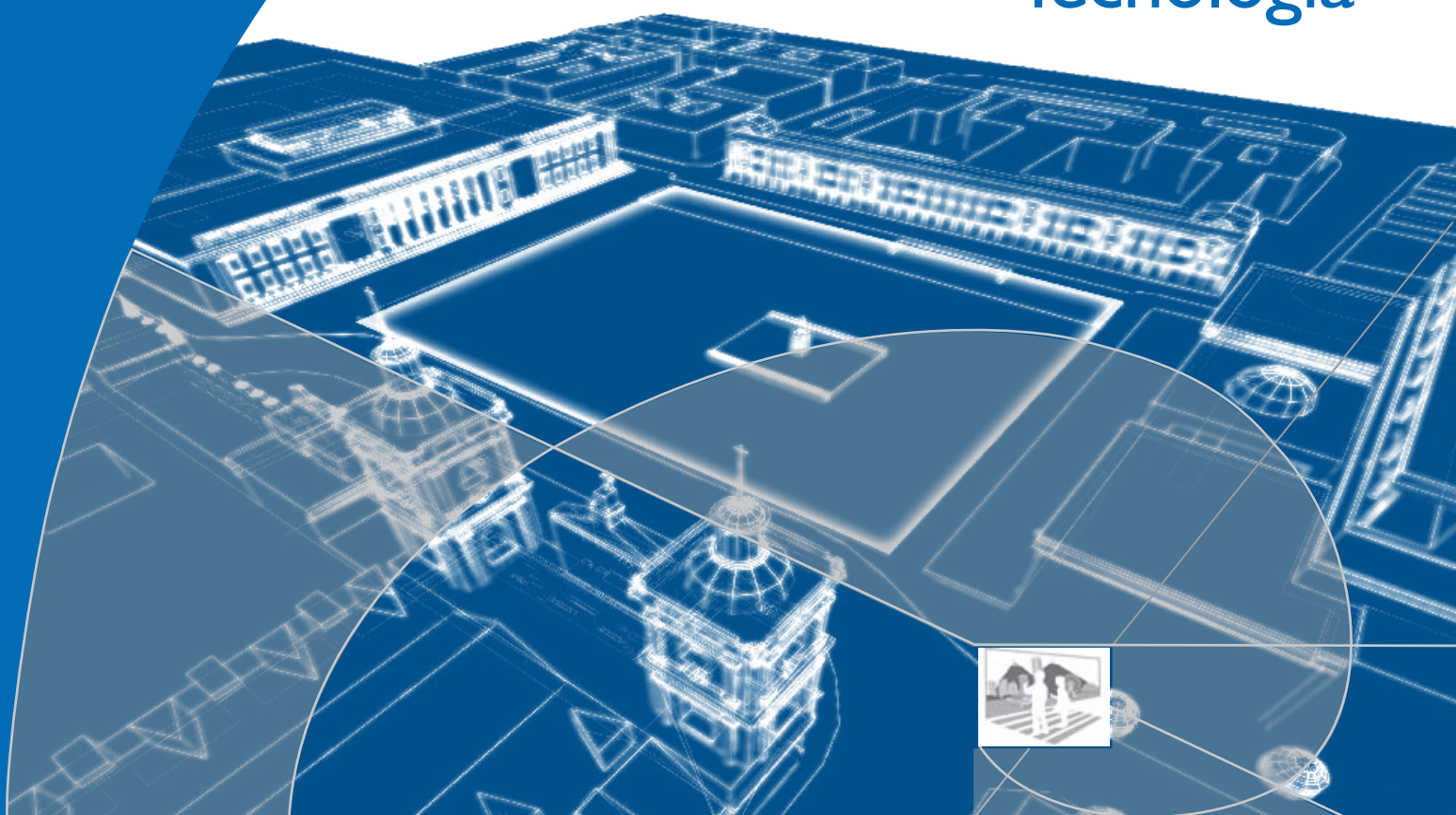


Orientaciones para la Conformación de Ambientes para el Aprendizaje de la Tecnología





ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
Educación

ALCALDE MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Luís Eduardo Garzón

SECRETARIO DE EDUCACIÓN DEL DISTRITO

Abel Rodríguez Céspedes

SUBSECRETARIO ACADÉMICO

Francisco Cajiao Restrepo

DIRECCIÓN DE GESTIÓN INSTITUCIONAL

Isabel Cristina López Díaz

SUBDIRECCIÓN DE MEDIOS EDUCATIVOS

Elsa Inés Pineda Guevara

ORIENTACIONES PARA LA CONFORMACIÓN DE AMBIENTES
PARA EL APRENDIZAJE DE LA TECNOLOGÍA

AUTOR DEL DOCUMENTO

Jaime Hernández Suárez

Profesional Universitario

Subdirección de Medios Educativos

LECTORES DEL DOCUMENTO

SUBDIRECCIÓN DE MEDIOS EDUCATIVOS

Secretaría de Educación Distrital

Elsa Inés Pineda Guevara

UNIVERSIDAD DISTRITAL

FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Antonio Quintana Ramírez

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

Nelson Otálora

Oscar Holguín

Pablo Munévar

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE
DIOS

Sergio Briceño

DISEÑO E IMPRESIÓN

Diseño Gráfico: Rocío Castelblanco Muñoz

Darwin Niño Torres

Montaje e Impresión: Umbrella Publicidad y Mercadeo

Corrección de estilo: Fernando Zmora Guzmán

Título del documento: **ORIENTACIONES PARA LA CONFORMACIÓN DE AMBIENTES
PARA EL APRENDIZAJE DE LA TECNOLOGÍA**

ISBN 978-958-8312-05-7

1ª EDICIÓN 2000 EJEMPLARES

Foto Portada

Fotografía: Darwin Niño Torres

Rocío Castelblanco Muñoz

Imágenes fondos de cuadros y figuras: Cortesía Profesor Rubén Darío Acevedo

Presentación

Las orientaciones plasmadas en el contenido de este documento corresponden al producto de las reflexiones alrededor de una serie de acciones desarrolladas en la Secretaría de Educación Distrital y en particular por la Subdirección de Medios Educativos relacionadas de manera general con el ámbito de la educación en tecnología, de manera particular con la implementación del área de tecnología e informática y específicamente con el uso pedagógico de las aulas de tecnología instaladas desde 1997 hasta la fecha.

Como primera instancia se enuncia un panorama general de las líneas de desarrollo que se han establecido por parte de instancias oficiales como el Consejo Regional de Competitividad, cuyas orientaciones determinan los posibles mecanismos de articulación entre diversos sectores para el desarrollo de Bogotá y Cundinamarca. Cabe mencionar que este tipo de organización (conformado por empresas privadas y oficiales) cuenta con entidades pares en los demás departamentos de Colombia, que procuran armonizar las acciones previstas, en proceso y ejecutadas en todas las regiones, con miras a fomentar el avance económico y social para el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

En esta línea de pensamiento y con base en los parámetros del nuevo orden mundial, en el cual predomina el conocimiento como factor de competitividad para la incorporación a los mercados internacionales, Colciencias y el SENA realizan una convocatoria cuyo objetivo consiste en la elaboración de una Agenda mediante la cual se defina de manera más concreta el tipo de acciones (en términos de programas, proyectos y actividades) que es necesario realizar con el fin de lograr el progreso de la Ciudad – Región. Así, en el marco del convenio entre Colciencias y la alianza estratégica de 10 entidades, se emprenden las acciones de la Agenda Regional de Ciencia y Tecnología para Bogotá y Cundinamarca definidas en cinco componentes: Político, Educativo, Infraestructura para CyT, Brecha entre educación Superior y Sector productivo, y Cadenas productivas, con base en los cuales se diseñan una serie de estudios

prospectivos que determinan líneas de acción para el desarrollo coherente y articulado entre componentes. La Secretaría de Educación Distrital hace parte del grupo de instituciones que aportan, diseñan y se comprometen con las recomendaciones de la Agenda, en particular con lo establecido en el componente educativo, cuyos fundamentos esenciales se plantean en el documento.

Paralelamente a estas acciones, la Alcaldía Mayor viene implementando el Plan de Desarrollo Bogotá Sin Indiferencia, cuyos apartes más relacionados con la educación se enuncian como elementos del contexto de las presentes orientaciones, al igual que los fundamentos del Plan Sectorial de Educación 2004 – 2008 Bogotá Una Gran Escuela, desde los cuales se proyectan y sustentan las labores de la Secretaría de Educación Distrital frente a los colegios. En el caso de CyT la Subdirección de Medios Educativos ha asumido el liderazgo en el tema, reflejado en la representación de la SED ante la Agenda Regional de Ciencia y Tecnología para Bogotá y Cundinamarca, el acompañamiento a colegios con aulas de tecnología, la formulación de orientaciones para la construcción de la Política Distrital de Educación en Tecnología, y finalmente este documento que consolida los resultados de este trabajo.

La propuesta se sustenta en una concepción sistémica de la situación, por lo tanto su contenido no está organizado como una secuencia lineal, sino como una red que correlaciona los planteamientos generados en las instancias antes mencionadas, los cuales cumplen la función de referentes del contexto que brindan un marco amplio para comprender y proyectar el papel de la formación en CyT para la ciudad, y con base en éste formular un modelo conceptual de las características del ambiente que permita diseñar alternativas para su conformación en los colegios, acorde con las condiciones de la situación en cada uno de ellos, relacionadas con la comunidad educativa (desempeños, intereses, valores, conocimientos, etc.), la infraestructura disponible y la proyección de su impacto en el entorno de la comunidad.

La ciudad como escenario de aprendizaje y desempeño

La idea de ciudad educadora

La ciudad no es solamente un conjunto de edificaciones con algún nivel de articulación arquitectónica, con vías de movilización y que sustenta la prestación de servicios públicos esenciales para las personas que allí viven; es primordialmente un sistema compuesto de elementos diversos interconectados en el cual todas las personas se ven involucradas en medio de relaciones dinámicas que cobran vida en espacios laborales, familiares, educativos, culturales y recreativos entre otros, los cuales en su conjunto propician condiciones que, pedagógicamente

dispuestas de manera creativa e innovadora, permiten que se materialice uno de los principios educativos actuales que consiste en que las personas aprendan de manera permanente. Así, la ciudad se asume como un espacio complejo en el cual se requiere aprender como elemento de formación de la ciudadanía, pero además se convierte a su vez en un objeto de estudio, es decir algo de lo cual se puede aprender en términos de su conformación, historia y proyección.

Escuela – Ciudad – Escuela

El proceso asociado a la visualización y vivencia de la ciudad educadora, se emprende como una iniciativa de tipo cultural en el marco de lo educativo, que pretende generar un sentido de pertenencia y apropiación de los espacios de participación por parte de sus habitantes de forma que se redimensione el ejercicio de la ciudadanía, al elevar este concepto más allá de la connotación de cumplir la edad para ejercer el derecho al voto. Así, la ciudadanía, se concibe actualmente como una condición inherente a factores como:

- Aporte, integración y vivencia de los valores propios del conglomerado humano que conforma la ciudad, los cuales se manifiestan mediante acciones que construyen la identidad cultural
- Satisfacción de necesidades básicas mediante el acceso a los servicios públicos esenciales, garantizados por los correspondientes estamentos creados para tal efecto
- Ejercicio pleno y conciente, sustentado en la toma de decisiones basadas en el uso crítico de la información, que en últimas definen el rumbo del desarrollo de la ciudad
- Rigurosidad en el cumplimiento de sus deberes para con la ciudad, lo que hace parte de la viabilidad necesaria para que los anteriores factores se materialicen.

Todos estos elementos mencionados y muchos otros a ellos asociados, requieren de un compromiso en el cual todas las personas, los ciudadanos, se impliquen de forma directa y real. Para lograr este cometido se ha diseñado el programa Escuela Ciudad Escuela, que se propone convertir a Bogotá en una Gran escuela en la que los niños, niñas y jóvenes puedan aprender más y mejor, mediante la exploración de diversas alternativas de aprendizaje, a través de las cuales los docentes y en general los colegios encuentren y desarrollen nuevas formas para la realización de su labor pedagógica de manera que la escuela supere su tradicional aislamiento de los contextos sociales, de su entorno.

El programa desarrolla, por una parte, la apropiación de los escenarios educativos y culturales de la ciudad (museos, bibliotecas, parques, teatros, etc.) para elevar el potencial pedagógico de la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes del distrito, y por otra el acercamiento y consolidación de lazos entre diversos escenarios y los colegios del distrito de forma que se fomente la apertura y coordinación de acciones, a partir de la cual en la ciudadanía se conciba la educación como una labor permanente, cuyos entornos no se limitan a los espacios escolares.

Sociedad del conocimiento

Al parecer esta expresión no solo cobra sentido en la actualidad, sino que de forma permanente ha sido un parámetro constante del entorno humano. Para analizar este aspecto resulta ilustrativo el ejemplo de coexistencia entre los hombres de Neardentahl y de Cro Magnon que habitaron hace unos 35 mil años en Europa y que, a partir de los hallazgos arqueológicos, surge la hipótesis que explica el fin de la existencia de los primeros debido a que no consiguieron emplear de forma eficiente su conocimiento para adaptarse al medio y competir por los recursos que permitieran su supervivencia. De acuerdo con las evidencias, los Cro Magnon registraron mediante pinturas y marcas en cuernos, la relación entre las estaciones, las rutas y frecuencia de la migración de los alces (su principal fuente de alimentación). Esta habilidad les permitió planear la cacería y ubicarse de forma estratégica en la ruta y en los tiempos precisos de forma que esta labor implicaba un uso eficiente de recursos y tiempos. De otro lado, los Neardentahl en cambio dependían de grupos de exploración que se supeditaban a la suerte o habilidad de uno de sus integrantes para interceptar a las manadas por lo cual su nivel de éxito en esta actividad era menor.

El ejemplo, si bien algo dramático, supone hacer manifiesta la necesidad del conocimiento, sobre todo el de tipo aplicado e innovador, para la adaptación al medio y es este caso a sus condiciones de cambio permanente que se pueden caracterizar de la siguiente manera¹:

- *La globalización*: Entendida en una dimensión más allá de la económica, refiere a la universalización de la cultura, los códigos de comunicación, y en especial de las formas de producción en cuanto a lo industrial e intelectual.
- *La diversidad cultural*: Para el caso de Colombia este aspecto ya de por sí se reconoce en la Constitución política, e implica no solo el respeto a las formas de ser de las comunidades sino a su vez la identificación de factores de incorporación para el necesario avance

armónico con las demás.

- *El cambio tecnológico*: Se trata del aspecto más evidente en cuanto al impacto del conocimiento como catalizador de las transformaciones de la realidad social, actualmente inherentes a la producción económica, en términos de las relaciones de producción – consumo.
- *Tensión entre lo individual y lo colectivo*: Tiene que ver con una cierta tendencia hacia el ajuste en cuanto a los valores que median las relaciones entre las personas y sus comunidades, en el sentido de redimensionar lo que se puede asumir como acciones basadas en el interés general en ocasiones contrapuestas al interés particular o que de una u otra forma lo restringen.

En términos de lo educativo, el panorama tiene que ver con que los anteriores rasgos influyen en su sentido y organización toda vez que se requiere un proceso de adaptación de la escuela al constante cambio y avance en la producción de conocimiento, el cual había sido durante mucho tiempo un contenido estable y de alguna manera inmodificable. En las condiciones actuales se hace necesario pensar en un currículo flexible asociado a una mayor apertura de los colegios, dado que éstos ya no son considerados como el único espacio en el cual se puede aprender. Asociada a esta nueva concepción de la educación se encuentra la amplia disponibilidad de información en diversos formatos, a los cuales puede acceder una porción importante de la población, y que genera una nueva forma de asumir el rol del docente, ya no solo como transmisor contenidos (en tiempos y espacios tan limitados como los recursos) sino como un agente de transformación cultural.

El nuevo tipo de sociedad, o de forma más coherente su estado actual de evolución, implica renovar los procesos de formación enfocados en el desarrollo de habilidades y conocimientos que en este momento en Colombia se encuentran más cercanos a los requeridos en la revolución industrial que a la sociedad del conocimiento, debido a la natural resistencia al cambio sobre todo en los modelos pedagógicos y en la gestión educativa en los colegios, soportada en la idea de la tradición como “algo que siempre ha funcionado así” De esta manera, para que la transformación sea una

¹ Basado en el texto de TEJADA F, José. La educación en el marco de una sociedad global: algunos principios y nuevas exigencias. Artículo publicado en PROFESORADO (Revista de Currículo y Formación del Profesorado Universidad Autónoma de Barcelona), num.1, 13-26, 2001.

realidad posible, la escuela ha de verse y asumirse a sí misma como una organización dinámica, capaz de tomar decisiones con base en información pertinente y la participación efectiva de sus integrantes, conectada de manera real con su entorno inmediato pero a su vez proyectada hacia otros entornos más amplios.

En este orden de ideas, el currículo como elemento articulador de la actividad escolar ha de contemplar en su diseño el acoger una serie de principios acordes con la dinámica social, de la cual la escuela es necesariamente su reflejo por hacer parte de ella. Estos principios tienen como referentes los factores enunciados como inherentes a la formación ciudadana:

- Apropriación y vivencia de valores reconocidos en la comunidad
- Participación de la comunidad en las decisiones dentro de un marco de acción democrático
- Acceso a la información y otros recursos que posibiliten el desarrollo personal y comunitario
- Desarrollo del conocimiento entendido no solo como un contenido sino construido con un sentido social y real

- Capacidad de uso crítico del conocimiento, determinando su impacto y las consecuencias de su aplicación
- Generación de un compromiso social sustentado en la conciencia del valor asociado al cumplimiento de deberes
- Contextualización de los aprendizajes sobre la base del respeto a la diversidad cultural y los contextos locales, sin perder de vista la relación con el contexto regional y nacional.
- Fomento del diálogo como estrategia para el establecimiento de acuerdos, la solución de conflictos y la construcción de un conocimiento interdisciplinar
- Apertura a nuevos escenarios y estrategias de trabajo

Sustentadas en estos principios, las orientaciones planteadas procuran identificar y organizar líneas de acción para la conformación de ambientes para el aprendizaje de la tecnología

Plan de Desarrollo: Bogotá Sin Indiferencia

Tabla 1 Plan de Desarrollo

Mediante el Acuerdo 119 (Junio 3 de 2004) se adopta el plan de desarrollo económico, social y de obras públicas para Bogotá D.C. 2004-2008 <i>Bogotá sin indiferencia, un compromiso social contra la pobreza y la exclusión</i>, que establece las líneas de acción para llevar a la realidad los propósitos de la administración actual, enunciados en los siguientes fundamentos: • La construcción de las condiciones para el ejercicio efectivo, progresivo y sostenible de los derechos humanos integrales, • Avanzar en la garantía de los derechos humanos y disminuir las desigualdades injustas y evitables, en el marco del Estado Social de Derecho, • Desarrollar una gestión pública de manera integrada y participativa, que comprometa a la sociedad en la superación de la pobreza sobre la base de la corresponsabilidad de los ciudadanos y las ciudadanas. Con base en estos fundamentos se determina el objetivo general del Plan que se hace manifiesto en los tres ejes que componen su estructura de la siguiente manera:		
Social	Urbano regional	De reconciliación
Construir colectiva y progresivamente una ciudad moderna y humana, incluyente, solidaria y comprometida con el desarrollo del Estado Social de Derecho, con mujeres y hombres que ejercen su ciudadanía y reconocen su diversidad	Una ciudad integrada local y regionalmente, articulada con la Nación y el mundo para crear mejores condiciones y oportunidades para el desarrollo sostenible de las capacidades humanas, la generación de empleo e ingresos y la producción de riqueza colectiva.	Una ciudad con una gestión pública integrada, participativa, efectiva y honesta que genera compromiso social y confianza para avanzar en la reconciliación entre sus habitantes y en la garantía de sus derechos humanos.
En esta línea de trabajo, las Políticas del eje social más relacionadas con el tema son:		
3ª. <i>Ejercicio pleno de los derechos de los niños y las niñas:</i> Mejorar la calidad y ampliar el acceso a la educación inicial, preescolar, básica y media, a la salud, a la cultura, a la recreación y el deporte, que permita una sostenibilidad y permanencia de los niños y niñas en los servicios sociales	4ª. <i>Juventud con oportunidades:</i> Aprovechar el potencial que representa la diversidad juvenil como factor para la inclusión social en diferentes programas. Implementar mecanismos que permitan aunar esfuerzos para generar nuevos cupos en educación superior universitaria, técnica y tecnológica.	6ª. <i>Vinculación productiva:</i> Promover la generación de oportunidades para potenciar el talento humano mediante la educación formal y no formal, la promoción de formas asociativas para el trabajo, en el marco de la política de generación de empleo e ingresos y la creación de riqueza colectiva
Finalmente, se encuentran los Programas del eje social, que más adelante se implementan en el Plan Sectorial de Educación		
2º. <i>Más y mejor educación para todos y todas</i> Ofrecer y orientar la educación bajo los criterios de disponibilidad, acceso, permanencia y pertinencia. Transformar los procesos pedagógicos y metodológicos para lograr más y mejor educación; Currículos pertinentes y a tono con lo más avanzado de la ciencia, la tecnología y la cultura como imperativo para una sociedad incluyente y productiva. Proyectos pedagógicos innovadores,	8º. <i>Escuela ciudad y ciudad escuela: La ciudad como escenario de formación y aprendizaje</i> Hacer de la ciudad y sus espacios lugares de formación y construcción de nuevos conocimientos que amplíen los aprendizajes de niños, niñas, jóvenes y personas adultas. Las instituciones educativas se adentran en la ciudad y la ciudad se reconoce en ellas para permitir la inclusión, la comprensión, el goce y la apropiación de los diversos espacios urbanos y rurales con los que cuenta Bogotá	

Consejo Regional de Competitividad (CRC)

En el contexto nacional, en cada departamento se han conformado una serie de Consejos Regionales de Competitividad (CRC), que articulan ideas e iniciativas oficiales y privadas para definir el rumbo de desarrollo de las regiones mediante el planteamiento de líneas generales, que para el caso de Bogotá y Cundinamarca (denominada también Ciudad – Región) se encuentran previstas en los siguientes campos:

- Relación con otras regiones
- Plataforma regional funcional
- Región exportadora
- Región Atractiva
- Cultura para la productividad
- Cadenas productivas regionales
- Ciencia, tecnología e innovación

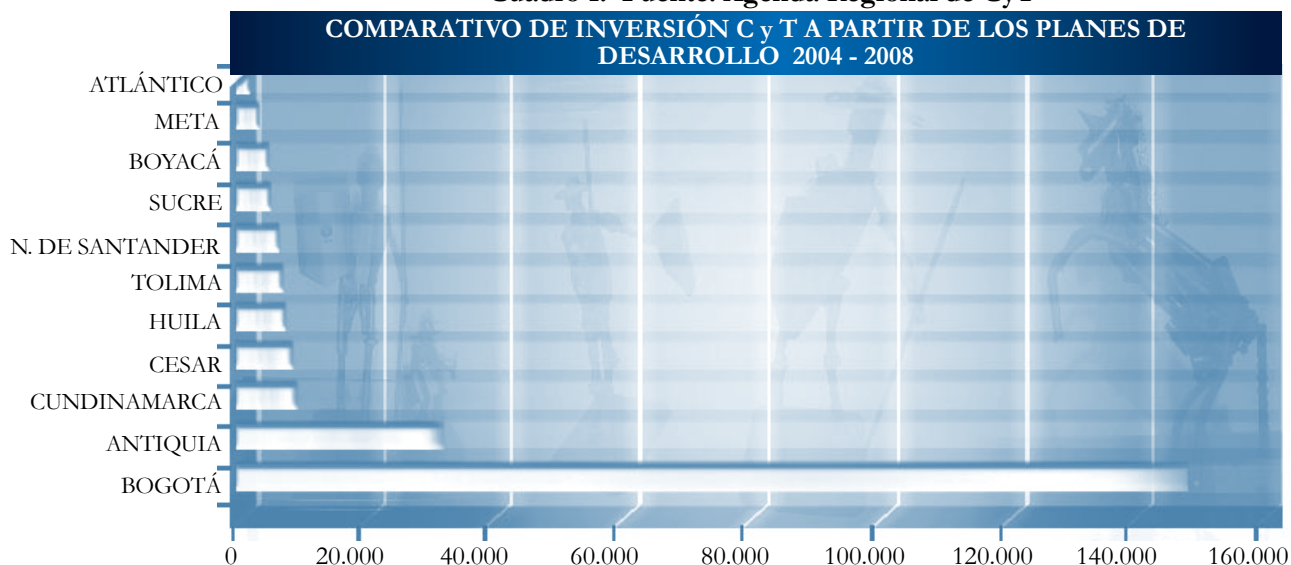
El proceso de concertación de una estrategia regional de fortalecimiento de la competitividad de Bogotá y Cundinamarca que retomando iniciativas de orientación

estratégica, realizadas desde finales de los ochentas, se concreta en el Consejo Regional de Competitividad de Bogotá y Cundinamarca – CRC- y en sus grupos de gestión.

Así, para asumir estos retos, y los identificados en otros subsistemas, mediante el desarrollo de acciones soportadas en los ejes programáticos de la propuesta educativa se han conformado dos consejos, uno departamental y otro distrital, asociados al Consejo Regional de Competitividad.

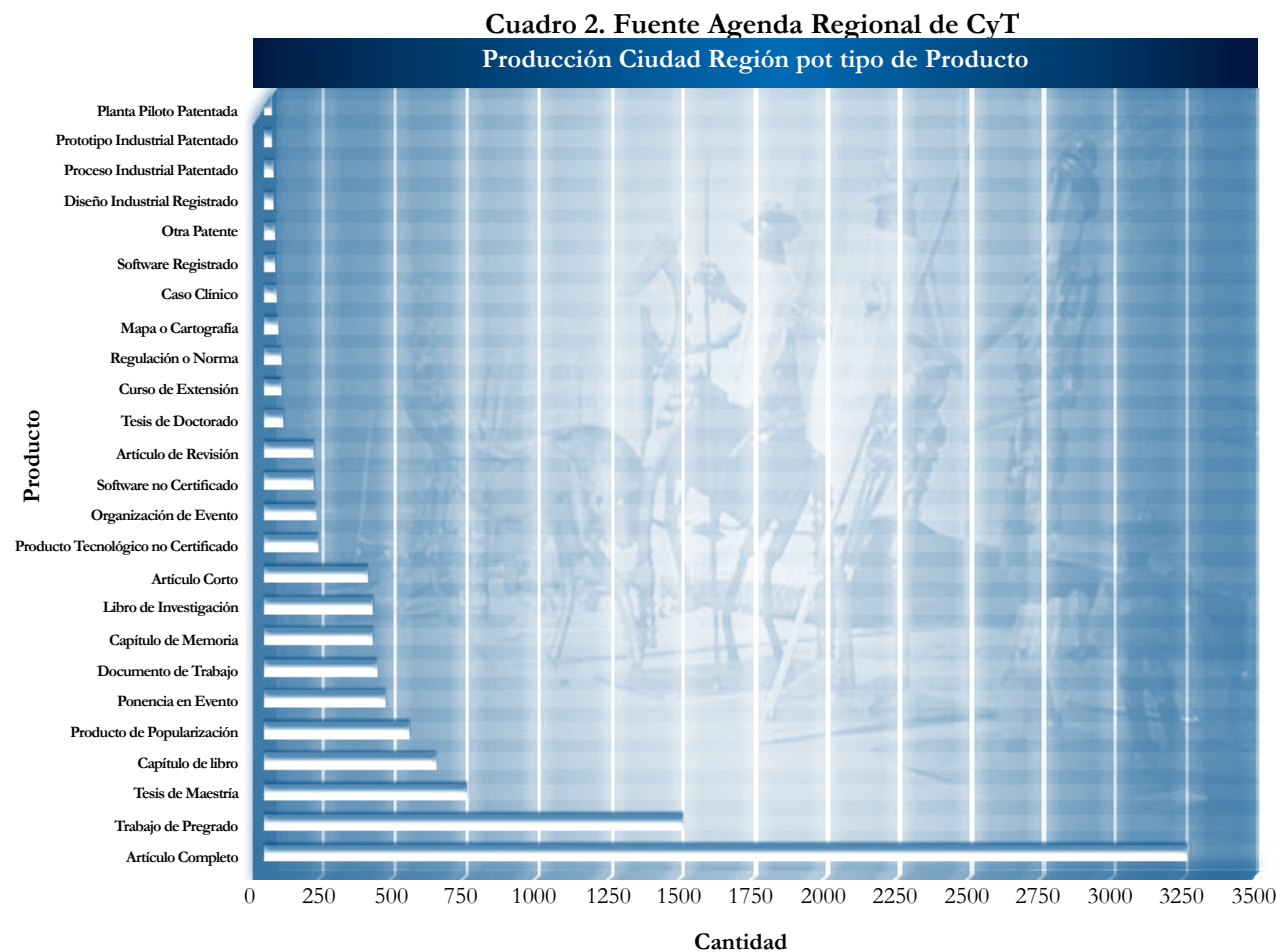
Sin embargo, de forma previa a la consolidación de estos consejos, las entidades territoriales, en este caso la Alcaldía Mayor de Bogotá y la Gobernación de Cundinamarca, han realizado importantes inversiones para el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología. En el caso de Bogotá la inversión se realiza con base en el programa “Bogotá Innovadora y Tecnológica”, en tanto que para el caso de Cundinamarca, la inversión se lleva a cabo a partir del “Programa del Fomento a la Ciencia y la Tecnología”. El siguiente cuadro ilustra de manera comparativa los rangos de inversión en CyT de diferentes departamentos:

Cuadro 1. Fuente: Agenda Regional de CyT



Valores en millones de pesos de 2004

En cuanto a los productos de las actividades desarrolladas en el marco de la ciencia y la tecnología, se establecen los siguientes:



Con base en esta comparación es posible establecer que el énfasis predominante se centra en lo académico (Rango de resultados comprendido entre el ítem *Artículo completo* y el ítem *Artículo corto*), básicamente en la producción literaria que evidencia resultados del proceso de investigación, en tanto que la aplicación de

conocimiento en la realización de productos concretos (Comprendido entre los ítems *Producto tecnológico no certificado* y *Regulación o norma*) apenas figura con una proporción mínima, y la innovación (Identificada entre los ítems Mapa o Cartografía hasta Planta Piloto Patentada) no registra resultados significativos.

Agenda Regional de Ciencia y Tecnología

El desarrollo de la Agenda Regional de Ciencia y Tecnología para Bogotá y Cundinamarca² es una iniciativa que surge de la convocatoria realizada en el año 2002 por COLCIENCIAS – SENA como parte de la estrategia de regionalización de la ciencia y la tecnología, y a través de la cual se pretende vincular los intereses locales y regionales en el logro de los objetivos de la política nacional de modo que

conduzcan al fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

En el marco de este esfuerzo el grupo de ciencia, tecnología e innovación, acoge la iniciativa de las agendas regionales y con el apoyo de un conjunto de entidades públicas y privadas, someten a la aprobación de COLCIENCIAS la propuesta y se comprometen con su ejecución, con base en la siguiente estructura:

Figura 1 Estructura de la Agenda Regional de Ciencia y Tecnología

Orden Nacional: COLCIENCIAS - SENA

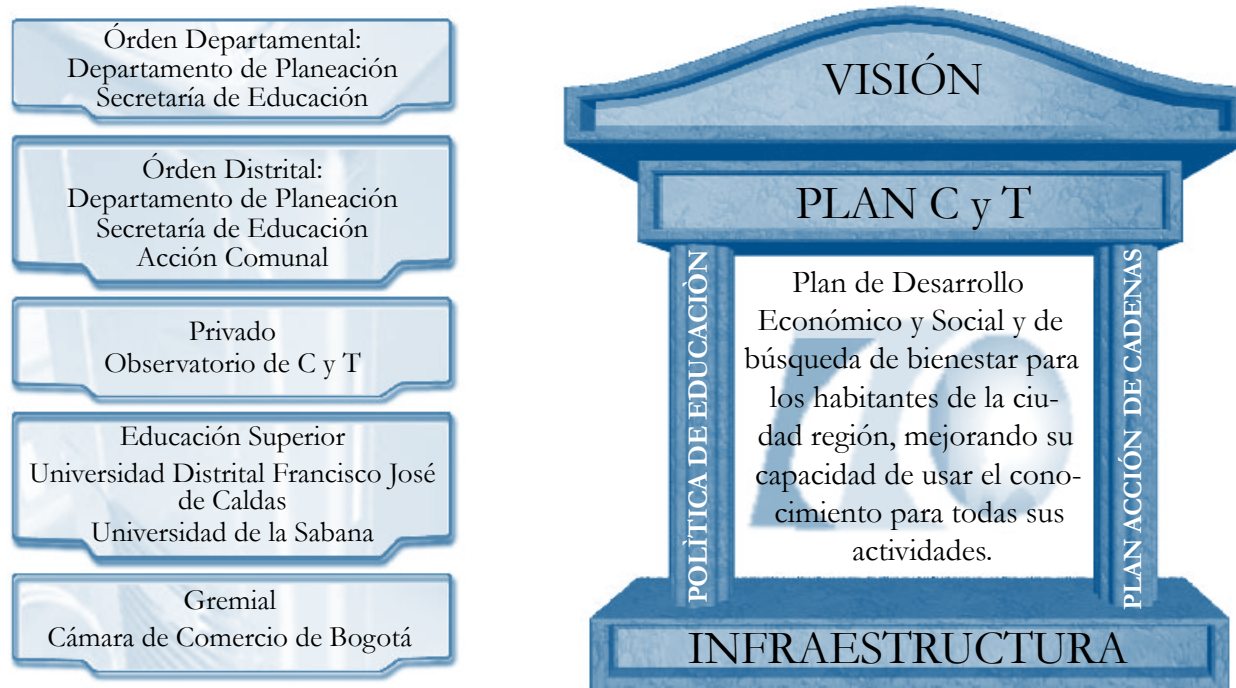


Tabla 2 Agenda Regional de Ciencia y Tecnología

Como resultado de las actividades de la Agenda, se plantean las bases de la Política de Educación en CyT.

Enfoque: El conocimiento como principal factor de riqueza.

No se trata solo de producir Ciencia y Tecnología, sino de tener actitud científica ante la vida, para:

- Comprender nuevas tecnologías y valorarlas críticamente

² Tomado del Documento Informe Final de la Agenda Regional de Ciencia y Tecnología.

- Uso de criterios para la toma de decisiones acertadas. Opción y capacidad de escoger lo mejor.

Propósito: Transformar la educación para superar obstáculos críticos tales como:

- Pésima comprensión de la C y T por parte de políticos, empresarios y ciudadanía
- Modelos educativos que no conducen al pensamiento científico ni a las habilidades para el desarrollo tecnológico
- Carencia de propósitos estratégicos para dotarse de personas, infraestructuras e instituciones para la C y T.

Retos del Subsistema Educativo	Ejes conceptuales y programáticos de la propuesta educativa
• Desarrollo del espíritu investigativo.	Fomento del espíritu científico e investigativo en la escuela básica y media
• Innovación en la educación en C y T.	Fomento de la investigación educativa, con énfasis en la que realicen los maestros
• Investigación para la Ciudad – Región	Estímulo a las actividades de divulgación y apropiación de la ciencia y la tecnología
• Articulación del sistema educativo	Articulación de los diversos niveles educativos (básica, media, tecnológica y universitaria) y de estos con el sector productivo en torno a temas y actividades científicas y tecnológicas
• Educación ambiental	Desarrollo de modelos que contribuyan a mejorar la enseñanza de las ciencias en la escuela básica y media

Lineamientos para una Política de Ciencia y Tecnología

Los siguientes son los aportes que la Secretaría de Educación Distrital³ realiza en el marco de la Agenda Regional de Ciencia y Tecnología, al componente educativo que hace parte de la propuesta elaborada para la Ciudad Región:

El desarrollo científico y tecnológico es un reto fundamental para el conjunto de la sociedad, por cuanto de su progreso depende en alto grado la integración del país a un mundo en el cual el conocimiento se constituye en el principal factor de riqueza, tanto cultural como material. Una política de ciencia y tecnología integral involucra todos los sectores de la actividad del país, por cuanto el sector industrial, las comunicaciones, la agricultura, la salud, el comercio y el transporte, entre otros, dependen de la capacidad de adquirir, transferir o crear nuevas tecnologías que permitan resolver los problemas más urgentes de la población y mantener la competitividad del país en el contexto internacional.

Al sector educativo le corresponde un papel definitivo en el desarrollo científico y tecnológico, pues del tipo de educación que se ofrezca y la forma como se organice el sistema depende la cantidad y calidad

de las personas que se dedican a la investigación científica y al desarrollo tecnológico. Investigadores, innovadores y centros de investigación de primer orden no aparecen de la noche a la mañana, a no ser que se hagan esfuerzos coherentes y sostenidos para identificar talentos, estimular la actividad científica, fomentar la divulgación y apropiación de la ciencia y utilizar los resultados de las investigaciones que se producen. Para esto es necesario desarrollar una política que cubra todos los niveles educativos y avance en su articulación con las entidades que se ocupan del desarrollo social y con las empresas del sector productivo.

Un elemento importante de la política es comprender que la educación en tecnología no se restringe a la dotación de computadores o la creación en el horario de una asignatura llamada tecnología.

Se trata de reconcebir el proceso de aprendizaje, incorporando siempre y en todo momento el saber práctico con la explicación teórica, mediante estrategias pedagógicas que conciben la escuela de otro modo. Es evidente que una educación en tecnología requiere que la escuela cambie su concepción pedagógica predominantemente discursiva y genere espacios en los cuales se hacen cosas y se discute sobre los procesos que se realizan. Esto supone, desde luego,

³ Estos aportes se sustentan en el documento de trabajo titulado “Lineamientos Sobre Política Educativa”, elaborado para la Agenda Regional de Ciencia y tecnología para Bogotá y Cundinamarca, por Francisco Cajiao Restrepo y María Elvira Rodríguez Luna

maestros con habilidades prácticas capaces de suscitar la pregunta científica, la búsqueda de soluciones a problemas específicos y las aplicaciones concretas de los diversos campos del conocimiento.

La escuela debe rescatar muchas enseñanzas de la tradición pedagógica de la humanidad en lo que se refiere al ingenio (de aquí viene la ingeniería), a la solución de problemas prácticos, al uso de las manos, al contacto con el mundo material. La tradición de los artesanos enseña que el maestro es el que sabe hacer y permite que su alumno aprenda haciendo, imitándolo y admirándolo por su experiencia y habilidad.

La política de ciencia y tecnología de Bogotá se articulará en torno a cinco ejes básicos:

1- Fomento del espíritu científico e investigativo en la escuela básica y media

Colombia muestra un rezago notable en el número de investigadores activos en relación con otros países de un nivel de desarrollo comparable con el nuestro. La misión de Ciencia, Educación y Desarrollo planteó como una meta inaplazable el incremento sustancial del número de científicos reconocidos en los diferentes campos de la ciencia y la tecnología. Para conseguir este objetivo es indispensable que la actividad investigativa se inicie en la escuela desde los primeros años, de tal manera que niños y adolescentes se familiaricen con los métodos de la ciencia y desarrollen las habilidades necesarias para incursionar en los retos de la tecnología. Esto supone que se produzcan cambios profundos en la estructura escolar, en la concepción del conocimiento, en la formación de los maestros y, por supuesto, en las relaciones que se establecen entre la escuela y su entorno social inmediato. Se requerirá explorar formas de vinculación entre escuela y sector productivo, escuela y familia, escuela y gobierno local, escuela y medi Vtrarse en incentivar y desarrollar al máximo las capacidades de “investigación”, ya que los cambios que sufre el entorno son tan veloces que es necesario readaptarse continuamente completamente a nuevas condiciones. Quien no tiene capacidad de reflexionar sistemáticamente sobre la experiencia, corre un alto riesgo de fracasar en sociedades móviles y complejas. De esta adaptabilidad individual y colectiva depende la supervivencia y el bienestar de las comunidades humanas contemporáneas. Por esto el sistema educativo debe apostar con toda su fuerza

a estimular el espíritu investigativo en todos los niños, los jóvenes y los maestros, de tal modo que se creen más y más probabilidades de contar con numerosos investigadores profesionales en los diversos campos de la ciencia, la tecnología y la cultura.

2- Fomento de la investigación educativa, con participación los maestros

Así como en muchos campos de la ciencia y la tecnología, también en la educación es imperioso consolidar grupos de investigación que permitan acrecentar el conocimiento de lo que ocurre en las instituciones educativas de todos los niveles, así como en el conjunto del sistema. Es urgente saber más sobre nuestros niños y jóvenes, sobre cómo son, qué cosas les interesan, la forma como aprenden, los campos en que se desempeñan mejor, los ambientes educativos y su influencia en el desarrollo social y humano, los intereses y capacidades profesionales de los maestros, la forma de organizar la actividad educativa en el marco de un Estado de Derecho en el cual se consolide un modelo de democracia participativa. Hay una inmensa cantidad de temas de indudable relevancia para la concepción, planeación y desarrollo de un modelo de educación adecuado a las necesidades y retos de la sociedad colombiana en el inicio del milenio, que hasta ahora no han tenido el desarrollo requerido.

Usualmente se concibe al investigador como un personaje superdotado, capaz de trabajar con conceptos muy difíciles y un lenguaje al cual no tienen acceso sino muy pocos expertos. Esta imagen corresponde sólo a un aspecto de la realidad de la investigación. En efecto, la investigación avanzada en ciencias básicas, en ciencias sociales, en filosofía o en lingüística requiere de personas de muy alto nivel académico que con el curso de los años desarrollan proyectos de alta complejidad. Pero para llegar allí estos investigadores siguieron un camino que probablemente se inició en sus juegos infantiles y se fue desarrollando paso a paso a través de los años de estudio y del cultivo de las preocupaciones sobre un campo del conocimiento. Para muchas personas el mundo de la investigación parece inalcanzable porque no han tenido la oportunidad de conocer las formas sencillas como los investigadores consagrados fueron ingresando a esa actividad.

Esto les ocurre a una inmensa mayoría de los maestros, que después de haber concluido sus estudios

profesionales se dedican a la docencia sin hallar una forma de hacer de su actividad un proceso permanente de búsqueda, o cuando lo hacen no encuentran estímulos ni oportunidades para confrontar sus hallazgos con el resto de la comunidad profesional. Quizá esto explique, al menos en parte, que la mayoría de las investigaciones en educación son realizadas por profesionales de otras disciplinas como la psicología, la economía, la sociología o la administración, siendo escaso el aporte de los maestros en ejercicio al conocimiento del mundo escolar y a los problemas globales de la educación.

Estas dos circunstancias—la imagen de la investigación como actividad inalcanzable y la marginación de los maestros como investigadores de su propia realidad profesional—han conducido a un desfase significativo entre las propuestas educativas provenientes de los círculos científicos y la realización de esas propuestas en la cotidianidad de las instituciones escolares. Lo anterior apunta a destacar la importancia que debe darse a la formación de los maestros en la actividad investigativa, de manera que adquieran la destreza y las capacidades necesarias para ser los protagonistas del desarrollo de su propia profesión. Este es un tema fundamental en la discusión actual sobre profesionalización y dignificación de los maestros colombianos.

La formación académica y práctica de los maestros en investigación no sólo favorece su desarrollo personal y profesional, sino que es condición fundamental para que ellos sean capaces de promover la actitud investigativa en sus alumnos. Es prácticamente imposible que un maestro que jamás haya tenido una experiencia personal de investigación, con todas sus dificultades y satisfacciones, pueda promover que los niños o jóvenes con quienes trabaja se involucren en este tipo de actividad cognitiva.

3- Desarrollo de modelos que contribuyan a mejorar la enseñanza formal de las ciencias en la escuela básica y media

El desarrollo del lenguaje propio de la ciencia es fundamental en la adquisición y expresión del conocimiento. Esto es lo que constituye la aproximación formal a las disciplinas científicas.

Aproximarse a la realidad con mente científica requiere

construir una estructura de pensamiento y un lenguaje para poder comprender y expresar los hallazgos que se realicen. Muchas veces la posibilidad misma del hallazgo depende de la creación de un lenguaje apto para aproximarse a un objeto de conocimiento en el cual ya se ha agotado el lenguaje y el bagaje teórico del cual se dispone hasta ese momento. Surgen así lenguajes propios de la matemática, la física, la electrónica, la psicología, la semiología, la informática... La fortaleza de una disciplina científica depende del desarrollo de una estructura conceptual y un lenguaje capaz de crearla y desarrollarla.

Por esto es necesario explorar formas adecuadas para trabajar la estructura formal de las disciplinas científicas con los niños y jóvenes en cada etapa de su desarrollo, de tal modo que avancen en la comprensión de los fenómenos naturales y sociales sin generar resistencia hacia el conocimiento científico originada en métodos inadecuados de enseñanza.

4- Estímulo a las actividades de divulgación y apropiación de la ciencia y la tecnología

El desarrollo científico y tecnológico requiere la creación de un entorno social en el cual la ciencia y la tecnología estén presentes y tengan un alto valor público.

A ello contribuye la divulgación científica a través de los diversos medios de comunicación, el desarrollo de actividades educativas no formales tales como clubes de ciencia y grupos ecológicos, el desarrollo y consolidación de museos y centros interactivos, la visita a centros industriales y el fomento a actividades públicas como concursos, congresos y encuentros que estimulen el acceso al conocimiento científico y tecnológico.

Todas estas actividades enriquecen el entorno cultural y se constituyen en alicientes para quienes se inician en la educación básica y desean avanzar en carreras científicas.

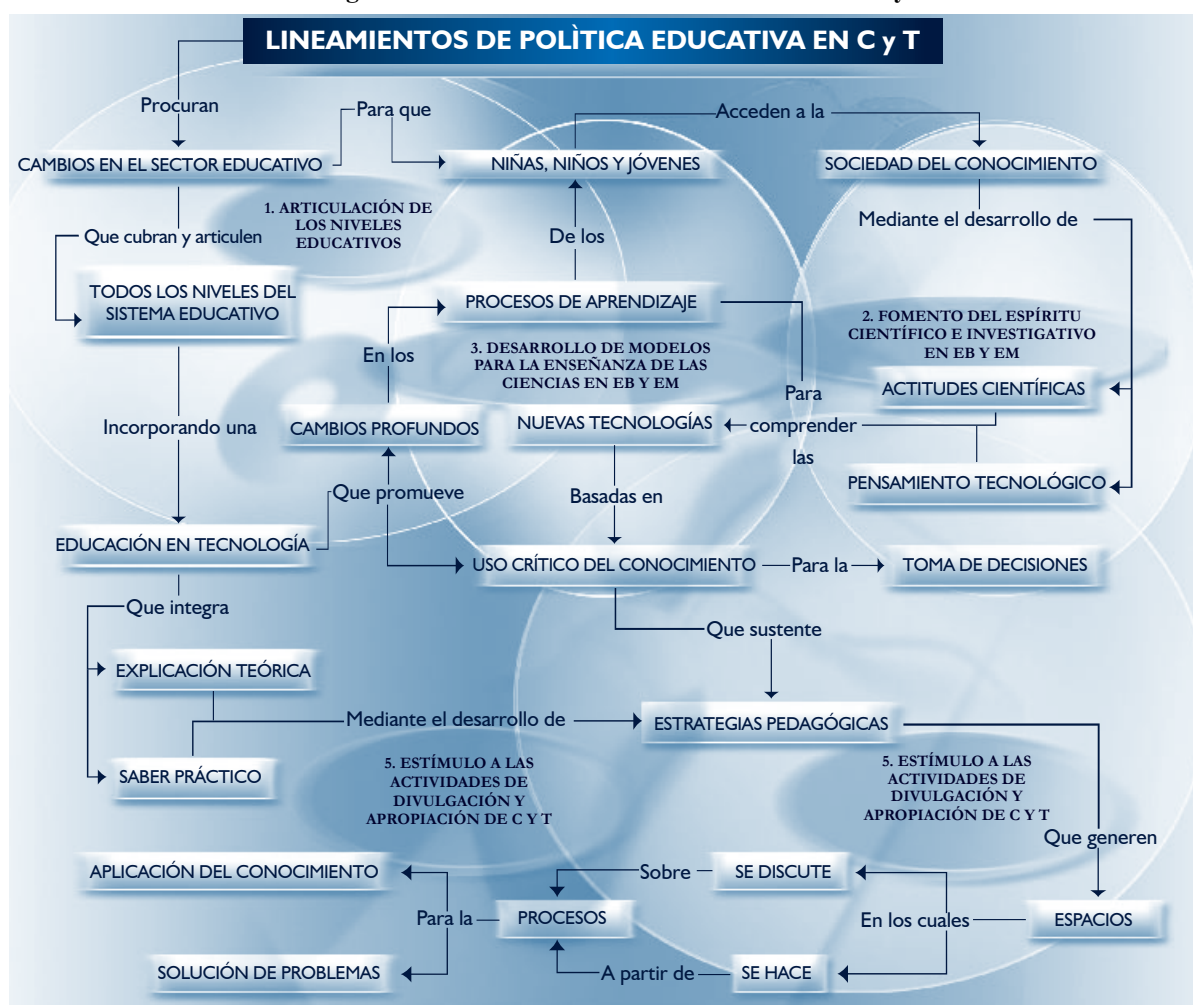
5- Articulación de los diversos niveles educativos (básica, media, tecnológica y universitaria) y de estos con el sector productivo en torno a temas y actividades científicas y tecnológicas.

Las experiencias más recientes muestran que es

necesario que los diferentes niveles de la educación y la comunidad se vinculen más estrechamente a fin de poner a niños y maestros en contacto con realidades sociales, científicas y tecnológicas que le den mayor sentido y pertinencia al trabajo escolar que se realiza. Proyectos realizados en Colombia y en otros países, demuestran que el contacto entre empresa privada, universidades, organizaciones gubernamentales locales como centros de salud, museos y centros culturales

aportan grandes beneficios a la labor escolar, vinculan a los maestros y maestras con espacios sociales y académicos estimulantes y constituyen para los niños y jóvenes fuente de permanente riqueza en su actitud frente a las realidades del país. De otra parte, las entidades se enriquecen muchísimo con el contacto con las escuelas y los niños, encontrando formas concretas de participación en la responsabilidad educativa que los corresponde como ciudadanos.

Figura 2 Lineamientos de Política Educativa en CyT



Secretaría de Educación Distrital

Plan Sectorial de Educación 2004 – 2008 Bogotá Una Gran Escuela

Tabla 3 Plan Sectorial de Educación 2004 - 2008

Plan Sectorial de Educación.
Su propósito es contribuir, desde el sector educativo, a la construcción colectiva y progresiva de una ciudad moderna y humana, incluyente, solidaria y comprometida con la realización del Estado Social de Derecho En este contexto, se propone crear las condiciones sostenibles para el ejercicio pleno del derecho a la educación, con el fin de mejorar la calidad de vida, reducir la pobreza y la inequidad, potenciar el desarrollo autónomo, solidario y corresponsable de todos habitantes de la ciudad, en especial de las niñas, niños y jóvenes
Objetivo General Desarrollar una política educativa que responda a los retos de una Bogotá moderna, humana e incluyente, que se proponga la vigencia plena del derecho a la educación y el fortalecimiento de la educación pública, que cualifique la calidad de la educación, que construya y fortalezca múltiples redes de tejido social solidario, que contribuya a la consolidación de una democracia basada en el reconocimiento de la diversidad, que genere dinámicas sociales incluyentes, y que contribuya a la reducción de la pobreza y a una mayor equidad social.
Línea de Política Educativa: Mejoramiento de las condiciones para la enseñanza y el aprendizaje
Programas y proyectos 1. Transformación pedagógica de la escuela y la enseñanza: Promueve la recuperación y fortalecimiento del saber pedagógico de los maestros y el estímulo a sus capacidades de innovación y experimentación en el aula y en la escuela por medio de: H. Ciencia y Tecnología en la escuela: Se incorporarán al proceso educativo diversos proyectos que permitan promover el espíritu investigativo y científico en los niños, niñas y jóvenes, apoyar la investigación aplicada a la educación y la pedagogía; mejorar la enseñanza de las ciencias mediante programas de formación de docentes y la utilización de nuevas tecnologías; fomentar una cultura de la ciencia y la tecnología entre estudiantes y docentes que permita su apropiación como patrimonio universal; articular el sistema escolar al mundo productivo como forma de asimilación de los desarrollos tecnológicos.

Perspectiva de la situación

La Secretaría de Educación Distrital, como una línea general de trabajo de las últimas administraciones y con énfasis especial en la actual, ha llevado a cabo una serie de actividades enfocadas hacia la cualificación tanto de los recursos, como de los maestros y maestras, y en general de las condiciones de trabajo en la institución, al interior de la cual se llevan a cabo acciones educativas en la relación estudiante – docente, con el objetivo de lograr mayores niveles de calidad en los procesos y resultados de la formación ofrecida en los establecimientos educativos.

En este marco de acción se ha evidenciado la existencia de diferentes niveles de vinculación, compromiso y articulación de las comunidades educativas congregadas alrededor de los colegios y sus Proyectos Educativos Institucionales, ya que la gestión al respecto se fundamenta principalmente en la preocupación de actores particulares de dichas comunidades por acceder a novedosos materiales educativos y mejoras

de infraestructura, que se asumen como elementos fundamentales en el trabajo en ciencia y tecnología. Así, a partir del interés de los colegios, articulado con los proyectos implementados en esta línea por parte de la Secretaría, se han llevado a cabo acciones en este sentido que dan por resultado la formulación e implementación de proyectos de dotación, bien sea a nivel piloto o como repotenciación de un espacio de trabajo. Otras alternativas consisten en invertir recursos propios, o en la búsqueda independiente de recursos a través de las Alcaldías y las JAL, procesos en los cuales hay que tomar en cuenta la configuración de un nuevo escenario generado con base en los procesos de integración de instituciones con las correspondientes implicaciones administrativas y pedagógicas, ya que en varios casos los materiales disponibles siguen siendo empleados por una sola sede, e incluso en la sede solo por una de las jornadas.

Con base en los anteriores antecedentes y referentes, que plantean líneas de acción, metas, procesos y elementos de conceptualización, la Secretaría de Educación Distrital a través de la Subdirección de Medios Educativos diseña un documento de

Orientaciones para la construcción de una Política Distrital de Educación en Tecnología. Área de Tecnología e Informática que en líneas globales plantea lo que se describe a continuación.

Orientaciones para la construcción de una Política Distrital de Educación en Tecnología. Área de Tecnología e Informática

Figura 3 Estructura del Documento Orientaciones

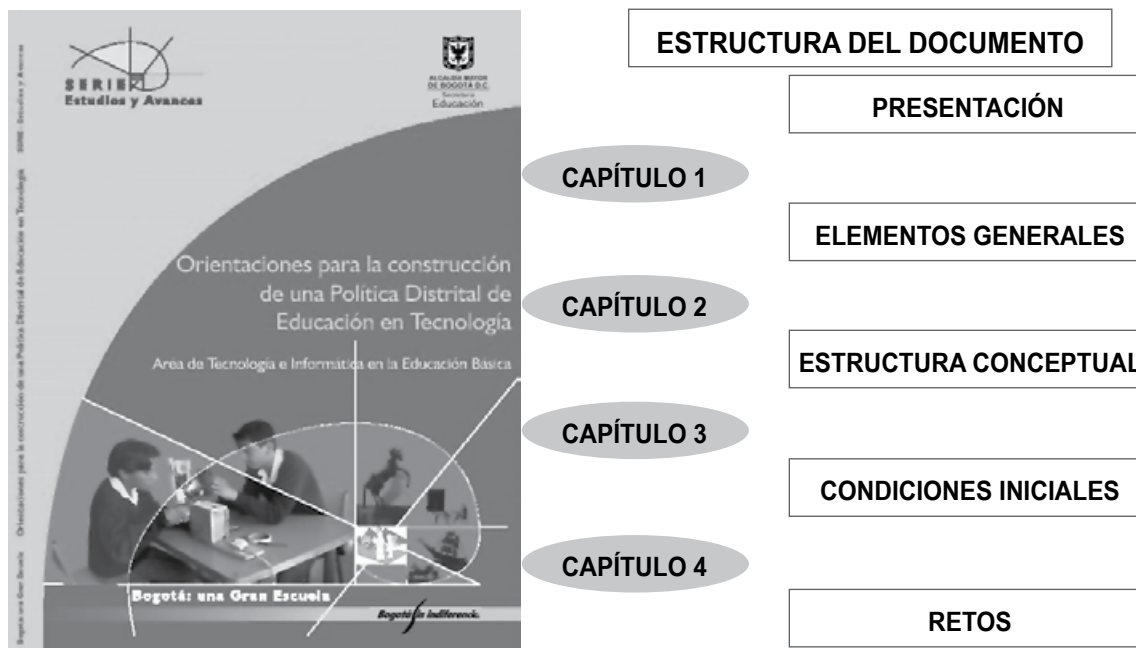


Tabla 4 Orientaciones para la construcción de una Política Distrital de Educación en Tecnología

Presentación	
Premisas iniciales	
Las ideas y conceptos planteados en el documento se asumen dentro de un marco de relaciones de naturaleza ciertamente sistémica que pretende generar un espacio de diálogo y concertación en los colegios, dado que el documento se ha diseñado más como una herramienta de trabajo, que como una versión definitiva a manera de instructivo o norma. Se parte de asumir como punto de partida en el tema de la educación en tecnología, su manifestación más concreta en el campo educativo: El Área de Tecnología e Informática la cual fue establecida como fundamental y obligatoria en la educación básica y media por parte de la Ley 115 de 1994 En esta parte, el documento también presenta una serie de referentes de la labor relacionados con:	
 Consejo Regional de Competitividad	Agenda Regional de C y T
	Plan Sectorial de Educación 2004 - 2008
	Bogotá: Una Gran Escuela Para que los niños, niñas y jóvenes aprendan más y mejor
	Bogotá y Cundinamarca Recomendaciones para una política educativa en C y T

En la parte final de la presentación se hace alusión a ¿Cómo se entiende la Política?, cuya respuesta se denota de la siguiente manera:

Como una herramienta de construcción social, en tanto un espacio donde se ejerce la participación democrática, que tiene como mecanismo primordial la mediación entre personas, desde el cual se define un horizonte colectivo para una comunidad que a la vez, permite y promueve la construcción de la persona como ser individual. A partir de esta reflexión se enuncia la política educativa como el resultado de un proceso conjunto de identificación de problemáticas y posibles soluciones en el ámbito propio del sector educativo

Capítulo 1. Elementos Generales

La estructura del capítulo se plantea en con base en tres elementos:

Proceso	Problemática	Proyección
Consideraciones de base que sustentan el diseño y uso del documento en los colegios	Identificación y delimitación de las variables que hacen parte de la situación problema en el distrito	Generación de un espacio de diálogo para mejorar los niveles de calidad de la educación y a su vez de comprensión de la tecnología
• Responde a propósitos claramente identificados • Plantea un enfoque que relaciona metas, instituciones y roles • Toma como punto de referencia un acercamiento a la realidad de la comunidad educativa	• En lo conceptual se identifica un notable desconocimiento del tema • En la SED se reconoce la necesidad de articulación y precisión en el enfoque • En los colegios se observan inconvenientes referidos a la conceptualización e implementación del área • En lo político se evidencia un escaso posicionamiento del tema	• Objetivo: Permitir a los colegios del Distrito abordar el tema en y desde los distintos escenarios internos y externos de la institución • Propósitos: Avanzar en los procesos de Divulgación, Fundamentación e Implementación de los propuesto • Alcances. Diseño de: Propuesta de evaluación, Planes, Proyectos de área y Marco Conceptual

Capítulo 2. Estructura Conceptual

CULTURA



Capítulo 3. Condiciones iniciales



Capítulo 4. Retos

Ámbitos	Escenarios	Propósitos
Categoría en la cual se agrupan conceptos; componentes; factores y subsistemas	Se enuncian “argumentos” con base en los cuales los “actores” entablan “diálogos” y llevan a cabo “actos”	La validez de la Política se encuentra en su proceso de construcción y puesta en marcha en los colegios
<i>Conceptualización:</i> Significados, comprensiones y directrices en el marco de los Conceptos Iniciales <i>Gestión institucional:</i> Identifica acuerdos y compromisos relacionados con unos componentes determinados <i>Formación de docentes:</i> desempeño y cualificación, como factores fundamentales <i>Conformación de ambientes:</i> Relaciona significados, desempeños y compromisos en los Subsistemas propuestos	<i>Gestión Pedagógica:</i> Proceso de construcción colectiva de los individuos, que refiere a una tensión generada en la apropiación que hace la persona de ciertos patrones de comportamiento social. <i>Gestión Administrativa:</i> transformaciones y acciones, en cuanto a organización, gestión y orientación de las estrategias relacionadas con la implementación de las innovaciones educativas requeridas y contempladas en el escenario de gestión pedagógica	<i>Fundamentación:</i> Deliberación y acuerdo acerca de los significados inherentes a la propuesta, en relación con su pertinencia y aporte propio de cada agente. <i>Divulgación:</i> Proceso de apropiación y análisis crítico de los significados por parte de los involucrados, en y desde sus diversos escenarios de participación. <i>Implementación:</i> Conjunto de orientaciones y marcos de acción, cuya función es promover relaciones entre agentes de la comunidad

Ciencia y Tecnología

Diferenciación general

Si bien se reconoce la relación inherente entre el conocimiento científico y el tecnológico, es necesario establecer algunas diferenciaciones que implican acciones definidas respecto a su abordaje en el contexto educativo:

Tabla 5 Diferenciación general entre CyT

	CIENCIAS NATURALES	TECNOLOGÍA
CONOCIMIENTO	Se sustenta en la investigación (basada en el método científico, con sus correspondientes variantes en lo cuantitativo, cualitativo, experimental, etc.) y tiene como finalidad la explicación de la estructura y los procesos que dan cuenta del devenir de un evento. Es predictiva en tanto determina el rumbo de acciones bajo variables determinadas, una vez desarrollada la labor de comprobación de hipótesis, generalmente a través de la experimentación	Se sustenta en el diseño (asumido generalmente desde la como una metodología en sí mismo o a través de la metodología de proyectos o solución de problemas) y su propósito se enfoca en la transformación del medio y de los sujetos como acción recíproca. Es proyectiva en tanto prefigura una solución mediante la correlación de variables débilmente estructuradas, implementa y valida dichas soluciones a situaciones problema o necesidades identificadas en un escenario
PRODUCTOS	Como resultantes se obtienen leyes o generalizaciones de explicaciones a los eventos naturales. En la comunidad científica circulan productos de tipo académico que procuran su divulgación y cuya generación en el contexto nacional tiende a ser más dada hacia lo discursivo y explicativo de los procesos que hacia lo aplicado en términos de su relación con la industria o en general el sector productivo	Se centra en la generación de propuestas concretas de solución que se reflejan en patentes de nuevos procesos o productos, que son objeto de protección de la propiedad intelectual. Este aspecto es particularmente sensible a la brecha entre la investigación científica y el sector productivo, dado que los avances en este campo delimitan la posibilidad de avances en el campo tecnológico.
AMBIENTES	Los laboratorios y en general los ambientes de trabajo apropiados para el desarrollo de la investigación en este campo del conocimiento, se encuentran en universidades y entidades especializadas en disciplinas específicas (genética, farmacéutica, materiales, energía, entre otras) Los equipos y las dinámicas de trabajo ahora son más cercanos a lo tecnológico, en términos de la posibilidad de traslado de sus resultados hacia una aplicación determinada en el campo productivo, o por lo menos más allá de lo netamente académico. Esta es por lo menos la intencionalidad dada para el contexto nacional.	Los centros de desarrollo se encuentran sobre todo en la industria y entidades especializadas, cuyos procesos se encaminan al diseño de productos de consumo (comunicación, alimentos, transporte, diversión, y prácticamente todo espacio de interacción humana) En cuanto a su conformación, casi no se diferencian de los laboratorios de investigación en ciencias, pero se ha de tomar en cuenta que sus productos se encaminan a un usuario/ consumidor, por lo tanto tiene una diferenciación notable con lo obtenido en laboratorios de ciencias. En Colombia, apenas se empieza a percibir la necesidad de promover y desarrollar el diseño al respecto

Diferenciación particular

En un espacio más cercano a lo cotidiano, las diferencias entre ciencia y tecnología se hacen más perceptibles, no tanto en sus procesos y productos como en su impacto en las decisiones y acciones resultantes del paso de las personas por el sistema educativo

Tabla 6 Diferenciación particular entre CyT

	CIENCIAS NATURALES	TECNOLOGÍA
CONOCIMIENTO	El discurso generado por el estudiante guarda distancia con su entorno y realiza limitados aportes a su decisión respecto de la elección de una opción de desempeño profesional. La labor acerca de la ciencia en el ámbito educativo se ha enfocado en la síntesis de los resultados de la investigación, consolidados como una serie de contenidos con cierto nivel de asociación y que son analizados procurando seguir los procedimientos convencionales del método científico El conjunto de contenidos temáticos se establece mediante una relación dinámica entre diseño curricular y evaluación, lo cual da como resultado que se encuentre delimitado por las pruebas estandarizadas en disciplinas (Es decir su enfoque es de tipo Taxonómico)	Generalmente la percepción que se forma acerca de la tecnología por parte del estudiante alude en términos generales a los aspectos de tipo netamente técnico – procedimental, los cuales prevalecen y son asumidos como los aportes recibidos del proceso con miras al futuro desempeño laboral. En este sentido, aunque es un tipo de contenido asociado a una propuesta metodológica más relacionado con el proyecto de vida, su papel en el sistema de educación formal se desvirtúa dado que no es objeto de evaluación a través de pruebas formales, entre otros aspectos porque ello implicaría un diseño diferente de dichas pruebas. No se ha determinado una estructura curricular (y asociada a ella un esquema de contenidos) aunque parece haber consenso acerca de la metodología de trabajo por proyectos identificada con el diseño, y la naturaleza interdisciplinar del conocimiento en tecnología (Es decir su enfoque es de tipo Integrador).
PRODUCTOS	En el espacio académico destinado en los colegios se procura la comprobación de leyes y teorías, generalmente a través de adaptaciones didácticas del método científico, a partir del cual se disponen momentos relacionados con la observación, planteamiento de hipótesis, y verificación experimental, la cual se encuentra delimitada a los temas tratados en un determinado nivel o grado. Así, puede decirse que los productos obtenidos hacen referencia en primer lugar a constructos teóricos basados en los discursos validados sobre la ciencia por parte de comunidades académicas internacionales, y en segundo lugar el desarrollo de capacidades de experimentación que familiarizan a los estudiantes con las dinámicas propias de las disciplinas científicas. Sin embargo, de todas formas existe una brecha entre lo aprendido y su uso cotidiano, aún mas, los conocimientos adquiridos generalmente se asumen solo como contenidos a ser evaluados por las pruebas de estado.	Como uno de los preceptos principales de la labor en tecnología (tanto en los espacios escolares como fuera de ellos) se tiene que todo proceso tecnológico genera un producto, cuya naturaleza depende del problema o reto que se afronta, el cual a su vez se encuentra determinado por el docente. Con base en este marco de acción, el estudio de la tecnología se ha enfocado en la realización de análisis de objetos con el fin de determinar sistémicamente su forma, función y estructura. Una vez los y las estudiantes adquieren habilidades para la “lectura” de los objetos, con base en la cual se configura una base cognitiva que relaciona los distintos conocimientos integrados alrededor de un mismo evento, se da inicio entonces a una labor que procura la formación para el diseño de objetos, la cual por lo general lleva a la elaboración de maquetas, (dan cuenta solo de la forma), modelos (dan cuenta de la forma y el funcionamiento) y prototipos (aproximación al objeto real) con diferentes niveles de calidad técnica
AMBIENTES	Las situaciones de aprendizaje propuestas (Realización de Experimentos) llevan solo tangencialmente a considerar la ciencia como un conocimiento presente en la realidad cotidiana de las personas, ya que se trata de condiciones particulares acerca de eventos específicos, aunque la tendencia ciertamente está cambiando	Las actividades llevadas a cabo (Prácticas en proyectos) procuran identificar los objetos cotidianos como producto de la aplicación del conocimiento humano en la solución de problemas. Las situaciones generalmente surgen de la observación de la realidad cercana al estudiante, de su entorno inmediato.

Situación en los Colegios

Elementos de la situación

Necesidad: Los colegios del Distrito Capital requieren de orientaciones que con base en una contextualización pertinente y prospectiva, sustentada en una conceptualización del tema, aporte al diseño, configuración implementación y sostenibilidad de ambientes para el aprendizaje de la tecnología

Población que se pretende atender: Docentes,

Directivos docentes y otros agentes de la comunidad educativa que directa e indirectamente se benefician del diseño y puesta en funcionamiento de los ambientes para el aprendizaje de la tecnología

Ubicación de la necesidad: Colegios del distrito, que cuentan o no con materiales para la enseñanza de la ciencia y la tecnología

Caracterización de la situación en los colegios

Con base en este panorama resulta conveniente caracterizar esta situación, ubicando los elementos de la misma en el terreno propio de la formación en Ciencia y Tecnología, mediante una conceptualización que delimite el objeto de estudio a partir de las siguientes variables para su abordaje:

- Factores Institucionales.
- Factores Pedagógicos.
- Educación en Tecnología.

- Propuesta de configuración.

Factores Institucionales.

Consiste en una sucinta fundamentación en cuanto a ciencia y tecnología que permita diferenciar las estrategias de trabajo y a su vez articular las acciones al respecto en los colegios, mediante el análisis de la situación enfocada desde el currículo, los docentes y los recursos.

Tabla 7 Factores Institucionales

CURRÍCULO		
	CIENCIAS NATURALES	TECNOLOGÍA
LINEAMIENTOS	En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley General de Educación el Ministerio de Educación Nacional ha realizado la labor de formulación de lineamientos curriculares para las áreas de Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales.	En 1996 a través del Proyecto de Educación en Tecnología Siglo XXI, PET21, se publica el documento “Educación en Tecnología: Propuesta para la educación básica, en el cual se plantean ideas para la conceptualización del tema, su metodología y posible esquema de diseño curricular.
	De otro lado, con el aval de esta entidad oficial se han conformado grupos de estudio que han establecido pautas de trabajo para las demás áreas, las cuales cumplen con la función de orientación de la labor pedagógica y disciplinar en los colegios.	En este año igualmente se produce la Resolución 2343 que establece indicadores de logro para todas las áreas incluida la de Tecnología e Informática, pero que posteriormente es derogada por el Decreto 230.
	Se resalta el hecho de optar por fomentar en los colegios el desarrollo del currículo como una respuesta de la institución a las necesidades de la comunidad	Solo hasta el 2006 el MEN emite un documento de orientaciones en el tema, que toma como base los planteamientos enunciados desde 1996

ESTÁNDARES	De manera congruente con los Lineamientos y con las políticas de calidad de la educación formuladas por el gobierno nacional, y procurando una mayor concreción de las acciones educativas, se han establecido por el MEN un conjunto de estándares de competencias básicas, para las áreas de Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales, los cuales han sido asumidos como referencia para el diseño de las pruebas de estado.	Durante 2005 el MEN emprendió la labor de diseño de estándares para tecnología e informática, pero finalmente se ha tomado la decisión de generar solamente un conjunto de orientaciones, cuya estructura y contenido se basa en lo avanzado en el tema de estándares, articulado con lo propuesto en el documento de 1996.
	Tanto lineamientos como estándares han sido la base de trabajo en los colegios para el diseño curricular, al menos en las áreas que cuentan con ellos	Así, a finales de 2006 el MEN lleva a cabo una serie de talleres de socialización de las "Orientaciones generales para la educación en tecnología" que dan cierta continuidad a los planteamientos desarrollados por esta entidad en 1996, pero que a su vez procuran consolidar el enfoque CTS para las actividades en este campo.
TEXTOS	Abundante oferta nacional. En Colombia, las editoriales tanto nacionales como extranjeras radicadas en el país, producen una amplia oferta de libros de texto para ciencias que se ofrecen sobre la base de ajustarse a los lineamientos y estándares.	Limitada oferta internacional. En el país no se observa interés por la elaboración de material educativo en el tema. La mayor parte de la oferta en este sentido se enfoca hacia los materiales en informática para el conocimiento del computador y el manejo de programas usuales (procesador de texto, hoja de cálculo y presentaciones)
	En varios de estos materiales, se encuentran no solamente contenidos sino pruebas para verificar el avance de los estudiantes, como apoyo a la labor de los docentes, y las cuales paulatinamente en su diseño se acercan a la evaluación realizada mediante las pruebas de estado tipo ICFES	En cuanto a material de tecnología, la oferta viene casi de forma exclusiva de España, particularmente de materiales producidos para la ESO, que abarca sobre todo aspectos de tipo procedimental en cuanto al desarrollo de actividades de proyectos fundamentados en la construcción de soluciones en cuanto a artefactos.
DOCENTES		
FORMACIÓN	CIENCIAS NATURALES	TECNOLOGÍA
	Especializada por disciplinas. La formación en ciencias tiene como eje común, para las disciplinas que se enseñan en el colegio, el proceso de trabajo en torno a la investigación soportada en el método científico. Este espíritu científico, que fundamenta el desarrollo de la física, química y biología, se hace presente en el proceso de formación de docentes en cuanto a la realización de labores similares o compatibles a las realizadas en los procesos de investigación, luego se traducen en acciones relacionadas con el tratamiento de contenidos y las estrategias metodológicas (experimentación) en las aulas de clase, característica presente en los licenciados en ciencias, independientemente de la universidad en la cual se han formado	Diversificada en enfoques. La formación de licenciados para tecnología de manera global se enmarca, en cuanto a lo metodológico, en el desarrollo de proyectos, pero la variedad de líneas de trabajo en tecnología dificulta la consolidación de un cuerpo de contenidos y una postura epistemológica unificada. Entre las distintas opciones presentes en las universidades, se encuentran los enfoques de informática, electrónica y diseño, y con anterioridad a ellos la formación en las áreas de tipo técnico como mecánica, dibujo técnico, electricidad, contabilidad, fundición, etc., las cuales pese a no estar vigentes actualmente, continúan generando ciertos niveles de impacto en el sistema educativo

ACTUALIZACIÓN	Existe una amplia oferta de pregrado y postgrado así como diplomados y diversidad de cursos formales y no formales, al igual que eventos sobre avances en la enseñanza de las ciencias, que cuentan con acogida por parte de la comunidad de docentes, quienes en general gestionan su participación en estos espacios, en muchas ocasiones con apoyo del colegio.	La formación en licenciaturas asociadas a la formación en tecnología se puede connotar como de escasa oferta en pregrado y postgrado, la cual tiene como consecuencia, si bien no directa si estrechamente asociada, una baja disposición de cursos de actualización formal y no formal, en su mayoría enfocados a la incorporación de la informática en la educación, que en sí misma no requiere una formación previa en tecnología.
	La demanda de formación en las disciplinas científicas muestra un comportamiento estable estadísticamente, la cual se evidencia en la continuidad que reflejan las licenciaturas en este campo	Las posibilidades de actualización son limitadas y normalmente se encuentran vinculadas al suministro de materiales educativos (aulas de tecnología) La demanda, tal como sucede en las licenciaturas es baja y no se configura como un escenario atractivo para la inversión
EQUIPOS	Los equipos de docentes, pueden ser analizados con base a la relación Cantidad de docentes = intensidad horaria. Para este caso, puede decirse que como máximo, debido a la intensidad horaria asignada, los equipos de docentes del área de ciencias cuentan con una cantidad de docentes que normalmente, dependiendo de la población de estudiantes a atender, no es inferior a cinco o seis docentes que conforman el área.	La situación en tecnología, igualmente con base en la relación Cantidad = intensidad horaria, tiene una connotación claramente diferenciada. En primer lugar se ha asumido que debe prevalecer el enfoque interdisciplinar del área y que por tanto no sería necesario un docente especializado en el tema, en segundo lugar la asignación de horas generalmente no sobrepasa las dos a la semana por cursos y en tercer lugar, de este tiempo la mitad se dedica al trabajo en informática, asumida como un elemento independiente.
	Esta característica también se hace presente en las otras áreas denotadas como de núcleo básico (de acuerdo con la terminología ICFES)	En este escenario, puede decirse que en general la cantidad de docentes del área no sobrepasa los cinco, presentándose incluso en ocasiones que uno o más de estos docentes simultáneamente pertenecen a otra área.
RECURSOS		
CONFIGURACIÓN	CIENCIAS NATURALES	TECNOLOGÍA
	Elementos estandarizados. El enfoque unificado para el abordaje del conocimiento científico (en tanto una estructura curricular de contenidos y procesos de trabajo) ha llevado a que los escenarios del trabajo pedagógico al respecto cuente ya con un modelo de conformación ampliamente divulgado y el cual usualmente ha sido parte del proceso de formación de los docentes.	Alta diversidad de elementos. La diversidad de enfoques enunciada ya en el aspecto concerniente a la formación de docentes, conlleva a que los escenarios sean igualmente diversos y que impliquen en primer lugar las salas de computadores (un imaginario altamente generalizado) luego los talleres de electricidad y electrónica, mecánica, y los salones con mesas de dibujo. Menos divulgado pero igualmente presente, se encuentran las aulas de tecnología incorporadas desde 1997 con base en la experiencia transferida del exterior.
USO PEDAGÓGICO	En este orden de ideas puede decirse que los docentes, independientemente de la universidad en la que cursan la licenciatura y del colegio al que llegan, conocen su ambiente de trabajo y se encuentran en capacidad de operar en él, mantenerlo y mejorarlo o especializarlo (hacia tendencias como la biotecnología por ejemplo)	Con respecto a los primeros escenarios mencionados, puede decirse que los docentes han pasado por ellos, pero en cuanto a las aulas, éstas son prácticamente desconocidas en su proceso de formación
	Actividades experimentales. El uso dado a los recursos se encuentra asociado a las labores de realización de experimentos que implica la interacción con materiales y equipos especializados (presentes sólo en los laboratorios y rara vez en la cotidianidad de los estudiantes) Este tipo de actividades requiere de un aprestamiento básico en normas de seguridad y empleo de materiales, reactivos y equipos, que se denota como una instrucción básica al respecto necesaria para el adecuado funcionamiento del laboratorio	Prácticas de diseño. Los ambientes de tecnología, tan diversos en recursos como en enfoques, implican en general un proceso de diseño y construcción de productos a partir de los recursos disponibles, los cuales en muchas ocasiones se encuentran presentes en el entorno cotidiano.
Las actividades realizadas requieren de un aprestamiento básico en normas de seguridad, aprovechamiento de materiales y uso de equipos, con el fin de procurar la calidad de los productos obtenidos como resultado de la labor en clase.		

SOSTENIBILIDAD

Requerimientos identificados. El uso del laboratorio genera un cierto desgaste de equipos y consumo de materiales (sobre todo reactivos), que estadísticamente puede identificarse como factores estables a partir de los cuales es posible establecer presupuestos que garanticen su mantenimiento de forma que se desarrollen las actividades sin inconvenientes

Requerimientos variables. Debido a la naturaleza variable de los productos obtenidos (desde archivos magnéticos, hasta prototipos mecánicos, pasando por planos y circuitos) resulta una labor compleja determinar las necesidades presupuestales para el mantenimiento de equipos y la provisión de materiales de consumo, lo cual (asociado a los otros elementos previamente connotados) genera inconvenientes para el desarrollo de las actividades.

Factores pedagógicos.

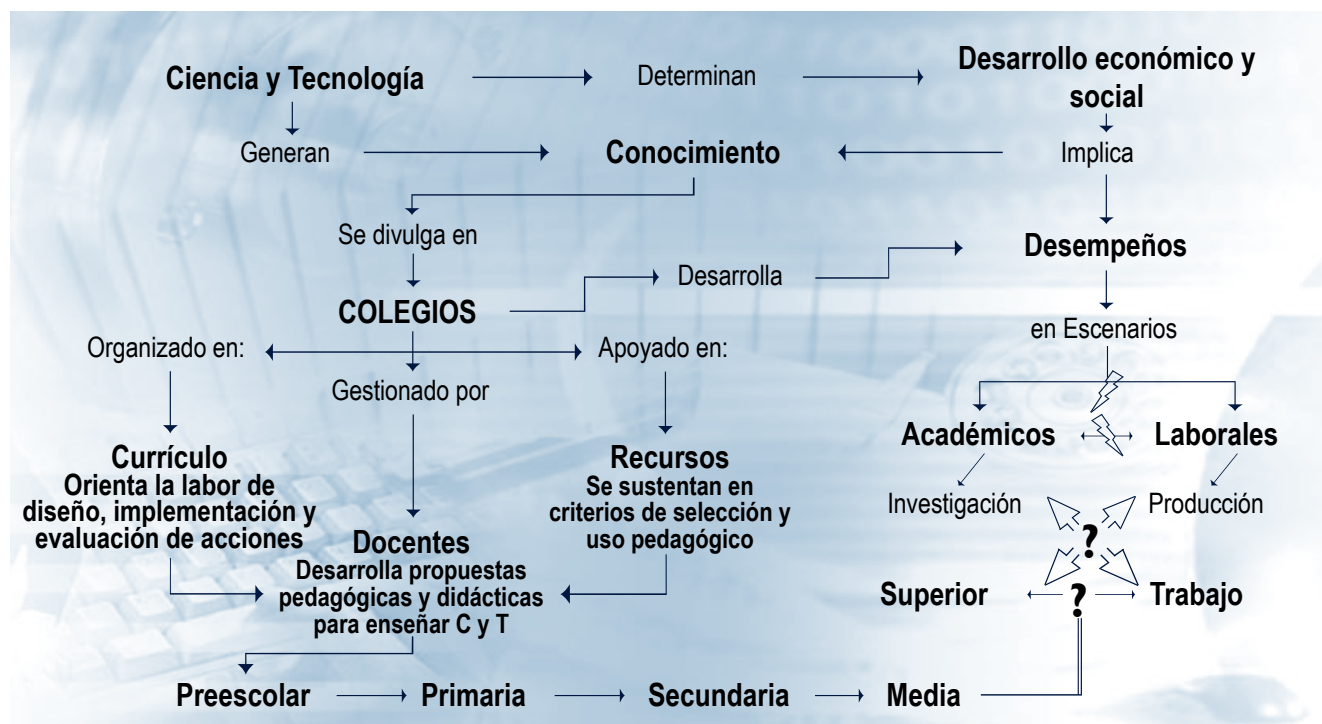
Establecer los factores pedagógicos asociados, centrados en lo curricular, que influyen en la conformación de ambientes de aprendizaje

Tabla 8 Factores Pedagógicos (1)

DISCIPLINAS: Campos de conocimiento abordados	
CIENCIAS NATURALES	TECNOLOGÍA
Se trabaja a partir de disciplinas como biología, química, física, que cuentan con campos epistemológicos delimitados, a partir de los cuales se han sintetizado y estructurado los contenidos, formalizados en los colegios mediante los planes de estudio cuya secuencia y organización se establece por niveles de complejidad.	Se trabaja a partir de diversas disciplinas, fundamentalmente la informática, la electro-electrónica y más recientemente el diseño, cuya implementación en los colegios depende de la formación del docente y/o direccionamiento del PEI. No se ha establecido un acuerdo epistemológico alrededor de la tecnología que permita intentar una delimitación de sus contenidos
ÉNFASIS: Oferta de formación y egresados	
CIENCIAS NATURALES	TECNOLOGÍA
La formación en los colegios se sustenta en el estudio de los conceptos fundamentales inherentes a cada una de las disciplinas abordadas, pero salvo casos contados, este proceso no determina un perfil específico del egresado. Esta situación obedece también a la falta de caracterización del nivel de educación media, asociado a su desvinculación de la educación superior y el mundo laboral, aspecto sobre el cual la Secretaría de Educación Distrital ha emprendido acciones en este campo	De otro lado, la formación en tecnología en los colegios dada su trascendencia respecto al sector productivo conlleva a que se encuentre cercana a la formación laboral a partir de la cual se definen perfiles específicos de desempeño, en algunos casos enunciados en los títulos de bachiller otorgados a los egresados del sistema de educación formal. Tiene una alta influencia sobre la caracterización de la educación media, aunque tiende a confundirse la educación en tecnología, con el nivel tecnológico de la educación superior
ARTICULACIÓN: Coherencia entre niveles, ciclos y grados	
CIENCIAS NATURALES	TECNOLOGÍA
La Organización curricular, que se hace evidente en el plan de estudios, determina una estructura coherente y estable entre niveles. Sin embargo, dada la cantidad de información que a diario se produce en este campo de conocimiento, ha sido necesaria la realización de ajustes en cuanto al enfoque referido al tratamiento de contenidos, que actualmente tiende más hacia el desarrollo de la investigación que hacia la comprensión y manejo de contenidos.	No se puede hablar en rigor de una estructura curricular ya que la labor efectuada (bien sea como proyecto transversal o como área) cuenta con alta diferenciación en los ciclos y niveles. Lo más usual consiste en que para básica primaria se trate el tema de informática, en secundaria alguna de las variantes de la tecnología y en media, dependiendo de los recursos, una cierta opción de profundización, pero sin transformaciones curriculares de fondo.

Ciencia y Tecnología en la educación

Procura delimitar un marco de relaciones entre las diferentes manifestaciones de la ciencia y la tecnología en los colegios, diferenciado la situación por grupos de grados:

Figura 4 Ciencia y Tecnología en la Educación Formal

En este orden de ideas, con miras a identificar los elementos generales asociados a esta situación se plantea el siguiente cuadro:

Tabla 9 Factores Pedagógicos (2)

NATURALEZA Y PROPÓSITO	
CIENCIAS NATURALES	TECNOLOGÍA
Educación Media	
Comprensión de postulados y leyes científicas, adquisición y manejo de datos para la toma de decisiones o la explicación de un determinado fenómeno. Se asocia a la investigación	Proyección de alternativas de solución a problemas detectados, consistentes en el diseño de artefactos, sistemas o procesos. Se asocia al desempeño laboral / académico
Educación Básica Grados 7° a 9°	
Profundización en el análisis de las relaciones tipo causa / efecto generadas en el desarrollo de eventos en la naturaleza. Planteamiento de hipótesis y propuestas de comprobación	Diseño y construcción de modelos (físicos o virtuales) que son el resultado de un proyecto desarrollado a partir de un problema identificado o planteado
Educación Básica Grados 3° a 6°	
Desarrollo de reflexiones sobre la clasificación de los elementos del entorno, dando cuenta de cómo se relacionan dichos elementos y sus interacciones	Descripción, uso - elaboración de operadores sencillos que explican el funcionamiento básico de objetos cotidianos o programas del PC. Estudio de artefactos y comandos básicos
Educación Básica Grados T a 2°	
Se enfoca hacia la identificación del ser humano como ser vivo y el marco de las relaciones con el entorno natural	Se fundamenta en reconocer los elementos de tipo artificial que rodean al ser humano y sus procedimientos de uso y cuidado

Con base en este esquema comparativo de relaciones, se lleva a cabo un breve análisis de los elementos fundamentales, a partir de los cuales la institución ha desarrollado acciones específicas para abordar el trabajo en Ciencia y Tecnología:

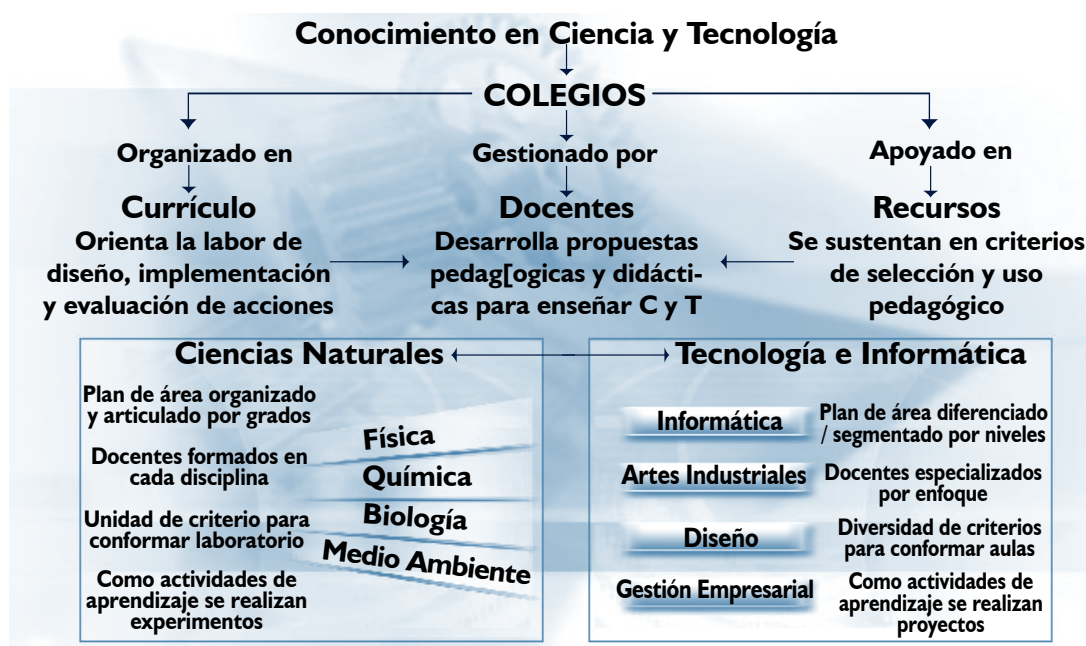
Tabla 10 Factores Pedagógicos (3)

DOCENTES	
CIENCIAS NATURALES	TECNOLOGÍA
Educación Media	
Las disciplinas del área son impartidas por docentes formados específicamente en el campo de conocimiento particular. Los docentes se vinculan en proyectos de área, de acuerdo con sus posibilidades de horario y normalmente para la realización y/o participación en eventos como ferias y exposiciones que eventualmente se asumen como instancias de socialización y evaluación	Salvo los docentes de informática, no es generalizada la formación especializada en una rama de la tecnología, que cumpla las funciones de eje de este nivel educativo, salvo en el caso de los colegios técnicos. Se introduce la gestión empresarial como asignatura y como eje transversal, pero con inconvenientes frente a la formación docente requerida en este aspecto
Educación Básica Grados 7° a 9°	
La labor se centra en los profesores de biología y solo recientemente se han incorporado docentes formados en otras disciplinas, como física y química, con una baja intensidad horaria	Docentes de informática colaboran con otras áreas. La formación en tecnología aún no cubre los requerimientos de implementación del área, de forma que se emprenda como una labor más definida y con impacto más observable en el PEI
Educación Básica Grados 3° a 6°	
Los y las docentes de este nivel se forman en básica primaria, solamente en algunos casos con énfasis en ciencias. En grado 6° ya se encuentran ciertos niveles de especialización	Los y las docentes de este nivel se forman en básica primaria. Se incorporan docentes en informática. En grado 6° se presentan ciertos énfasis de acuerdo con el PEI
Educación Básica Grados T a 2°	
Los y las docentes de este nivel se forman en básica primaria, solamente en algunos casos con énfasis en ciencias	Los y las docentes de este nivel se forman en básica primaria, y solo recientemente y en algunos casos con énfasis en tecnología
RECURSOS	
CIENCIAS NATURALES	TECNOLOGÍA
Educación Media	
Los laboratorios cuentan con una cobertura amplia, aunque su aprovechamiento en este nivel requiere redimensionar su configuración y las actividades que allí se realizan	Existe una amplia diversidad de recursos para la formación pero su adquisición y sostenibilidad implican altos costos a la Secretaría de Educación Distrital
Educación Básica Grados 7° a 9°	
Las actividades ya tienden a desarrollarse más en laboratorios e implican el uso de equipos y materiales con un mayor nivel de complejidad, no solamente en el laboratorio	La sala de PC no es de uso particular del área. Los ambientes técnicos son de costoso mantenimiento. Existen varias modalidades de aulas con diferentes niveles de resultados
Educación Básica Grados 3° a 6°	
Se ha emprendido la incorporación de laboratorios de ciencias, dependientes de la formación docente, pero con buenas perspectivas de implementación	El aula tiene ya una cobertura significativa, aunque sus resultados y sostenibilidad presentan problemas. Uso intensivo de la sala de computadores.
Educación Básica Grados T a 2°	
Las actividades se desarrollan en el salón de clases y ocasionalmente se emplean materiales especializados	Se han incorporado algunos materiales especializados, pero su cobertura es aún muy baja. Uso de computadores y otros materiales
ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	
CIENCIAS NATURALES	TECNOLOGÍA
Educación Media	
Recientemente se ha emprendido la búsqueda de opciones de profundización en ciencias, asociadas por ejemplo a la biotecnología.	Un porcentaje significativo de colegios tiene formulado su PEI en tecnología y los énfasis tiene un fuerte sentido y orientación a la formación en competencias laborales.

Educación Básica Grados 7° a 9°	
La experimentación adquiere mayor relevancia como fundamento del trabajo de clase, aunque se resalta el énfasis en la información de tipo teórico	Decrece el trabajo asociado al uso del PC para el área. Se desarrollan enfoques como solución de problemas, metodología de proyectos y diseño. Se fortalece la labor de tipo técnico.
Educación Básica Grados 3° a 6°	
Las actividades se realizan bajo la orientación del docente respecto del uso de materiales (sobre todo textuales y algunos elementos de laboratorio) en el trabajo de los estudiantes	Se estudian los procedimientos (informáticos y de transformación de materiales) para procurar el desarrollo de productos preestablecidos o con variables rigurosamente delimitadas
Educación Básica Grados T a 2°	
Las actividades implican instrucciones del docente, inherentes al uso de los libros de texto, que guían el uso de materiales en la labor de los estudiantes.	Las labores se centran en la asimilación de procedimientos para el uso del PC y la manipulación de materiales

Finalmente, a manera de conclusión, la siguiente gráfica presenta un mapa de relaciones que contempla los elementos asociados a la ciencia y la tecnología en los colegios:

Figura 5 Conocimiento en CyT en los colegios



Educación en Tecnología⁴

En atención a la problemática planteada y como complemento a la línea de trabajo abordada en el documento de “Orientaciones para la construcción de una Política Distrital de Educación en Tecnología. Área de Tecnología e Informática en la Educación Básica” resulta indispensable entonces abordar el tema de la educación en tecnología como un escenario particular en los colegios.

Como se ha expresado anteriormente, el nuevo escenario mundial privilegia con el éxito económico y por ende con el bienestar social, a aquellos países en los cuales se da un desarrollo sistemático del conocimiento y éste a su vez se asocia a potencialidades particulares que logran ventajas geoeconómicas y geopolíticas; cabe resaltar que esta situación está más allá del simple hecho de poseer abundantes recursos naturales.

Según se infiere de lo precedente y bajo esta lógica, en el sector educativo es indispensable afrontar la formación de las personas a partir del desarrollo de competencias (laborales generales y específicas), dentro de las cuales aquellas inherentes al ámbito de la invención, tienen un lugar predominante en la Educación en Tecnología que tienen como piedra angular la solución de problemas con base en el diseño y construcción de un objeto tecnológico. Producto de los planteamientos teóricos y la experiencia de docentes y estudiantes, emergen puntos de estudio, debate, acuerdo y desacuerdo, alrededor de la educación en tecnología. Algunos de esos puntos tienen que ver con:

- La Tecnología como componente transversal y el surgimiento de la nueva área. La transversalidad fue uno de los primeros criterios tenidos en cuenta al pensar las características de la educación en tecnología en la formación básica. Tal interpretación plantea que el estudio de la tecnología es una responsabilidad compartida por todas las áreas del currículo; sin embargo, la experiencia ha dado paso a la necesidad de incluir un área propia, con horarios de dedicación particular, ambientes de aprendizaje pertinentes y docentes con formación

en este campo. Actualmente en Colombia desde diferentes miradas, se trabaja en la estructuración curricular que dinamice las potencialidades de aprendizaje significativo y de interdisciplinariedad, propias del trabajo en esta nueva área de manera sistemática.

- La discusión sobre la Tecnología. Las discusiones sobre las diversas concepciones de tecnología, si bien no establecen puntos finales y definitivos, han permitido visualizar la necesidad de retomar su papel y caracterización dentro de la escuela. Es claro, a partir de las dinámicas inherentes a su desarrollo soportado en la investigación, que la tecnología no se puede circunscribir a una disciplina de la mera aplicación de las ciencias ó técnica en particular; se resalta que son fundamentales estas dos premisas al momento de plantear qué es lo que se asume como tecnología en la educación y así formular las estrategias de trabajo de la formación en tecnología.
- El Diseño como paradigma de la Tecnología. El tema del diseño también se pone de manifiesto dada su íntima relación con la tecnología. El diseño es concebido como la disciplina que se ocupa de aportar soluciones a problemas y necesidades del hombre mediando un proceso que inicia en el mundo fáctico del individuo que diseña, al identificar y precisar los problemas o necesidades que abordará, pero que se desarrolla en el orden abstracto de las ideas y finalmente se concreta en la materialidad de un objeto o sistema que responda satisfactoriamente a las expectativas iniciales. Este significado es claramente opuesto a una cierta concepción imperante aún en el ámbito de la educación según el cual el diseño, conceptual y metodológicamente corresponde al espacio de la representación gráfica técnica. Con los aportes del MEN⁵ el diseño se erige, dentro de la nueva propuesta de educación en tecnología, como un eje esencial de la tecnología que dinamiza los procesos de trabajo escolar.

⁴ Adaptado del documento Propuesta de Investigación MODELO PARA EL DESARROLLO DE MATERIAL EDUCATIVO PARA LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA Presentado de manera conjunta por Equipos de Investigación de la Universidad Pedagógica Nacional y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas

⁵ MEN Educación en tecnología: Propuesta para la educación Básica. Serie Documentos de Trabajo. Bogotá 1996.

- Las estrategias del trabajo escolar en Tecnología. El trabajo en Educación en Tecnología ha necesitado de la reflexión respecto al cómo abordar el estudio de un campo caracterizado no sólo por la interdisciplinariedad y la vertiginosidad en los cambios, como constante, sino ante todo por la falta de tradición escolar en su estudio. Tales reflexiones han colocado, en diversos países tales como Inglaterra, España, Argentina, Israel, Chile, Francia y Colombia, al diseño como actividad dinamizadora del estudio de las diversas dimensiones de la tecnología; con este sentido, la metodología proyectual que le es inherente al diseño en diversos campos, se ha planteado como un enlace pedagógico con el método de proyectos que tiene ya una tradición de varias décadas en la escuela. Una segunda constante respecto a las estrategias del trabajo escolar en tecnología se refiere al análisis de instrumentos tecnológicos, entendidos estos como los productos de la tecnología, que están presentes en la cotidianidad de la vida no sólo escolar sino en todos los contextos de interacción social del hombre. En tercer lugar la estrategia de la construcción de soluciones tecnológicas o de sus representaciones viabiliza la acción transformadora propia de la tecnología como una opción clave en el trabajo con los estudiantes.
- La generación de Ambientes de Aprendizaje de la Tecnología. Esta tarea, también abordada en la teoría y en la práctica, implica la reflexión e investigación de los componentes y relaciones propios del estudio de la tecnología. He aquí un espacio amplio de investigación en dirección a resolver el sinnúmero de cuestionamientos propios de un área novel y con escasa tradición escolar. La configuración de los espacios físicos, la dotación más adecuada, las estrategias de trabajo, los materiales didácticos, las propuestas de trabajo y los criterios de evaluación, son áreas temáticas susceptibles de indagación respecto a los diferentes niveles de formación.
- Las competencias de Formación. La discusión relativa a las competencias que los individuos requieren para ser capaces de actuar idóneamente en un contexto en particular, incluye no sólo los ámbitos ocupacionales y del trabajo sino además aquellos referidos a las disciplinas del

conocimiento. Entendidas como “capacidades de desempeño satisfactorio y óptimo en diversos contextos referidos a trabajos, actividades y tareas de distinta naturaleza”, las competencias se empiezan a asumir nacional e internacionalmente como centro de la actividad educativa. Bajo este presupuesto, podemos decir que la educación en tecnología cobra sentido más allá del ambiente de la escuela si los estudiantes son capaces de utilizar el conocimiento tecnológico, creativa y flexiblemente, ante problemas de diversa naturaleza. Para alcanzar este logro, la formación en tecnología debe apuntar al desarrollo de las siguientes competencias:

- *La Formulación de Problemas.* Es la capacidad de plantearse preguntas a partir de situaciones concretas. Esta competencia resulta de vital importancia si se tiene en cuenta que los problemas constituyen una formulación abstracta no evidente de manera cotidiana o asistemática.
- *La Representación.* Implica esta competencia la posibilidad de expresar el conocimiento tecnológico (en cuanto haya sido comprendido o haya sido producido) a través de sistemas simbólicos especializados y universales. Para el caso de la tecnología se tiene el lenguaje articulado (oral y escrito), el lenguaje gráfico (dibujo técnico) y la expresión tridimensional (maquetas y prototipos).
- *La Interpretación.* Es una competencia complementaria a la anterior. Significa capacidad de asignar sentido o significado al conocimiento tecnológico en particular y a la información en general suscitada en el marco de los procesos de solución de problemas.
- *La Configuración de Soluciones.* Significa esta competencia la posibilidad de aunar elementos y argumentos procedimentales y proyectuales para arribar a una solución de carácter tecnológico a partir de un problema en particular.

Estos cuatro tipos de competencias inherentes a la formación en tecnología se plantean, para la discusión, derivadas de una capacidad global como lo es “la solución de problemas”. Cada una de

ellas puede interpretarse como una particularidad o dimensión propia de los procesos de solución de problemas, que permiten precisar con rigor las capacidades básicas propias del ámbito de la tecnología.

- Los elementos estructurantes del currículo del Área de Tecnología. La pregunta sobre qué se aprende en tecnología se resuelve parcialmente con el planteamiento de las competencias de formación para el área. No obstante, esta discusión ha dado lugar fundamentalmente desde la práctica pedagógica, a la definición de algunos elementos que reflejan alternativas distintas de estructuración curricular para el área de tecnología.

A pesar de lo anterior, en Colombia no hay al momento lineamientos curriculares estructurados que respondan tanto a la intención de formación para el uso crítico de la tecnología como para la formación de innovadores en campos potencialmente estratégicos de desarrollo del país, que indiscutiblemente ha de iniciar en los primeros años de vida escolar y mantenerse como constante durante los diferentes niveles, hasta llegar al espacio universitario con las condiciones propicias para el desarrollo.⁶

Contexto general

A manera de conclusión, puede decirse que estos enunciados refieren a las posibles relaciones

que pueden existir en cuanto al binomio educación – tecnología: En primera instancia ha de reconocerse a la tecnología su lugar como fenómeno cultural que marca el devenir de la vida cotidiana (presente y futura) Esto implica reconocer su omnipresencia en los ambientes humanos, la cual se percibe más claramente cuando se reflexiona en las implicaciones asociadas al diseño y construcción de los objetos tecnológicos que nos rodean y se piensa en los conocimientos integrados tanto en su proyección como en los procesos de fabricación empleados para su concreción. Finalmente, es necesario mencionar y resaltar la importancia de evaluar las características y conocer el uso adecuado de los instrumentos tecnológicos los cual, en conjunto con lo anterior, brinda un marco de referencia para un buen desempeño global.

A partir de este contexto, se enuncian e interrelacionan algunas de las más representativas expresiones de la tecnología en los colegios, que se asumen en muchos casos como asignaturas, ejes o componentes del Área de Tecnología e Informática. Este panorama quizá no da cuenta de todas las expresiones existentes, pero si intenta generar al menos cuatro grandes espacios de desarrollo que a manera de categorías organizadoras serían las de Informática, Industria, Diseño y Gestión Empresarial.

⁶ De hecho no existe un documento oficial de lineamientos para el área de educación en tecnología e informática. De los documentos existentes cabe destacar los siguientes: "Educación en Tecnología: propuesta para la educación básica" MEN 1996. "Resolución 2343" MEN Junio 5 de 1996. "Puesta en escena" Secretaría de Educación Distrital 1997. "Elementos para la discusión en educación media técnica" Secretaría de Educación Distrital 1997. En estos trabajos existen valiosos aportes en la construcción del currículo en tecnología sin agotar las múltiples preguntas propias de esta situación que puede definirse como de incertidumbre en la mayoría de instituciones del país.

Tabla 11 Expresiones de la tecnología en el colegio

INFORMÁTICA	INDUSTRIA	DISEÑO	GESTION EMPRESARIAL
Ofimática	Electricidad	Dibujo técnico	Contabilidad
Manejo de redes	Mecánica	Proyectos	Emprendimiento
Páginas Web	Soldadura	Análisis	Liderazgo
Soporte técnico	Fundición	Construcción	Productividad
Aplicaciones Transversales asociadas a la informática	CAD – CAM	Diseño asistido por Computador	Project

Aulas de tecnología

Una de las primeras percepciones respecto a la incorporación de la tecnología en la educación, que ha mediado en el desarrollo de las acciones al respecto, tiene que ver con la implementación de conjuntos de materiales educativos, los cuales articulados entre sí y mediados por una propuesta de contenidos, estrategias de trabajo y la capacitación técnico pedagógica de docentes, genéricamente han sido denominados aulas de tecnología, las cuales presentan diferentes niveles de impacto en las instituciones beneficiadas con esta dotación.

Esta diferenciación respecto a los resultados asociados a su implementación e impacto en las instituciones, cuenta entre sus factores el hecho de que el sistema educativo nacional ha avanzado poco en el diseño de herramientas conceptuales, metodológicas y operativas

que orienten los procesos de conformación (selección de materiales educativos), manejo (uso pedagógico) y continuidad (plan de sostenibilidad) articulados al interior de un ambiente orientado hacia el desarrollo de procesos de aprendizaje de la tecnología.

Para obtener un panorama más amplio de la situación, se ha consultado la información sobre los PEI en la página de la Secretaría de Educación Distrital, mediante el instrumento desarrollado para registro y consulta que se encuentra en la siguiente dirección: <http://prisma.redp.edu.co/ConsultasInicial.asp>. Los datos consultados en la fuente corresponden a marzo de 2006 y con base en su análisis se han elaborado las siguientes gráficas, que muestran los temas de los PEI, en cuanto a Avance Tecnológico y Bachillerato en Tecnología, desglosados en dos grupos: El primero correspondiente a colegios administrados directamente por la Secretaría de Educación Distrital y el segundo a colegios oficiales en la modalidad de Concesión.

Tabla 12 Número de PEI asociados a Tecnología

No. Loc.	Localidad	TOTAL		Colegios oficiales			Colegios en Concesión		
		Colegios	SEDES	Colegios	PEI Tema: Avance Tecnológico	PEI Tema: Bachillerato en Tecnología	Colegios	PEI Tema: Avance Tecnológico	PEI Tema: Bachillerato en Tecnología
1	Usaquén	12	27	11	1	2	1	1	0
2	Chapinero	3	7	3	1	0	0	0	0
3	Santa fe	10	20	9	3	1	1	0	0
4	San Cristóbal	35	65	33	8	5	2	1	0
5	Usme	48	71	43	9	4	5	1	1
6	Tunjuelito	12	26	12	1	3	0	0	0
7	Bosa	26	49	21	5	4	5	1	1
8	Kennedy	39	75	36	7	4	3	0	0
9	Fontibón	9	21	9	3	1	0	0	0
10	Engativá	32	64	30	8	7	2	0	7
11	Suba	25	50	23	7	2	2	1	0
12	Barrios Unidos	10	25	10	3	3	0	0	0
13	Teusaquillo	2	3	2	0	2	0	0	0
14	Los Mártires	8	11	8	1	3	0	0	0
15	Antonio Nariño	5	10	5	0	2	0	0	0
16	Puente Aranda	15	32	15	6	1	0	0	0
17	La Candelaria	2	5	2	1	0	0	0	0
18	Rafael Uribe	26	53	25	7	3	1	0	0
19	Ciudad Bolívar	38	73	35	7	6	3	0	0
20	San Juan de Sumapaz	4	30	4	0	0	0	0	0
TOTAL		361	717	336	78	53	25	5	9

La siguiente tabla presenta una estadística de aulas de tecnología por nivel y ciclo educativo en cada una de las localidades. En los datos presentados no se ha diferenciado por modelo o proveedor, el tipo de aula suministrada.

Tabla 13 Número de aulas de tecnología.

Aulas de tecnología por Nivel y Ciclo en Cada Localidad						
No.	Localidad	Total Colegios	Preescolar	Primaria	Secundaria	Media
1	Usaquén	12	0	1	2	0
2	Chapinero	3	0	1	0	0
3	Santa fe	10	0	2	3	1
4	San Cristóbal	35	0	5	3	0
5	Usme	48	3	10	10	1
6	Tunjuelito	12	0	0	4	0
7	Bosa	26	2	8	9	1
8	Kennedy	39	2	6	7	2
9	Fontibón	9	0	0	1	0
10	Engativá	32	0	3	6	1
11	Suba	25	1	2	4	0
12	Barrios Unidos	10	0	0	1	0
13	Teusaquillo	2	0	0	0	0
14	Los Mártires	8	0	0	1	0
15	Antonio Nariño	5	0	0	0	0
16	Puente Aranda	15	0	1	2	0

17	La Candelaria	2	0	0	1	0
18	Rafael Uribe	26	0	1	1	0
19	Ciudad Bolívar	38	0	4	6	0
20	San Juan de Sumapaz	4	0	0	0	0
	TOTALES	361	8	44	61	6

Antecedentes de la problemática

Se destaca que un indicador común en el caso particular de la dotación solicitada para tecnología, ha sido el de partir de fundamentos más centrados en una percepción intuitiva de las necesidades de la comunidad que en criterios fundamentados en una propuesta institucional de área o de una postura en cuanto a tecnología que permita consolidar e incorporar la dotación a la dinámica de escolar. Así, una de las mayores dificultades para el éxito en la incorporación de estos recursos, consiste en la disyunción de los componentes que hacen parte de las estrategias de implantación de las aulas en las instituciones educativas, los cuales pueden ser identificados como:

- a. La postura que fundamenta el propósito y la manera como se lleva a cabo la prestación del servicio educativo asociada a los idearios en el tema de tecnología:
- Lo que entiende la comunidad como objetivo de la educación (en tanto formación de los jóvenes para el ingreso a la educación superior a carreras tradicionales o al mundo laboral como mano de obra semi calificada en un empleo que generalmente sigue la línea de trabajo familiar) y en torno a ello los contenidos (cuya naturaleza regularmente está aislada del contexto de la comunidad y es excesivamente teórica) y las actividades de enseñanza (normalmente expositivas y tradicionales de parte del docente, que implican escaso uso de recursos educativos o la incorporación de escenarios distintos al aula de clase)

- En este contexto, lo que se asume por ciencia y tecnología, lleva a considerar la primera como un conjunto de contenidos teóricos con algunas actividades demostrativas para la corroboración de principios ya previamente verificados, y la segunda entendida solo como la incorporación de herramientas que facilitan el aprendizaje, enfocadas casi de forma exclusiva a los computadores, cuyo uso si bien ha recibido un alto nivel de divulgación en la comunidad educativa, aún requiere de ajustes y orientaciones que procuren que esta iniciativa agregue más valor a la educación
- b. La pertinencia de los materiales del aula, reflejada en los criterios que fundamentan su selección. En este sentido se observa que generalmente se configura a partir de:
 - Observación de la labor realizada en otros colegios que ya cuentan con algún material
 - La experiencia de docentes trasladados de otras instituciones,
 - Las ofertas de proveedores, bien sea estructuradas o simplemente de materiales en algunas líneas específicas,

Todas ellas sin que existan mayores argumentos y estrategias de su empleo pedagógico, contextualizadas en las condiciones propias y particulares del colegio.

Propuesta de configuración.

Generar criterios pedagógicos que sirvan de orientaciones a los colegios del distrito para la conformación manejo y sostenibilidad de los ambientes para el aprendizaje de la tecnología.

Conformación de ambientes de aprendizaje⁷

Cada producto tecnológico, envuelve en sí mismo un contexto de relación con el usuario, que ha de ser tenido en cuenta en el momento de emplearlo como una mediación que facilite la enseñanza de un concepto o tema y, en esta misma medida, el aprendizaje del estudiante. Es así entonces, que no basta con saber emplear un determinado recurso, sino que su incorporación a las actividades de enseñanza – aprendizaje debe estar mediado por una intencionalidad, basada en criterios pedagógicos coherentes con respecto a la población, el tema y la didáctica propia de la disciplina.

El área de tecnología, dada su naturaleza interdisciplinar y los potenciales del trabajo en ambientes para el aprendizaje de la tecnología, está llamada a incorporar significado a las actividades educativas llevadas a cabo en las instituciones. La propuesta de que la informática haga parte de cada área apoya su labor interdisciplinar pero no es garantía de ella, en tanto no se promueva y realice una propuesta pedagógica en cuanto al quehacer educativo en general. La incorporación de la informática como una figura ahora omnipresente en gran parte de las actividades humanas ha de realizarse de la manera más natural posible, en la medida que solucione problemas y colme expectativas e intereses de la comunidad educativa de la institución y no como una necesidad creada por una inquietud generalizada sin un fundamento consistente.

En este sentido los fundamentos presentados se sustentan en la perspectiva de la tecnología que, para el caso el contexto de la escuela, se presenta a la vez como una nueva área del conocimiento y como un

posible eje transversal. Esto, en tanto fenómeno cultural alrededor del cual las sociedades modernas han decidido tomar posturas y orientar sus esfuerzos educativos y productivos hacia la formación de ciudadanos a la manera de usuarios críticos frente a la tecnología, sus productos y por ende sus efectos. Cabe aclarar que en el marco de la educación colombiana, la educación en tecnología se formaliza a través de la creación del “área de tecnología e informática” como parte de la formación obligatoria y fundamental a ser ofrecida tanto en la educación básica (primaria y secundaria) como media.

Así, a partir del año 1994 se adelantan esfuerzos por fundamentar la educación en tecnología en nuestro país con elementos teóricos y mediante el análisis de experiencias en este campo. En este corto espacio de tiempo los docentes, desde distintos niveles de formación han adelantado su labor bajo el influjo de dos aspectos:

- La incorporación al contexto escolar de objetos y productos tecnológicos como medios de aprendizaje que implican nuevas estrategias didácticas para llevar a cabo el trabajo en clase
- El requerimiento de adelantar y consolidar actividades y procesos de formación en tecnología, en tanto sus implicaciones de tipo pedagógico asociadas al proceso de enseñanza aprendizaje

Con base en estas consideraciones, en los siguientes gráficos se examina el proceso de diseño curricular en primer lugar de forma genérica respecto a las acciones desarrolladas desde instancias nacionales hasta las locales.

⁷ Texto adaptado del documento propuesta del Proyecto de Investigación “Modelo de selección, uso y diseño de actividades pedagógicas a partir de los objetos tecnológicos como mediadores del aprendizaje en el área de tecnología e informática” desarrollado por el equipo Tecnología, Diseño y Aprendizaje del departamento de Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional

Figura 6 Propuesta de configuración: Proceso de Diseño curricular en general

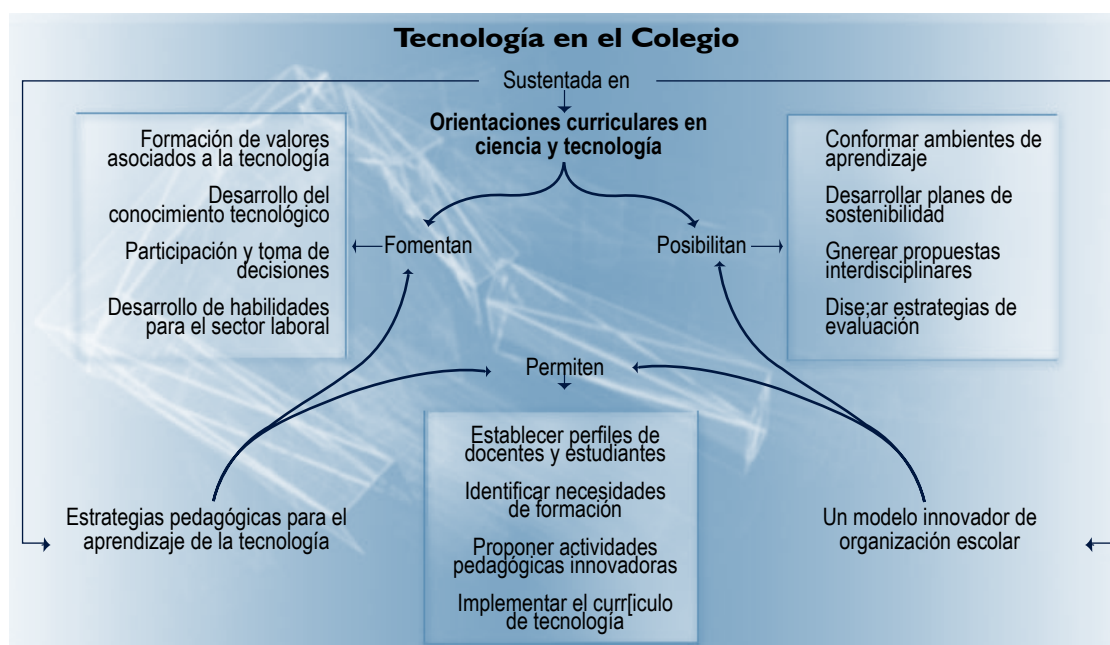


Figura 7 Propuesta de configuración: Proceso de Diseño Curricular en Tecnología



Con base en los anteriores planteamientos, se plantea esta estructura que interrelaciona elementos involucrados en la implementación de la tecnología en los colegios, tales como las orientaciones curriculares, las estrategias pedagógicas y el modelo de organización escolar.

Figura 8 Propuesta de configuración: Elementos involucrados en la implementación de la Educación en Tecnología en los colegios



A partir del anterior esquema, a continuación se analizan las relaciones entre los elementos, determinando aspectos puntuales e identificando su correlación:

Figura 9 Propuesta de configuración. Fomenta. Estrategias pedagógicas - Orientaciones curriculares

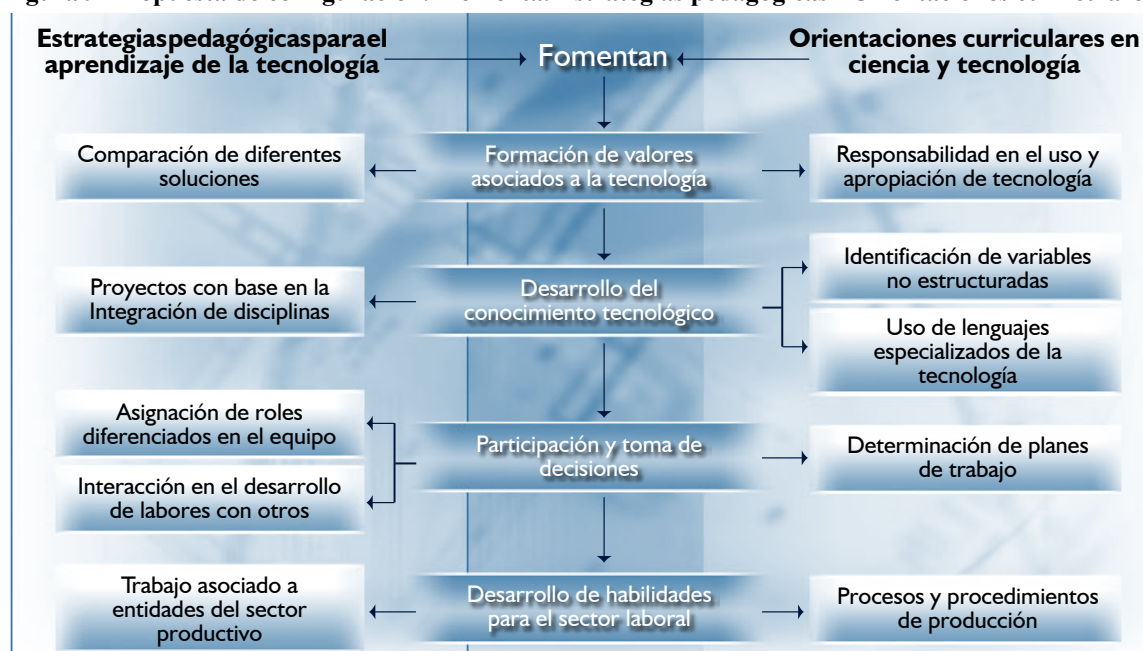


Tabla 14 Propuesta de configuración. Correlación de elementos: Estrategias - Orientaciones

CORRELACIÓN DE ELEMENTOS		
Estrategias pedagógicas para el aprendizaje de la Tecnología	FOMENTAN	Orientaciones curriculares en ciencia y tecnología
Formación de valores asociados a la tecnología		
Comparación de diferentes soluciones Como actividad, implica disponer una variada gama de posibles soluciones a problemas que serán objeto de estudio. En este caso lo que se procura consiste en que los estudiantes desarrollen una capacidad crítica de valoración para establecer diferencias objetivas, en tanto ventajas y desventajas, de un producto que sirve de solución a un problema		Responsabilidad en el uso y apropiación de tecnología Asociada a la comparación de soluciones mediante un criterio objetivo, se encuentra la formación de un sentido responsable y conciente de objetos y procesos tecnológicos relacionados con sus posibles consecuencias o efectos, inmediatos o futuros, inherentes a su implementación. Procura generar conciencia del impacto de la tecnología
Desarrollo del conocimiento tecnológico		
Proyectos con base en la integración de disciplinas De manera coherente con la naturaleza de la tecnología, es posible emprender proyectos sustentados en acciones pedagógicas de tipo interdisciplinar, multidisciplinar o transversal.		Identificación de variables no estructuradas Hace alusión a la forma de abordar inicialmente un problema cuya solución esté relacionada con el diseño de un producto tecnológico Uso de lenguajes especializados de la tecnología La representación de información asociada al problema y sus posibles soluciones, se registra mediante instrumentos adecuados que emplean lenguajes particulares
Participación y toma de decisiones		
Asignación de roles diferenciados en el equipo Las actividades pedagógicas en tecnología normalmente se desarrollan por grupos, en los cuales bien sea de forma espontánea o dirigida, los estudiantes asumen diferentes funciones. Es conveniente organizar esta característica del trabajo en equipo Interacción en el desarrollo de labores con otros En el desarrollo de labores de los equipos no solo interactúan al interior de ellos sino con otros grupos. Se obtienen resultados interesantes y positivos cuando los grupos se hacen aportes entre sí		Determinación de planes de trabajo Al emprender las actividades para llevar a cabo un proyecto es indispensable determinar el orden de las acciones para establecer su sentido y la manera como sus resultados parciales dan cuenta del uso del tiempo en relación con los recursos disponibles en términos de los avances previstos. Esta labor igualmente permite llegar a acuerdos en los equipos y con el docente sobre cambios o ajustes en las labores
Desarrollo de habilidades para el sector laboral		
Trabajo asociado a entidades del sector productivo Hasta el momento es un campo poco explorado, pero con bastante futuro y altamente pertinente en los grados finales de la educación formal. No requiere o depende de formalizar convenios solo con grandes empresas, pero si tiene como condición establecer líneas de trabajo acordes con los propósitos formativos y la proyección del colegio		Procesos y procedimientos de producción En conocimiento y manejo de técnicas (referidas a procesos y procedimientos) propios del sector productivo se constituye en una necesidad manifiesta y un componente fundamental de las competencias laborales, pero como se puede observar es tan solo uno de los componentes de la formación en tecnología

Figura 10: Propuesta de configuración (2) Estrategias pedagógicas - Modelo innovador.

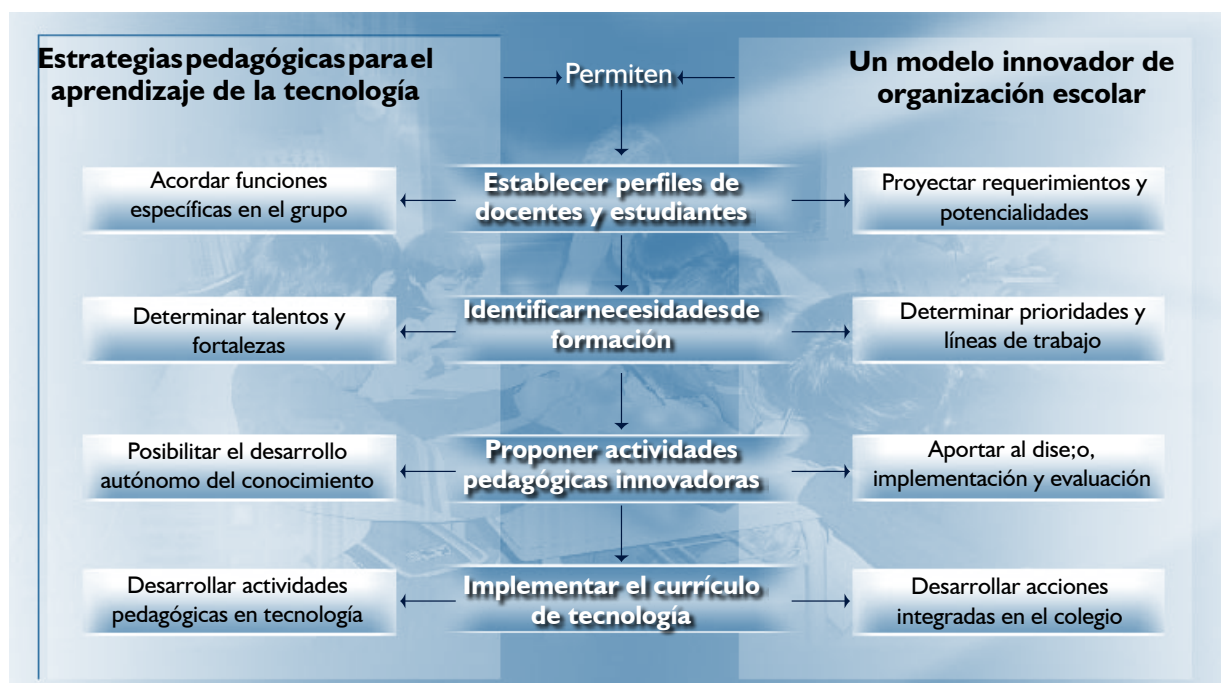


Tabla 15 Propuesta de configuración. Correlación de elementos: Estrategia - Modelo

Estrategias pedagógicas para el aprendizaje de la Tecnología	PERMITEN	Un modelo innovador de organización escolar
Establecer perfiles de docentes y estudiantes		
Acordar funciones específicas en el grupo Una vez se identifican las funciones y labores para el desarrollo del proyecto, conviene que cada función sea ejecutada por un estudiante acorde con sus características personales, pero que igualmente, luego de un tiempo, sean rotadas entre los integrantes.		Proyectar requerimientos y potencialidades Es menester prestar atención a las posibilidades y necesidades identificadas para el desarrollo adecuado de labores, de forma tal que la comunidad del colegio pueda vincularse y aportar efectivamente para hacerla más productiva
Identificar necesidades de formación		
Determinar talentos y fortalezas Como bien se sabe no todos los estudiantes se desempeñan de la misma manera, así que en el marco de la planeación y ejecución de las actividades dispuestas, es posible que cada estudiante perciba de forma clara sus facultades y pueda hacer énfasis en ellas para descubrir posibles horizontes de desempeño una vez termine el proceso de educación formal		Determinar prioridades y líneas de trabajo Un estudio de los intereses y posibles horizontes para la incorporación de la comunidad al avance en los sectores productivo y social, sin desconocer los intereses individuales
Proponer actividades pedagógicas innovadoras		
Posibilitar el desarrollo autónomo del conocimiento En razón a que no se ha considerado o elaborado una configuración de un plan de estudios centrado en contenidos, sino que por el contrario se ha centrado el trabajo sobre competencias de desempeño, las actividades pedagógicas en tecnología promueven el desarrollo autónomo del conocimiento con base en la participación del estudiante en la consolidación del objeto de estudio y su aprendizaje mediado por la interacción, con dicho objeto y con otros.		Aportar al diseño, implementación y evaluación En el área, no es común aplicar instrumentos tradicionales de evaluación (como las previas y los exámenes) pues lo que se pretende evaluar va más allá de aquello expresado en dichos tipos de pruebas. Por esta razón, es necesario pensar en formas innovadoras de evaluación que requieren de avanzar en el diseño de instrumentos apropiados para tal efecto, que superen el tradicional enfoque de tipo memorístico y promuevan la evaluación como un momento más del aprendizaje.

Implementar el currículo de tecnología	
Desarrollar actividades pedagógicas en tecnología	Desarrollar acciones integrales en el colegio
Cada disciplina cuenta con un esquema de acción propio que la caracteriza e identifica frente a otras no solo por sus aspectos epistemológicos, sino por su metodología propias (Por ej. Los concursos de deletreo en Inglés, las competencias de educación física, los experimentos de ciencias, entre otros) En este sentido, el Área de Tecnología e Informática también cuenta con elementos característicos que cada docente ha venido aportando: Estrategias de identificación o proposición de problemas susceptibles de solución tecnológica, conformación espontánea de equipos bajo ciertos parámetros, asesoría a cada equipo, planeación de actividades, fundamentación y desarrollo de procesos técnicos, sistematización de información (generalmente con el uso de PC), socialización y validación de resultados	Una visión estructurada y consistentemente fundamentada del colegio sobre la educación en tecnología, referida en este espacio al área de Tecnología e Informática, permite que los directivos se vinculen a las actividades y promuevan su implementación, no solo como eventos aislados del área, sino que cuenten con el concurso de las demás. Para dar cuenta de este propósito han de disponerse tiempos y espacios para llegar a acuerdos entre docentes de diversas áreas, que cuenten con el apoyo de directivos que no solamente se refiere al desarrollo en sí, sino también a la consecución y gestión de recursos para que dichas acciones sean viables.

Figura 11 Propuesta de configuración (3) Orientaciones curriculares – Modelo innovador



Tabla 16 Correlación de elementos: Orientaciones - Modelo

Orientaciones curriculares en ciencia y tecnología	POSIBILITAN	Un modelo innovador de organización escolar
Conformar ambientes de aprendizaje		
Determinar configuración con criterios pedagógicos Cada propuesta de área en cada colegio ha de identificar y caracterizar los recursos físicos (dispositivos) que generan las condiciones adecuadas para su implementación. En este sentido, resulta viable tanto analizar propuestas de aulas ya conformadas y disponibles en el mercado (a partir del criterio de su pertinencia y aporte al propósito formativo claramente definido del colegio) o emprender la labor de conformar el ambiente de aprendizaje propio		Gestionar la disposición de la infraestructura El principal apoyo del colegio, relacionado con la conformación de ambientes de aprendizaje, consiste en la gestión de recursos para la financiación de la adquisición de los materiales educativos seleccionados. Para este efecto, conviene identificar y acceder a las fuentes de financiación de las cuales pueden en un momento dado disponer los colegios.
Desarrollar planes de sostenibilidad		
Generar actitud de compromiso para el cuidado La formación de una actitud responsable relacionada con el cuidado de los materiales y en general de la infraestructura del espacio, se convierte en un factor de capital importancia, sobre todo al tomar en cuenta que el manejo de inventarios se constituye en uno de los principales inconvenientes para el manejo del aula		Establecer acuerdos de funcionamiento y soporte Dada la naturaleza de este ambiente de aprendizaje, es necesario establecer una serie de pautas que fomenten su aprovechamiento y sostenibilidad a corto y mediano plazo, tomando en cuenta la cobertura de la población y los parámetros de calidad de la educación establecidos en el área.
Generar propuestas interdisciplinarias		
Diseñar estructuras curriculares flexibles Para el desarrollo de la Educación en Tecnología, en el caso de los colegios reflejada en el área de tecnología e informática, es indispensable considerar la naturaleza interdisciplinaria de la tecnología, la formación de competencias y su enfoque metodológico, el cual permite asumir que un mismo problema, susceptible de solución tecnológica, puede plantearse en distintos grados con diferentes niveles de complejidad, lo cual implica que la estructura curricular deba ser flexible para adecuarse a estas condiciones		Disponer espacios de trabajo entre docentes Se trata de una condición que en lo posible debe ser fomentada por los colegios, debido a que con base en la labor colectiva de equipos de trabajo de docentes se realiza la labor de diseño curricular. Esto se refiere a resignificar la labor de los maestros y recuperar su saber pedagógico.
Diseñar estrategias de evaluación		
Determinar indicadores de gestión pedagógica Se requiere asumir la evaluación de una manera innovadora, de manera integral, en relación con la identificación de los elementos sistémicos de la propuesta pedagógica que guía tanto la implementación del proyecto de área como la conformación del ambiente de aprendizaje. Estos indicadores refieren al paulatino y progresivo proceso de evolución de los aprendizajes de la comunidad		Determinar indicadores de gestión administrativa Dado que para la viabilidad del proyecto se hace indispensable la participación de todos los estamentos de la comunidad educativa del colegio, en especial las directivas, conviene determinar de forma clara las acciones y resultados que se pretende obtener. Este aspecto es consistente con la naturaleza misma de los proyectos tecnológicos que se pretende fomentar como objeto y estrategia de construcción de conocimiento.

Componentes transversales a las expresiones de la tecnología

Luego del análisis de las diversas expresiones de la tecnología, de la cual se concluye la imposibilidad de plantear un esquema curricular a partir de ejes asociados a los contenidos, se ha optado por identificar una serie de componentes transversales a partir de los cuales todas estas expresiones tienen aspectos en común. Lo ideal al respecto consiste en que todos los componentes

y expresiones empiecen a hacer presencia como objetos y categorías que permitan el estudio de la tecnología en el sector educativo, asociados de forma inherente y articulada a los elementos descritos anteriormente. Dichos componentes son: Uso de lenguajes especializados, Gestión del conocimiento, Proyección de transformaciones y Desempeño Global.

Figura 12 Componente: Uso de Lenguaje Especializado

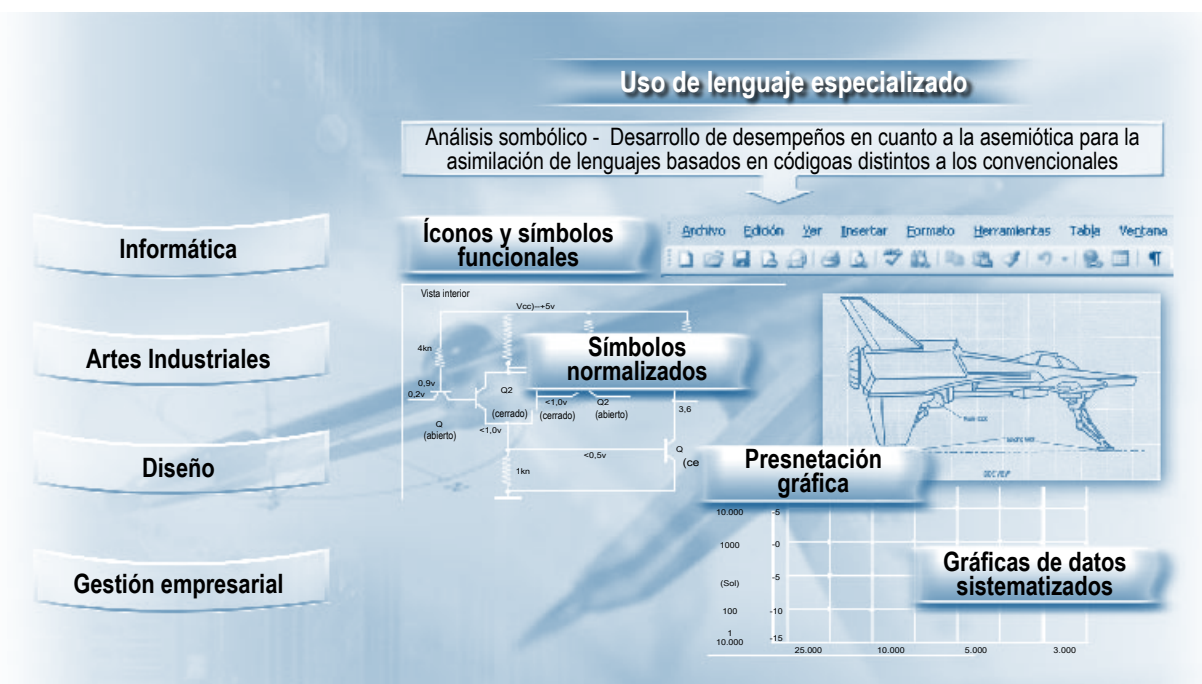


Tabla 17 Componente: Uso de Lenguaje especializado

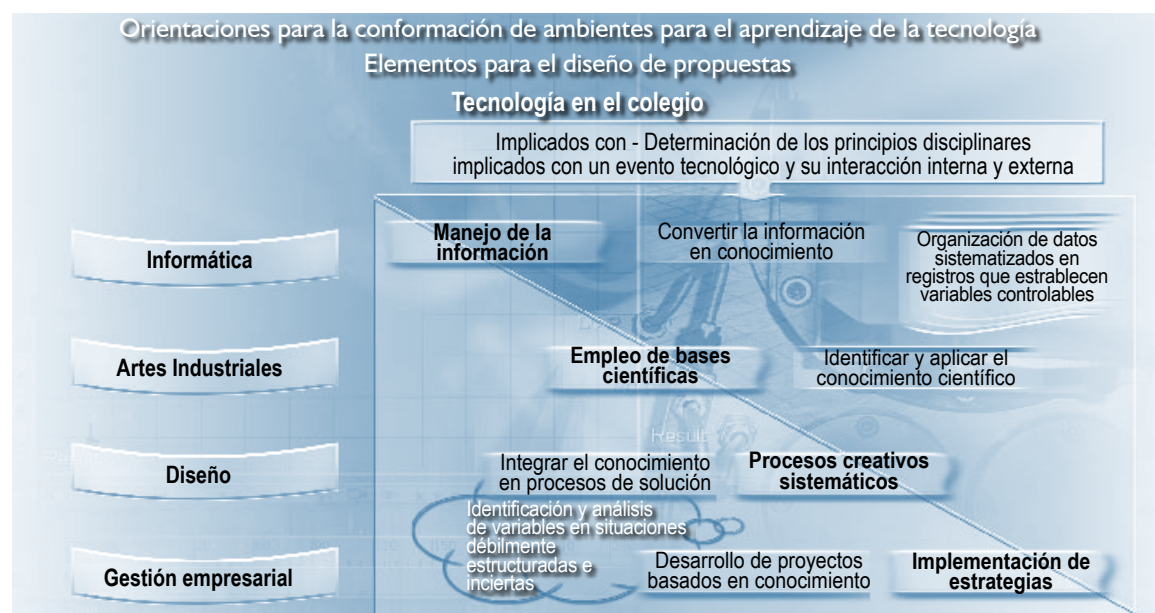
USO DE LENGUAJES ESPECIALIZADOS: Este componente se encuentra sustentado en la semiótica y asociado al análisis simbólico que refiere a la necesidad de aprender (comprender y usar) códigos de comunicación distintos a los convencionales. Asume por principio que lo fundamental no son en sí mismos los códigos, sino el desarrollo de la capacidad en las personas de interpretar y usar estos elementos del lenguaje para entender, acceder, usar y por que no, crear productos tecnológicos

Informática:

Íconos y símbolos funcionales

Con la evolución de los sistemas operativos desde el DOS hasta las distintas versiones de Windows, se ha hecho patente el uso de un lenguaje gráfico que ha transformado la comunicación. Como se recuerda, las instrucciones para el trabajo en los computadores consistían en comandos que era necesario memorizar y emplear en un determinado orden para realizar una labor, en la actualidad los diseñadores de programas se esfuerzan por el desarrollo de ambientes de comunicación cada vez más amigables con el usuario, procurando una mejor relación hombre – máquina centrada en un accionar de tipo intuitivo, es decir que dependa más del desarrollo de la capacidad para interpretar signos y asignar significados (en general acordes a los dispuestos por el diseñador) que de la memorización de algoritmos, tendencia presente no solo en las aplicaciones convencionales sino incluso en programas que requieren de un cierto empleo de la lógica matemática (Como Micromundos por ejemplo) De aquí se desprende la constante evolución como característica fundamental de la tecnología.

	La labor entonces se ha de centrar en fomentar la capacidad de las personas para interpretar y significar los elementos gráficos, de forma que prevalezca el análisis en contexto de cada uno de ellos, ayudado por la memoria de su función.
Artes industriales: Símbolos normalizados	Con el auge de la revolución industrial y el refinamiento de los procesos de producción, fue necesario el desarrollo de un medio de comunicación de la información que hiciese viable y sobre todo confiable su estandarización, como exigencia propia de la producción en serie, la distribución del trabajo, y la segmentación de procesos y partes de un producto, con miras a la racionalización de recursos materiales y económicos, uno de los principales preceptos de la tecnología. Puede decirse que la elaboración de normas técnicas y en especial las referidas a la simbología, ha permitido (y dependiendo del caso restringido) la adopción de tecnología en diversos países, obviamente hasta donde los intereses y posibilidades lo permiten. Estos códigos, a diferencia de los anteriores, dependen de una sola interpretación que garantice asumirlos solamente de una manera para preservar la integridad y precisión del proceso y asegure la calidad del resultado. En este aspecto, se ha de atender al rigor del significado asociado al código empleado, en tanto su relación e interacción con otros que denotan las especificaciones de un proceso estándar, de cuya precisión depende la calidad del resultado, que se constituye como otro de los preceptos de la tecnología.
Diseño: Representación gráfica	Las realizaciones creativas de las cuales se encuentran evidencias desde el arte rupestre hasta los modernos gráficos en 3D, resaltan que el dibujo y en general la expresión gráfica son poderosas herramientas que permiten una primera materialización del pensamiento humano mediante instrumentos de comunicación que posibilitan la posterior elaboración de artefactos y organización de procesos. Varias investigaciones adelantadas en este ámbito han partido de considerar la habilidad para imaginar objetos de manera tridimensional como una característica presente en personas con buen desempeño en temas de tecnología, creatividad e invención. Sin embargo el hecho de ser un aspecto común no quiere decir que se trate de una condición indispensable, sino que más bien facilita el desarrollo de habilidades inherentes a la tecnología en el marco de una amplia gama de desempeños valiosos en este sentido. Para efectos del proceso de formación en tecnología, este aspecto ha de asumirse con el rigor del trabajo en el dibujo técnico, pero no reducirse a esta formación o a sus aspectos más procedimentales, sino abordarlo desde un marco más amplio como al que invita la expresión gráfica, la cual implica llevar el enfoque hacia el efecto comunicativo, sin perder de vista la calidad de sus medios
Gestión empresarial: Gráficas de datos sistematizados	Como una condición de la dinámica actual de la sociedad, que procura relacionar el sector productivo y el educativo, se incorpora el componente de emprendimiento cuya implementación solo recientemente se ha iniciado en los colegios, asumida desde el área de tecnología e informática, a partir de aspectos asociados a la conformación de micro y pequeñas empresas de manera concreta. Un referente asociado a este componente lo constituyen las asignaturas de contabilidad y comercio, inicialmente asumidas como vocacionales y técnicas y luego como parte del área de tecnología e informática, con nexos cercanos al área de matemáticas sobre todo por los aspectos de manejos financieros. En este sentido, la interpretación, comprensión y elaboración de gráficas de datos (para las cuales existen ya programas de computador especializados) se constituye en un factor imprescindible en este tipo de formación ya que hace viable a la vez la sistematización de datos y su comunicación para la toma de decisiones.

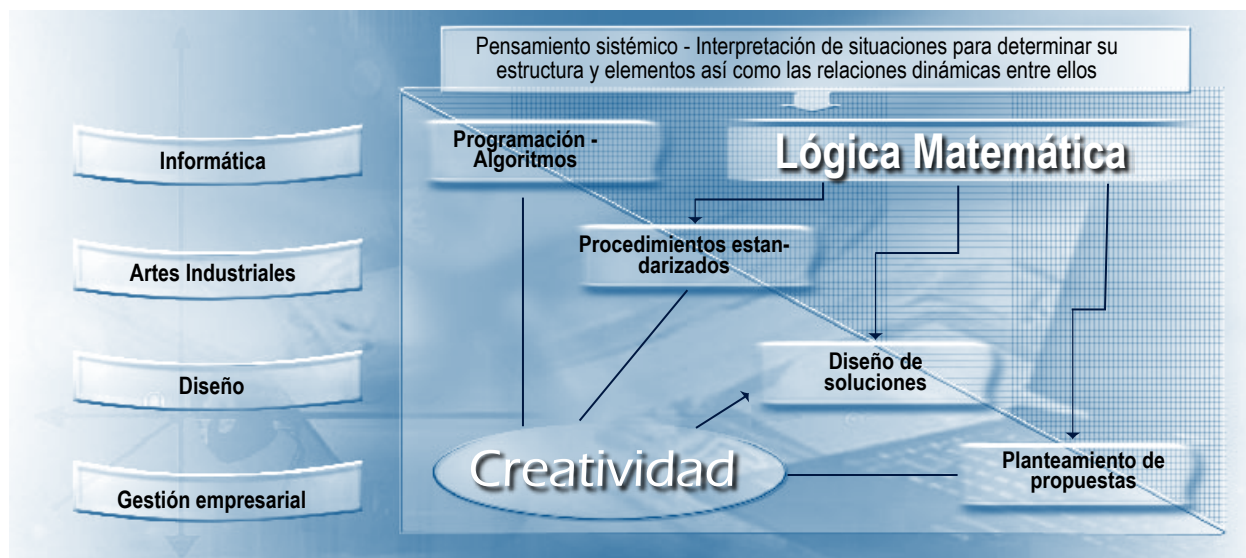
Figura 13 Componente: Gestión del Conocimiento**Tabla 18 Componente: Gestión del Conocimiento**

GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO: Este elemento tiene como soporte la gnoseología en tanto se ocupa de la manera como se construye el conocimiento. Se asocia igualmente al análisis de elementos de índole epistemológica. A partir de estas consideraciones, se identifica como perspectiva que lo prioritario en la formación en tecnología consiste en el desarrollo de la capacidad de aprender a aprender, así como la comprensión y aplicación del conocimiento en una determinada situación., antes que delimitación y manejo de contenidos teóricos y prácticos.

Un aspecto común entre la informática y las artes industriales consiste en que buena parte de su actividad se sustenta en la organización de datos que se encuentran sistematizados por medio de registros, que regularmente contienen información sobre variables hasta cierto punto identificables y controlables, que componen una situación susceptible de solución tecnológica.

Informática Convertir la información en conocimiento	La trascendencia de la información como producto tecnológico, pone de manifiesto su papel protagónico y esencial en tanto factor de primer orden en la formación de las personas para un desempeño adecuado en la sociedad actual. Como un aspecto substancial de la informática, puede decirse que se encuentra el desarrollo de la capacidad para convertir la información en conocimiento, dado que el flujo y cantidad de información hace inviable sostener un esquema educativo sustentado en el almacenamiento de información en la memoria, característica de la educación tradicional. En este sentido, en la actualidad las actividades en informática se ocupan del manejo de información, concerniente a la búsqueda (en fuentes confiables), selección (con base en criterios definidos), sistematización (con una determinada estructuración por categorías) interpretación (desde una intencionalidad establecida previamente) y la producción de nueva información (que se asume como el conocimiento generado en el proceso)
---	---

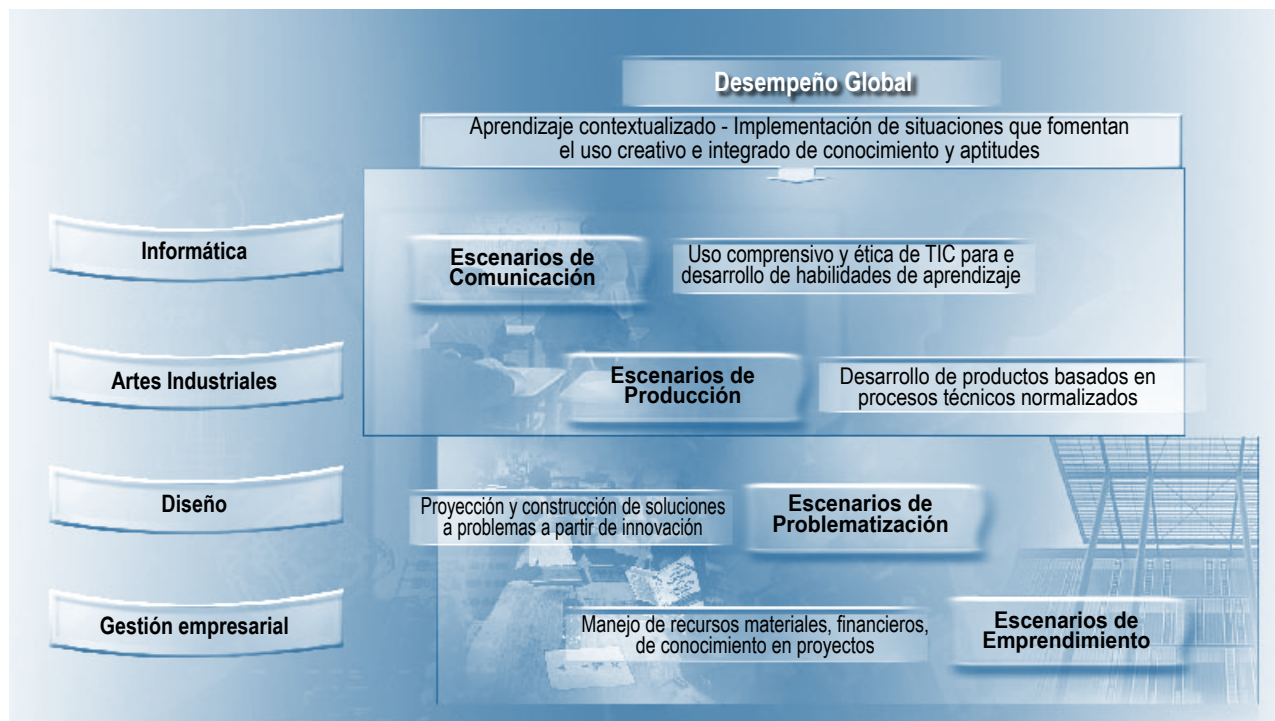
Artes industriales Identificar y aplicar el conocimiento científico	Tal vez en esta manifestación de la tecnología es donde se puede observar de forma más directa su vinculación con el conocimiento científico, sobre todo por su influencia en cuanto al desarrollo de nuevos materiales y mejoras en los procesos de producción, asociados al avance resultante de la investigación aplicada. En Colombia se llevan a cabo incipientes esfuerzos por cerrar la brecha entre la educación superior y el sector productivo, puesto que esta es una condición necesaria para optimizar recursos y aunar voluntades con miras al progreso del país. En el contexto educativo, resulta necesario generar vínculos entre el conocimiento científico y su aplicación en el desarrollo del pensamiento tecnológico (sin perder de vista que la tecnología no es ciencia aplicada) y para ello es conveniente un acercamiento a la universidad y empresas que puedan aportar al PEI
Aunque el desarrollo de proyectos para la solución de problemas también se encuentra presente en los elementos anteriores, en los siguientes de Diseño y Gestión empresarial, el énfasis se ubica en torno a la identificación y análisis de variables en situaciones problema débilmente estructuradas e inciertas	
Diseño Integrar el conocimiento en procesos de solución	Este elemento más allá de ser asumido como una asignatura que se puede delimitar a un contenido relacionado con el dibujo o los pasos para la creación de soluciones, se constituye en una dimensión central de la tecnología al ser considerada la metodología propia de la tecnología. Al respecto, cabe mencionar que el diseño es a la tecnología como el método científico a las ciencias, es decir la forma como se consolida el conocimiento en cada uno de ellos. Así, en el aula de clase, el diseño adquiere la connotación de estrategia de aprendizaje que resulta viable llevar a cabo de manera conjunta con el grupo de estudiantes, con el objetivo de integrar los conocimientos adquiridos en diversas áreas en procesos de solución de problemas identificados en un entorno real, que es cambiante y a la vez incierto.
Gestión empresarial Desarrollo de proyectos basados en el conocimiento	Este elemento se configura más como un propósito formativo que como una asignatura en si mismo. Al igual que con el diseño, delimitar los contenidos a enseñar resulta una labor difícil de realizar, dado que hace referencia más hacia una serie de actitudes (iniciativa, emprendimiento, liderazgo, entre otras) que de postulados o enunciados teóricos a manera de fórmulas o procedimientos (como puede ser el caso de la contabilidad, la matemática financiera y la estadística entre otros contenidos posibles) Su implementación en el sistema escolar recién se está acometiendo, pero lo que se sabe con cierto grado de certeza es que requiere de una articulación decidida con el sector productivo en una dimensión distinta a la asignada a las pasantías que en muchas ocasiones se enfocan solo al adiestramiento en labores que no generan las actitudes inherentes a este elemento, y que son la base para el desarrollo de proyectos que involucran la gestión del conocimiento y la toma de decisiones con proyección.

Figura 14 Componente: Proyección de Transformaciones**Tabla 19 Componente: Proyección de Transformaciones**

PROYECCIÓN DE TRANSFORMACIONES: Uno de los principales propósitos de la educación consiste en que los y las estudiantes se encuentren en capacidad de llevar a cabo acciones tendientes a la adaptación, cambio o innovación de los entornos en los que se encuentran. Se trata en esencia no solo de la ejecución de procedimientos, sino de la comprensión y modificación de procesos a partir de su evaluación, con el fin de mejorarlos de manera constante y adecuarlos a nuevas situaciones.

Informática Programación y algoritmos	En el ámbito educativo, la tendencia a enfocar la informática como el conjunto de protocolos asociados al uso del computador en tanto la aplicación de algunos programas, tiende a reducir el espectro de posibilidades en este campo. Con base en este panorama la Secretaría de Educación Distrital lleva a cabo ingentes esfuerzos por transformar esta situación, dando a la informática educativa una dimensión que en la práctica trascienda lo procedimental, y promueva su potencial en términos del aprendizaje y la comunicación en la comunidad educativa, promoviendo la creación de redes de docentes y realizando una serie de eventos y acciones de dotación que procuren mejorar las condiciones de trabajo al respecto Así, de acuerdo con el desarrollo de la tecnología en este campo, se ha de procurar que los estudiantes entren en contacto con la lógica de programación a partir de la comprensión y diseño de algoritmos de base, mediante los cuales se evidencie que se ha desarrollado la lógica al respecto, asociada a la creatividad para su uso. En esta línea, se han adelantado labores con programas como MicroMundos, y algunos colegios han accedido a versiones educativas o de prueba de programas de autor o de edición, respetando la normatividad legal vigente al respecto.
Artes industriales Procedimientos estandarizados	En este ámbito resulta incuestionable no solo la presencia sino la importancia del rigor de los procedimientos de trabajo, ya que en buena medida se encuentran estandarizados por una serie de normas técnicas mediante las cuales se pretende asegurar la calidad de los productos. Cabe mencionar que esta connotación obedece a una marcada tendencia en este campo visible a través de la acción de instituciones como el ICONTEC a nivel nacional. La idea en este sentido, corresponde a que los y las estudiantes no solamente memoricen los procedimientos, sino que los comprendan en cuanto a su lógica interna y se encuentren en capacidad de seleccionar, articular, y adaptar (de forma creativa pero a la vez rigurosa) diversos procesos en el marco de un objetivo claramente definido, dependiendo de la naturaleza de la necesidad que afronten.

Diseño Planteamiento de soluciones	En el espacio escolar, se ha implementado como una cuestión de tipo netamente procedimental, reducido a un contenido enseñable sustentado en el desarrollo de los pasos del método de diseño y asociado al desarrollo de proyectos. Básicamente se parte de la identificación del problema (muchas veces ya ideado por el docente) hasta la obtención de una solución, la cual se encuentra mediada por un proceso creativo, regulado por una serie de pasos preestablecidos. Si bien se trata de un enfoque de aproximación dada la escasa experiencia y formación en el tema, es conveniente entrar a considerar que el diseño requiere de un rigor en la formación en el estudiante de los procesos creativos, el cual involucre la aplicación de conocimientos de las disciplinas objeto de estudio en el colegio. . Es necesario entonces que se reflexione seriamente sobre el diseño para prevenir que su esencia en relación con el aprendizaje decline hacia una creatividad donde “todo vale”.
Gestión empresarial Planteamiento de proyectos	La búsqueda de opciones y la generación de alternativas para la concreción de una iniciativa empresarial, puede llegar a verse limitada a la adaptación de modelos denotados como exitosos, lo cual conlleva a un cierto riesgo de fracaso generado al pasar por alto variables que le son propias a cada situación particular. Con el fin de procurar una labor que relacione de manera pertinente y significativa las propuestas en este campo, es necesario que en el planteamiento de proyectos se tenga una conciencia clara de los objetivos perseguidos, sustentados en instrumentos que permitan el análisis detallado y confiable de la información, a partir de los cuales se generan estrategias creativas, que si bien pueden tomar elementos de otros proyectos, se consolidan como alternativas originales e innovadoras que cuentan con una adecuada argumentación de sus creadores.

Figura 15 Componente: Desempeño Global**Tabla 20 Componente: Desempeño Global**

DESEMPEÑO GLOBAL: Puede decirse que este componente sintetiza y procura un marco real para la concreción de los aprendizajes y destrezas generados en los otros componentes; tiene que ver entonces con las evidencias o acciones concretas que permiten observar el nivel de desempeño inherente a la implementación de situaciones que requieren el uso creativo y riguroso de los conocimientos adquiridos y las aptitudes o talentos innatos que el sistema educativo debe promover.

Informática Escenarios de comunicación y gestión de la información	Es innegable la presencia de este componente en prácticamente todos los espacios humanos (laborales, recreativos, culturales, etc.) sobre todo en los países industrializados. En Colombia, se procura avanzar rápidamente en este aspecto, pero ello implica implementar cambios decididos en los procesos en diversos ámbitos que permita incrementar el nivel de articulación entre lo educativo y lo productivo, sobre todo en lo referido al desarrollo de conocimientos en este campo. Al respecto, se ha de procurar el uso comprensivo y ético de las TIC para el desarrollo de habilidades de aprendizaje, más allá de los procedimientos propios del uso de los programas de computador, de forma tal que las personas se puedan desenvolver con propiedad en el manejo de la información de diversas fuentes y ámbitos mediante el uso de distintos recursos informáticos.
Artes industriales Escenarios de producción	El panorama de la situación en este campo a nivel internacional, demuestra que el uso intensivo de conocimiento en ciencia y tecnología, ha generado un alto impacto en su transformación y en esta misma línea, en la calidad de vida de las personas, y por ende en los requerimientos para su incorporación social y laboral, sobre todo en países que han logrado grandes transformaciones luego de pasar por situaciones de crisis como lo sucedido particularmente en Asia, ya que los países de vanguardia tienden en la actualidad de forma más decidida hacia la investigación, innovación, desarrollo y aprovechamiento del conocimiento, que a la producción directa en sí misma. En nuestro país, dado su estadio actual en este terreno, se requiere implementar procesos de formación que den cuenta de manera concreta de la planeación y desarrollo de productos basados en procesos técnicos estandarizados que sean competitivos en los mercados internacionales ya que tanto en lo industrial como en lo agrícola existen brechas con respecto a las prácticas productivas llevadas a cabo en otros países.

Diseño Escenarios de problematización	Prácticamente todas las actividades humanas requieren de la existencia de una intencionalidad y una voluntad manifestadas por parte de las personas involucradas en situaciones que implican una respuesta, generalmente referida a una acción, la cual conlleva inicialmente una labor de análisis de la situación, abstracción por parte de la persona y luego planeación y realización de la acción, así como la previsión de sus efectos inmediatos o futuros, todo ello mediando por una constante comunicación con otros. En esta línea, el sistema educativo ha de promover la proyección y construcción de soluciones a problemas a partir de la innovación, sustentada en un ejercicio constante de aproximación e interacción con la realidad del entorno (local, ciudadano, nacional) que involucre no sólo el escenario físico en la cual ésta se desarrolla, sino también las relaciones con otras personas y el uso aplicado del conocimiento adquirido.
Gestión empresarial Escenarios de emprendimiento	Tomando como centro esta expresión de la tecnología, puede decirse que en su interior se ponen en juego los conocimientos, actitudes, valores y procesos desarrollados por los y las estudiantes en el contexto de la formación en tecnología. Tiene que ver esencialmente con la idea y vivencia de emprendimiento generado en cada uno de ellos, que fundamenta sus potencialidades con miras a la toma de decisión frente a su futuro como egresado del sistema educativo. Esta situación es particularmente relevante para la incorporación tanto a la educación superior como al mundo laboral y de manera más cercana a este último aspecto puede decirse que se expresa en el nivel alcanzado en cuanto a empleabilidad o generación de empresa de acuerdo con una idea de negocios diseñada. Para este efecto, es necesario que en los colegios se lleven a cabo proyectos cimentados en la realidad y que impliquen en este marco el manejo de recursos (materiales, financieros y de conocimiento) para el desarrollo de proyectos de negocios mediante los cuales los y las estudiantes comprenden y tienen una visión general de su porvenir, y en esta medida más herramientas para su desempeño como ciudadanos que se incorporan a la sociedad y al sector productivo.

Sugerencias para la implementación del documento en los colegios

- Conformar un equipo de trabajo integrado por docentes de Tecnología e Informática, Áreas Técnicas y de Gestión empresarial (entre otras posibles expresiones de la tecnología presentes en el colegio y preferiblemente de todas las jornadas disponibles) y entregar el documento para su lectura y análisis. Conviene conformar subgrupos a partir de los cuales se acuerden rutas de lectura. Esto quiere decir que cada subgrupo define, a partir de un determinado criterio y con base en el mapa de contenido, una serie de segmentos relacionados entre sí que desea analizar, con el fin de obtener distintas perspectivas sobre el material. Finalmente, se realiza una socialización de cada subgrupo acerca de las conclusiones resultantes de la lectura.
- Con base en la socialización se desarrolla la siguientes labores:

Desde lo planteado en el Capítulo Situación en los Colegios.
 - 2.1.1. Caracterizar la naturaleza del colegio (Administrado directamente por la Secretaría de Educación Distrital o en Concesión) y el fundamento de su PEI, en cuanto a si tiene o no énfasis en tecnología. El hecho de quizá no contar con la condición de énfasis en tecnología no impide que se siga desarrollando el ejercicio de análisis propuesto en esta parte. Para facilitar la labor se puede diligenciar el siguiente cuadro:

COLEGIO	Nombre:	SED	SED-CONCESIÓN
PEI	Título:	JORNADA	M T N
Énfasis en tecnología	SI Manifestación		NO
Currículo/Plan de estudios	SI Ejes		NO
Acuerdos conceptuales	SI Conceptos		NO
Didáctica definida	SI Estrategias		NO
DOCENTES DEL ÁREA	Formación de Pregrado y Postgrado	Capacitación en el uso de aulas	
Licenciados con énfasis			
Licenciados sin énfasis			
Otra profesión			
AULA DE TECNOLOGÍA	Preescolar	1° - 5°	6° - 9°
Nivel educativo			10° - 11°
Estado	Excelente	Bueno	Regular
		Malo	
		Uso	Observaciones
		SI	NO

- 2.1.2. A partir de las ideas planteadas en el subtítulo Antecedentes de la problemática, se procura identificar, describir y analizar los factores que han influido en la configuración del ambiente de aprendizaje implementado en torno a la(s) expresión(es) de la tecnología presente(s) en el colegio.
- 2.1.3. De acuerdo con lo expuesto como contenido del título Caracterización de la situación en los colegios, analizar la coherencia, pertinencia y ajuste a la realidad de lo planteado en las variables enunciadas en cuanto a:
 - 2.1.3.1. Factores institucionales: Currículo, Docentes y Recursos (y sus correspondientes elementos de análisis)
 - 2.1.3.2. Factores pedagógicos: Disciplinas, Énfasis, Articulación, Ciencia y Tecnología en la educación, Naturaleza y propósito, Currículo, Docentes, Recursos y Estrategias Pedagógicas. Elaborar un gráfico similar a la Figura 5 Conocimiento en CyT en los colegios, y para analizar la situación en el colegio
 - 2.1.3.3. Educación en Tecnología: Con base en el tema Contexto general, identificar y describir brevemente en qué consiste la(s) expresión(es) de la tecnología predominante(s) en el colegio a partir de lo presentado en la Tabla 11 Expresiones de la Tecnología en los colegios. A continuación, elaborar una fundamentación acerca de la naturaleza de esta(s) expresión(es) de la tecnología en el colegio, realizando una reflexión acerca de cada uno de los aspectos enunciados en este acápite. Si se cuenta con aula de tecnología o se tiene previsto conformar un ambiente de aprendizaje al respecto, conviene analizar y comentar el restante contenido de esta parte.

- 2.1.3.4. Propuesta de configuración: Tomando en cuenta lo enunciado en el tema Conformación de ambientes de aprendizaje, elaborar una reflexión sobre éstas ideas y luego identificar la correspondencia del proceso de diseño curricular (general y en tecnología, Figuras 9 y 10 respectivamente), en tanto presencia de los elementos planteados como factores directamente asociados a dicho proceso. De no corresponder, entonces generar un nuevo esquema.

La Figura 8 Propuesta de configuración: Elementos involucrados en la implementación de la Educación en Tecnología en los colegios, plantea un marco general de estos elementos que luego es desarrollado de manera un poco más amplia en las siguientes figuras y cuadros. Conviene inicialmente establecer que se entiende por orientaciones curriculares, estrategias pedagógicas y modelo de organización escolar, a partir de sus relaciones y con base en ellas, establecer los aspectos de mayor y menor desarrollo en el colegio. En este sentido, a partir de estas pautas, y en relación con la fundamentación elaborada con base en el acápite de Educación en tecnología, desarrollar una propuesta de trabajo que tome en cuenta lo expresado en las figuras y tablas de esta sección. Finalmente, desde las reflexiones planteadas en las Tablas 17 a 20 y Figuras 12 a 15 que conforman el contenido en el tema Componentes transversales a las manifestaciones de la tecnología, se pretende la generación de criterios que permitan una aproximación a las características esenciales de los elementos que conforman los ambientes para el aprendizaje de la tecnología.

Así, la labor se puede emprender entre otras posibles estrategias, mediante la elaboración de un esquema que identifique y relacione los elementos que hacen parte del ambiente de aprendizaje de la tecnología del colegio (Aquí normalmente van a evidenciarse diversos niveles de dotación de recursos físicos y de formación de los docentes, lo importante de esta parte consiste en que la generación del esquema permita observar el grado de estructuración del ambiente de aprendizaje para identificar sus fortalezas y aspectos a mejorar) Al respecto,

conviene desarrollar un análisis sustentado en los siguientes aspectos: materiales disponibles, ejes temáticos que dan cuenta de los contenidos (una visión estructural y no detallada) y estrategias de trabajo. Al respecto enunciar una reflexión sobre el papel de los medios (recursos físicos y lógicos) en tanto objetos tecnológicos como mediadores del aprendizaje.

- 2.2. Finalmente, sería necesario analizar la coherencia y articulación de lo planteado en el numeral anterior en relación con:
 - 2.2.1. Los planteamientos desarrollados en el documento “Orientaciones para la construcción de una Política Distrital de Educación en Tecnología. Área de Tecnología e Informática en la Educación Básica”, en particular la conceptualización y los retos
 - 2.2.2. El ajuste a lo dispuesto tanto en el Plan de Desarrollo como en el Plan Sectorial, en tanto un marco general de los programas y proyectos que justifican y dan sentido a la labor educativa en el Distrito, sintetizada en los propósitos planteados en el programa Escuela – Ciudad – Escuela.
 - 2.2.3. Las orientaciones generadas con base en la labor de la Agenda Regional de Ciencia y Tecnología y el Consejo Regional de Competitividad
3. Productos de la actividad:
 - 3.1. Fundamentación de la expresión de tecnología presente en el colegio
 - 3.2. Justificación y descripción del ambiente de aprendizaje de la tecnología
 - 3.3. Análisis de los elementos, relaciones y procesos presentes en el ambiente
 - 3.4. Propuesta de conformación del ambiente de aprendizaje para la tecnología
 - 3.5. Proyección del ambiente y del área (o la educación en tecnología) en relación con las actividades asociadas al programa Escuela – Ciudad – Escuela.

Bibliografía

Memorias de Eventos

MEN, SED, UPN, SENA UNIVALLE, DIFUCIENCIA **Primer Congreso Latino Americano y Primero Colombiano de Educación en Tecnología.** Agosto 20 al 23 de 1996. Bogotá, Colombia

Actos legislativos

Ley 143 de 1948. Aborda Temas como el aprendizaje, la enseñanza industrial y la capacitación se mencionan por primera vez en la legislación colombiana contemporánea.

Instituto de Capacitación Obrera. 1954. Ministerio de Trabajo. Creación del instituto de Capacitación Obrera, que comienza a funcionar en 1956

Decreto 118 de 1957. Ministerio de Trabajo. «Por el cual se decretan aumentos de salarios, se establece el subsidio familiar y se crea el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA».

Decreto 1962 de 1969. Ministerio de Educación Nacional. Establece la base conceptual legal para la creación de 19 Institutos Nacionales de Educación Media Diversificada INEM.

Decreto 080 de 1974. Ministerio de Educación Nacional. Este decreto y sus correspondientes reglamentarios clasificaron la Básica Secundaria y la Media Vocacional en Bachillerato Académico, Industrial, Comercial, Agropecuario, de Promoción Social, formación Normalista, señalando para cada uno de ellos su pensum en áreas, y el tiempo

Decreto 088 de 1976. Ministerio de Educación Nacional. Reestructuró el sistema educativo nacional y ordenó la diversificación en tipos y modalidades de bachillerato.

Decreto 1419 de 1978. Ministerio de Educación Nacional. Señala normas y orientaciones básicas para la administración curricular en cada uno de los niveles.

Decreto 1002 de 1984. Ministerio de Educación Nacional. En el cual se incorpora la tecnología como área común en la educación secundaria.

Constitución Política de Colombia de 1991. Asamblea Nacional Constituyente. La Constitución Política estipula que “Se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura” y que ella “formará al colombiano [...] para el mejoramiento de la cultura, científica, tecnológica y para la protección del medio ambiente” (Cáp. 2 Art. 67)

Ley 115 de 1994 o Ley General de Educación. Ministerio de Educación Nacional. Se trata de la primera ocasión en la que el sistema educativo adquiere una estructura definida con funciones, interrelaciones y regulaciones, enmarcadas en lo dispuesto desde la constitución política nacional

Decreto 1860 de 1994. Ministerio de Educación Nacional Reglamentario de la Ley 115. Por medio de este instrumento legislativo se describen y concretan los aspectos procedimentales de la Ley General de Educación.

Resolución 2343 de 1996. Ministerio de Educación Nacional. Por la cual se adopta un diseño de lineamientos generales de los procesos curriculares del servicio público educativo y se establecen los indicadores de logros curriculares por conjuntos de grados para los distintos niveles de la educación formal

Proyectos

Implantación del componente de tecnología en la educación de los grados 0° a 11° DNP: ICTEG0-11 de 1991. El MEN y Planeación Nacional dan viabilidad al Proyecto, el cual se estructura en cuatro frentes de trabajo: Diseño Curricular; Capacitación Docente; Asesoría Seguimiento y Evaluación, y Conformación de ambientes.

Proyecto de Educación en tecnología –PRODET de 1997. Secretaría de Educación Distrital. Fomentar la investigación pedagógica en establecimientos del Distrito Capital con respecto a la incorporación de la Educación en Tecnología como factor de mejoramiento cualitativo del servicio educativo

Propuestas de Investigación

Universidad Pedagógica Nacional. Modelo de selección, uso y diseño de actividades pedagógicas a partir de los objetos tecnológicos como mediadores del aprendizaje en el área de tecnología e informática. Propuesta de Investigación. Grupo Tecnología, Diseño y Aprendizaje. 2003

Universidad Distrital Francisco José de Caldas – Universidad Pedagógica Nacional. Modelo para el desarrollo de material educativo para la educación en tecnología. DIDACTEC -Didáctica de la Tecnología- Facultad De Ciencias y Educación. Especialización En Educación En Tecnología. TECNOLOGÍA, DISEÑO Y APRENDIZAJE Facultad de Ciencia y Tecnología Departamento de Tecnología. Propuesta de investigación interinstitucional

Publicaciones Nacionales

Ministerio de Educación Nacional. Educación en tecnología: Propuesta para la educación básica. Bogotá 1996 Serie Documentos de Trabajo

--- Educación en tecnología: Una nueva propuesta para una nueva educación Bogotá 1997 Serie Documentos Especiales.

--- Fundación Antonio Restrepo Barco, Fundación Corona. Huellas de educación en tecnología. Bogotá 1997. Texto que compendia una serie de experiencias de docentes que han llevado a cabo actividades de educación en tecnología en las instituciones de base del PET21, en básica primaria, básica secundaria y media.

--- Orientaciones generales para la educación en tecnología. Bogotá 2006. Documento de trabajo. El texto enuncia un marco general del trabajo en educación en tecnología

COLCIENCIAS –SOCOLPE. Estados del arte de la investigación en educación y pedagogía en Colombia. Bogotá 2001. Capítulo “Nuevas tecnologías aplicadas a la educación” elaborado por los investigadores Luis Facundo Maldonado y Paola Inés Maldonado.

Publicaciones Distritales

Secretaría de Educación Distrital – PRODET. Puesta En Escena. Educación en Tecnología. Actividades para la Educación Básica Primaria. Bogotá 1998.

--- PRODET. Elementos para la Discusión. Educación Media Técnica. Bogotá 1998

--- IDEP, Universidad Nacional. Escuela, medios y nuevas tecnologías. Una caracterización de las prácticas en Bogotá. Bogotá 2000. www.unal.edu.co/red/tecnologias.htm

--- Cultura informática: Educación, sujeto y comunicación. Bogotá 2005.

- Orientaciones para la construcción de una Política Distrital de Educación en Tecnología. Área de Tecnología e Informática en la Educación Básica. Serie estudios y avances. Bogotá 2006.
- Conformación de ambientes de aprendizaje para el área de tecnología e informática. Informe y compendio de experiencias. Serie estudios y avances. Bogotá 2006

Internet

<http://competitividad.ccb.org.co/default.asp> Consejo Regional de Competitividad Bogotá Cundinamarca.y Agenda Regional de Ciencia y Tecnología

http://www.allianceforchildhood.net/projects/spanish_pdf_files/spanish_fg4.pdf. Capítulo 4 Alfabetización tecnológica: Educando a los niños a crear su propio futuro.

<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/publicaciones/55331/libeso22.pdf> Área de Tecnología. Junta de Andalucía. Consejería de Educación y Ciencia. Dirección general de promoción y Evaluación Educativa. Sevilla

<http://www.ocyt.org.co/COLOMBIA2005.pdf> Indicadores de Ciencia y Tecnología. Colombia 2005. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Bogotá 2005

<http://www.nap.edu/catalog/9853.html> How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School: Expanded Edition.

<http://www.oei.es/innovamedia/oc036.htm> Creencias sobre la tecnología y sus relaciones con la ciencia. José Antonio Acevedo Díaz, Ángel Vázquez Alonso, Mª Antonia Manassero Mas y Pilar Acevedo Romero.

http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-73366_archivo.pdf Ministerio de Educación Nacional. Formar en Ciencias: Lo que necesitamos saber y saber hacer. Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y sociales

<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/351/35102511.pdf> CID Jurado, Alfredo. El estudio de los objetos y la semiótica. En Cuicuilco, Mayo – Agosto Año / Vol. 09 N° 25. Escuela Nacional de Antropología e Historia. Distrito Federal. México

<http://intl.concord.org/cbe/pdf/whittle.pdf>. Scientific and Technological Literacy for Sustainable Development in the 21st Century Sharada D Maharjan (CLEST) and Patrick A. Whittle (ICASE)

http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen3/Numero_3_2/Acevedo_2006.pdf Modelos de relaciones entre ciencia y tecnología: un análisis social e histórico José Antonio Acevedo Díaz Consejería de Educación de la Junta de Andalucía. Inspección de Educación. Delegación Provincial de Huelva.

http://www.pedagogica.edu.co/storage/ted/articulos/ted08_08arti.pdf Fundamentos de la acción pedagógica en el área de tecnología e informática. Carlos Julio Romero y Evelio Nicanor Ortiz. Universidad Pedagógica Nacional

http://www.tecnologia.mendoza.edu.ar/teoria_download_pdf/ModelizacionDidactica.pdf Hacia la modelización de situaciones didácticas en tecnología. María Josefa Mandón y Carlos María Marpegán. Profesores del Instituto de Formación Docente de El Bolsón.

<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001320/132001e.pdf> Technology Education Guide. Prepared by The World Council of Associations for Technology Education (WOCATE) for UNESCO Division of Secondary, Technical and Vocational Education Section for Science and Technology Education UNESCO, 2003

<http://www.bib.uab.es/pub/ensenanzadelasciencias/02124521v19n2p243.pdf> CAJAS, Fernando. Alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. En Revista: Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas. 2001 Volumen: 19 Número: 2 Páginas: 243-254

Índice de Tablas, Figuras y Cuadros

TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Plan de Desarrollo	10
Tabla 2 Agenda Regional de Ciencia y Tecnología	13
Tabla 3 Plan Sectorial de Educación 2004 - 2008	19
Tabla 4 Orientaciones para la construcción de una Política Distrital de Educación en Tecnología	21
Tabla 5 Diferenciación general entre CyT	24
Tabla 6 Diferenciación particular entre CyT	25
Tabla 7 Factores Institucionales	26
Tabla 8 Factores Pedagógicos (1)	29
Tabla 9 Factores Pedagógicos (2)	30
Tabla 10 Factores Pedagógicos (3)	31
Tabla 11 Expresiones de la tecnología en el colegio	36
Tabla 12 Estadística de PEI asociados a Tecnología	37
Tabla 13 Estadística de aulas de tecnología.	37
Tabla 14 Propuesta de configuración. Correlación de elementos: Estrategias - Orientaciones	42
Tabla 15 Propuesta de configuración. Correlación de elementos: Estrategia - Modelo	43
Tabla 16 Correlación de elementos: Orientaciones - Modelo	45
Tabla 17 Componente: Uso de Lenguaje especializado	46
Tabla 18 Componente: Gestión del Conocimiento	48
Tabla 19 Componente: Proyección de Transformaciones	51
Tabla 20 Componente: Desempeño Global	53

FIGURAS

Figura 1 Estructura de la Agenda Regional de Ciencia y Tecnología	13
Figura 2 Lineamientos de Política Educativa en CyT	18
Figura 3 Estructura del Documento Orientaciones	21
Figura 4 Ciencia y Tecnología en la Educación Formal	30
Figura 5 Conocimiento en CyT en los colegios	32
Figura 6 Propuesta de configuración: Proceso de Diseño curricular en general	40
Figura 7 Propuesta de configuración: Proceso de Diseño Curricular en Tecnología	40
Figura 8 Propuesta de configuración: Elementos involucrados en la implementación de la Educación en Tecnología en los colegios	41
Figura 9 Propuesta de configuración. Fomenta. Estrategias pedagógicas - Orientaciones curriculares	41
Figura 10 Propuesta de configuración. Permite. Estrategias pedagógicas - Modelo innovador	43
Figura 11 Propuesta de configuración. Posibilita. Orientaciones curriculares - Modelo innovador	44
Figura 12 Componente: Uso de Lenguaje Especializado	46
Figura 13 Componente: Gestión del Conocimiento	48
Figura 14 Componente: Proyección de Transformaciones	51
Figura 15 Componente: Desempeño Global	53

CUADROS

Cuadro 1. Fuente: Agenda Regional de CyT - (Comparativo de inversión)	11
Cuadro 2. Fuente Agenda Regional de CyT - (Producción Ciudad Región)	12