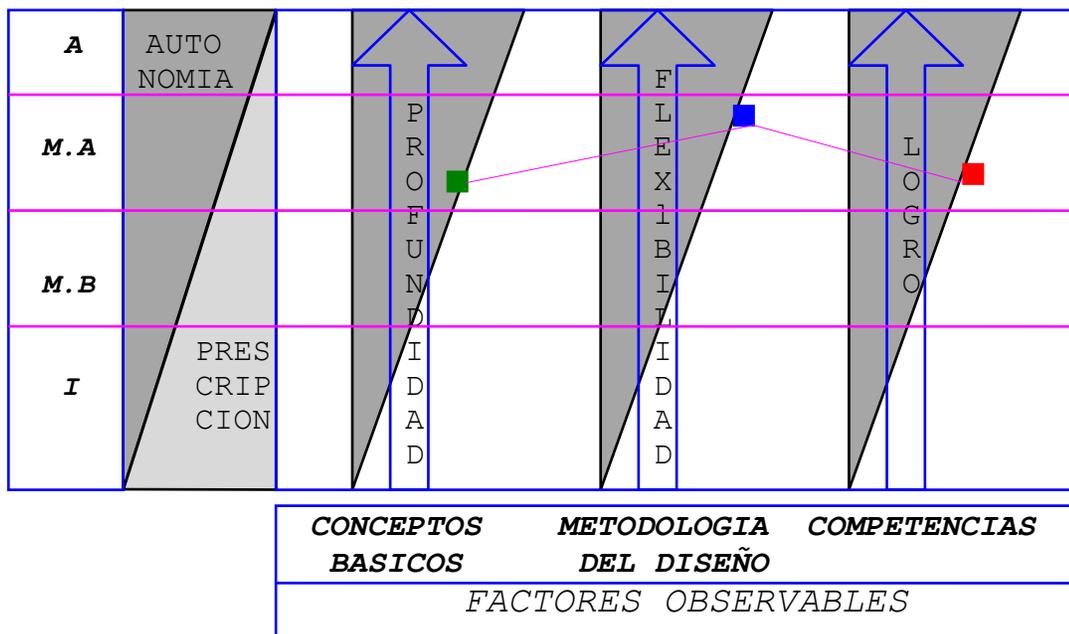
Para simplificar la representación se ha tomado únicamente como ejemplo el factor observable correspondiente a la profundidad en los conceptos, pero no se debe olvidar que en conjunto los tres factores deben estar presentes en cada uno de los niveles de complejidad, de cuya integración dependerá la curva de desempeño trazada, en primera instancia para el grupo y posteriormente la de cada estudiante, al interior del sistema de evaluación propuesto y de los instrumentos para tal efecto diseñados.

Curva de desempeño



Como ejemplo se ha tomado el nivel de complejidad Medio Bajo (M.B.) y se ha trazado una curva de desempeño en un momento dado.

La siguiente gráfica corresponde a un compendio de las anteriores, que brinda una apreciación global del ambiente diseñado y su relación con el grupo:



De hecho la curva trazada como deseable en la gráfica anterior puede obtener resultados que la superen, la igualen o le sean inferiores al momento de ejecutar las actividades planeadas. Es claro además, que para el desempeño del estudiante en cada actividad puede ser establecida una curva comparativa con el standar de planeación. Cada punto () significa un estado en el nivel de cada factor y deberán ser organizados instrumentos que permitan su visualización.

Por ejemplo, para atender a las COMPETENCIAS:

COMPETENCIA	INDICADOR	MEDIDA
<i>Solución de problemas</i>	<i>Definir problema</i>	<i>Cantidad/tiempo</i>
<i>Toma de decisiones</i>	<i>Seguridad en las decisiones</i>	<i>Decisiones tomadas</i>
<i>Búsqueda de información</i>	<i>Informes</i>	<i>Fuentes consultadas</i>
<i>Análisis simbólico</i>	<i>Interpreta situaciones</i>	...
<i>Capacidad experimentación</i>
...

6.1.1.2. Rigor Tecnológico o la tarea del docente en T&I

No cabe duda de la responsabilidad directa del docente sobre el área. De su trabajo depende el logro de los propósitos en el PEI, el impacto adecuado de la institución a toda la comunidad educativa y obviamente el desarrollo del estudiante de acuerdo con los criterios institucionales. Por ello el profesor trabajará sobre lo específico, sobre lo concreto, es él quien diseñará el AAT de acuerdo con el grado y las características de sus estudiantes y de su plantel y quien deberá garantizar el **rigor tecnológico** de las actividades.

La productividad o no del AAT estará mediada por este factor transversal que permite ejercer control sobre la profundidad de los conceptos básicos, la flexibilidad de las metodologías y el logro de las competencias. El rigor tecnológico garantiza que los ritmos, secuencias sean armónicos y mantengan en un buen nivel el AAT.

El rigor tecnológico permitirá al profesor determinar las necesidades de investigación, puntos débiles y fortalezas para el desarrollo de cada actividad proyectada en el marco del AAT. Ciertamente, el hecho de contar con factores regulables en profundidad, flexibilidad y logro, permiten la adaptabilidad de las relaciones ambientales en atención al rigor.

En síntesis, el AAT será "productivo" en la medida en que la actitud de las gentes que participan del mismo, esté impregnada de rigor tecnológico. El papel del docente es fundamental en la exigencia y logro del rigor tecnológico de las actividades efectuadas en el marco de AAT. El docente será el agente clave del cual depende que la actividad tecnológica sea eso tecnológica y no científica, artística, ecológica o de trabajos manuales aunque algunos de estos elementos sean constitutivos de la misma.

6.2. LOS ESCENARIOS

Formulado el AAT como un todo planeado, estructurado y delimitado, de acuerdo con el sistema educativo colombiano propuesto en la Ley 115, en niveles y grados, los escenarios se convierten en las células de planeación. Visto de otra forma, los escenarios son "porciones" del AAT de una institución o de un grado en particular, que relacionadas entre sí y desarrollados en un espacio y un tiempo conforman toda la intencionalidad educativa del área de T&I.

Atendiendo las condiciones del nivel de complejidad y los niveles genéricos allí expuestos se definen para la EB escenarios globales de la siguiente manera:

GRADOS E.B.	TIPO DE ESCENARIO	CARACTERISTICA ESTRUCTURAL
Grados 1-3	<i>Puntual</i>	<i>Se relaciona un concepto y un contexto</i>
Grados 4-5	<i>de Exploración de contextos</i>	<i>Se relaciona un concepto en varios contextos</i>
Grados 6-7	<i>de Exploración de conceptos</i>	<i>Se relacionan varios conceptos en un contexto</i>
Grados 8-9	<i>Semi-Proyectual</i>	<i>Se relacionan varios conceptos en varios contextos</i>

En cada uno de los grados, se deben diseñar tantos escenarios como sea necesario de acuerdo con el nivel de desarrollo/complejidad del momento y el proyectado al término de cada curso. El tiempo necesario para la ejecución del escenario dependerá de los propósitos que se establezcan y los recursos que se posean (humanos y materiales).

En síntesis, un escenario corresponde a un conjunto de actividades planeadas y desarrolladas para permitir a los estudiantes el aprendizaje de conceptos propios de la tecnología y el estudio de contextos reales en los cuales la tecnología participa para su desarrollo, evolución y productividad. El conjunto de escenarios conforman lo que en un principio se ha denominado Ambiente Para el Aprendizaje de la Tecnología -AAT.

A continuación se esbozan algunos ejemplos de conformación de escenarios junto con sus posibles líneas de logro:

Educación Básica Primaria. Grados 1 a 3	Identificación de instrumentos tecnológicos
<p>Escenario Puntual.</p> <p>Se relaciona un concepto con un contexto.</p> <p>Tomemos como ejemplo el contexto Hábitat, y dentro de éste un entorno cercano al niño en un ámbito específico (el hogar). Los conceptos estarán relacionados con este espacio y serán cotidianos al quehacer del niño, por ejemplo modelos de artefactos a escala, los mismos útiles escolares, los utensilios de cocina, entre otros.</p> <p>El concepto básico es la función tecnológica de los artefactos, sistemas y procesos (solución a necesidades concretas)</p>	<p>Artefactos De su entorno familiar e inmediato. Por ej. los cubiertos, la vajilla, etc. Deben tener un número limitado de piezas y que sea posible armarlos y desarmarlos para su manipulación, además poseer características motivacionales para el niño y que mejore su desempeño motriz. Identificar el Por Que (?) de las cosas</p> <p>Sistemas De orden elemental y significativos para los niños. Por ej. la sala como sistema, la alcoba como sistema, etc. La clave aquí es la identificación de la función tecnológica del sistema, en este caso emplear sistemas a los que se les determine una sola función dentro del contexto al cual pertenecen.</p> <p>Procesos De orden material o físico P. ej que involucren sólo transformaciones simples; cocción de algunos alimentos, procesos de fermentación, etc.</p>

<p>Educación Básica Primaria. Grados 4 y 5</p>	<p>Análisis y Construcción de Instrumentos Tecnológicos</p>
<p>Escenario de exploración de contextos</p> <p>Se relaciona un concepto en varios contextos</p> <p>Se toman los contextos más cercanos al niño, uno de los cuales sigue siendo el de el hábitat con su ámbito específico del hogar; pero se amplía al trabajar también el contexto de transporte, por ejemplo. En este sentido es factible analizar conceptos presentes en uno y otro, como lo puede ser la iluminación.</p> <p>El concepto básico es la diferenciación de funciones tecnológicas, tomando en cuenta que se trata de un mismo concepto.</p>	<p>Artefactos. Presentes en los contextos seleccionados. Para el caso de tomar la iluminación, puede accederse a diferentes fuentes de energía lumínica, diferenciando las de orden natural y las de orden artificial, por ej. velas, linternas, lámparas, bombillos, entre otros.</p> <p>Sistemas. Que puedan ser simplificados y ejemplificados tanto en el aula de clase como en los contextos seleccionados. Pueden tomarse como referencia el sistema de iluminación de la casa (lámparas, bombillos) y la iluminación empleada para las redes viales y señalización (postes de luz y semáforos), identificando las diferencias entre unos y otros a partir de la función tecnológica que cumplen.</p> <p>Procesos. Que permitan ver la relación del concepto en los diferentes contextos. El proceso que se estudia, continuando con el ejemplo, es el de transformación de diferentes fuentes de energía en luz. Se toma en consideración también la forma de transportarla y su uso racional</p>
<p>Educación Básica Secundaria. Grados 6 y 7</p>	<p>Análisis y Construcción de Instrumentos Tecnológicos</p>
<p>Escenario de exploración de conceptos</p> <p>Se relacionan varios conceptos en un contexto</p> <p>La selección del contexto juega un papel de marcada importancia en el desarrollo de las actividades tecnológicas de aula. Como ejemplo se puede considerar la misma aula de clase, la cual se encuentra en el contexto de hábitat en un ámbito específico, la escuela. En este sentido el concepto que se puede trabajar es el de manejo del espacio, de acuerdo con las necesidades humanas. (Prosémica y ergonomía)</p> <p>El concepto básico es el de relacionar las actividades cognitivas con las actividades prácticas, en el marco de un contexto significativo y real.</p>	<p>Artefactos. Que se encuentren al interior de un mismo contexto, que tengan funciones complementarias o conexas y que su realización implique procesos técnicos simples en cuanto al manejo de diversas herramientas. P ej. las sillas, el tablero, los archivadores, entre otros elementos.</p> <p>Sistemas. Que sea posible de ser simulado en una representación de tipo maqueta o incluso prototipo, denotando su funcionamiento. Como por ejemplo en un diorama, con una propuesta de modificación del aula de clase o ambiente físico para el aprendizaje.</p> <p>Procesos. Que se puedan realizar en el aula de clase y que impliquen el uso de herramientas simples, (tanto eléctricas como manuales) en la elaboración de los instrumentos tecnológicos estudiados en el contexto.</p>

Educación Básica Secundaria. Grados 8 y 9	Diseño y Construcción de Instrumentos Tecnológicos
<p>Escenario Semi- Proyectual</p> <p>Se relacionan varios conceptos en varios contextos.</p> <p>A través de la exploración de conceptos y contextos se permite la selección, por parte del estudiante, del tópico de trabajo a desarrollar.</p> <p>El concepto básico es la identificación de problemas, necesidades y oportunidades, su delimitación, análisis y posible solución tecnológica desde el diseño.</p>	<p>Imaginar y experimentar sobre posibles modificaciones.</p> <p>Por. ej:</p> <p>Artefactos. En cuanto a forma, función y estructura.</p> <p>Sistemas. Experimentar variaciones si se introduce un elemento nuevo o si se sustituye alguno de los existentes o se suprime.</p> <p>Procesos. Introducir modificaciones y concluir sobre los resultados. Los procesos no son referidos ya únicamente a lo físico sino que involucran lo que tiene que ver con modelos teóricos de manejo de información.</p>

6.2.1. Estrategias de trabajo en los escenarios

Ya en el campo concreto de trabajo para la Educación en Tecnología, es posible identificar dos líneas generales de acción:

- Identificación, análisis y construcción de instrumentos tecnológicos
- Diseño y construcción de instrumentos tecnológicos

- **Identificación, Análisis y Construcción**

Identificar, analizar y construir instrumentos tecnológicos significa poner en evidencia el conocimiento tecnológico implicado en ellos y que se expresa a través de las manifestaciones sociales, culturales e históricas del mismo, los contenidos comunicacionales, los ingredientes éticos y estéticos, el valor funcional y productivo así como también los principios científicos y técnicos.

Indagar sobre el conjunto de saberes que ha hecho posible la generación de artefactos, sistemas y procesos tecnológicos, significa revisar los conocimientos y actividades que los hicieron posibles y los diversos impactos que han generado socialmente, con el ánimo de comprenderlos en su entorno global.

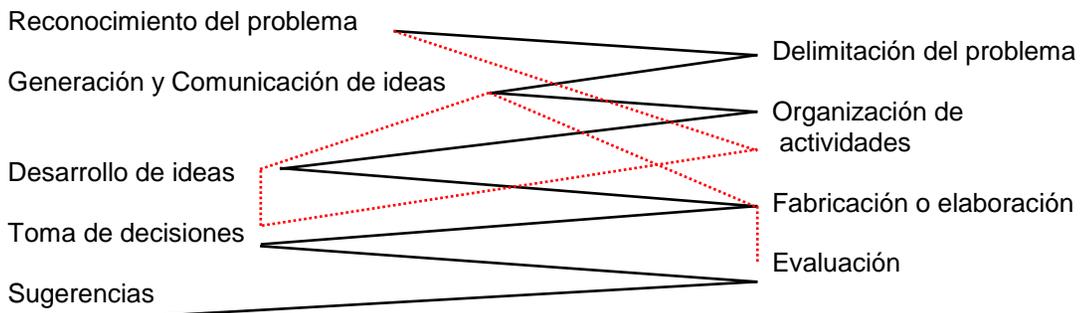
De esta manera, alrededor de los instrumentos tecnológicos es posible plantear preguntas sobre:



- **Diseño y construcción**

Diseñar y construir artefactos, sistemas y procesos tecnológicos es un camino en la búsqueda de soluciones a los problemas planteados en el “ambiente tecnológico”. Es válido aclarar que los problemas hacen referencia a aquellas dificultades o necesidades susceptibles de ser superadas mediante un instrumento tecnológico y que pueden ser planteadas por el profesor o por los estudiantes según el nivel de complejidad que se esté manejando; de este nivel depende también si los problemas serán resueltos realmente o si se trabajará en la escuela con situaciones o soluciones hipotéticas o especulativas. Desde otra óptica, T&I no pretende necesaria o directamente resolver los problemas de la comunidad pero es un espacio importante para incubar propuestas creativas susceptibles de ser asumidas en entornos más amplios al de la escuela.

Para llegar al diseño de un instrumento es necesario agotar varias tareas:



donde la ruta no está preestablecida y depende mucho del nivel de desarrollo y los propósitos de la actividad.

En síntesis, se asocian las dos líneas de trabajo a los grados de la Educación Básica así

GRADO DE LA EB	CICLO DE LA EB	LÍNEA DE ACCIÓN
1 - 3	EBP	<i>Identificación, Análisis y Construcción</i>
4 - 5		
6 - 7	EBS	<i>Diseño y Construcción</i>
8 - 9		

6.3. A MANERA DE RESUMEN: PROPOSITOS Y LOGROS DE T&I EN LA EB

6.3.1. Propósito General Del Area De T&I En La EB

Facilitar al estudiante los escenarios para la construcción de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación de valores que le permitan comprender y modificar el mundo tecnológico en el cual vive. En T&I el estudiante reconoce, evalúa y ejecuta procesos globales; esto es, procesos de implicación cognitiva, física y valorativa, dando pertinencia y significado a los contenidos programáticos de otras áreas del conocimiento.

6.3.2. Logros Básicos Por Ciclos:

CICLO	LOGRO	INDICADOR
EBP	<i>Conocimiento del medio tecnológico</i>	<i>El estudiante interactúa, manipula, juega, en los diferentes instrumentos en los contextos que componen su medio tecnológico inmediato y elabora construcciones sencillas. El estudiante maneja información (datos) relacionada con los instrumentos de sus contextos más cercanos</i>
EBS	<i>Capacidad para la transformación del medio</i>	<i>El estudiante diseña y construye instrumentos tecnológicos para los contextos que componen su medio. El estudiante procesa información y establece relaciones entre diferentes conceptos y contextos de su medio.</i>

Logros por grupos de grados:

GRADOS	LOGRO	INDICADOR DE LOGRO
1 - 3	<i>Identificación de instrumentos tecnológicos</i>	<i>Identifica y clasifica artefactos tecnológicos, diferenciándolos de naturales u otros. Elabora construcciones simples.</i>
4 - 5	<i>Análisis de instrumentos tecnológicos</i>	<i>Identifica y clasifica sistemas y procesos tecnológicos, diferenciándolos de naturales u otros. Elabora construcciones más estructuradas.</i>
6 - 7	<i>Construcción de instrumentos</i>	<i>Modela formas y propone soluciones a problemas susceptibles de solucionar mediante un instrumento tecnológico. Elabora prototipos sencillos.</i>
8 - 9	<i>Diseño de instrumentos</i>	<i>Detecta necesidades, estructura problemas, planea acciones y plantea soluciones. Elabora prototipos complejos.</i>

Merece la pena aclarar que los logros, en cada grupo de grados, no implican una dedicación exclusiva a tareas puntuales para su consecución. Por el contrario el trabajo en T&I obliga al manejo global del proceso, lo que significa que a lo largo de la educación básica el estudiante trabajará actividades de identificación, de análisis, de construcción y de diseño, llevándolo gradualmente al manejo global de la estructura de la tecnología: el diseño.

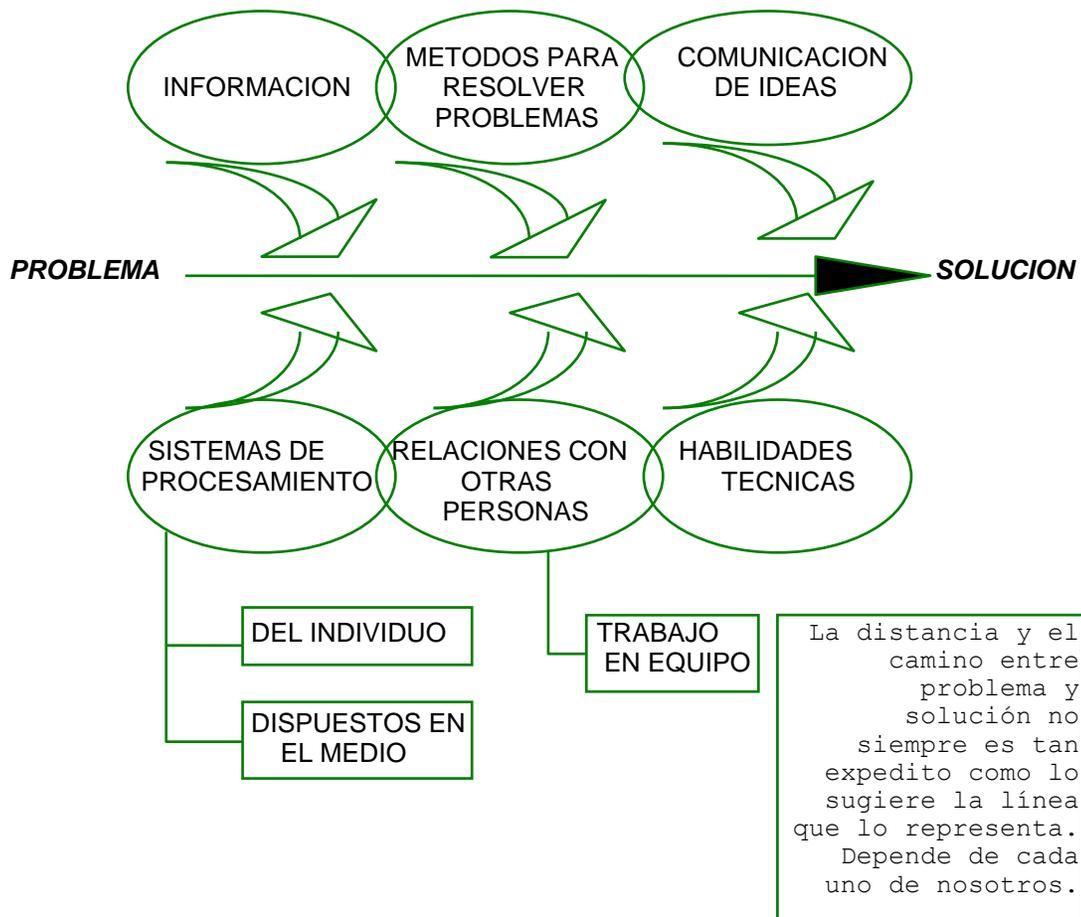
Ya en cada plantel, dependiendo del PEI, las necesidades, los metas y los recursos se establecerán propósitos puntuales relacionados con el manejo del computador, transformación de materiales, habilidades, etc. De igual forma, dependiendo de lo anterior, la institución establecerá las necesidades de espacios y dotación adecuados para el área de T&I. No debemos confundir el aula de computación con el aula de tecnología. La primera se reconoce por la presencia exclusiva de computadores y artefactos para impresión, entre otros de estas tipologías. La segunda, se caracteriza por poseer elementos de diversa índole, capaces de permitir procesos de transformación de material, manejo de información, trabajo en equipo, comunicación, almacenamiento de material, etc.

6.3.3. Metodología Básica

La tecnología en su intención educativa y como alternativa contemporánea para la solución de problemas y la satisfacción de necesidades pone al descubierto al DISEÑO como estrategia metodológica. Antes se hizo hincapié sobre las posibilidades de regulación de estas metodologías en cuanto a flexibilidad adaptada al nivel de desarrollo de los estudiantes.

Seguramente al hablar aquí de diseño prevalece la pregunta: ¿Por qué se involucra al diseño en el Area de Tecnología e Informática?. Como se ha anotado, su respuesta está estrechamente ligada al concepto de la tecnología, dado que estamos entendiéndola como todo aquello que está detrás de cada artefacto, sistema o proceso elaborado por el hombre. La tecnología se inicia cuando percibimos un problema o una necesidad, de ello resultan las elaboraciones humanas en pro de solucionarlo o satisfacerla respectivamente. En consecuencia, al revisar las variables influyentes en la solución de los problemas, sencillos o complejos, encontramos algunas características que resulta pertinente traer a colación.

En efecto, la manera como el individuo incorpora en su comportamiento una actitud determinada frente a los problemas; la forma de acceder e interpretar información, la facilidad o dificultad para comunicar ideas escritas, gráficas o mediante cualquier código de significación; las posibilidades de trabajo en equipo, las habilidades para concretar las ideas en respuestas satisfactorias a los problemas, etc., son factores que deciden las posibilidades de éxito para solucionar problemas. De allí que estemos interpretando el DISEÑO como el METODO DE LA TECNOLOGIA. Se admite incluso que el diseño es a la tecnología, como el método científico es a la ciencia. La siguiente gráfica permite recoger estos planteamientos:



A propósito, entre tecnología y ciencia se han planteado algunas discusiones que aquí no serán objeto de mayor implicación. Sin embargo, debemos partir de una idea contemporánea que reconoce a la tecnología como un campo de conocimientos envoltivos desde el arte hasta la ciencia. Así, las actividades de diseño, a pesar de no tener a las ciencias y a las otras disciplinas (escenificadas en la institución en las Areas Obligatorias y Fundamentales del Plan de Estudios) como objeto de estudio sí cifran en ellas las posibilidades de desempeño del estudiante. Si no se tiene la información suficiente, los problemas y necesidades no se resuelven o satisfacen, o terminan en respuestas inapropiadas.

En síntesis, el diseño se convierte en una actividad escolar que pretende recuperar las opciones de creación e integración de conocimientos, dando al estudiante un espacio para proponer, discutir y desarrollar ideas. Del mismo modo, podremos iniciar proyectos de largo aliento, en los cuales el estudiante invierta días, semanas y hasta meses e involucre todo el trabajo que desde las demás asignaturas se viene adelantando con el ánimo de iniciarlo de manera racional en el mundo tecnológico que vive.