



**SERIE**  
Estudios y Avances



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
Secretaría  
Educación

# CONFORMACIÓN DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE PARA EL ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA

INFORME Y COMPENDIO DE EXPERIENCIAS



**Bogotá: una Gran Escuela**

*Bogotá sin indiferencia*



# CONFORMACIÓN DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE PARA EL ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA

INFORME Y COMPENDIO DE EXPERIENCIAS





ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
Secretaría  
Educación

**ALCALDE MAYOR DE BOGOTÁ D.C.**

Luis Eduardo Garzón

**SECRETARIO DE EDUCACIÓN DEL DISTRITO**

Abel Rodríguez Céspedes

**SUBSECRETARIO ACADÉMICO**

Francisco Cajiao

**DIRECCIÓN DE GESTIÓN INSTITUCIONAL**

Isabel Cristina López Díaz

**SUBDIRECCIÓN DE MEDIOS EDUCATIVOS**

Elsa Inés Pineda Guevara

**COORDINACIÓN DEL PROYECTO EN SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DISTRITAL**

Jaime Hernández Suárez

**CONFORMACIÓN DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE PARA EL ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA**

**INFORME Y COMPENDIO DE EXPERIENCIAS**

**COORDINACIÓN DEL PROYECTO EN  
UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA**

Víctor Manuel Gómez Campo  
Sandra Morales Corredor  
Mónica María Sánchez Colorado.

**TUTORES ACOMPAÑANTES DEL  
PROCESO**

Carmen Cecilia Díaz P.  
Aura María Vargas.  
Luis Eduardo Suárez S.  
Leonardo René Cantor.  
Alvaro Cruz

**Proyecto**

Acompañamiento, asesoría y actualización a docentes de Colegios Distritales para generar una propuesta pedagógica que permita la materialización de un ambiente de aprendizaje para el área de Tecnología e Informática acorde con las necesidades sociales, geográficas, culturales y el PEI de cada institución

**Proyecto realizado por**

Universidad Sergio Arboleda bajo la dirección de la Secretaría de Educación Distrital, Subdirección de Medios Educativos

**Título del Libro**

CONFORMACIÓN DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE PARA EL ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA. Informe y compendio de experiencias  
ISBN 958-000-000-0  
I. Edición 2000 ejemplares

**Foto Portada**

VISION IMAGEN & MEDIOS

**Impresión**

**Diagramación y montaje**

VISION IMAGEN & MEDIOS

Corrección de textos  
Omar Rodríguez Torres  
Amparo Rubiano Acosta

**Fotografía**

VISION IMAGEN & MEDIOS

<http://redacademica.edu.co>  
<http://www.sedbogota.edu.co>

## COMITÉS DE EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA

**CED INSTITUTO TECNICO DISTRITAL REPUBLICA DE GUATEMALA**

Rector (a): David Montealegre  
 Coordinadores: John Jairo Zapata y Gloria Márquez  
 Docentes: Silvia Cadavid y Jorge Wilson Rincón

**CEDIT TABORA**

Rector (a): Judith Gutierrez  
 Coordinadora: Julia Esther Céspedes.  
 Docentes: Claudia Pedraza, Wilson Rincón, Patricia Prieto, Yolanda Blanco  
 Estudiante: Pilar Bernal

**UNIDAD BÁSICA CIUDAD DE BOGOTÁ**

Rector (a): Arnulfo León Rodríguez  
 Coordinadores: Alba Ruth Romero, Luz Marieth Villabona  
 Docentes: Lucy Sánchez, Jorge Mena, Edgar Rodríguez y Luz Marina Avilán.  
 Estudiante: Arturo E. Contreras.  
 Padres de Familia: José Bernal Pulido, Ana Cristina Callejas

**CED MANUEL ELKIN PATARROYO**

Rector (a): JEANETTE AMELIA MOLINA GAITAN  
 Coordinadora: Maria Edith Garzón  
 Docentes: Luis Alfonso Rodríguez, Héctor José Gómez  
 Estudiantes: Yesid Lindarte, Ángela Esmeralda Gallego.  
 Padres De Familia: Ramiro Gallego, Nathaly Hernández

**CED MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA**

Rector (a): Víctor Caro Cuervo  
 Coordinador: Luis Arturo Díaz  
 Docentes: Edilberto Malagón, Rafael Velasco, José Gallo, Orlando Castillo, Alejandro Castiblanco  
 Estudiantes: Ingrid Gizel Mape

**IED ALMIRANTE PADILLA**

Rector (a): Concepción Bermudez  
 Docentes: Félix Hernando Hormizda Seneth Díaz Álvarez, Raúl Prieto, Oscar Betancourt, Pedro Pablo Soler  
 Estudiante: Yency Galindo

**C.E.D. JOHN F. KENNEDY**

Rector (a): Maribel Paez  
 Docentes: Lisandro Espinosa, Martha Henao, Soraya Moya, Humberto Castillo

**CED ALBERTO LLERAS CAMARGO**

Rector (a): Gloria María Vargas Castillo  
 Coordinadores: Manuel Aníbal Sánchez, Luis Guillermo Rodríguez  
 Docentes: Adriana Herrera, Blanca Lilia Cruz, Yanneth Huertas, Luz Ángela Prieto.

**CED LA LIBERTAD**

Rector (a): Nubia Stella Lancheros R.  
 Coordinador: Jimmy Hernández Araujo.  
 Docentes: Carmen Isabel Poveda, Luz Marina Muñoz, Jenny Isabel Barajas Ávila.  
 Estudiantes: Jasón Fabián Suaza Artunduaga, Nick Leonard Sánchez M.  
 Madres de familia: Stella Artunduaga M., Doris Jeaner Martínez.

**CED BENJAMÍN HERRERA**

Rector (a): Miriam Reyes  
 Coordinadores: Gerardo Murcia, Segismundo Olaya.  
 Docentes: Jeannette Sandoval O., Jairo Cruz C., Irma Torres Riveros, Carlos J. Mahecha.  
 Estudiantes: María Luisa Roldan, Carlos Peñaloza González  
 Padres de familia: Elvia Díaz Peña, Mercy Guzmán D.

**IED ANTONIO JOSÉ DE SUCRE**

Rector (a): Elizabeth Hernández Cubillos  
 Coordinador: Irma Fonseca Fonseca  
 Docentes: Nubia Esperanza Díaz P., Himelda Morales R., Leonardo Cantor

**IED LA AMISTAD**

Rector (a): Elizabeth Hernández Cubillos  
 Coordinador: Maria Teresa Medellín  
 Docentes: Blanca Inés Dueñas, Emilse Vega, Esperanza Morales, Olman Parra, Nubia Arévalo, Pedro Jaimés

## Tabla de Contenido

<b>I BASES GENERALES DE LA PROPUESTA PEDAGÓGICA</b>	<b>16</b>
A. INTRODUCCIÓN	17
B. BASES CONCEPTUALES	17
1. EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO	17
2. PENSAMIENTO TECNOLÓGICO	19
3. CULTURA TECNOLÓGICA	19
4. DIVERSAS FORMAS DE DELIMITACIÓN DEL CAMPO DE LA TECNOLOGÍA	20
5. EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA	21
6. DIVERSOS ESQUEMAS CURRICULARES	22
C. PROPÓSITOS FORMATIVOS DE LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA	22
D. LA FORMACION DE COMPETENCIAS LABORALES GENERALES	23
A. NUCLEOS FORMATIVOS	25
E. EVALUACIÓN	28
<b>II PROPUESTA PEDAGÓGICA</b>	<b>31</b>
A. AMBIENTES DE APRENDIZAJE PARA LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA	32
7. IMPLICACIONES DE ESTOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE	34
B. METODOLOGÍAS	36
El método de proyectos aplicado a la educación en tecnología	39
Análisis del producto	42
C. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	43
Centros de interés	43
Laboratorios virtuales	43
Socialización de experiencias	44
Clases Gemelas	44
Expedición escolar	44
Convivencias tecnológicas	44
1. WebQuest	44
2. Wikis	46
3. Cyberguides	46
4. Carreras de observación	46
D. RECURSOS DE APRENDIZAJE PARA LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA	46
1. Recursos Multimediales	47
2. Objetos didácticos	47
3. Documentos didácticos	48
4. La ciudad como escenario de aprendizaje	48
5. Los Tecnoparques	49
<b>III EJEMPLOS DE GUÍAS DIDÁCTICAS</b>	<b>50</b>

# PRIMERA PARTE: PROCESO DE ACOMPañAMIENTO, ASESORÍA Y ACTUALIZACIÓN



## INTRODUCCIÓN

La Secretaría de Educación ha generado condiciones para dar cumplimiento a la Ley General de Educación con el propósito de integrar la pedagogía y las tecnologías de la información, enriquecer los ambientes escolares y promover la innovación en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de tecnología e informática. De conformidad con el artículo 67 en su inciso 7 la educación se desarrollará según estos fines: «El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones». Acciones que exigen destinar recursos para la inversión en aulas de tecnología e informática, que busquen fortalecer y promover el análisis de las nuevas culturas de la información y mejorar la comunicación. Así mismo incrementar la formación de docentes para: «desarrollar la teoría y la práctica como parte fundamental del saber del educador» (cap. 2 Art. 109 ley 115 de 1994). Y Finalmente estudiar el uso y el quehacer de las aulas de tecnología para facilitar el acercamiento a la información por parte de la comunidad educativa.

Ante la urgente necesidad de forjar procesos de apropiación de la tecnología en la institución educativa y que los estudiantes estructuren capacidades críticas, reflexivas y productivas para el desarrollo y bienestar de la sociedad, la actual administración ha enfocado sus acciones a orientar la construcción de una política para el área de tecnología e informática mediante ambientes de aprendizaje que materialicen procesos para desarrollar la tecnología en las instituciones y así superar las situaciones que las han llevado a cerrar las aulas (disminución de cargas académicas, suspensión de espacios de reflexión, actualización de docentes, retraso en el desarrollo del área por falta de recursos o limitación de la implementación únicamente al campo de la informática).

El presente documento constituye un informe del proceso de investigación y un análisis de los resultados de la construcción colectiva para una propuesta pedagógica, que impulse el desarrollo de la tecnología en las instituciones del Distrito Capital. Su riqueza se centra en lograr que cada una de las doce instituciones participantes, hicieran un alto en el camino para revisar, reflexionar y proponer alternativas para el mejoramiento de los ambientes de aprendizaje. Dichas alternativas han surgido de la identificación de necesidades institucionales en contextos específicos.

Ahora bien, lo interesante del proceso de construcción colectiva consistió en la conjugación de elementos pedagógicos para lograr calidad en la producción: Conformar un Comité de Educación en Tecnología -CET-, cuyo acierto fue la integración de la comunidad educativa; la actualización de docentes, que se constituyó en una oportunidad de aprendizaje para asimilar conceptos y/o re-conceptualizarlos; el acompañamiento a las instituciones, a las mesas de trabajo y visitas a escenarios de la ciudad, cuyos resultados permitieron plantear la propuesta pedagógica y ampliar perspectivas de desarrollo didáctico para el área de tecnología e informática. Se visitaron diferentes espacios como las instalaciones de la Universidad Sergio Arboleda, el Sena, el Museo de la Ciencia y el Juego y Maloka.

Es meritorio reconocer la constancia de las instituciones educativas participantes del proyecto, que a pesar de las diversas dificultades lograron mantenerse hasta el final. Ellas fueron: CED Manuel Elkin Patarroyo de la localidad de Santa Fe; IED

Almirante Padilla y CED Miguel de Cervantes Saavedra de la localidad de Usme; Unidad Básica Ciudad de Bogotá de la localidad de Tunjuelito; CED la Libertad de la localidad de Bosa; CED John F. Kennedy, CED La Amistad de la localidad de Kennedy; IED Tabora e ITD República de Guatemala de la localidad de Engativá; CEDIT Alberto Lleras de la localidad de Suba; y CED Benjamín Herrera e IED Antonio José de Sucre de la localidad de Puente Aranda.

El proceso se desarrolló durante seis meses y a lo largo de cuatro fases:

- Fase 0: Desarrolla actividades de sensibilización a las instituciones educativas participantes, obtuvo como resultado principal, la conformación del CET, con representantes de directivos, docentes, padres y estudiantes. Es importante anotar que no necesariamente los docentes pertenecían al área de Tecnología, pues se invitó a participar a aquellos que estuviesen inquietos por tema.

- Fase 1: Proceso de elaboración de diagnóstico en cada una de las instituciones educativas. El levantamiento de información permitió reflexionar, caracterizar y contextualizar a cada institución participante.

- Fase 2: Diseño de la propuesta pedagógica, a partir del proceso de diagnóstico y con los aportes del proceso de actualización de docentes. También se desarrolló una revisión bibliográfica con la que se estructuró y valoró las experiencias que a nivel nacional e internacional han dado un panorama global de la situación tecnológica en el continente.

- Fase 3: Validación del documento borrador de la propuesta pedagógica que fue revisado, modificado y complementado por los diferentes actores participantes del proyecto (los docentes, tutores y equipo profesional de la Universidad Sergio Arboleda).

## EXPERIENCIA DEL ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL DISTRITO CAPITAL

### Fase 0: Sensibilización

Caracterizada por el desarrollo de actividades comprometieron la participación de la comunidad educativa en la solución de sus problemas. Su resultado fue la conformación de los CET, que constituyeron el punto de partida para la cimentación de la propuesta pedagógica, materializándola en un ambiente de aprendizaje en el área de tecnología.

El CET integrado por dos directivos, cuatro docentes, dos padres de familia y dos estudiantes, en representación de las distintas jornadas de la institución, tenía como propósito liderar el proceso de revisión y reflexión de la situación de la tecnología en

cada institución de acuerdo al rol que desempeña en su comunidad. Los directivos desde lo administrativo abrieron tiempo y espacios para realizar las actividades asignadas al CET. Los docentes se encargaron de coordinar las acciones del CET, participando activamente en el levantamiento del diagnóstico del área y en la construcción de la propuesta pedagógica. Los estudiantes realizaron propuestas para el proceso de enseñanza. Los padres de familia aportaron la descripción del contexto de cada la institución.

Del mismo modo El trabajo realizado por los CET contribuyó en:

- La observación de las características de los espacios y aulas destinadas al aprendizaje de tecnología en la institución.
- La revisión de los planes de estudio y las condiciones existentes en el colegio para el desarrollo de la tecnología.
- La participación de los procesos de actualización de docentes.
- La participación en los talleres y/o mesas de trabajo para la discusión de los diferentes aspectos que integran una propuesta de aprendizaje.
- La visita y valoración a diferentes espacios de la ciudad que apoyan procesos de aprendizaje en tecnología.

Del trabajo realizado con los CET, algunas situaciones pueden ser tenidas en cuenta para futuras experiencias aunque algunos de los padres de familia y estudiantes no participaron con la frecuencia esperada, sí fue significativo compartir con ellos. Vale decir, un padre de familia, que conoce las aulas de tecnología, se preocupa por la situación y manifiesta interés por hacer algo para cambiarla. El hecho refleja que el padre, ha pasado a un nivel de conciencia alto que será muy significativo para el futuro de la institución. Por otra parte el docente al conocer sitios como El Museo de la Ciencia y el Juego de la Universidad Nacional, o el trabajo tecnológico realizado en el Sena, genera nuevas expectativas y posibilidades para transformar sus metodologías, en las que la ciudad, por ejemplo, se convierte en el aula de tecnología más completa para la realización de sus procesos pedagógicos. De igual forma, los espacios diseñados únicamente para la actualización del docente, pueden ser compartidos por los estudiantes y padres de familia, convirtiéndose así en pares académicos que convergen en espacios de aprendizaje.

La escuela se debe constituir en un escenario de participación en donde los diversos agentes de la comunidad educativa reflejen que son verdaderamente parte de ella, y participen de manera activa. Si padres y estudiantes se organizan para discutirla, sin duda aparecerán alternativas de solución que impulsarán a la comunidad a un estado superior de desarrollo. Así docentes y directivos dejarán de estar solos en el proceso de formación, y se encargarán más bien de organizar y generar espacios de participación y reflexión en torno a la comunidad educativa.

## Fase I: El diagnóstico del área de tecnología

Con la participación del CET, se logró identificar los tipos de docentes que trabajan en el área de tecnología e informática en cada jornada e institución. El proceso fue significativo en la medi-

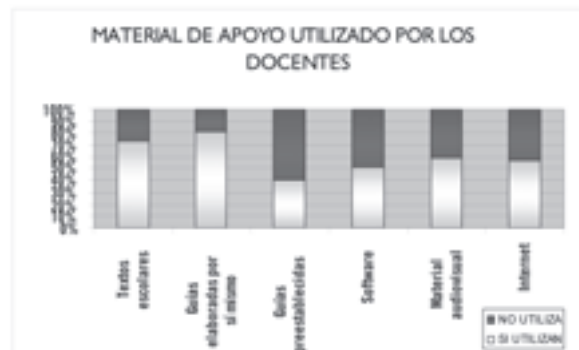
da que la metodología utilizada (trabajo de campo) y la aplicación de una encuesta semiestructurada, permitieron al Comité observar las características del área de tecnología e informática.

Las preguntas guías de la observación, se organizaron en tres variables: La primera los docentes, la segunda los elementos lógicos y la tercera los elementos físicos. Variables claves al momento de configurar un ambiente de aprendizaje para el área de tecnología e informática, pues se producen relaciones y sinergias que originan ambientes de aprendizaje. Los docentes con sus saberes, la disciplina de conocimiento y el conocimiento pedagógico, generan en la institución un sistema de discernimiento evidenciado en un currículo (elementos lógicos) que entran en relación con los espacios, materiales y recursos (elementos físicos) dispuestos para atender las necesidades de sus estudiantes (formación integral). Veamos entonces lo encontrado en las instituciones:

### El docente del área de tecnología



En las doce instituciones visitadas, se encontró que un 60% de los docentes que enseñan tecnología e informática, poseen manejo disciplinar como producto de su licenciatura; mientras que el 30% son docentes con licenciatura en una disciplina distinta a la de tecnología e informática; solamente un 30% de docentes que enseñan tecnología, han recibido capacitación y dotación de las aulas por parte de la Secretaría de Educación. Por otro lado la experiencia de la mayoría de los docentes en el campo educativo es de más de veinte años, de los cuales los últimos ocho años han sido dedicados a la docencia en tecnología e informática. De los docentes capacitados en el enfoque, uso y metodología de las aulas de tecnología (en once de las doce instituciones participantes) por la Secretaría de Educación en pasadas administraciones, hoy solo se encuentra el 30%, los demás docentes han sido trasladados.



Respecto a los materiales para apoyar su labor docente, se observa que lo más utilizado son las guías elaboradas por ellos mismos, así como los textos escolares. Un 60% utilizan Internet y material audiovisual. Por otro lado, un 50% usa software educativo y por último un 40% guías preestablecidas o elaboradas por otros.

Sobre los textos, se utilizan libros de colección, especializados para dibujo técnico, máquinas, herramientas, electricidad y mecánica. Por otra parte, se observó que en algunos casos, los estudiantes de básica y media, elaboran materiales para los estudiantes de básica primaria, situación que resulta significativa en la medida que para primaria generalmente no hay espacios, ni tiempo, por parte del profesor de tecnología para el desarrollo de su área.

En general el material audiovisual utilizado es provisto por: el Sena, el ITC (Instituto Tecnológico Central), el INEM, o en algunos casos excepcionales videos de aula son elaborados por ellos mismos como material didáctico. Respecto a Internet los sitios más visitados son los sitios de enciclopedias, navegadores, sitios especializados en electrónica y diseño. En particular, la Unidad Básica Ciudad de Bogotá de la localidad de Tunjuelito, tiene un sitio de Internet, elaborado por uno de sus docentes, el cual utiliza en el desarrollo de sus prácticas pedagógicas, el sitio es: <http://usuarios.lycos.es/tecnologiabogota>. El Software más utilizado es el educativo (ofimático), especializado para diseño y creación de páginas Web. Así mismo, las guías preestablecidas utilizadas, son las diseñadas por las entidades que han dado la capacitación, o por varias editoriales e instituciones especializadas en el tema.

A continuación, se presenta el número de docentes y el material que utilizan:

	Textos escolares	Guías elaboradas por sí mismo	Guías preestablecidas	Software	Material audiovisual	Internet
No. de docentes	58	64	32	41	47	45

### Aspectos curriculares del ambiente de aprendizaje

(Referidos a los saberes expresados en un currículo a través de planes de estudio, la gestión académica y administrativa).

De los planes de estudio para el área de tecnología e informática, se observaron las siguientes características:

- **Asignaturas** del área de tecnología e informática en las instituciones objeto de este proyecto.

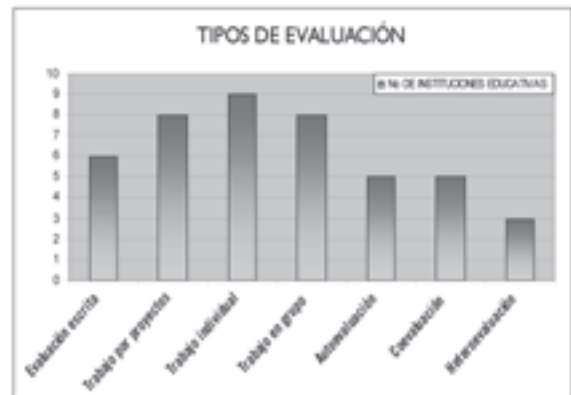


Se destaca la asignatura de diseño por su desarrollo en seis de las doce instituciones educativas. En tres de los colegios, se desarrollan las asignaturas de sistemas y gestión empresarial. La asignatura de preparación tecnológica, desarrollada en dos instituciones, hace referencia a la conceptualización de la mecánica, la electricidad y la electrónica. En tanto que en tres instituciones la electricidad y la electrónica se desarrollan bajo el esquema de asignaturas.

- **Contenidos abordados:** El plan de estudios de los colegios participantes, permite visualizar que los contenidos que desarrollan al interior del área son: Representación gráfica, materiales, máquinas y herramientas, estructuras y ensamblajes, energía y su transformación, electricidad, electrónica, robótica, automatización y control, tecnologías de la información, tecnologías de la comunicación, diseño, tecnología y sociedad y gestión empresarial, entre otros.

- **Actividades o estrategias pedagógicas utilizadas:** Los docentes desarrollan las temáticas mediante proyectos, solución de problemas, trabajo cooperativo, exposición del profesor, asesoría personalizada, talleres individuales y en grupo, sustentaciones individuales y en grupo.

- **Evaluación:** Se identificaron los siguientes tipos de evaluación empleados en el área de tecnología e informática:



- **Intensidad horaria en preescolar y básica primaria**

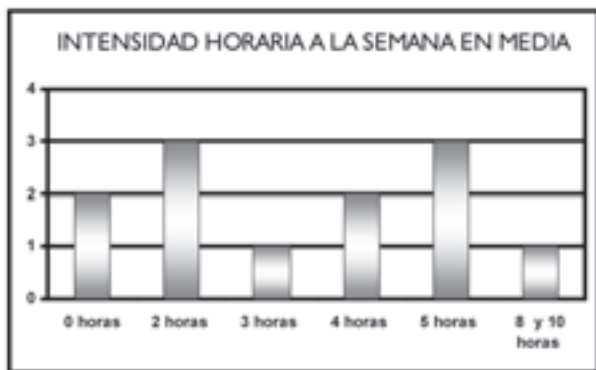
Nivel	No. Instituciones	Intensidad horaria promedio
Preescolar	4	2
Básica primaria	8	2

- **Intensidad horaria en básica secundaria y media.** Todas las instituciones dedican tiempo al área de tecnología, pero con diferente intensidad horaria. En la siguiente gráfica se ilustra esta situación.

- o En Básica Secundaria:

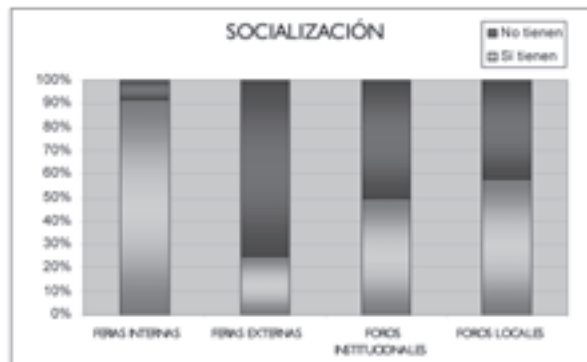


o En educación media, sólo hay una institución que no tiene horas dedicadas a la semana para el área de tecnología e informática; otra de ellas no tiene aún dicho nivel. En la siguiente gráfica se muestra la distribución de horas en las instituciones educativas:



Por la **gestión académica**, (entendida como los procesos realizados para el desarrollo del plan de estudios, que incluye sus enfoques y propósitos), se observaron las siguientes características:

- Poca unificación del área de tecnología entre la básica primaria y básica secundaria. Sólomente dos instituciones presentan una articulación del trabajo académico entre primaria y secundaria, por que los docentes del área de informática y gestión empresarial se han propuesto complementar su trabajo en reuniones periódicas.
- En seis instituciones existe articulación en el trabajo del área, entre la básica secundaria y media vocacional, porque solo hay un docente para el área en los dos niveles ó en el colegio existe un espacio semanal para que los docentes del área se reúnan y traten en conjunto los diferentes aspectos del área.
- En tres instituciones fue significativo que el área de tecnología trabaja articuladamente con las demás áreas del currículo.
- En las instituciones educativas en general se socializa el trabajo de tecnología como una forma de compartir con otros y estimular el trabajo realizado por los estudiantes. Hecho que ayuda a fortalecer los procesos al interior del trabajo, pues al compartir se hacen evidentes fortalezas y debilidades. Las maneras de socializar se hacen a través de: ferias de Tecnología al interior y fuera de la institución, participación en foros institucionales y locales. El siguiente gráfico, ilustra esta información.



Los elementos físicos del ambiente de aprendizaje

Referidos a los espacios físicos orientados al desarrollo del plan de estudios de tecnología e informática: equipos, materiales y herramientas. Así mismo, se tiene en cuenta en este punto la administración de las aulas de tecnología. Las características son las siguientes:

**Tipos de aulas:** En la siguiente tabla, se presentan los tipos de aulas de tecnología que se encontraron en las instituciones educativas a nivel de su estado. Ha sido evaluado bajo los siguientes parámetros:

**BUENO:** La mayoría de los elementos que se entregaron se encuentran en buen estado.

**REGULAR:** Algunos elementos del aula se han extraviado o se encuentran dañados.

**ACTIVA:** Uso actual del aula.

Gali e Impointer son aulas de tecnología suministradas para el nivel de Primaria. Galileo para Secundaria y Tech Prep y Meditec para la educación Media. En la segunda parte de este documento, en el numeral *D. Recursos de aprendizaje para la educación en tecnología*, se hace una breve descripción de estas aulas:

ESTADO	GALI	GALILEO	IMPOINTER	TECH PREP	MEDITEC	OTRA
BUENO	3	7	2	1	3	2
REGULAR		3			1	
ACTIVA	3	9	2	1	3	2

· El número de aulas de tecnología es diverso en las doce instituciones educativas, como se puede apreciar en la siguiente gráfica:



En las instituciones donde hay más de un aula de tecnología, corresponden a configuraciones diversas (por ejemplo se trabajan por ambientes, o por procesos) que apuntan a niveles educativos diferentes (Básica Primaria, Básica Secundaria y Media):

- **Uso:** Actualmente nueve de las once instituciones utiliza las aulas de tecnología que poseen Galileo y Media, están en buen estado.

- **Materiales:** Los docentes utilizan diversos materiales, como: madera, cartón paja, pinturas, papel, fique, tela, arcilla, cuero, icopor, plástico, fomi, cartulina, alimentos, entre otros materiales de fácil adquisición.

- **Administración del aula:**

**Inventario:** Situación problemática en las instituciones, porque no en todos los casos, los docentes del área conocen el inventario y a pesar de ello deben responder por éste. En todo caso, la inquietud generalizada es el temor de la pérdida de elementos que impliquen asumir sus costos.

**Mantenimiento:** En un caso se detectó que el colegio deja una partida del presupuesto para realizar el mantenimiento; en las demás instituciones no hay apoyo económico para la dotación de materiales. La reposición de equipos no tiene responsable. Por otra parte, es difícil la reposición en algunas aulas, porque resulta costosa la importación de un solo repuesto. En general, no hay en las instituciones una política de mantenimiento y reposición de equipos.

**Baja de equipos:** No hay procedimientos claros para la «baja de equipos», lo que ocasiona que el espacio esté ocupado por herramientas inservibles.

**Formatos:** En algunos casos se observó que los estudiantes verifican el estado de los elementos que van a utilizar y responden por ellos, a través de formatos de reporte de estado de herramientas.

**Cuidado de los elementos:** En algunos casos, se sensibiliza a los estudiantes sobre la importancia del cuidado de los elementos del aula.

**Actitud del docente:** Frente al temor generado por la responsabilidad de los elementos del aula, los docentes han respondido con actitud positiva, pues nueve de las once instituciones que tienen aulas, utilizan sus recursos.

Con base en el análisis de la situación encontrada, se clasificaron las instituciones, atendiendo a criterios de formación, dotación y PEI. El resultado fue la conformación de tres categorías de instituciones con características específicas. Su descripción es como sigue:

- **Instituciones educativas con aulas de tecnología, docentes licenciados en áreas afines a la tecnología y cuyo PEI tiene énfasis en la tecnología.** Son siete de las doce instituciones participantes, con estas características. Se distinguen dos grupos así:

**El primero** que corresponde a tres instituciones educativas que cuentan con un alto número de docentes asignados al área y más de tres tipos de aulas de tecnología. El Plan de estudios está estructurado por niveles educativos y con mayor nivel de desarrollo en cada uno de sus componentes. Al menos una de las dos jornadas, trabaja articuladamente entre las asignaturas del área. Los docentes han participado

en procesos de socialización mediante foros locales y las instituciones realizan ferias de tecnología.

**El segundo** correspondiente a cuatro instituciones, menor número de docentes asignados al área y dos aulas de tecnología. Las instituciones tienen un Plan de estudios pero en menor nivel de desarrollo que el grupo anterior. La institución realiza procesos de socialización mediante ferias de tecnología.

- Instituciones con aula de tecnología, con docentes licenciados pero en áreas no afines a la tecnología, cuyo PEI no tiene énfasis en tecnología. Son cuatro instituciones que corresponden a esta categoría. Las características son heterogéneas, pues se encontró, que en dos ellas las aulas están cerradas. En otra institución en la jornada de la tarde se trabaja únicamente informática, y en la mañana se trabaja representación gráfica e informática. Se trabaja el diseño como énfasis de la tecnología, utilizando el salón de clase. Sólo una institución manifiesta que tiene estructurado un plan de estudios.

- Instituciones sin aula de tecnología, no tienen docentes formados en el tema y su PEI no tiene énfasis en tecnología. La institución que clasifica en esta categoría, tiene un plan de estudio cuyos contenidos están orientados a la electricidad, electrónica, materiales, máquinas y herramientas. La institución tiene desde el nivel preescolar hasta la formación básica secundaria y no cuenta con educación media.

El ejercicio realizado permite descubrir que a cada grupo subyacen diferentes categorías con las siguientes condiciones: En la primera categoría, el plan de estudios está más estructurado que en las demás instituciones participantes. Cabe preguntarse ¿Qué factores han hecho posible este logro? Probablemente incida, el factor formación de docentes. En las instituciones de la categoría dos no hay plan de estudios, excepto en una institución, adicionalmente los docentes no tienen formación en el área específica. En la tercera categoría los docentes no tienen formación, pero han generado plan de estudios. (Condición que aparentemente desvirtúa lo anterior). Cabe destacar que la docente participante buscó asesoría y desarrolló el plan de estudios del área de tecnología.

Otro aspecto importante para este análisis es el factor: aulas de tecnología. Es evidente que no necesariamente el aula de tecnología determina la posibilidad para desarrollar su currículo, como tal vez se ha creído. La categoría tres refleja precisamente que el valor está en abordar el problema y plantear una posible solución, en el marco de una visión que apunte al desarrollo del ambiente de aprendizaje.

En discusión con los docentes sobre este aspecto, se hizo claridad que, los recursos especializados en el aula no son necesarios, pero tenerlos ayudan, facilitan y enriquecen el ambiente de aprendizaje. Estudiar tecnología no depende de exclusivamente de la dotación de las aulas de tecnología, lo verdaderamente relevante es el propósito educativo, la claridad de las etapas de desarrollo en la configuración de un ambiente, hasta lograr condiciones de aprendizaje óptimas. Es decir, con la claridad de metas educativas, aparecen las necesidades de gestionar recursos que puestos en un proyecto a corto, mediano y largo plazo, significarán evolución y logros para el área de tecnología.

Finalmente, el PEI es un criterio de categorización más. Su énfasis hace referencia al apoyo de la tecnología en la formación integral de los estudiantes. Las instituciones de la primera categoría, cuentan no solo con recursos y docentes preparados en el área, sino que desde el propio PEI se ha reconocido la tecnología como un aspecto importante en la formación y con el trabajo al interior. En el caso de la segunda y tercera categoría no es muy evidente que el PEI, contenga el valor de la tecnología en la formación del estudiante, esta situación puede redundar en la pérdida de visión y por tanto alejar la posibilidad de direccionamiento de esta área hacia la consolidación de un perfil integral de estudiante.

La siguiente tabla, sirve como instrumento, para identificar en que situación se encuentra cada colegio, de acuerdo con las variables determinadas en el proyecto.

DOCENTES		ELEMENTOS LÓGICOS				AULA DE TECNOLOGÍA			
Especialidad en uso del aula de tecnología	NO	Plan de estudios en el aula de tecnología	Índice articulado entre los componentes del área	Procesos de socialización	Proceder	Sala Física	Sala Secundaria	Nota	
Utilizada área afín a la tecnología		Utilizada área no afín a la tecnología	Efectivo en tecnología						
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO

# SEGUNDA PARTE: RESULTADOS DEL PROCESO



Durante el desarrollo de la Fase dos y tres, se realizaron los resultados del proceso de acompañamiento, asesoría y actualización, cuya metodología devela el valor de la construcción colectiva de la propuesta. Por una parte, considera la experiencia de las instituciones al rescatar elementos del ambiente de aprendizaje. Por otra, añade nuevos elementos producto de la actualización de conocimientos por el docente, quien conjugó sus saberes con otros nuevos y participó del debate con expertos, permitiendo nuevas elaboraciones, contempladas en la propuesta que se expone en esta segunda parte.

A manera de síntesis, se presenta el proceso metodológico de cada una de las fases:

## Fase 2: Diseño de la propuesta pedagógica

Con base en el diagnóstico de cada una de las jornadas e instituciones, se realiza el diseño de la propuesta pedagógica, orientado a desarrollar en las instituciones educativas, un mayor nivel en el avance curricular en el área de tecnología e informática. La Universidad desarrolló un proceso de actualización para una participación de calidad por parte de los docentes del CET en aspectos conceptuales propios del área, con el fin enriquecer el proceso de construcción colectiva de la propuesta pedagógica; y en talleres que implicaron no solo el refuerzo de conceptos en el marco de una cultura escolar en tecnología, sino el estudio de casos de instituciones en diversos escenarios de la ciudad.

La propuesta pedagógica en su estructura contempla: Los fundamentos conceptuales, las bases generales, el ambiente de aprendizaje, la metodología, las estrategias didácticas y los recursos.

## Fase 3: Validación de la propuesta pedagógica

El proceso de construcción de la propuesta pedagógica, generó varios borradores que fueron revisados, ajustados y validados, no

solo por los docentes, sino por la propia interventoría de la Secretaría de Educación. Se estructuraron diseños de guías didácticas, a modo de ejemplificación del trabajo pedagógico en el área, a partir de los elementos de la propuesta y en la experiencia de los docentes (guías que fueron utilizadas en las instituciones participantes).

Por tanto, en esta segunda parte, se presenta la propuesta pedagógica y en la tercera parte las guías didácticas diseñadas por los docentes del CET. En el primer capítulo se analizan las relaciones entre el conocimiento científico y el tecnológico, y se presentan diversas opciones de conceptualización y delimitación del campo intelectual de la Tecnología. A continuación se ofrece una caracterización del pensamiento tecnológico, concepto considerado clave en la Educación en Tecnología, sobre la cual se presentan diversas opciones de definición y concreción curricular. Posteriormente se expone un conjunto de propósitos de formación de la Educación en Tecnología, que representan lo que la sociedad espera, en relación con el aprendizaje en el aula de clase; con el fin de orientar y definir los principales núcleos formativos y contenidos específicos. Se presentan también las relaciones entre la Educación en Tecnología y la formación de competencias laborales generales. Finalmente, se analiza el contexto actual de los criterios y prácticas vigentes de evaluación de la educación, señalando sus limitaciones y efectos imprevistos, en razón de lo cual se hace necesario el diseño de nuevas modalidades de evaluación de la educación en general y de la Educación en Tecnología en particular.

En el segundo capítulo, se presenta la propuesta pedagógica a través de tres temas interrelacionados: a) los ambientes de aprendizaje para la Educación en Tecnología; b) metodologías en general; c) estrategias didácticas concretas, y d) se analizan las implicaciones de los recursos para la Educación en Tecnología.

En la tercera parte, se presenta las conclusiones, las recomendaciones generales y los ejemplos de guías didácticas elaboradas por los docentes participantes en el proyecto, materializadas en actividades concretas que se pueden desarrollar en diferentes ambientes de aprendizaje para la Educación en Tecnología.

# I. BASES GENERALES DE LA PROPUESTA PEDAGÓGICA



## A INTRODUCCIÓN

Diseñar y llevar a cabo una propuesta pedagógica, implica elegir una serie de principios o bases generales, que permitan sustentar la forma en que se llevan a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por tanto, las interrelaciones entre docentes, estudiantes y objeto de aprendizaje en «Educación en Tecnología» tienen una intencionalidad previamente definida.

En este acápite, se presentan las bases generales que sustentan los procesos, pretendiendo responder preguntas: ¿Cuáles deben ser los propósitos formativos de la educación en tecnología?, ¿qué competencias desarrollan los estudiantes desde la educación en tecnología?, ¿qué contenidos se deben desarrollar?, y ¿qué y cómo evaluar?

Es necesario aclarar, que estas preguntas se responden de manera general. Inicialmente los propósitos formativos de la educación en tecnología, hacen una categorización de los planes de estudios de las instituciones participantes, consignados en sus planes de estudio. En seguida se presenta una propuesta de formación en el marco del proyecto.

Los estudiantes desarrollan las competencias laborales generales y su relación con la Educación en Tecnología, al final se hacen algunos comentarios acerca de la forma cómo las instituciones participantes abordan este tema.

En cuanto a los contenidos, en este documento se presentan de forma general los núcleos formativos que se pueden contemplar desde la educación en tecnología con ejemplos concretos de algunas de las instituciones educativas participantes.

Dar respuesta a la pregunta de qué y cómo evaluar la Educación en Tecnología, es una tarea difícil. El tema de evaluación en educación es uno de los más cuestionados en la actualidad. En este documento se presenta la necesidad de alternativas, criterios y modalidades que estén vigentes en evaluación.

Pero antes de avanzar en el desarrollo de lo anunciado, es necesario presentar en el primer apartado, las bases conceptuales elaboradas por la Universidad, que dieron pie a las discusiones que dan por resultado esta propuesta pedagógica.

## B BASES CONCEPTUALES

Actualmente, existe una diversidad de opciones pedagógicas frente a la implementación de ambientes de aprendizaje para la Educación en Tecnología, hecho que constituye una riqueza para las prácticas pedagógicas de los docentes, mientras existen diversas propuestas, no excluyentes entre sí, fundamentadas de igual forma en diferentes corrientes y reflexiones teóricas, que pueden ser objeto de implementación, según el contexto y la cultura escolar de la institución educativa; por ejemplo se observa que en cada uno de los países europeos y latinoamericanos que han incorporado en su sistema educativo el área obligatoria de educación en tecnología, implementan a su vez la propuesta y diseño curricular de acuerdo a un marco conceptual y principios generales de tipo pedagógico.

El propósito de éste aparte, es presentar al lector, las bases conceptuales y principios orientadores de la propuesta pedagógica que se plantea en el documento, es el marco de referencia de

la investigación realizada por la Universidad que ha sido estructurado con base a fundamentos teóricos propuestos por expertos en el tema de Educación en Tecnología.

La presentación de las bases conceptuales, inicia con el discurso de la relación existente entre el conocimiento científico y el tecnológico, con el propósito de mostrar su interdependencia así como sus diferencias. A continuación se desarrollan dos conceptos esenciales propios de la tecnología: el pensamiento tecnológico y la cultura tecnológica, nociones que actualmente se han convertido en las características fundamentales de los actuales y futuros ciudadanos, y que son a su vez los dos propósitos de la alfabetización tecnológica. Tal como se mencionó en algunos párrafos anteriores, existen diferentes opciones pedagógicas que abordan la implementación de la Educación en Tecnología, por consiguiente se expone al lector, las diversas formas de delimitar el campo de la tecnología, con base en algunos estudios comparativos. Y finalmente, se presenta las bases de la educación en tecnología y el concepto general de algunos esquemas curriculares para la educación en tecnología.

## I EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

El conocimiento y las actividades de naturaleza *técnica* han existido desde el principio de la civilización, como las técnicas de metalurgia, del vidrio, de la agricultura, entre otras<sup>1</sup>. Este tipo de conocimiento, eminentemente práctico, sin fundamentación científica conceptualizada (teoría), basado en la observación sistemática y el «ensayo y error», se transmitía oralmente y a través de la práctica. Modelo predominante de formación técnica durante toda la Edad Media y hasta la época del Renacimiento (siglo XV), cuando empezó a consolidarse el conocimiento científico acumulado. La forma institucional más extendida de formación técnica y práctica, para ocupaciones y oficios manuales calificados fueron las escuelas de aprendices, organizadas por los gremios respectivos<sup>2</sup>.

Aunque el conocimiento técnico – empírico, (la metalurgia, la navegación marítima, la hidráulica, entre otros) era ampliamente conocido en Europa, sólo la consolidación del conocimiento científico, durante el Renacimiento, permitió el desarrollo de ciencias específicas como la *ciencia* de la mecánica, relacionada con las tradicionales técnicas empíricas de construcción.

A medida que los conocimientos técnicos empíricos requerían mayores fundamentos conceptuales, derivados de las teorías científicas; las tradicionales escuelas de aprendices industriales, controladas por los gremios, fueron siendo sustituidas por las Escuelas de Artes y Oficios (*Ecoles des Arts et Métiers, Trade Schools*) de carácter público. Los tradicionales artesanos calificados requerían cada vez mayores bases conceptuales y científicas para su trabajo, como resultado de la creciente complejidad técnica de la producción.

1 DAUMAS, M. Las grandes etapas del progreso técnico. Fondo de Cultura Económica, 1983.

2 LEON, A. Histoire de l'éducation technique. P.U.F. ¿Que sais Je?. Paris: 1968.

Debido a las necesidades técnicas de la Revolución Industrial se presentó una exigencia de mayor calificación y formación teórica en: matemáticas, mecánica, hidráulica, neumática y química y en áreas del conocimiento científico; directamente aplicado a la producción, que representan claramente un renovado concepto de *tecnología*.

La actual revolución científica y tecnológica se caracteriza por la utilización creciente del conocimiento en la producción, desplazando el conocimiento técnico tradicional, basado en la tradición técnica, la experiencia práctica y en el aprendizaje por ensayo y error. La diferencia fundamental es la estrecha relación entre el conocimiento científico y el tecnológico: «...la tecnología antigua es esencialmente un conjunto de habilidades prácticas, carentes de verdadera justificación teórica. Se sabía cómo producir tal o cual efecto pero no se estaba en condiciones - al menos en general - de explicar por qué tal tipo de acción comportaba tal efecto»<sup>3</sup>.

Se efectúa el cambio de la producción mecanizada tradicional, a la producción basada en el análisis científico y derivada de él. Los problemas de investigación se convierten en el origen de soluciones tecnológicas, que dependen cada vez más de los conocimientos científicos y que implica una creciente *cientificación* de la producción y de la tecnología.

El conocimiento científico y tecnológico se convierte en una nueva y poderosa fuerza productiva, que genera una creciente capacidad de transformación de las fuerzas de la naturaleza y, por tanto, de la economía y la sociedad. La vida cotidiana del hombre contemporáneo es modificada directamente por el conocimiento científico y tecnológico, lo que implica un cambio considerable en relación a las generaciones anteriores; en las que el conocimiento tradicional, la tradición técnica y el aprendizaje práctico de un oficio u ocupación eran suficientes para la producción y la calificación ocupacional.

La tecnología moderna es un cuerpo cada vez más sistemático y complejo de conocimientos basados en la Ciencia. Mientras más moderna o avanzada sea la tecnología (informática, robótica, biotecnologías, nuevos materiales, microelectrónica...) más evidente aparece la estrecha relación simbiótica entre los conocimientos científicos y los tecnológicos.

Esta simbiosis está basada en las tendencias hacia la creciente *tecnologización* de la ciencia y *cientificación* de la tecnología. Los avances científicos dependen cada vez más de las nuevas tecnologías de observación, experimentación y control de la naturaleza. La ciencia es estéril sin nuevos y poderosos instrumentos tecnológicos: «No es posible progreso alguno..., sin la experimentación o, al menos, la observación. Pero a medida que progresa la investigación y se aleja del campo de las proporciones humanas, hay que acudir a mediaciones instrumentales progresivamente más sofisticadas, que no sólo utilizan numerosas habilidades de naturaleza técnica, sino también toda una infraestructura industrial capaz de producir, sobre la base de estas habilidades, los instrumentos necesarios»<sup>4</sup>.

Como ejemplos pueden citarse el microscopio electrónico, el radio-telescopio, los aceleradores de partículas, la ingeniería genética, la informática, la utilización de rayos laser, entre otros. Por otra parte, la tecnología es cada vez más *cientificada* o basada en conocimientos científicos. La utilización de tecnologías modernas requiere el empleo de teorías científicas, de leyes predictivas o explicativas, para poder controlar e interpretar los resultados de su aplicación: «Para que haya progreso hace falta una correspondencia apropiada entre el estado de las teorías y el estado de las tecnologías de experimentación y observación»<sup>5</sup>.

Las innovaciones tecnológicas más complejas se fundamentan en una sólida base de conocimientos de las ciencias naturales de las que se derivan. La ciencia provee las bases de experimentación, investigación e interpretación de la tecnología. La ciencia antecede y prefigura a la producción tecnológica. El conocimiento tecnológico puede ser considerado como: «...la introducción, en las técnicas de producción empíricas e intuitivas, de una reflexión abstracta vinculada a un pensamiento formalizado. Es, por ejemplo, la introducción de un pensamiento lógico-matemático en la producción artesanal o manufacturera, o en el proceso de intercambio. Esto supone la capacidad de teorizar ciertos problemas técnicos sobre la base de una concepción científica, creando así un vínculo orgánico entre Ciencia y Técnica»<sup>6</sup>.

Lo anterior se fundamenta en el concepto de: «Tecnología como una forma especial y superior de la Técnica, como la *técnica científica*. La Tecnología es definida como la aplicación de la ciencia a la técnica, como la *ciencia aplicada*. Otro concepto de Tecnología como *ciencia de la técnica*, supone el conocimiento de la técnica y la toma como objeto»<sup>7</sup>.

El concepto de *tecnológico* implica la aplicación de conocimientos científicos para la resolución de problemas concretos. Requiere la formulación de hipótesis abstractas que puedan ser experimentadas o verificadas, el control o manipulación sistemática de determinadas variables conceptualmente relacionadas con los resultados esperados y la capacidad de diagnóstico e interpretación de los eventos observados.

A pesar de la estrecha interdependencia existente entre el saber científico y el tecnológico, las diferencias entre ambos no desaparecen. El objetivo de la Ciencia es el «progreso» del conocimiento, mientras que el de la Tecnología es la «transformación» de determinada realidad. La ciencia se ocupa de elaborar sistemas explicativos y predictivos del conocimiento, a partir de leyes o principios generales. La tecnología tiene como propósito intervenir en el estado de las cosas: producir o prevenir determinados efectos.

Por ejemplo, uno de los propósitos de la ciencia es conocer las leyes de la aerodinámica, mientras el de la tecnología, es el diseño y construcción del avión. Ambas son interdependientes, se nutren y enriquecen mutuamente. La Tecnología requiere la combinación del conocimiento científico con capacidad creativa, con su adecuación a condiciones complejas y diversas, de orden ecológico, económico, social, ambiental, entre otros. El trabajo del científico es descubrir lo existente en la naturaleza, mientras el tecnólogo pretende crear nuevas cosas no existentes previamente: nuevas tecnologías, métodos de producción, diseños, artefactos, procesos y sistemas: «El problema tecnológico propiamente dicho consiste en obtener el efecto apetecido, con el máximo de eficacia, es decir, de tal forma que se tengan las máximas posibilidades de obtener este efecto»<sup>8</sup>.

3 LADRIERE, J. *El reto de la racionalidad. La Ciencia y la Tecnología frente a la Cultura*. Paris: UNESCO, 1978. p.49

4 *Ibid.*, p.5

5 *Ibid.*, p. 51-52

6 CARTON, M. *La Educación y el mundo del Trabajo*. Paris : UNESCO/OIE, 1985. p. 15

7 CNRS. *De la Technique a la Technologie*. Cahiers Science-Technologi-Société. Paris : Editions du CNRS, 1984.

8 LADRIERE, *Op.cit.*, p. 54

Mientras la ciencia genera los nuevos conocimientos generales sobre determinado fenómeno, la tecnología debe transformarlos en planes o esquemas de acción o reglas de procedimiento y aplicarlos, transformando así la dimensión deseada del fenómeno.

## 2 PENSAMIENTO TECNOLÓGICO

El pensamiento tecnológico, se refiere a la capacidad de aplicar en cualquier tema o área del conocimiento, las metodologías, herramientas y conocimientos propios de la tecnología. Algunos autores afirman que el pensamiento tecnológico tiene finalidades netamente prácticas, enmarcadas en el contexto dado por la relación de necesidad -demanda, y agregan que los proyectos definidos en este entorno deben cumplir con dicha premisa.

Un concepto central que se asocia al pensamiento tecnológico es el control: «El control, en el sentido tecnológico de este término, implica la realimentación, que es una generalización no-lineal de la causalidad: la fuerza actuante en un proceso, es controlada por el resultado de su acción. Realimentación, que está presente en todos los movimientos naturales de los organismos vivos, se hace explícita en el empleo de las herramientas, desde las más sencillas de uso manual hasta los sistemas tecnológicos más complejos»<sup>9</sup>.

El control se convierte en una acción imprescindible en el proceso de pensamiento tecnológico, donde se evalúa permanentemente el resultado de dicho proceso, con el propósito de determinar si se está cumpliendo con los parámetros deseados, de no ser así, se corrige el proceso con otras acciones.

Otro elemento del pensamiento tecnológico es su carácter sintético, es decir, se parte de la función global del objeto tecnológico para descender luego al diseño de sus componentes. Este concepto, está estrechamente relacionado con la característica sistémica del pensamiento tecnológico. Tener una mirada sistémica sobre un objeto, lleva a pensar que dicho objeto por abarcador que sea, es un subsistema de un sistema técnico, que se relaciona articuladamente con otros subsistemas, con el propósito de cumplir su función<sup>10</sup>.

En este sentido, el pensar tecnológicamente, implica:

- a) Percibir un problema, (físico, organizativo, logístico).
- b) Definir, concretar y delimitar el problema.
- c) Planear la solución, opciones estrategias e hipótesis.
- d) Diseñar la solución.
- e) Verificar, medir y comprobar la solución.
- f) Aplicar la solución.
- g) Evaluar, medir y comprobar desde su aplicación.
- h) Evaluar sus costos, efectos, implicaciones, opciones, entre otros.

Para lograr el desarrollo del pensamiento tecnológico, se requiere de:

- Base cognitiva según el problema (ciencias naturales, matemáticas, modelos de simulación, entre otros).

- Capacidad de articulación entre teoría y práctica; lo que a su vez requiere un modelo de aprendizaje activo, basado en la experimentación, la solución de problemas.

- Flexibilidad curricular; aprendizaje por proyectos, autonomía del estudiante: «learning by doing».

- Utilización libre y creativa de recursos, laboratorios, talleres, instrumentos, materiales y espacios (en tiempo y lugar).

- Evaluación divergente y de resultados.

## 3 CULTURA TECNOLÓGICA

El hombre, en su interés por mejorar su calidad de vida, ha ido modificando su relación con el medio en el que transcurre su existencia, transformando la realidad en respuesta a sus necesidades y expectativas, y creando un ambiente más artificial que natural, que con propiedad se puede llamar «mundo artificial».

Herbert A. Simon<sup>11</sup>, en su libro *Las ciencias de lo artificial*, dice: «El mundo en el que actualmente vivimos es más un mundo creado por el hombre, un mundo artificial, que un mundo natural. Casi todos los elementos que nos rodean dan testimonio del artificio humano. [...] empleamos el término 'artificial' como el más neutro posible para indicar algo hecho por el hombre, opuesto a natural»

Este «mundo artificial», que abarca el conjunto de todo lo hecho por el hombre (artefactos, sistemas, dispositivos, procesos, servicios), ha sido construido con el propósito de mejorar su calidad de vida, y se ha convertido en una parte sustancial del ambiente sociocultural<sup>12</sup>.

La tecnología condiciona en gran medida el comportamiento del hombre, no solo en los aspectos relacionados con su subsistencia (alimentación, vestuario, vivienda), sino también en otras dimensiones de su vida cotidiana (recreación, educación, entretenimiento, comunicación, transporte, salud y medioambiente). Estas dimensiones se han modificado de tal forma en las últimas décadas, que difícilmente podrían ser reconocidas por nuestros antepasados, incluso, por falta de conocimiento, a algunas personas contemporáneas, éste entorno les causa temor e inseguridad<sup>13</sup>.

El mundo artificial es producto de la transformación del ambiente natural y sociocultural, realizada a través del accionar tecnológico que ha evolucionado a lo largo de la historia técnica y tecnológica.

9 BUCH, Tomás. CTS desde la perspectiva de la educación tecnológica. En: Revista Ibero-Americana de Educação. No. 32 (2003); pp.147-163

10 Ibid., p. 147-163

11 SIMON, H. A. *Las ciencias de lo artificial*. Barcelona: A.T.E., 1978 p. 16- 19

12 INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN, Colombia En: *La Educación Tecnológica. Aportes para su implementación*. En: Ciencia y Tecnología .Serie 6/educación tecnológica. P. 19

13 JUNYENT F, Ana Maria. *Educación tecnológica y tecnología*. 1997. P. 3-4

El hombre es el creador de este «mundo artificial» y como tal, debe asumir dicha responsabilidad y no actuar como simple espectador. De otro lado, la actitud del hombre, frente al «mundo natural», debe ser diferente, debe respetarla y abandonar su actitud de ser su dueño y dominador, para recordar que él es parte del sistema ecológico que integra el mundo natural.

En este sentido, se requiere que el hombre actúe con idoneidad en el mundo que lo rodea, ser conciente de los beneficios que ofrece el mundo artificial y velar porque éstos no se conviertan en fuentes de nuevos problemas. Para ello debe conocer, comprender y entender los aspectos operativos, funcionales, económicos, políticos, sociales, culturales, éticos y ambientales propios del mundo artificial, en otras palabras el hombre debe tener una **cultura tecnológica**<sup>14</sup>.

La cultura tecnológica brinda una visión integradora de todas las modalidades de la conducta humana, superando la tradicional dicotomía de lo manual y lo intelectual, de lo muscular y lo cerebral, y postula una concepción del hombre como una unidad que se compromete con todas sus potencialidades, en todos y cada uno de sus actos.

Algunos desafíos importantes del mundo de hoy, que requieren una cultura tecnológica para poder enfrentarlos democráticamente, son<sup>15</sup>:

- La elección de los tipos de energía a utilizar, el uso racional de las mismas el control de la contaminación que producen.
- La determinación de las características, el nivel y la velocidad de incorporación de las nuevas tecnologías, para que sean compatibles con las exigencias de productividad y el nivel de empleo.
- La opinión responsable sobre las nuevas disyuntivas que plantea la tecnología, en los campos ético, legal y organizativo (fundamentalmente en el campo de las biotecnologías y del medio ambiente).
- El juicio justificado en lo referente a la educación de las nuevas generaciones, para hacer frente a la operatividad y competencias que plantean las tecnologías modernas.
- La toma de posición en lo referente a un desarrollo económico en armonía con la naturaleza y con equidad entre los hombres.
- La selección, control y evaluación de las tecnologías más pertinentes para mejorar la calidad de vida de cada región.
- La evolución de la tecnología en la historia y sus principales efectos (militares, ambientales, políticos, culturales, económicos, sociales).
- Las principales manifestaciones y tendencias de la tecnología en la sociedad actual.
- El análisis evaluativo de las tecnologías: efectos (positivos y negativos), temas de poder, control, prioridades, adecuación, política, guerra, salud, recreación, alimentación, transporte, economía del conocimiento, ambiente, papel de la política y la ética.

Esta cultura tecnológica debe incluir la capacidad para utilizar los objetos tecnológicos creados y la capacidad de participar creativamente en los procesos de adaptación y generación de la tecnología<sup>16</sup>.

## 4 DIVERSAS FORMAS DE DELIMITACIÓN DEL CAMPO DE LA TECNOLOGÍA

Algunos estudios comparativos internacionales sobre los diversos conceptos y prácticas de Educación en Tecnología señalan la existencia de diferentes formas de delimitar (definir) el campo de la Tecnología,<sup>17</sup> como:

- *Disciplina* autónoma.
- Estudio de las aplicaciones de las ciencias.
- Ciencia aplicada.
- Campo del saber construido por la interacción de diversas disciplinas (campo interdisciplinario).

A continuación, se hace una breve descripción de las anteriores delimitaciones:

1. La tecnología como *disciplina* autónoma: Implica un esfuerzo por identificar y definir aquellos contenidos o saberes que son específicos y propios de **lo tecnológico** (la perspectiva, la mirada, el punto de vista, el pensamiento, la dimensión tecnológica) tanto sobre tecnologías o procesos de producción específicos como sobre las dimensiones sociales, políticas, culturales, económicas, ambientales del fenómeno tecnológico. En este esquema, el campo tecnológico específico puede ser definido de diversas maneras:

1.1. Como el estudio del **ciclo tecnológico o de producción**, en uno o varios sectores productivos (servicios, agroindustria, manufactura, entre otros), tipos de producción, ramas industriales, etc. El ciclo tecnológico es el conjunto de perspectivas, criterios, decisiones y acciones, que caracterizan el proceso de solución de problemas tecnológicos (Investigación y Desarrollo) como: La identificación de la necesidad o del problema, el estudio de factibilidad, la concepción y el diseño de la(s) solución(es) posible(s), la fabricación e industrialización de la solución tecnológica, la aplicación, la prueba, la verificación, la validación y la estandarización.

1.2. Como el estudio del fenómeno tecnológico en grandes temas o ejes temáticos especializados.

14 Ibid., p. 20-21

15 Ibid., p. 22

16 JUNYENT F, Op. cit., p. 4

17 MARTINAND, J-L. *La Technologie dans l'enseignement général: les enjeux de la conception et de la mise en oeuvre*. Paris:IIPE – UNESCO, 1994

Algunos ejemplos de estudio:

- Trabajo / economía / gestión.
- Información / comunicación / intercambios / redes.
- Producción / procedimientos / sistemas.
- Información / sistemas / electrónica.
- Caracterización / medición / instrumentación.
- Energía / mecánica / producción.

1.3. Como el estudio del contexto social, cultural, educativo y político de la Tecnología.

Algunos ejemplos:

- Estudio de las políticas y prácticas de educación en tecnología, o de educación científico-tecnológica y sus diferentes implicaciones como las sociales y económicas.

Artículo I. Estudio de los efectos sociales, culturales, ambientales, económicos de determinados procesos o patrones de modernización tecnológica, sobre regiones, grupos sociales, etnias, el medio ambiente, sobre el modelo de desarrollo, entre otros. (Sociología de la tecnología).

- Estudio de la política tecnológica a nivel internacional, nacional y regional. Sus implicaciones sociales, educativas, económicas, políticas, ambientales.

- Estudio de los efectos de determinadas opciones tecnológicas sobre la organización y la cualificación del trabajo. (Sociología del trabajo).

2. Tecnología como las diversas aplicaciones de las Ciencias. Esta es la opción favorecida por los científicos. Es posible identificar tres grandes modalidades:

2.1. Estudio de las técnicas y tecnologías asociadas a las ciencias mismas: instrumentación, medición, control y experimentación.

2.2. Estudio de los principios y conocimientos científicos de los que se derivan determinadas tecnologías. Análisis e interpretación de productos tecnológicos, con criterios y fundamentos científicos (abrir y comprender la **caja negra**).

2.3. Estudio de las tecnociencias: Áreas de estrecha interdependencia entre los saberes científicos y los tecnológicos. Ejemplos: microelectrónica, informática, química de polímeros, robótica y nuevos materiales.

3. Tecnología como **ciencia aplicada**: Se diferencia de la modalidad anterior en el énfasis. Su objetivo es lograr soluciones y aplicaciones prácticas, a partir de bases científicas. Se privilegia lo tecnológico como aplicación práctica, no sólo como comprensión científica de la tecnología. Ejemplos: higiene, agricultura, metrología.

Esta delimitación del ámbito de la tecnología es importante porque es formación de la actitud científica y experimental básica en el estudiante, principalmente en el contexto de escasos recur-

sos y pobre infraestructura, común en los sistemas educativos de países subdesarrollados. Opción que requiere enfatizar la metodología de proyectos, se refiere comúnmente a necesidades o carencias locales, que exigen el conocimiento de saberes y tecnologías nativas, autóctonas. Su metodología permite, además, utilizar materiales y recursos técnicos y humanos locales, con grandes beneficios formativos y ventajas económicas.

4. La Tecnología como campo o construcción interdisciplinaria: Se privilegia el aporte de las diversas ciencias naturales y sociales a la comprensión del fenómeno tecnológico, por ejemplo: historia de la tecnología, tecnología, sociedad y cultura, política tecnológica y ética bases matemáticas o físicas o químicas de determinada tecnología; perdiendo así lo tecnológico su especificidad, su punto de vista, su óptica y lenguaje particulares.

## 5 EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA

En la época actual, caracterizada por un rápido y profundo avance en el conocimiento científico y tecnológico, es evidente la importancia central de la educación de la juventud en las diversas dimensiones de sus conocimientos. La Educación en Tecnología se realiza de maneras muy diferentes, en función de los objetivos educativos que cada sociedad define para el nivel básico y medio.

En todas las sociedades los procesos de modernización, -donde la educación científica y tecnológica es considerada como condición básica para la industrialización y el desarrollo económico-, dependen cada vez más de la capacidad endógena en Ciencia y Tecnología, en el contexto de relaciones económicas internacionales caracterizadas por crecientes exigencias de competitividad productiva basada en capacidad de continua innovación científico-tecnológica<sup>18</sup>. La Educación en Tecnología espera la formación científica y tecnológica básica del ciudadano de la sociedad moderna, que le permita comprender la importancia creciente de la Ciencia y la Tecnología en la vida cotidiana, y le forme tanto la conciencia ética como la capacidad política de participación en las decisiones societales de política científico-tecnológica.

Un criterio compartido en todas estas sociedades es la gran importancia otorgada a la formación en toda la ciudadanía de una «cultura técnica» moderna (*culture technique pour tous*) como un componente fundamental de la educación general, lo cual constituye una modalidad de definición de la «educación en tecnología»<sup>19</sup>.

Este concepto de educación en tecnología -como componente básico de la educación *general*- exige nuevos conocimientos sobre las competencias y saberes *generales* requeridos del ciudadano en la sociedad moderna, de tal manera que los saberes científicos, tecnológicos, humanistas y sociales, sean igual de importantes y mutuamente complementarios. Es necesario evitar que la educación en tecnología sea reducida a estrechos objetivos de familiarización y prácticas con objetos técnicos, y a aprendizajes ocupacionales especializados.

18 REICH, R. *El trabajo de las naciones*. Bogotá: Vergara, 1993.

19 MARTINAND, J-L, Op.cit.,

La educación en tecnología, actualmente se ha constituido en un área obligatoria de la educación básica, que tiene sus propios objetivos, contenidos, metodologías y logros. Ejemplo de ésta incorporación al sistema educativo, se encuentra en países como: Alemania, Austria, Finlandia, Italia, Irlanda, Portugal, Reino Unido, Suecia, Estados Unidos, España, Canadá, Chile y Argentina. Cada país tiene su propia propuesta curricular de implementación de dicha área del conocimiento. En el anexo 1, se encuentra un resumen de las propuestas pedagógicas de los sistemas educativos de Estados Unidos, España, Reino Unido y Argentina.

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 su apartado «la educación en tecnología en el contexto internacional», se encuentran enunciadas las premisas que sustentan la existencia y pertinencia de este tipo de educación, y la evolución de la educación en tecnología en el ámbito nacional e internacional.

## 6 DIVERSOS ESQUEMAS CURRICULARES

Es importante resaltar que los objetivos de *educación en tecnología* -en tanto educación general- no se derivan esquemas y objetivos curriculares homogéneos y unívocos. Por el contrario, en diversos países se dan múltiples y diferentes definiciones, opciones curriculares y prácticas de educación en tecnología en el nivel secundario y medio<sup>20</sup>. Las siguientes opciones ilustran la gran diversidad de definiciones y objetivos que caracterizan a este tipo de educación:

a) La separación curricular entre la educación en ciencias (*science education*) y la educación en tecnología (*technology education* ó *technological literacy*). A su vez, cada una de éstas puede basarse en el modelo tradicional de enseñanza mono-disciplinaria de las diversas ciencias naturales y tecnologías, u orientarse hacia diversos esquemas de **integración curricular**, o educación integrada de las ciencias y las tecnologías, respectivamente.

b) La educación en «Ciencia y Tecnología», entendida como la integración de estas dos áreas del conocimiento, en la producción y la investigación, en la solución de problemas, así como en la creación de nuevos problemas y oportunidades, tanto de índole social como epistemológica y de investigación. Se enfatiza la enseñanza de **saberes integrados**, en lugar de disciplinas o saberes particulares.

c) La educación en «Ciencia, Tecnología y Sociedad»: Implica un alto grado de integración entre las diversas ciencias Naturales y Sociales, tanto en lo que se refiere a las prioridades y contexto socio-cultural del saber científico-tecnológico, como en las implicaciones sociales, éticas y políticas de este saber en la sociedad moderna<sup>21</sup>.

d) La formación científica ó científico-tecnológica: Pretende la formación del espíritu científico, las competencias conceptuales y metodológicas necesarias para la indagación, la experimentación, la verificación, y la generación de nuevos conocimientos; todo igualmente necesario en la formación de la capacidad de investigación e innovación tecnológica.

Los ejemplos anteriores relevan la gran diversidad de opciones posibles de definición del concepto genérico de *educación en tecno-*

*logía* (ó en ciencia y tecnología) en el nivel básico. Por tanto, se reitera que no es un concepto homogéneo ni unívoco. Existe gran diversidad de objetivos, prioridades temáticas, contenidos y formas de organización curricular; que dependen de las respuestas dadas a algunos de los siguientes interrogantes referidos a los objetivos formativos y sociales de la educación básica y media<sup>22</sup>:

- ¿A quiénes se ofrece la Educación en Ciencia y Tecnología: a una pequeña élite de futuros especialistas ó a todos los futuros ciudadanos?

- ¿Cuáles son los objetivos y finalidades de esta educación para la mayoría de la juventud, que no proseguirá estudios superiores?

Dada la estrecha interdependencia y complementariedad existentes entre los conocimientos y capacidades científicas y tecnológicas, ¿cómo integrar la educación tecnológica y la educación en ciencias?

- Dada la importancia central de la Ciencia y la Tecnología en la sociedad moderna, ¿Cómo integrar los aspectos sociales, culturales, políticos y éticos de estos saberes, en la educación en ciencias?

- ¿Qué relaciones existen, o deberían existir, entre la política de Ciencia y Tecnología, y los objetivos de la educación en ciencia y tecnología en el nivel secundario?

## C. PROPÓSITOS FORMATIVOS DE LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA

Las sociedades contemporáneas, comparten el criterio de formar a toda la ciudadanía de una cultura tecnológica que les permita ser usuarios críticos de las diferentes expresiones tecnológicas y ser partícipes de las transformaciones de las mismas, mediante la innovación, adaptación, transferencia y/o creación tecnológica.

Aunque cada país presenta su propia propuesta curricular para la implementación de la educación en tecnología, se puede observar en general, que comparten objetivos desde el punto de vista de lo que requiere la sociedad a nivel de la educación en tecnología, ellos son:

a) Formación de actitudes y valores positivos en todos los futuros estudiantes-ciudadanos, respecto al conocimiento tecnológico y sus principales expresiones. Ello implica la familiarización positiva, la actitud y capacidad de comprensión de los principios, componentes y funcionamiento de las diversas aplicaciones tecnológicas en la vida y en una cultura tecnológica.

20 LEWIN, K. M. *Science Education in developing countries: issues and perspectives for planners*. Paris :IIPE-UNESCO., 1992.

21 MEDINA, M. y SAN MARTIN, J. (Eds.). *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública*. Antrophos, 1990. TORRES, J. *Globalización e Interdisciplinariedad: el curriculum integrado*. Madrid: Morata, 1994. 278 p.

22 GALLART, M. A. y DE IBARROLA. *Para un análisis de los objetivos sociales y educativos de la educación media*. Nuevo contexto de América Latina, 1994.

b) Generación de las condiciones cognitivas y culturales necesarias para el proceso de modernización tecnológica, que en países subdesarrollados, involucra una alta capacidad de aprendizaje en el proceso de transferencia de tecnología (capacidad de adaptación, adecuación e innovación en el contexto de necesidades y situaciones particulares).

c) Desarrollo de la capacidad de aprendizaje tecnológico, que depende fundamentalmente del crecimiento de las competencias intelectuales básicas: el pensamiento lógico, la capacidad de formulación de problemas de investigación e hipótesis, y estrategias de solución de problemas: experimentación, control, medición, evaluación, entre otros. La formación de una «actitud», «cultura» o «espíritu» científico-tecnológico, el conocimiento del método y de los procesos propios de estos saberes.

d) Comprensión del papel central -*axial*, según algunos teóricos de la moderna sociedad post-industrial (BELL, ARON, TOURAINE, entre otros)- que desempeña el conocimiento científico-tecnológico, en la estructuración y dinámica de esta sociedad. Comprensión crítica y analítica del entorno científico-tecnológico del estudiante.

e) Formación de conciencia ética y responsabilidad política respecto a los efectos sociales del desarrollo científico-tecnológico en su sociedad: En la ecología y medio ambiente, en las relaciones de poder, en la distribución de la riqueza, en la calidad de la vida cotidiana, etc. El logro de este objetivo implica la necesidad de estrecha relación o integración entre los saberes del ámbito científico, tecnológico y social; como en los modelos curriculares de educación integrada en Ciencia, Tecnología y Sociedad<sup>23</sup>

En las instituciones educativas, participantes en el proyecto, se detectaron los siguientes propósitos de formación y desarrollo de competencias, consignados en sus planes de estudio, de la siguiente manera:

- Competencias ciudadanas, por ejemplo: «Fomentar el sentido de responsabilidad, el espíritu de cooperación y las relaciones humanas como base para la formación integral»<sup>24</sup>.
- Competencias laborales generales, por ejemplo: «Fortalecer las habilidades y destrezas en el estudiante, mediante el trabajo en equipo y la creatividad que lo lleven a integrarse a la cultura empresarial»<sup>25</sup>.
- Competencias sociales, por ejemplo: «Contribuir al desarrollo sostenible, conservación y limpieza del medio ambiente»<sup>26</sup>.
- Competencias tecnológicas, por ejemplo: «Formar usuarios cultos de la tecnología, a partir de procesos técnicos, comunicación y expresión; construcción de objetos y artefactos y cultura tecnológica»<sup>27</sup>.

En la fase de diseño del marco del proyecto, se definieron en conjunto con las instituciones educativas participantes, los siguientes propósitos formativos generales que los estudiantes e instituciones educativas deben alcanzar desde la Educación en Tecnología: (Es importante anotar que dichos propósitos, pueden y deben ser complementados por las instituciones educativas, según sus intereses y contexto).

Los estudiantes requieren:

- Incrementar la capacidad de comprender el mundo que los rodea y relacionarlo con los principios científicos y tecnológicos que lo rigen.
- Adquirir habilidad para proponer y ejecutar iniciativas de carácter científico y tecnológico que generen beneficios locales y regionales.
- Desarrollar capacidades investigativas, reflexivas, analíticas, críticas y creativas, que permitan la utilización, adaptación y/o creación de tecnologías.
- Evaluar las alternativas de promoción y desarrollo personal que proporciona el adecuado conocimiento y manejo de la tecnología actual.
- Ser usuarios cultos de tecnologías tanto tradicionales como de punta, capaces de implementarlas en situaciones problemáticas de su entorno local, trascendiendo al regional y global.
- Propender por el desarrollo de una cultura tecnológica en la comunidad educativa que le permita mejorar su calidad de vida.

Las instituciones educativas requieren:

- Integrar las diversas disciplinas del conocimiento junto con la tecnología, para optimizar propuestas de mejoramiento continuo.
- Establecer alianzas con el sector productivo y académico, que sean pertinentes con su contexto.
- Promover la integración del desarrollo de las competencias ciudadanas y laborales generales con las diferentes acciones, que propenden el desarrollo de las competencias básicas.

## D LA FORMACION DE COMPETENCIAS LABORALES GENERALES

El concepto general de competencia, tal como ha sido asumido por el Ministerio de Educación Nacional, se refiere a la capacidad de *saber y saber hacer en contexto*, es decir, los estudiantes están llamados a aprender lo que es pertinente para su vida y para que estos aprendizajes sean aplicados en la solución de problemas nuevos, en situaciones cotidianas.

23 MEDINA, M. & SAN MARTIN, J , Op.cit..

24 En: El plan de estudios del CEDIT Alberto Lleras Camargo

25 En: El plan de estudios del CEDIT Tabora

26 En: El plan de estudios del CEDIT Almirante Padilla

27 En: El plan de estudios del CED John F. Kennedy

La Educación Básica y Media, en este sentido, requiere privilegiar la formación de competencias generales y básicas, necesarias para la adaptabilidad, el aprendizaje continuo y la incertidumbre, características del mundo del trabajo en la sociedad moderna. Este parágrafo, tiene como propósito profundizar sobre la formación de competencias laborales generales, debido a la articulación innata que existe con la educación en tecnología.

Más allá del **saber hacer en contexto** la competencia tiene tres aspectos interdependientes: *poder hacer*, *saber sobre el ser*, y *saber sobre el hacer* (Bustamante, G. 2001). Esta idea hace que la competencia se desprege de los extremos instrumental y conceptual y establezca una articulación entre la teoría y la práctica, teniendo en cuenta las capacidades y condiciones sociales del individuo que hacen posible la realización de un conocimiento. De esta manera, la competencia adquiere también un carácter social, según E. Leite (1996):

... la nueva calificación se basa en la competencia más que en las habilidades; en el aprender y el ser más que en el saber; el autocontrol frente a la disciplina impuesta de manera externa; la iniciativa en vez de la obediencia; la gestión de lo aleatorio en vez del acatamiento de normas; la acción y la proacción en vez de la reacción; el razonamiento frente a la memorización; el diagnóstico frente a la ejecución; la atención en vez de la concentración; la formación continua y no la formación puntual, corta o larga; una calificación colectiva frente a una individual; una capacitación centrada en la comunicación frente al aislamiento.

De acuerdo al Departamento del Trabajo de los Estados Unidos, las siguientes son las principales competencias básicas requeridas en el mundo del trabajo moderno:

- *Competencias respecto de los recursos:* La persona identifica, organiza, planifica y asigna recursos de tiempo, dinero, materiales y servicios, y recursos humanos.
- *Competencias interpersonales:* La persona participa en un equipo, enseña a otros nuevas habilidades, responde a las expectativas de clientes o consumidores, ejerce liderazgo, tiene capacidad de negociación.
- *Información:* La persona adquiere, evalúa, organiza, conserva, interpreta y comunica información, utiliza computadoras para procesar la información.
- *Sistemas:* la persona comprende interrelaciones complejas, sabe cómo operan las organizaciones sociales y los sistemas tecnológicos, distingue tendencias, predice impactos, sugiere modificaciones, desarrolla nuevos sistemas.
- *Tecnologías\*:* la persona selecciona tecnologías, las aplica a las tareas, conserva y repara su equipo.

Para dominar estas competencias debe tenerse en cuenta tres fundamentos básicos:

a) *Habilidades básicas:* Leer, escribir, realizar cómputos, escuchar y comunicar.

b) *Habilidades de pensamiento:* Generar nuevas ideas, tomar decisiones, resolver problemas, organizar y procesar símbolos, adquirir y aplicar nuevos conocimientos y habilidades, razonar, descubrir la serie de principios que sustentan las relaciones entre dos o más objetos

c) *cualidades personales:* Responsabilidad, autoestima, sociabilidad, autocontrol, integridad y honestidad.

Por su parte, Isus, S. (1999) destaca cuatro tipos de «competencias» requeridas en el ejercicio profesional actual:

- *Competencia técnica, para dominar como experto, contenidos y tareas de su ámbito profesional, así como conocimientos y destrezas requeridos en un amplio entorno laboral.*
- *Competencia metodológica, para saber reaccionar a tiempo ante los problemas, aplicando procedimientos adecuados a las tareas encomendadas y a las irregularidades que se presente, así como encontrar de forma autónoma vías de solución y transferir adecuadamente las experiencias adquiridas a otras situaciones de trabajo.*
- *Competencia participativa, para saber colaborar en el trabajo con otras personas de forma comunicativa y constructiva, así como demostrar un comportamiento orientado al grupo y al entendimiento interpersonal.*
- *Competencia personal, para saber participar en la organización del puesto de trabajo y en su entorno laboral, ser capaz de organizar y decidir y estar dispuesto a aceptar responsabilidades. La integración de estas cuatro competencias da lugar a la competencia de acción, que en rigor es indivisible.*

Las argumentaciones anteriores señalan que la competencia no tiene que ver con aprobar un plan de estudios, sino con la aplicación del conocimiento adquirido, en situaciones prácticas y concretas. Las competencias se hacen efectivas en contextos reales y no teóricos e ideales. Su desarrollo enfrenta dificultades cuya superación depende del individuo, pero también del contexto en el que se encuentre. Además, la solución de situaciones en contexto real, llama al individuo a ser creativo y recursivo, aunque también señala la urgencia de que la sociedad ofrezca mejores condiciones para adquirir las competencias (en este caso concreto, se puede señalar, la necesidad de opciones educativas alternativas públicas y de calidad para quienes no van a la universidad, y condiciones para desarrollar actividades ocupacionales alternativas como: micro-emprendimientos, actividades artísticas, etc.).

La noción de competencia se sitúa a mitad de camino entre los saberes y las habilidades concretas. La competencia es inseparable de la acción, pero supone a la vez conocimientos razonados: No hay competencia completa si los conocimientos teóricos no están acompañados de las cualidades y la capacidad de ejecutar las decisiones que dicha competencia sugiere (Gallart, M.A. y Jacinto, C., 1997).

Desde esta perspectiva, el Ministerio de Educación Nacional, asumió como política nacional, la articulación de la oferta educativa con el mundo productivo y la formación de competencias laborales, tanto generales como específicas.

\* En el contexto del documento del Departamento de trabajo de los Estados Unidos, esta competencia se refiere a herramientas, máquinas, equipos e instrumentos tecnológicos

Las competencias laborales generales definidas en el documento del Ministerio son<sup>28</sup>:

- *Intelectuales: condiciones intelectuales asociadas con la atención, la memoria, la concentración, la solución de problemas, la toma de decisiones y la creatividad.*
- *Personales: condiciones del individuo que le permiten actuar adecuada y asertivamente en un espacio productivo aportando sus talentos y desarrollando sus potenciales, en el marco de comportamientos social y universalmente aceptados. En este grupo se incluyen la inteligencia emocional y la ética, así como la adaptación al cambio.*
- *Interpersonales: Capacidad de adaptación, trabajo en equipo, resolución de conflictos, liderazgo y proactividad en las relaciones interpersonales en un espacio productivo.*
- *Organizacionales: Capacidad para gestionar recursos e información, orientación al servicio y aprendizaje a través de la referenciación de experiencias de otros.*
- *Tecnológicas: Capacidad para transformar e innovar elementos tangibles del entorno (procesos, procedimientos, métodos y aparatos) y para encontrar soluciones prácticas. Se incluyen en este grupo las competencias informáticas y la capacidad de identificar, adaptar, apropiarse y transferir tecnologías.*
- *Empresariales o para la generación de empresa: Capacidades que habilitan a un individuo para crear, liderar y sostener unidades de negocio por cuenta propia, tales como identificación de oportunidades, consecución de recursos, tolerancia al riesgo, elaboración de proyecto y planes de negocios, mercadeo y ventas entre otras.*

En este contexto, las instituciones educativas participantes en el proyecto, apuntan al desarrollo de competencias laborales generales, ya que la naturaleza de los procesos de la tecnología, requieren la solución de problemas; la toma de decisiones; la creatividad; el trabajo en equipo; la gestión de recursos e información; la transformación de elementos tangibles del entorno para encontrar soluciones prácticas; las competencias informáticas; la capacidad de identificar, adaptar, apropiarse tecnológicas; y las capacidades empresariales.

Específicamente, las instituciones educativas Almirante Padilla, La Amistad y Tabora, trabajan fuertemente el tema del emprendimiento. En estas instituciones, la gestión empresarial está articulada con las otras asignaturas del área, facilitándoles el desarrollo de un producto tecnológico a sus estudiantes, con el fin de comercializarlo.

El Colegio Almirante Padilla, en particular participa en el Concurso de Planes de Negocio MINCI.

## D. NÚCLEOS FORMATIVOS

En el marco de este documento, se entiende por núcleo formativo, el conjunto de conceptos, actitudes y habilidades de pensamiento, propios de una temática central, que integrados entre sí ayudan a orientar la práctica pedagógica. Por tanto un núcleo formativo puede estar constituido por una o varias asignaturas, ó uno ó varios módulos de contenidos, que tienen por objeto, fortalecer aspectos disciplinares específicos\*.

Las estructuras curriculares en las instituciones educativas participantes, están determinadas de acuerdo a sus líneas de trabajo ó énfasis, constituyéndose en algunos casos en una asignatura del área de tecnología e informática, hecho que implica una asignación horaria para cada grado.

A continuación se mencionan los nombres de las diferentes asignaturas del área de tecnología e informática que existen en las instituciones educativas participantes, tal como aparece en sus planes de estudio: Tecnología, informática, diseño, electrónica, programación y sistemas, expresión gráfica, preparación tecnológica, ordenadores, administración empresarial, diseño arquitectónico, instalaciones eléctricas, electricidad, gestión empresarial, diseño y construcción.

Siete de las doce instituciones educativas participantes del proyecto, tienen definidas diferentes asignaturas dentro del área de tecnología e informática. El resto de instituciones, tienen definidas dentro del área como asignaturas, una en tecnología y otra en informática.

Con el propósito de observar la diversidad de contenidos específicos y los núcleos de formación que se desarrollan en las instituciones educativas participantes, se presenta a continuación a modo de ejemplo, la información de las instituciones educativas:

El Colegio **Alberto Lleras Camargo** en su plan de estudios, tiene definido los siguientes núcleos de formación:

- Programación y Sistemas de Computación.
- Electrónica.
- Diseño Asistido por Computador.

Los «ejes de contenido» específicos que se desarrollan desde el grado sexto son:

- Energía y movimiento.
- Representación gráfica y construcción.
- Información y comunicación.

Para la Básica Primaria, se desarrollan las siguientes unidades de trabajo:

- Organización y gestión.
- Máquinas, herramientas y técnicas de trabajo.
- Movimiento.
- Estructuras y ensamblajes.

28 COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. *Articulación de la educación con el mundo productivo. La formación de competencias laborales.* 2003

\* En países como España y Argentina, la estructura del currículo de la educación en tecnología, se hace en bloques temáticos ó bloques de contenidos centrados en una temática específica, donde se define para cada «bloque», los contenidos específicos, según la temática del bloque.

- Materiales y procesos.
- La tecnología como satisfacción de necesidades.
- La energía mueve al mundo.
- Materiales y herramientas.
- Recursos reciclables y otros materiales.
- Operadores y transformación del movimiento.

En el colegio **La Amistad**, se han definido los siguientes núcleos (estas líneas se desarrollan desde el grado sexto):

- Sistemas informáticos.
- Diseño.
- Electricidad.
- Manufactura.
- Biotecnología.
- Gestión Empresarial.

Los «ejes de contenido» en este colegio son:

- Técnicas específicas.
- Comunicación (Informática).
- Máquinas, herramientas y materiales.
- Energía – movimiento y control.
- Tecnología, Organización y Gestión.
- Salud Ocupacional.
- Economía, trabajo, legislación, contabilidad, matemática financiera.

En el Colegio **Almirante Padilla**, en su plan de estudios tienen definidas las siguientes asignaturas:

- Preparación Tecnológica.
- Expresión Gráfica.
- Manejo de Ordenadores.
- Administración Empresarial.

Los «ejes de contenido» definidos son:

- Energía.
- Mecánica.
- Herramientas.
- Materiales.
- Tecnología y Sociedad.

En el colegio **Ciudad de Bogotá**, se tienen las siguientes asignaturas:

- Tecnología.
- Informática.
- Diseño – Dibujo Técnico.
- Electricidad.
- Gestión Administrativa.

Los ejes de contenido en primaria son:

- Materiales.
- Energía.
- Tecnología y sociedad.
- Operadores tecnológicos.
- Procesos técnicos.

Y los ejes de contenido en Secundaria y Media son:

- Historia de la tecnología.
- Seguridad industrial.
- Materiales y herramientas.
- Ecología.
- Fuentes de energía y sus transformaciones.
- Tecnología y mundo del trabajo.
- Controles y operadores tecnológicos.
- Metrología.
- Representación gráfica.
- Electricidad.

En el colegio **Manuel Elkin Patarroyo**, tiene definida como línea de trabajo el Diseño. Los contenidos que desarrollan en Básica Secundaria, se encuentran:

- Estadística, medición y error.
- Mecánica de fluidos.
- Electrostática.
- Corriente eléctrica.
- Condensadores y dieléctricos.

En el colegio **John F. Kennedy**, los contenidos que se desarrollan en la Básica Primaria corresponden al desarrollo y construcción de prototipos.

En el colegio **Miguel de Cervantes Saavedra**, los ejes temáticos del área son:

- Representación gráfica.
- Materiales.

- Máquinas simples.
- Metrología.
- Descripción de objetos.
- Metodología de proyectos.
- Electricidad.
- Hojas de cálculo (software aplicativo).
- Hipertexto e hipermedia.
- Desarrollo de software.
- Arquitectura del computador.

En el colegio **La Libertad**, los contenidos que se desarrollan son: generalidades de la tecnología, electricidad y electrónica.

En el **Antonio José de Sucre**, se desarrollan los siguientes contenidos en la Básica Primaria:

- Materiales.
- Energía.
- Comunicación y medición.
- Estructuras –mecanismos y movimiento.

En la Básica Secundaria se desarrollan los siguientes contenidos:

- Tecnología y necesidades humanas.
- Materiales y herramientas.
- Energía y control.
- Movimiento y control.
- Comprensión y uso del proceso de diseño y construcción.

En el **Benjamín Herrera** se tienen las siguientes líneas de trabajo:

- Diseño arquitectónico.
- Instalaciones eléctricas.
- Biotecnología.

Donde se desarrollan contenidos como:

- Conocimiento del entorno.
- Transformación de materiales con propósito.
- Generalidades de la tecnología.
- Electricidad y electrónica.
- Automatización y control.
- Generalidades del diseño arquitectónico.
- Metrología.
- Técnicas de expresión y comunicación gráfica.

- Tecnologías de la información.
- Tecnologías de la comunicación.
- Internet y comunicaciones virtuales.
- Control y robótica.
- Tecnología y sociedad.

En el marco de este proceso, se determinó el conjunto de Núcleos Formativos que conllevan al desarrollo del área y que responden al marco conceptual, a los propósitos de formación, a las competencias, a los retos y desafíos que debe enfrentar la educación en el siglo XXI y a las exigencias expresadas en la Ley General de Educación (115/1994). Ejercicio que se realizó con base a la información de las estructuras curriculares de las instituciones participantes, a la información de «bloques de contenido» de otros países, y a las jornadas de actualización de los docentes.

Vale la pena observar que es deber de cada colegio, definir los núcleos de formación más importantes o convenientes para desarrollar, de acuerdo a su realidad regional y local.

Como afirma el documento *Educación en tecnología: Propuesta para la educación básica*. Los conceptos no tienen sentido si se trabajan fuera de los contextos en los cuales se presentan.

Además cabe resaltar que la profundidad de los conceptos básicos que se desarrollan, depende de los niveles de complejidad que se definen conjuntamente con el Colegio.

Es de enfatizar que la lista y descripción de núcleos formativos que se presenta, no pretende incorporar el total de conceptos, sino ilustrar a la comunidad educativa los posibles contenidos que se pueden abordar. Es resultado de la revisión de contenidos de sistemas educativos internacionales, de propuestas pedagógicas nacionales y de los contenidos que desarrollan actualmente las doce instituciones educativas participantes.

- La tecnología en nuestro entorno.
- Diseño tecnológico.
- Materiales, equipos y herramientas.
- Fluidez Tecnológica.
  - o Mecánica.
  - o Electricidad.
  - o Electrónica.
  - o Programación.
  - o Automatización y Control.
  - o Robótica.
- Fuentes de energía.
- Comunicación.
- Tecnología y sociedad.
- Informática.
- Biodiversidad.

- Gestión empresarial.
- Biotecnología.

**LA TECNOLOGÍA EN NUESTRO ENTORNO:** Se desarrollan contenidos que le permiten a los estudiantes reconocer el entorno tecnológico en que viven, partiendo por ejemplo de los componentes que se encuentran en sus casas, su colegio, su comunidad, su ciudad, su país y los avances tecnológicos del mundo. El objetivo es evidenciar que la tecnología nace de necesidades y responde a demandas; y mediante la investigación y el desarrollo de servicios, procesos o productos tecnológicos, se propone la solución de problemas concretos de la sociedad.

**DISEÑO TECNOLÓGICO:** Comprende y analiza la importancia que tiene el diseño en la solución de problemas concretos. El estudiante observa y describe algunos diseños actuales y los confronta con sus propios diseños. Se incluye el estudio y desarrollo de las tareas de planificación, preparación de dibujos técnicos (representación gráfica) y selección de materiales de acuerdo con el proyecto o solución que se desea implementar.

**MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:** Se invita al estudiante a hacer un estudio, análisis y selección de materiales, con el objeto de sustentar la selección del material para sus proyectos o propuestas de solución. De igual forma es importante estudiar el tipo de herramientas que ayudan en la construcción de los proyectos y/o prototipos tecnológicos con el objeto de seleccionar los que son adecuados y pertinentes para cada tarea, con las precauciones y tipo de seguridad necesarios para manipularlos.

**FLUIDEZ TECNOLÓGICA:** Los contenidos de este núcleo, permite el análisis y construcción de objetos y sistemas técnicos desde los saberes y ciencias específicas, de tal forma que el estudiante conoce sus elementos y las funciones que cada uno de ellos realiza y aprende la mejor forma de usarlos y controlarlos. La construcción de los objetos tecnológicos que se encuentran actualmente en nuestro entorno compromete el desarrollo de cuatro fases: La mecánica, la eléctrica, la electrónica y la fase de programación, automatización, control y robótica.

La *fase mecánica* se ocupa de la estructura mecánica del objeto. La *fase eléctrica* da cuenta de la energía que el objeto requiere para realizar una tarea. Muchos de nuestros objetos tecnológicos cotidianos involucran la *fase electrónica* la cual permite «dotar» de características especiales a los objetos y con el desarrollo de la *fase programación, automatización, control y robótica* el objeto tecnológico se automatiza y/o controla. Aunque las fases anteriores se presentaron de forma secuencial (de acuerdo a la evolución de los artefactos), es importante aclarar que no es una condición necesaria a la hora de desarrollar contenidos en el aula de clase, por ejemplo algunas instituciones educativas inician y profundizan con los conceptos de programación.

**FUENTES DE ENERGÍA:** En este núcleo se abordan las diferentes fuentes de energía, los tipos de energía (renovables y no renovables) y los procesos de transformación que realiza el hombre con el propósito de aprovecharla.

**COMUNICACIÓN:** Este núcleo comprende los diferentes medios de comunicación que el estudiante emplea en su proceso de aprendizaje, el desarrollo de procesos de integración oral, escrito y gráfico, permitiendo la socialización del conocimiento tecnológico. Se estudian las tecnologías de información y comunicación como medio que admiten ubicar, organizar y elaborar la presenta-

ción de la información, desarrollar procesos investigativos y mejorar los procesos de comunicación de los estudiantes.

**TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD:** Orientada a la comprensión e impacto de la tecnología en el desarrollo económico, social y científico; proporciona herramientas cognitivas para medir el avance tecnológico y su repercusión social; genera perspectivas para aprovechar los recursos ambientales y la posibilidad de acceder al mundo laboral mediante la organización y desarrollo tecnológico de la sociedad. De otro lado, se propicia el análisis y la reflexión geopolítica y las relaciones internacionales.

**INFORMÁTICA:** Recurso didáctico que puede utilizarse para apoyar formas tradicionales de educación, como para transformar el aprendizaje. Se considera que es mucho más prometedor el segundo caso, donde se emplea la informática como apoyo a formas más innovadoras y creativas de enseñanza y aprendizaje. Es importante considerar en este núcleo, el uso didáctico de software (educativos, de productividad, etc.), laboratorios virtuales (simuladores y remotos), Internet y otras herramientas asociadas a este fin.

**BIODIVERSIDAD.** Su objeto de estudio es la recuperación y conservación del medio ambiente. Las actividades tecnológicas no deben afectar los ecosistemas.

**GESTIÓN EMPRESARIAL.** Se refiere a la optimización del funcionamiento de las organizaciones para lograr el cumplimiento de sus objetivos, a través de esquemas organizativos, políticas, normas y procedimientos, que se efectivizan en el marco de la interacción personal y socio-institucional.

**BIOTECNOLOGÍA.** Se considera como la aplicación controlada y deliberada de agentes biológicos simples (células vivas o muertas o componentes celulares) en operaciones técnicas útiles, ya sea para la fabricación o para la producción de bienes y servicios.

## E. EVALUACIÓN

*¿Qué evaluar y cómo evaluar? Necesidad de alternativas, criterios y modalidades vigentes de evaluación.*

En congruencia con los planteamientos anteriores es necesario generar y fomentar alternativas conceptuales y metodológicas a las modalidades vigentes de evaluación, tanto del aprendizaje del estudiante como de la calidad de la educación. El campo intelectual de la *medición y evaluación* en nuestro país no se encuentra lo suficientemente desarrollado, se requiere mayor participación activa de entidades académicas, empresariales y otros sectores estatales, que contribuyan al ejercicio que tradicionalmente adelanta las dos entidades estatales por excelencia en el tema: ICFES y MEN\*, ya que en este campo de la medición y

\* El subdesarrollo académico de este 'campo' en Colombia se evidencia en la ausencia de estudios y debates sobre temas comunes en otros países, como: Los análisis críticos a las pruebas estandarizadas, las limitaciones de este tipo de pruebas, los estudios sobre efectos educativos indeseables de determinadas pruebas, el diseño de criterios y métodos alternativos de selección de estudiantes a universidades, la organización de entidades académicas especializadas en criterios y formas alternativas de medición y evaluación, la consolidación de un amplio y diverso mercado de oferta y demanda de pruebas, etc. Temas y debates ausentes en el campo de la medición y evaluación en Colombia. Campo caracterizado, además, por un escaso número de especialistas e investigadores, dependientes la mayoría del monopolio del ICFES sobre las pruebas.

evaluación, se requieren políticas de fomento a su desarrollo y diversificación en las universidades colombianas. Se requiere generar una gran dinámica en producción de criterios y métodos alternativos a los vigentes. Estos últimos limitan y reducen la riqueza y diversidad de la experiencia educativa, a puntajes individuales en tests de *papel y lápiz* y opciones múltiples.

La debilidad o ausencia de criterios y métodos de heteroevaluación, han dificultado procesos de evaluación de dichas pruebas y de sus impactos o efectos sobre el sistema educativo, y han limitado la participación analítica y creativa de la comunidad académica nacional\*

El Examen de Estado refleja claramente el carácter academicista de la educación media, pues está diseñado para medir los conocimientos —o informaciones— que se supone son necesarios en la educación superior, al mismo tiempo que ignora otros saberes esenciales (educación para la ciudadanía, educación científica, tecnológica, estética, moral, física, ambiental...). De esta manera se desestimulan modalidades alternativas de educación media, como la técnica y las que integran ofertas de formación para el trabajo, debido al peso homogeneizante del modelo de educación académica del Examen de Estado, y a la presión social por obtener altos puntajes.

Podría decirse que en estas pruebas no se mide realmente lo importante. No miden la calidad de la educación para la ciudadanía, ni la calidad de la educación científica, ni tecnológica, ni estética, ni moral, ni física, ni la capacidad expresiva y creativa de los estudiantes, ni su conciencia ambiental. Es decir, los grandes aprendizajes esperados —en toda sociedad— de la experiencia educativa, no son relevantes, pues no son objeto de mediciones estandarizadas, no otorgan puntajes comparativos entre instituciones<sup>29</sup>.

Hacer referencia a la medición o evaluación del impacto conduce a interrogantes como: ¿Para qué sirven efectivamente las pruebas? ¿Qué efectos tienen sobre diversas dimensiones de la educación como la calidad, como la conformación de una jerarquía de conocimientos e instituciones, sobre la selección de estudiantes para la educación superior, sobre la selección de maestros para la función docente? ¿Qué impactos o efectos se producen sobre los conocimientos no evaluados o medidos? ¿En qué medida las pruebas aportan al mejoramiento de la calidad de la educación?

En cualquiera de estos interrogantes es necesario distinguir entre efectos esperados o previsibles y efectos imprevistos, indeseables, los que pueden tener consecuencias negativas sobre los propósitos u objetivos deseados.

Todo lo anterior plantea la necesidad de revisión de la lógica, funciones y efectos imprevistos del Examen de Estado sobre las dimensiones de calidad, pertinencia y equidad. El Examen de Estado, podría realizarse de manera voluntaria, en lugar de la actual obligatoriedad, o recurriendo a métodos psicométricos de evaluación de competencias generales, o delegando y descentralizando a las universidades la tarea de selección y admisión de sus estudiantes<sup>30</sup>.

Es necesario señalar los usos sociales de las pruebas y sus puntajes. Pueden ser utilizadas para jerarquizar las instituciones y programas, y lograr así mayor estatus social, prestigio y/o aumento del valor de matrículas<sup>31</sup>. Lo que importa es que la institución obtenga puntajes altos, específicamente en las áreas de matemáticas y lenguaje, las demás áreas del aprendizaje no son relevantes a la hora de las estadísticas. En muchas institu-

ciones educativas la obtención de puntajes altos no depende de la calidad de los profesores (ni de sus condiciones laborales) sino de sesiones específicas de ‘entrenamiento’ (test-drilling) para las pruebas.

### *La evaluación en el área de tecnología e informática*

La evaluación en el sentido estrictamente pedagógico, debe verse como un mecanismo de regulación del proceso de aprendizaje de los estudiantes, donde el docente obtiene información que le ayuda a comprender mejor el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje y de acuerdo a esto, tomar decisiones para optimizarlos, en otras palabras el docente «regula» tanto el proceso de aprendizaje de sus estudiantes como su proceso de enseñanza.

En Colombia el área de tecnología e informática, se incorporó hace pocos años al currículo, hasta la fecha de esta publicación no cuenta con estándares curriculares que orienten los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula; en contraste con las demás áreas curriculares donde los procesos son más claros para los docentes y predecibles para los estudiantes.

\* Esta situación contrasta fuertemente con la de otros países; aun de la región, como México; en los que este campo intelectual está sometido al libre examen y a la competencia o emulación entre diversas opciones conceptuales y metodológicas, condiciones estas que son necesarias para el fortalecimiento de cualquier área del saber.

29 WINTER, G. *More Schools Rely on Tests, but Study Raises Doubts*. En: The New York Times. December 28. 2002

30 GOMEZ, V. M. Un Examen al Examen de Estado. En: Análisis Político, N° 27. Enero-Abril 1996.

\*31 Práctica común y reconocida en el caso del Examen de Estado y de los ECAES, correspondiente a estrategias de instituciones y programas de preparar o ‘entrenar’ a sus estudiantes para aumentar sus puntajes en estas pruebas, sin que el aumento en los puntajes conlleven una mejor calidad de la educación recibida sino con la intención de incrementar el estatus social de la institución, lo que favorece su ventaja competitiva en el mercado de las matrículas. En este caso, el propósito formal de los ECAES no se cumple, aunque los instrumentos se apliquen. Prima entonces el formalismo y el instrumentalismo sobre lo sustantivo. Otra situación posible es el caso de programas cuya opción intelectual y pedagógica sea muy distinta o divergente de aquella que comporta (implícita o explícitamente) el instrumento de medición, lo que puede conducir a la paradoja de bajos puntajes en programas de alta calidad reconocida, y buenos puntajes en programas de menor calidad relativa, en virtud de las limitaciones, o arbitrariedades, inherentes al instrumento utilizado. El instrumento es incompetente para identificar y valorar las diversas innovaciones curriculares y pedagógicas, diferentes a la formación tradicional, y que conforman lo sustantivo de la ‘calidad’ de la educación. En este caso, es evidente la deslegitimación, no sólo del instrumento en particular sino de la política general de medición de la calidad de la educación superior. La mala calidad, o inadecuación, de los instrumentos actúa en contra de los objetivos deseados. Los medios se oponen a los fines.

Sería un error conformarse solamente con extrapolar las estrategias de regulación de otras áreas a la Educación en Tecnología, sin tener en cuenta sus particularidades. Por ejemplo, el enfoque sistémico propio de la tecnología, hace un llamado a evaluar de forma integrada los procesos, contenidos y métodos que convergen en el aula de clase. De igual forma, la autorregulación como mecanismo de realimentación y control es un proceso propio del pensamiento tecnológico.

En este sentido, se debe evaluar tanto contenidos, procesos y resultados articuladamente, según las situaciones didácticas que se desarrollan en el aula de clase. Los resultados suelen ser diferentes, dependiendo de los escenarios propuestos por la comunidad educativa; por ejemplo, un resultado puede ser la construcción de un prototipo que responda a la solución de un problema, un ensayo sobre la biodiversidad colombiana, el diseño de un programa de reciclaje de basura, o un sistema de señalización en el colegio; para que los estudiantes realicen estos proyectos, deben dominar con anterioridad, los conceptos y procesos y así lograr resultados óptimos.

A continuación, se describen las estrategias de regulación que utilizan los docentes de las instituciones participantes en el proyecto:

- El portafolio es uno de los instrumentos que ayudan a evidenciar la apropiación de conceptos y del proceso que lleva el estudiante para conseguir los objetivos planteados. Los estudiantes llevan portafolios de aprendizaje, donde registran la información concerniente al desarrollo de su proyecto o actividades de clase. El docente hace seguimiento a la evolución de ideas de sus estudiantes, que en los casos de construcción de prototipos se documentan desde los primeros bocetos de diseño, hasta la producción final.

- Otro aspecto que se evidencia en el portafolio de aprendizaje es el registro de aplicaciones y/o transferencia de resultados de situaciones didácticas previas a la actual situación, ó los conocimientos previos de los estudiantes.

- La socialización, es una estrategia de regulación que se hace en diferentes momentos del desarrollo de actividades o etapas del proyecto tecnológico. Por ejemplo, las presentaciones orales ya sean individuales o en equipo sobre la delimitación de un problema, el prediseño de su solución ó la exposición final del prototipo a toda la comunidad educativa (a través de ferias tecnológicas), permiten que el estudiante demuestre no solo el dominio de conceptos y procesos sino el desarrollo de sus competencias comunicativas.

- Los trabajos e informes escritos ya sean individuales o en equipo, son instrumentos de regulación muy utilizados por los docentes del área. Los estudiantes evidencian a través de la construcción de escritos la comprensión de conceptos y procesos, es una estrategia que invita a la reflexión de lo que están haciendo y cómo lo están haciendo, convirtiéndose en un proceso metacognitivo.

- Las listas de cotejo, de control o tablas con indicadores

son instrumentos muy útiles para registrar valoraciones cualitativas del progreso de cada estudiante en el desarrollo de un proyecto tecnológico. Generalmente, los indicadores se diseñan de acuerdo a las actividades que se piensan llevar a cabo. En el desarrollo de un proyecto tecnológico, se pueden plantear indicadores por cada una de las etapas del mismo, por ejemplo, el docente puede observar cómo el estudiante identifica y analiza un problema, cómo lo delimita, qué fuentes de información busca y cómo clasifica la información, cómo planifica su trabajo individual y en equipo, qué alternativas de solución plantea y el nivel de comprensión de cada una de ellas, cómo representa el diseño de la solución, cómo ejecuta la solución, con qué criterios selecciona los materiales, equipos y herramientas que va a utilizar, cómo prueba su solución, qué mejoras y rediseño propone a su solución, cómo prepara y qué medios utiliza para su presentación.

- En cuanto a la evaluación de análisis del producto, el docente valora la capacidad de comprensión que desarrollan sus estudiantes, sobre modelos, procesos u objetos tecnológicos existentes. Los indicadores de la lista de cotejo responden a procesos de pensamiento tales como: percepción, observación, descripción, representación, relación, manipulación, comparación, identificación de objetos o procesos y sus partes. De otro lado se valora la interpretación de manuales de usuario y las estrategias de búsqueda de información.

- La autoevaluación y coevaluación, promueven el aprendizaje autónomo de los estudiantes y el desarrollo de competencias ciudadanas. En ocasiones se vuelve una tarea compleja el determinar criterios de valoración objetivos, para este tipo de estrategias, ya que las valoraciones bajas, por parte de los compañeros, pueden influir negativamente en el estudiante. Se hace imprescindible que estas valoraciones estén acompañadas de premisas que las justifiquen, no es suficiente con expresar por ejemplo, que el producto terminado no es innovador, sino justificar el porqué no lo es y verificar su carácter.

Hay que tener especial cuidado en valorar las características que se solicitaron desde el inicio de la actividad. Las reglas de juego deben ser claras para todos los estudiantes y para el docente; es muy común que en la construcción de prototipos, no se contempla su presentación estética y un equipo de estudiantes lo hace pero el resto de equipos no. En este caso, se puede tener dentro de la lista de cotejo un aspecto que valore «mejoras» al producto, donde se de una puntuación al equipo que lo presente, pero esto no debe tener una consecuencia negativa en los demás aspectos para el resto de equipos.

En Educación en Tecnología, el «error» tiene una connotación muy especial, se convierte en una oportunidad de aprendizaje. El estudiante descubre una forma de como no se soluciona un problema particular y puede llegar a descubrir otros comportamientos o resultados gracias al error cometido.

## II. PROPUESTA PEDAGÓGICA



La propuesta pedagógica se desarrolla a través de tres temas interrelacionados: a) los ambientes de aprendizaje para la Educación en Tecnología; b) metodologías en general; y c) estrategias didácticas concretas. Finalmente, se analizan las implicaciones de los recursos (dotación, insumos, etc.) para la Educación en Tecnología.

Esta propuesta pretende orientar las formas de diseñar y llevar a la práctica procesos de enseñanza y aprendizaje de la Educación en Tecnología. Su importancia radica en su reflexión e interpretación de cara a contextos específicos, a experiencias propias de docentes y estudiantes, y a la suma de una serie de factores que desde la teoría y/o la práctica pueden dar lugar a la materialización de propuestas pedagógicas concretas en el aula de clase.

Finalmente, cabe mencionar que la propuesta pedagógica debe ser vista de manera articulada con aspectos clave que se han desarrollado en el capítulo anterior, como son los contenidos (específicos de cada núcleo de formación) y la evaluación.

## A AMBIENTES DE APRENDIZAJE PARA LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA

Los ambientes de aprendizaje se refieren a «las circunstancias que se disponen (entorno físico y psicológico, recursos, restricciones) y las estrategias que se usan, para promover que el aprendiz cumpla con su misión, es decir, aprenda. El ambiente de aprendizaje no es lo que hace que un individuo aprenda, es una condición necesaria pero no suficiente. La actividad del aprendiz durante el proceso de enseñanza aprendizaje es la que permite aprender. Un ambiente de aprendizaje puede ser muy rico, pero si el aprendiz no lleva a cabo actividades que aprovechen su potencial, de nada sirve»<sup>32</sup>.

Pero, ¿Qué es lo que el aprendiz, debe aprender?, y ¿cuáles son las características que debe cumplir el ambiente de aprendizaje para promover que el aprendiz cumpla con su misión? La UNESCO<sup>33</sup> en el documento *Guía de Planificación* afirma que: «Del mismo modo como la tecnología ha inducido cambios en todos los aspectos de la sociedad, también las expectativas acerca de los que los estudiantes deben aprender para funcionar de modo efectivo en la nueva economía mundial.» Lo anterior sugiere que el estudiante debe desarrollar competencias que le permitan moverse con propiedad en el mundo actual, ser capaz de analizar situaciones y tomar decisiones al respecto (muchas veces en tiempos récord), dominar nuevos ámbitos del conocimiento, convertirse en un estudiante de por vida, trabajando en colaboración con otras personas con el propósito de realizar tareas complejas y utilizar de modo efectivo los diferentes sistemas de representación y comunicación el conocimiento. Lo anterior, coincide en gran medida con las competencias laborales generales, referenciadas en el capítulo anterior.

Para que el estudiante adquiera los conocimientos, desarrolle las habilidades y las competencias que la sociedad le exige, es imprescindible hacer cambios en los ambientes de aprendizaje actuales, resaltando como característica principal el paso de la enseñanza centrada en el docente, a una centrada en el estudiante, para lograr así una transformación de los ambientes de aprendizaje tradicionales.

En la siguiente tabla se presentan los cambios que se deben producir en los ambientes de aprendizaje, planteados por la UNESCO en el documento mencionado en este acápite:

	Ambiente de Aprendizaje centrado en el docente	Ambiente de aprendizaje centrado en el estudiante
Actividades de clase	Centradas en el docente. Didácticas	Centradas en el estudiante. Interactivas
Rol del docente	Comunicador de hechos. Siempre experto	Colaborador. A veces aprende de sus estudiantes
Énfasis Instruccional	Memorización de hechos	Relacionar, cuestionar e inventar.
Concepto de conocimiento	Acumulación de hechos. Cantidad	Transformación de hechos.
Demostración de aprendizaje efectivo	Seguir las normas como referencia.	Nivel de comprensión del estudiante.
Evaluación	Múltiple opción	Pruebas con criterio de referencia. Carpetas de trabajo y desempeño
Uso de tecnología <sup>34</sup>	Repetición y práctica	Comunicación, acceso, colaboración, expresión, recurso de aprendizaje.

De otro lado, el proyecto NETS (National Educational Technology Standards – Estándares Norteamericanos en Tecnología para la Educación), relacionados en el portal Eduteka<sup>35</sup>, presenta tanto en sus cartillas para estudiantes como para docentes, el establecimiento de nuevos ambientes de aprendizaje:

32 GALVIS P, Alvaro. *Ingeniería del Software educativo*. Ediciones Uniandes. 1994

33 UNESCO. *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la formación docente*. Guía de Planificación. 2004. p. 26

\*34 La expresión «Uso de la tecnología», dentro del contexto del documento de la UNESCO, se refiere al uso de herramientas, máquinas ó artefactos

35 En: <http://www.eduteka.org/estandaresestux.php3>



humanas, económicas, políticas y físicas, como: políticas y criterios institucionales que favorezcan nuevos ambientes de aprendizaje; liderazgo proactivo de la administración tanto a nivel central (SED), como a nivel institucional; criterios claros y pertinentes para seleccionar los núcleos formativos (contenidos) y recursos de aprendizaje; docentes capacitados para asumir los retos del área; acceso a los recursos de aprendizaje seleccionados; planes de asistencia técnica y mantenimiento a los recursos de aprendizaje; socios de la comunidad educativa y del sector empresarial que ofrezcan experiencia e interacción con situaciones de la vida real\*: «Los ambientes de aprendizaje más efectivos entremezclan concepciones tradicionales y concepciones nuevas para facilitar el aprendizaje de contenidos pertinentes y buscan satisfacer las necesidades individuales de los aprendices»<sup>38</sup>.

El diseño de un Ambiente de Aprendizaje para la Educación en Tecnología, es un proceso que requiere: La participación de los diferentes actores de la comunidad educativa (directivos, docentes, padres de familia y estudiantes), el liderazgo de los docentes de Tecnología e Informática, y el apoyo incondicional de los directivos.

## 7 IMPLICACIONES DE ESTOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE

### a FORMACIÓN Y CUALIFICACIÓN PERMANENTE DE DOCENTES

Cumplir con las condiciones y características descritas anteriormente, con el propósito de reconfigurar los ambientes de aprendizaje para la educación en tecnología, se convierte en un reto para la comunidad educativa.

Se ha planteado el escenario ideal, para que la comunidad educativa alcance (teniendo en cuenta que es lo que actualmente se considera como ideal y posiblemente en unos años estas características y condiciones se estén replanteando) en un mediano plazo, la transformación de los ambientes de aprendizaje. A continuación se abordan las implicaciones de la cualificación de los docentes, como una de las condiciones prioritarias.

El taller que se realizó con los docentes participantes, para determinar el estado actual de los ambientes de aprendizaje para la Educación en Tecnología, inició solicitándole a los docentes que señalaran primero las limitaciones que ellos encontraban en sus ambientes de aprendizaje, luego las oportunidades que dichos ambientes les brindaban, y por último, las expectativas o aspiraciones que ellos esperaban de dichos ambientes.

#### En cuanto al tema de capacitación los docentes manifestaron las siguientes limitaciones\*:

- Los docentes, directivos y personal administrativo, en su gran mayoría, desconocen o subvaloran las oportunidades que brindan los desarrollos tecnológicos para los aprendizajes de las diversas áreas del conocimiento.
- El número de docentes especializados en el conocimiento y aplicaciones de los desarrollos tecnológicos, es insuficiente.

- La gran movilidad de los docentes hace que, en muchos casos, se pierda la capacitación.

- No hay espacios para que los maestros puedan compartir sus experiencias, problemas y necesidades para la enseñanza de la educación en tecnología.

- Las limitaciones revelan básicamente:

- La falta de docentes cualificados en Educación en Tecnología, ya que un número reducido de docentes (los que estaban en su momento en las instituciones educativas dotadas por aulas de tecnología) ha recibido capacitación específica (instrumental y pedagógica)

- La falta de valoración de la Educación en Tecnología por parte de la comunidad educativa, en especial de los directivos docentes, se convierte en oportunidad para realizar acciones concretas en las instituciones educativas.

#### Las oportunidades identificadas fueron:

- Algunos maestros se encuentran debidamente capacitados en el conocimiento y aplicaciones de la tecnología. Es de anotar que dentro de las instituciones participantes en el proyecto, se encuentran docentes que recibieron la capacitación inicial por parte de las empresas proveedoras de las aulas de tecnología.

#### Y sus expectativas sobre el tema de la capacitación fueron:

- Contar con espacios en la jornada escolar, para la capacitación docente.

- Capacitar y actualizar a los docentes y directivos, fortaleciendo el proceso con evaluación constante.

- Extender la capacitación a todas las áreas, fomentando una actitud comprometida para la aplicabilidad de los conocimientos tecnológicos.

- Disponer de una red interdisciplinaria de tecnología e informática, a través de la cual se puedan intercambiar experiencias a nivel local y distrital para lograr el enriquecimiento institucional.

- Activar las redes de maestros existentes para generar espacios académicos de conocimiento tecnológico que ayude a fortalecer los procesos educativos.

- Establecer institucionalmente seminarios taller entre los docentes de distintas áreas, con el fin de intercambiar experiencias que enriquezcan los procesos de enseñanza de manera interdisciplinaria.

- Realizar intercambios institucionales entre maestros y directivos sobre experiencias significativas, avances, etc., en el campo de la tecnología, sus conocimientos y aplicaciones.

\* Estas condiciones fueron propuestas por los docentes participantes, en el desarrollo del taller realizado el 5 de octubre de 2005, que tuvo como propósito revisar el estado actual de los ambientes de aprendizaje para la educación en tecnología.

38 En: <http://www.eduteka.org/estandaresestux.php3>

\* Tomado textualmente de la relatoria del taller realizado el 5 de octubre de 2005

- Los docentes del área deben ser capacitados en el mantenimiento de equipos para acabar las relaciones de dependencia con el nivel administrativo de los planteles.

Las expectativas que ellos plantean, generan acciones concretas. Algunas de ellas no requieren de mayores esfuerzos administrativos, sino de organización y planeación. Estas acciones, demuestran el interés que los docentes tienen por cualificarse como profesionales del área; de ser parte de la solución de los problemas que se presentan en estos ambientes de aprendizaje; de compartir sus experiencias y tener la oportunidad de conocer la experiencia de sus pares para enriquecer su práctica pedagógica.

De esta manera, las expectativas de los docentes proponen los siguientes requerimientos que son necesarios para una implementación efectiva de ambientes de aprendizaje en la Educación en Tecnología:

- Se requieren de diferentes Programas de Formación Permanente a Docentes, que responda a sus necesidades de actualización y cualificación. La característica de los PFPDs, es transformar la práctica pedagógica, partiendo del contexto escolar en que se encuentra cada docente. Se hace necesario que la actualización esté acompañada de un desarrollo organizacional y administrativo en las instituciones educativas ya que las propuestas y acciones del docente deben estar respaldadas y apoyadas por los directivos y la comunidad educativa.

- Los Programas de Formación Permanente a Docentes, son una oferta diversa, para los ambientes de aprendizaje de las instituciones educativas. Algunos de los temas sugeridos por los docentes para actualizarse son: fundamentos en tecnología (muchos docentes en ejercicio, no tienen conocimientos básicos del área); conformación de ambientes de aprendizaje para la educación en tecnología (en algunas instituciones se han conformado ambientes de aprendizaje que no corresponden al contexto escolar sino a modelos que responden a otros contextos); cultura tecnológica y conocimiento tecnológico (los docentes han manifestado la necesidad de profundizar y especializarse en núcleos formativos específicos). De igual forma, se pueden disponer de cursos de actualización cortos, que traten temas como el solicitado de mantenimiento de los equipos.

Se debe rescatar, apoyar y fortalecer el trabajo de las redes académicas de docentes en Educación en Tecnología y las Ferias de Tecnología, ya que se constituyen en espacios que favorecen y propician el intercambio de experiencias y conocimientos. Las redes y comunidades académicas se constituyen en una estrategia de la actualización de docentes, es a través de estos mecanismos que se enriquece y construye colectivamente conocimiento.

## B. CURRÍCULO FLEXIBLE

La educación en tecnología se debe abordar interdisciplinariamente, ya que esa es su naturaleza.\* ¿Cómo definir las fronteras que separan los conocimientos netamente tecnológicos, con los de ciencias naturales y sociales o con las matemáticas?

Es común en nuestras instituciones educativas, que los docentes de otras áreas del conocimiento manifiesten que, trabajar interdisciplinariamente o por proyectos tal como lo exige la Educación en Tecnología, les genera doble trabajo: por un lado, deben cumplir con el plan de estudios de su área, y de otro con las actividades que lo comprometen en dichos proyectos.

Una solución que facilita trabajar interdisciplinariamente, es que el colegio cuente con un currículo flexible. La flexibilidad permite una mejor adecuación de escenarios, metodologías, planes de estudio y pedagogías según las necesidades de los estudiantes y de los objetivos de la Educación.

Una clara definición de currículo flexible se encuentra en el portal Colombia Aprende<sup>39</sup>. «Un currículo flexible es aquel que mantiene los mismos objetivos generales para todos los estudiantes, pero da diferentes oportunidades de acceder a ellos: es decir, organiza su enseñanza desde la diversidad social, cultural de estilos de aprendizaje de sus estudiantes, tratando de dar a todos la oportunidad de aprender.»

### Algunas de las ventajas del currículo flexible son<sup>40</sup>:

· Permite a los estudiantes, profesores, administrativos, funcionarios, y comunidad en general, definir plenamente los logros académicos y formativos que se esperan alcanzar, los indicadores de logro a través de los cuales se evidencie la realización de los objetivos propuestos durante el proceso formativo.

· Promueve el desarrollo de competencias humanas, ciudadanas, cognitivas, académicas, sociales, culturales, ambientales, laborales, etc., que pretende construir; también permite asumir planes, programas, procesos y proyectos adecuados según sus propios fines y tareas, pero relacionados con los fines de la educación y los estándares de calidad propuestos para ella.

· Permite la participación activa del estudiante en su formación, al brindarle la posibilidad de diseñar su propio plan de estudios, ya que con el apoyo de un tutor o de un asesor, selecciona los recursos o asignaturas según sus intereses, capacidades y orientación, no siendo una limitante el que se impartan en carreras o escuelas diferentes y siguiendo las normas establecidas por cada unidad académica.

· Propicia la formación interdisciplinaria al permitir un contacto directo con contenidos, experiencias, estudiantes, docentes, investigadores y profesionales de otras unidades, enriqueciendo la formación profesional.

· Brinda al estudiante un ambiente propicio para su formación científica, profesional y humana, ya que ofrece mejores condiciones de trabajo, permite individualizar y madurar las decisiones de orientación al no obligar, desde el ingreso, a optar por una carrera específica.

\* En los estándares curriculares de Argentina, se define la relación de cada uno de los bloques de contenidos de la educación en tecnología, con las otras áreas del currículo incluyendo educación física.

39 PULIDO, Hernán Javier. Flexibilidad curricular. En: [www.colombiaprende.edu.co/html/cvi/1665/article-82793.html](http://www.colombiaprende.edu.co/html/cvi/1665/article-82793.html)

40 En: [http://akane.udenar.edu.co/viceacademica/acre\\_files/MARCO%20PARA%20EL%20DESARROLLO%20DE%20LA%20EDUCACION%20SUPERIOR/FLEXIBILIDAD%20CURRICULAR.doc](http://akane.udenar.edu.co/viceacademica/acre_files/MARCO%20PARA%20EL%20DESARROLLO%20DE%20LA%20EDUCACION%20SUPERIOR/FLEXIBILIDAD%20CURRICULAR.doc)

· Posibilita la vinculación constante con el entorno socioeconómico, pues su carácter flexible permite la incorporación y modificación de contenidos de acuerdo con los cambios de la realidad.

· Conjuga intereses (personales, profesionales, institucionales educativos, sociales y económicos), necesidades y aptitudes. Permite al colegio encontrar su propia estrategia de trabajo, desde y para su contexto específico, es decir se crean escenarios que evidencien la forma de ser, sentir, pensar y actuar de la comunidades socio-culturales y educativas y tomar las decisiones para su desarrollo.

· Amplía y diversifica las opciones de formación profesional, facilitando al estudiante avanzar por ciclos propedéuticos acorde con su proyecto de vida, capacidades y talentos.

· Logra que los recursos financieros y humanos alcancen niveles óptimos.

En este sentido, en el grupo de instituciones con las que se trabajó en el proyecto, se encuentra el CET Tabora, que trabaja la Educación en Tecnología por Proyectos de Aula, que permiten el trabajo interdisciplinario de las diferentes áreas que éste compromete.

El Proyecto de Aula se define como un «instrumento de planificación con un enfoque global, que toma en cuenta los componentes del currículo y se sustenta en las necesidades e intereses de la escuela y de los educandos a fin de proporcionarles una educación mejorada en cuanto a calidad y equidad<sup>41</sup>. Para poner en marcha este instrumento en el colegio, es condición necesaria que el currículo sea flexible y se adapte a los objetivos que pretende alcanzar dicho proyecto.

En otras instituciones educativas participantes, se trabaja integradamente las asignaturas del área de Tecnología e Informática, hecho que se constituye en un primer paso, que permitirá posteriormente el trabajo interdisciplinario.

## B. METODOLOGÍAS

Es común en los procesos de enseñanza y aprendizaje, tratar ciertas expresiones o términos como sinónimos, cuando en realidad sus conceptos son diferentes. Este uso indiscriminado de términos, puede generar confusiones en el lector. Para evitar esto, a continuación se plantea desde que perspectiva, se están concibiendo los conceptos que se tratan en este apartado.

El término método se refiere a un conjunto de procesos ordenados de acciones, que tienen fundamentos en algunas de las áreas del conocimiento, con el propósito de alcanzar una meta. El orden de los pasos a seguir, están dados por un razonamiento u orden lógico fundamentado.

El término metodología se refiere en su sentido estricto al estudio de los métodos, y «abarca la justificación y la discusión de su lógica interior, el análisis de los diversos procedimientos concretos que se emplean en las investigaciones y la discusión acerca de sus características, cualidades y debilidades.»<sup>42</sup>. En el ámbito

educativo las metodologías de enseñanza y aprendizaje, se entienden como una técnica estructurada y organizada en pasos, que está orientada al logro de metas, e integra una variedad de procesos didácticos previamente establecidos por el docente<sup>43</sup>.

El concepto de estrategia, se comprende como el conjunto articulado de acciones que permiten conseguir un objetivo claramente definido. Por tanto la estrategia didáctica se refiere a un sistema de planificación aplicable a un conjunto articulado de acciones, con el propósito de alcanzar los objetivos de aprendizaje.

Actualmente, el aprendizaje colaborativo no se considera como una metodología o estrategia didáctica, sino como una filosofía de trabajo o principio pedagógico que caracteriza los nuevos ambientes de aprendizaje.

La premisa fundamental del aprendizaje colaborativo, se basa en llegar a un consenso construido por los miembros del equipo en situaciones de igualdad. La autoridad se comparte y se acepta la responsabilidad de las acciones y decisiones realizadas por el equipo.<sup>44</sup>

La teoría de los hermanos Roger y David Johnson, incorporan cinco elementos básicos que hacen que el proceso del aprendizaje colaborativo sea exitoso<sup>45</sup>:

- La interdependencia positiva: Se refiere a la dependencia entre los miembros del equipo, para lograr sus metas propuestas.
- La responsabilidad individual: Se refiere a la responsabilidad y desempeño de cada integrante, como individuo que es parte de un equipo.
- Las habilidades sociales: Se refiere a las habilidades que se requieren para que el equipo funciones de forma efectiva.
- La interacción entre los miembros del grupo: Se refiere al desarrollo de relaciones interpersonales de los integrantes del equipo y al establecimiento de estrategias efectivas de aprendizaje.
- El procesamiento de grupo o sea, la reflexión del grupo sobre el proceso: Se refiere al proceso de regulación continuo que debe hacer el equipo, tanto para valorar su trabajo en equipo, como la consecución de las metas trazadas.

En ambientes de aprendizaje basados en el aprendizaje colaborativo, los estudiantes desarrollan diferentes tipos de habilidades generales, habilidades y actitudes sociales como: «administración del tiempo, administración de proyectos y tareas, análisis, síntesis y evaluación; toma de decisiones, comunicación oral y escrita, adquisición, construcción y transferencia del conocimiento; generación de conclusiones con base en la discusión; aceptación y solicitud de ayuda; respeto mutuo, tolerancia, escucha activa, corresponsabilidad, coevaluación y autoevaluación y negociación»<sup>46</sup>.

41 En: <http://www.aldeaeducativa.com/aldea/docentes/Articulo.asp?id=12>

42 En: <http://paginas.ufm.edu/Sabino/PI-cap-2.htm>

43 En: [http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/modelo/libro/capitulos\\_espanol/pdf/cap\\_6.pdf](http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/modelo/libro/capitulos_espanol/pdf/cap_6.pdf). P. 3

44 En: <http://www.sistema.itesm.mx>, Op.cit., p. 9

45 En: <http://www.sistema.itesm.mx>, Op.cit., p. 10

46 En: <http://www.sistema.itesm.mx>, Op.cit., p. 12

De igual forma, el trabajo en equipo no es una metodología o estrategia didáctica, sino una cultura de trabajo que se ha convertido en una competencia laboral y ciudadana. Esta cultura se basa en el concepto de integración de un equipo de personas, que alcanzan objetivos comunes, a través de su interacción y su trabajo coordinado.

Un ejemplo clásico que demuestra el funcionamiento del trabajo en equipo, es la analogía que se hace con el cuerpo humano. Cada parte del cuerpo, cumple una función determinada que al momento de ejecutar una tarea común (por ejemplo tomar una taza de café), el cerebro coordina las diferentes acciones que debe hacer cada parte del cuerpo para cumplir con la tarea.

### El trabajo en equipo se basa en cinco principios (llamados las 5 c)<sup>47</sup>

- Complementariedad: Cada integrante del equipo se especializa o domina ciertos conocimientos específicos.
- Coordinación: El equipo aunque tiene autoridad compartida, debe tener un líder, que debe velar por la consecución de la meta, a través de la coordinación eficiente de acciones.
- Comunicación: Es necesario que exista una comunicación fluida y abierta entre los integrantes del equipo.
- Confianza: Cada integrante del equipo confía en las acciones de sus compañeros.
- Compromiso: Cada integrante se compromete a dar lo mejor de sí mismo y a cumplir con las responsabilidades delegadas en el tiempo asignado.

En este sentido, el colegio Almirante Padilla, durante el desarrollo del proyecto, insistió en varias oportunidades que existen diferencias importantes entre el trabajo en equipo y el trabajo en grupo. Es importante tener en cuenta cuales son, para manejar una terminología común.

- El equipo de trabajo responde por el resultado final y el proceso que se llevó a cabo para alcanzarlo. En un grupo de trabajo, cada integrante responde individualmente por sus acciones.
- El equipo de trabajo tiene un líder o coordinador del equipo, se trabaja en igualdad de condiciones. El grupo de trabajo tiene una estructura jerárquica de sus integrantes.
- El equipo de trabajo exige ejecutar las acciones coordinadamente y para ello se establecen criterios comunes de trabajo. En el grupo de trabajo, cada integrante, puede tener una forma particular de hacer las cosas.
- En el equipo de trabajo es fundamental la integración y colaboración entre sus integrantes, mientras en el grupo de trabajo esto no es un requisito.
- Los integrantes del equipo de trabajo se especializan y comprometen con funciones que requieren conocimientos específicos, siendo el trabajo complementario, mientras en el grupo de trabajo los integrantes realizan el mismo tipo de trabajo<sup>48</sup>.

En los equipos de trabajo, es muy común que se asignen roles a cada uno de los integrantes, que facilitan el trabajo. A continuación se listan los roles y funciones que se manejan en una de las instituciones educativas participantes:

- Portavoz, jefe de equipo: Organiza el buen funcionamiento del equipo, mantiene el orden en el taller, coordina a todos los integrantes del equipo, controla todos los aspectos relacionados con la Seguridad e Higiene en el taller.
- Secretario: Apunta en el parte diario de tareas, lo que ha hecho cada integrante durante la clase, firma en el parte de herramientas a la entrada y a la salida del taller, guarda y controla el diario de tareas, recoge y guarda todos los documentos relacionados con el proyecto.
- Encargado de herramientas: Controla el buen uso de las herramientas utilizadas por su equipo, comprueba que no falta ninguna herramienta al finalizar la clase, recoge las herramientas utilizadas durante la clase.
- Encargado de materiales: Pide al docente los materiales necesarios en cada momento, controla los materiales que se estén utilizando y procura que no se desperdicien, devuelve al docente los materiales que sobren.
- Encargado de mantenimiento: Dirige la limpieza diaria de las instalaciones del taller, controla que la mesa de trabajo quede en orden después de la clase.
- Otro integrante: Colabora con cualquier integrante de su equipo, ayudándole en todas las tareas que se requieran. Si falta algún integrante del equipo, le sustituirá durante ese día, realizando las funciones que le corresponde a sus compañeros.

En la siguiente tabla se resumen las metodologías más comunes que se emplean en los nuevos ambientes de aprendizaje<sup>49</sup>.

47 En: <http://www.aulafacil.com/Trabequipo/CursoTrabequipo.htm>

48 En: <http://www.aulafacil.com/Trabequipo/CursoTrabequipo.htm>

49 En: <http://www.sistema.itesm.mx>, Op.cit., p. 10

DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES
<b>MÉTODO DE PROYECTOS</b>	
El estudiante construye su aprendizaje, a partir de la planeación y desarrollo de actividades que tienen como resultado un producto o servicio tangible, aplicado a una situación problemática real.	Definir claramente las habilidades, actitudes y valores que se estimulan durante el desarrollo del proyecto. Dar asesoría y seguimiento a los estudiantes a lo largo del proyecto. Establecer claramente los tiempos y espacios con que se disponen para llevar a cabo el proyecto.
<b>MÉTODO DE CASOS</b>	
Consiste en proporcionar un caso que registra una situación problemática de la vida real, para que se estudie y analice. Un caso no proporciona soluciones, sino datos concretos para reflexionar, analizar, discutir las posibles alternativas de solución que se le pueden dar a la situación.	El caso debe estar bien elaborado (puede ser tomado de diferentes fuentes ó diseñado por el docente) y ser expuesto de forma clara. Los estudiantes deben tener muy claro lo que se pretende y espera de ellos al exponer el caso. Es necesario reflexionar con el grupo, sobre los aprendizajes que se alcanzaron
<b>MÉTODO DE PREGUNTAS</b>	
Con base a preguntas dirigidas se lleva al estudiante a la discusión y análisis de información pertinente al área.	Desarrollar habilidades para el diseño y planteamiento de preguntas pertinentes. Evitar ser repetitivo con el uso de esta metodología.
<b>SIMULACIÓN Y JUEGO</b>	
Consiste en utilizar la simulación de un ambiente (ya sea real o virtual), para apropiarse de conceptos o procedimientos propios de área.	Los juegos y simulaciones deben ser cuidadosamente seleccionados, de tal forma que sean pertinentes y congruentes con los objetivos planteados. El docente debe ser capaz de controlar las acciones del grupo, para hacer un buen análisis de la experiencia. Los roles de cada uno de los estudiantes, debe estar claramente definidos, se debe promover la rotación de los mismos
<b>JUEGO DE ROLES</b>	
Es una experiencia que le permite al estudiante desarrollar su habilidad de resolver problemas desde diferentes puntos de vista.	Definir claramente la experiencia, donde el juego, los roles y las características de los mismos sean identificadas fácilmente. Es necesario hacer una reflexión de las habilidades, actividades y logros alcanzados.

Las metodologías y estrategias didácticas que se utilizan en la Educación en Tecnología, pretenden facilitar en los estudiantes la apropiación de los procesos como son: la experimentación, la indagación, la verificación y la generación de nuevos conocimientos. Para lograr esto, el docente debe diseñar una «plataforma» didáctica que enfatice en aspectos como el razonamiento lógico-deductivo, el autoaprendizaje, el aprendizaje colaborativo, el uso y análisis de la información, el contacto con la realidad local, del país y del contexto internacional. Vale la pena destacar, que casi todas las metodologías pueden ser utilizadas como estrategias

didácticas, y algunas estrategias didácticas como metodologías, todo depende de la intencionalidad del docente al momento de diseñar su práctica pedagógica.

A continuación se describe con detalle las metodologías más utilizadas en sus procesos de enseñanza y aprendizaje por los docentes participantes en el proyecto, es de anotar que las metodologías descritas en la tabla anterior, son empleadas tanto para la Educación en Tecnología como en otras áreas del conocimiento.

## EL MÉTODO DE PROYECTOS APLICADO A LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA

Según la definición del Diccionario Alemán de la Pedagogía de la Formación Profesional: «El método de proyectos es una estrategia de aprendizaje que vincula la enseñanza hacia el desarrollo de tareas de trabajo (proyectos) o temas centrales de modo integral y práctico, con la participación activa y autónoma de los alumnos. El método de proyectos les permite adquirir conocimientos y habilidades de forma autónoma y orientada a la práctica, además de desarrollar habilidades sociales»

De acuerdo a la definición expuesta, se puede decir que el método de proyectos es una estrategia de aprendizaje que se basa<sup>50</sup>:

- En la realización de una tarea compleja o planteamiento de un problema real que involucra distintas áreas (enfoque interdisciplinario).
- En la participación activa, constructiva y autónoma posible de los estudiantes en la planificación, realización y evaluación del proyecto.
- En la autoorganización y autorreflexión de los propios participantes.
- En formas de trabajo basadas en la cooperación y negociación.
- En un margen de tiempo (duración) previamente establecido.
- En recursos determinados (equipamiento, materiales, presupuesto).
- En resultados reales generados por ellos mismos.

El método de proyectos es una de las estrategias de enseñanza y aprendizaje que más se utiliza en la Educación en Tecnología, debido a que su estructura permite el desarrollo de pensamiento tecnológico. Todas las instituciones participantes, manifestaron utilizar el método de proyectos en sus procesos de enseñanza.

A continuación, se realiza una descripción general del procedimiento del método de proyectos aplicado a la Educación en Tecnología, que aplican las instituciones educativas participantes en el proyecto\*. Es importante aclarar que no hay un único recorrido posible en el proyecto tecnológico, de igual forma las etapas que lo configuran pueden tener distintas características y diferente orden. Así, no existe una única forma de desarrollar un proyecto, sino tantas como las distintas variantes de organización lo permitan.

Sin embargo, en todo proyecto tecnológico hay diferentes etapas ordenadas de distinta manera, entre las que se pueden distinguir:

### La Etapa de Identificación y Definición del Problema

Para lograr comprender un problema, es necesario definirlo correctamente, implica tener una percepción global del problema particular y sus especificaciones. Por consiguiente, parte de la identificación del problema que consiste en comprender cómo

se han resuelto casos similares, consultar en diferentes centros de información, o hacer una reconstrucción mental de cómo se ha actuado en otra oportunidad análoga. Y en la búsqueda de antecedentes sobre el problema (Los problemas pueden ser de índole diferente al tecnológico, por ejemplo el problema de la recolección de las basuras es un problema ambiental y una de sus soluciones puede ser tecnológica).

### La Etapa de Especificación

Define cuál es el alcance y/o demanda a la que se debe responder y cuáles son los límites del problema, a partir del hecho de cómo se ha comprendido la naturaleza. Para especificar mejor el problema, se requiere indispensablemente de números. Y de Preguntas que ayudan a dimensionar y definir el problema que se quiere resolver como: ¿cuáles son las dimensiones máximas y mínimas admisibles en la solución?, ¿cuáles son los costos máximos y mínimos...?, ¿qué cantidad...?, ¿cómo se va a distribuir...?

Cabe señalar que una de las instituciones educativas, identifica esta etapa como una actividad específica de la etapa anterior, que le permite tener una definición clara del problema. Y otra de las instituciones define la etapa como: *Análisis de la situación problemática*.

### La Etapa de Búsqueda y Selección de Información

Una vez dimensionado y definido el problema, es necesario hacer una búsqueda de información que ayuda a establecer los conocimientos que se requieren para la solución del problema. La información se puede obtener de:

- Libros.
- Folletos y catálogos comerciales.
- Visitas a museos, empresas, talleres.
- Entrevistas.
- Observación.

Teniendo la información ya identificada y recolectada, es necesario estudiarla comparativamente, con el propósito de seleccionar la información relevante en la solución del problema.

50 AMORÓS, A. y TIPPELT, R. *Teoría y práctica del método de proyectos*. Lima: Senati, 2002.P. 4.

\* Las etapas que se describen en el método de proyectos, han sido adaptadas de los aportes particulares de dos instituciones educativas y del documento de trabajo: El proyecto Tecnológico. P. 25. Los procedimientos de la tecnología. Libro 3. Serie/educación tecnológica. Instituto Nacional de Educación Tecnológica. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Argentina

## La Etapa del Diseño

Se considera que esta etapa es una de las más importantes del proyecto, ya que los estudiantes ponen en juego toda su creatividad, al proponer una alternativa de solución al problema, partiendo de la información ya consultada y del conocimiento de la situación. Una de las instituciones educativa identifica esta etapa como la búsqueda de soluciones, que es efectivamente la actividad principal que hacen los estudiantes en esta etapa.

Las instituciones proponen que esta búsqueda a la solución se realice de la siguiente forma:

- o Cada estudiante presenta un diseño individualmente.
- o Se realiza un debate en cada equipo de trabajo sobre los diseños de cada integrante
- o Se hace la elección de la selección (ya sea escogiendo una de las presentadas o modificando alguna de ellas con base a los aportes de los compañeros).

Para comprender mejor las actividades que involucra esta etapa, se debe especificar que se entiende por Diseñar. En [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org) dice: «Diseñar es llevar a cabo una serie de actos que conllevan la realización de un producto, conocido como objeto de diseño. Es un proceso de realización, de llevar a cabo»<sup>51</sup>

El proceso de diseño, como actividad humana de planificación, requiere de la recopilación y del ordenamiento de la información en el estado actual y presente de las cosas del entorno, y su procesamiento de acuerdo a modelos e ideas que se tienen en la mente, o que existen en nuestra cultura, para proponer un plan de acción que conduzca hacia alguna clase de intervención que puede llevar a la modificación del estado de las cosas o bien proponer la incorporación de algún elemento totalmente nuevo en el horizonte de nuestra realidad. Se podrá tratar de un objeto totalmente nuevo, de un cambio organizacional, de una nueva configuración de objetos conocidos o de una combinación de todas estas cosas: « En cada situación, el proceso de diseño constituye una actividad mental de gran potencia integradora y creativa que, en la educación en Tecnología adquiere un rol central a la hora de trabajar en proyectos tecnológicos, ideando e introduciendo cambios que lleven hacia el desarrollo de las nuevas tecnologías y los nuevos escenarios del mundo futuro.»<sup>52</sup>

Lo importante de esta etapa es que los estudiantes aprendan a comparar diferentes alternativas de solución, a seleccionar justificadamente una de ellas, y a someterlas a valoración de acuerdo a criterios de diseño: factibilidad, costo, presentación estética, eficiencia de funcionamiento, disponibilidad de materiales, entre otros.

Posteriormente, el diseño seleccionado en cada equipo de trabajo (si la solución del problema conduce a la construcción de un prototipo), debe ser representado en un plano arquitectónico, que guarde las convenciones y normas del dibujo técnico (Se exige en la medida que los estudiantes tengan dichos conocimientos).

El producto final de la etapa de diseño, es generalmente la representación gráfica del producto o solución tecnológica que se desea implementar, hecho que sugiere que la representación gráfica sea un tema central en la educación en tecnología, ya que es importante que los estudiantes comprendan el lenguaje grá-

fico (códigos, convenciones, normas) de la tecnología.

En algunas instituciones educativas, se especifica la preparación de dibujos y especificación de características, como una etapa más del proyecto tecnológico, que se lleva a cabo después de finalizar la etapa de diseño (en este caso termina con el planteamiento de la solución).

## La Etapa de Organización del Trabajo:

Lo importante de esta etapa es definir el plan de trabajo (distribución de funciones y responsabilidades), el listado de los materiales y herramientas a utilizar y la búsqueda de recursos. Los integrantes del equipo dedican tiempo a la organización de las tareas que le permitirán la consecución de su alternativa de solución seleccionada.

Existen distintas formas de organizar las tareas o hacer un plan de trabajo. Se puede iniciar realizando una lista de las tareas. Después esta lista se puede ordenar en función del tiempo (días de la semana) y obtener un «diagrama de trabajo-tiempo» que se utiliza mucho en Tecnología: el *diagrama de Gantt*. Posteriormente se puede evaluar la forma en que se podrían reorganizar las tareas para que lleven el menor tiempo posible.

Trabajar con este tipo de diagrama tiene muchas ventajas porque permite que los estudiantes se organicen mejor, ya que pueden ver sobre el papel cuanto tiempo les tomará la realización del proyecto; y, si quedan «tiempos muertos», es decir tiempos que no aprovechan entre una tarea y otra, les mostrará la conveniencia de buscar otra secuencia de trabajo que permita realizar el producto en menor tiempo

La organización de las tareas, y su representación a través de los diagramas de Gantt, Pert, etc., permite visualizar si el trabajo del equipo ha sido distribuido de forma equitativa y ordenada, ya que esta información queda consignada en las hojas de gestión y diagramas.

Esta etapa es denominada por algunas instituciones educativas como *planeación y reparto de tareas ó planificación del trabajo*.

## La Etapa de Ejecución del Proyecto Tecnológico

De la etapa anterior, se obtuvo como producto la representación gráfica de la alternativa de solución seleccionada (en caso de la solución ser un producto), ahora esta etapa lleva a los estudiantes a la construcción del prototipo diseñado, generalmente es una representación o modelo a escala de la solución. Los estudiantes se familiarizan con procedimientos que son propios de la parte instrumental de la tecnología, como es el manejo de equipos y herramientas, manipulación de materiales y cumplimiento de normas de seguridad e higiene, así como el aprendizaje de contenidos conceptuales del área.

51 En: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

52 INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA. El proyecto Tecnológico. En: Los procedimientos de la tecnología. Argentina: Serie/educación tecnológica, libro 3,p25

En esta etapa se comprueba que la solución efectivamente funciona como se esperaba, analizar el impacto de la misma y hacer los ajustes que sean necesarios. Muchas veces se hace necesario rediseñar la solución. Para algunas instituciones educativas estas acciones se realizan en una etapa o fase posterior que denominan *Comprobación y rediseño*.

Es conveniente que los estudiantes realicen un manual ó instructivo que explique como funciona su solución. Se recomienda que este manual al igual que el prototipo sea sometido a validación y se hagan los ajustes necesarios. De esta manera los estudiantes refuerzan sus competencias comunicativas, al organizar y escribir información técnica en un formato que será leído por un usuario final.

En las instituciones educativas participantes esta etapa es denominada, fase de Construcción de Prototipos ó simplemente construcción

### La Etapa de Presentación

Algunas instituciones educativas incluyen la etapa de presentación como una actividad de la etapa de evaluación.

Los estudiantes preparan una presentación creativa de su solución al problema propuesto. La presentación incluye la explicación de características y demostración del funcionamiento del prototipo. Además deben presentar la memoria escrita del proyecto. (En algunas instituciones educativas la memoria de los proyectos es presentada en diferentes formatos como plegables, afiches, páginas Web y póster).

Esta etapa se convierte en un espacio rico de socialización donde los estudiantes aprenden de sus compañeros y se valora el desarrollo de competencias comunicativas y ciudadanas de los estudiantes.

### La Etapa de la Evaluación

En algunos casos, la etapa de evaluación es el punto final del proyecto, pero en otros no. El docente puede aprovechar prototipos que los estudiantes han realizado, para complementarlos con otros proyectos. Por ejemplo, es muy común que los estudiantes realicen construcciones de prototipos de los juegos que se encuentran en una Feria de Diversiones ó Ciudad de Hierro. El propósito de estas construcciones es la comprensión de los conceptos de estructuras y máquinas simples, prototipos pueden ser aprovechados para comprender conceptos de electricidad, generación de movimiento por medio de motores, así el reto del estudiante es «dotar» a sus prototipos de movimiento con ayuda de energía eléctrica.

De otro lado, la evaluación tal como se mencionó en el capítulo anterior, no solamente se aplica al producto final, sino al proceso en sí. En este momento el docente debe contar con matrices de regulación que valoren las etapas anteriores del proyecto.

Una evaluación que corresponda solamente al producto final debe contemplar aspectos como: ¿Se cumplieron las téc-

nicas que se habían propuesto?, ¿cumple con los criterios de calidad, funcionamiento, seguridad, estética y otros definidos al inicio del proyecto y con los criterios adicionales propuestos en el diseño?, ¿los materiales utilizados son los adecuados?.

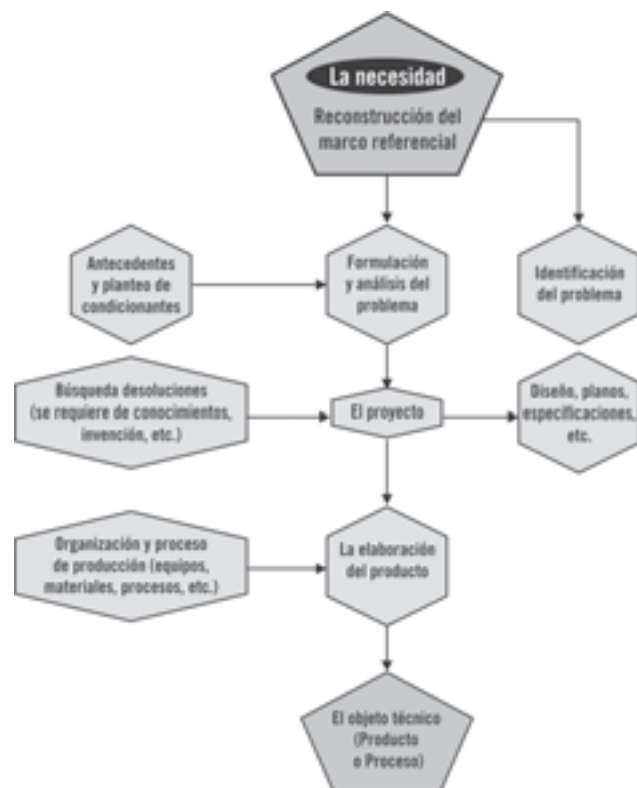
Si el colegio tiene énfasis en Gestión Empresarial, se complementa la evaluación del producto final con otros aspectos como: Impacto ante el usuario, aspectos económicos y de posible comercialización, fabricación y producción al por mayor, estrategias de mercadeo y comerciales de la empresa.

### La Etapa de Comercialización

En las instituciones que tienen énfasis en Gestión Empresarial, los estudiantes valoran la comercialización de los productos o servicios desarrollados dentro del proyecto tecnológico, que a su vez exige conocimientos en finanzas, contabilidad, estudio de mercado y mercadeo.

En otras instituciones educativas se hace un ejercicio más simple de simulación de comercialización de las soluciones tecnológicas.

Es importante resaltar que las doce instituciones participantes, manifestaron que la metodología que ellos más utilizan es la de Proyectos. (Datos consignado en el diagnóstico de las instituciones educativas).



## ANÁLISIS DEL PRODUCTO<sup>53</sup>

Realizar un análisis, consiste en estudiar detenidamente las partes que integran un objeto, con el propósito de conocer sus principios o elementos.

Examinar un producto en tecnología, significa comprender los productos y procesos tecnológicos, a través de un proceso sistemático, organizado y profundo.

Se distinguen diferentes tipos de análisis en Educación en Tecnología, que dependen del enfoque o mirada con que se analiza el objeto. A continuación se hará una breve descripción de cada uno de ellos:

*Análisis morfológico:* Conduce a realizar una descripción de la forma que caracteriza a los objetos y la relación que cumple dicho objeto con la función. Los estudiantes desarrollan su capacidad de observación y proponen un punto de partida desde donde se comenzará a analizar con más detalle el objeto. Además, los estudiantes perciben que la mayoría de objetos vienen recubiertos por una capa ó dentro de una «cáscara» que es atractiva para el usuario; que la forma de los objetos no es caprichosa sino que se relaciona con la función que cumple el objeto y con las características del usuario específico, al igual que se relaciona con su estructura. Es común que se realice este tipo de análisis, cuando se está llevando a cabo la etapa de diseño, ya sea porque se desarrollan nuevos productos ó se mejoran algunos ya existentes.

La descripción que hacen los estudiantes del objeto, puede ser en forma oral o escrita en sus primeras experiencias, pero se recomienda que la comunicación evolucione a medida que los estudiantes se van apropiando de nuevos saberes e información. Se espera que los estudiantes lleguen a hacer representaciones gráficas ó dibujos de los objetos, que es el lenguaje más apropiado en tecnología.

*Análisis estructural:* Consiste en observar y describir las partes que conforman un objeto, cómo se encuentran distribuidas y en qué forma se relacionan. Es probable que los estudiantes manipulen y desarmen los objetos que van a analizar, para que identifiquen con mayor facilidad sus piezas y la articulación que existe entre ellas desde la perspectiva estructural. Los manuales de usuario se convierten en un material importante, ya que le permiten al estudiante, reconstruir la estructura del objeto.

*Análisis funcional y de funcionamiento:* Todo objeto cumple con una función principal por la cual fue concebida, aunque el usuario le ha asignado otras funciones según sus necesidades. Particularmente, en tecnología los objetos tienen una función utilitaria, es decir, el objeto sirve para hacer algo. Los estudiantes identifican las funciones principales y secundarias de los objetos, cuáles son los principios de funcionamiento del objeto, cómo funciona, con qué tipo de energía trabaja, cuál es su consumo, qué rendimiento tiene, entre otros.

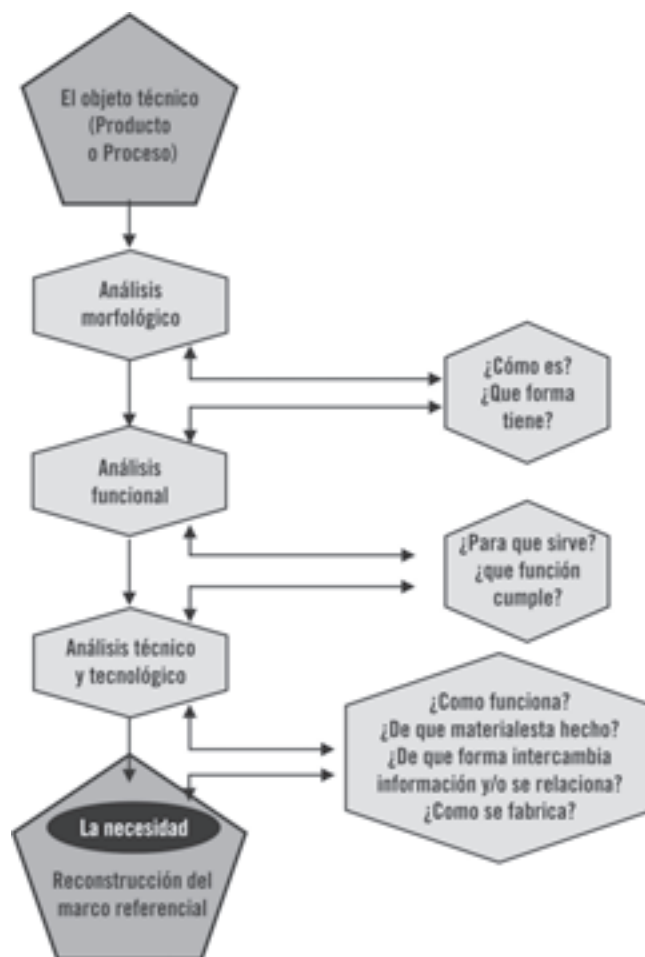
*Análisis tecnológico:* Compromete la identificación de los campos de la tecnología que hicieron parte de la etapa de diseño y construcción del objeto específico, incluye el tipo de material, herramientas, técnicas, proceso y procedimientos empleados para su fabricación.

*Análisis económico:* Implica el estudio de materiales y producción a partir de los costos; es necesario hacer una matriz donde se compare y valore el precio vs. calidad (de producción y materiales), beneficios e implicaciones. Este análisis afecta el diseño y producción final de los objetos.

*Análisis de los cambios a través del tiempo:* Corresponde a la identificación de la evolución histórica de los objetos, desde su concepción hasta nuestros días. Se hace una mirada global del objeto, observando cómo y porqué ha evolucionado en forma, funciones, estructura, tecnologías, impacto, economía, entre otros.

Es importante aclarar que los análisis descritos no tienen una secuencia, ni son independientes unos de otros, por ejemplo, cuando se analiza funcionamiento es necesario hacer un recorrido a su estructura. De igual forma, el docente puede definir otros tipos de análisis según su intencionalidad pedagógica, como es un análisis comparativo (formas, funciones, económicos, entre otros) ó un análisis de impacto (ambiental, de consumo, económico, social, político, entre otros).

Algunos docentes manifestaron que la metodología de análisis de producto, la utilizan con los estudiantes de básica primaria, con el propósito de familiarizarlos con los objetos tecnológicos, a través de su estudio y manipulación. De otro lado, el análisis de producto, puede convertirse en una actividad del método de proyectos aplicado a la Educación en Tecnología.



53 INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA, Op.cit., p.11

## LIMITACIONES DE LAS METODOLOGÍAS

El buen funcionamiento de las metodologías, puede ser interferido por factores, de tipo administrativo, técnico o motivacional. Observamos que el personal docente, cuando decide aplicar estas metodologías, es porque se encuentra motivado y cualificado para hacerlo.

En un estudio de investigación, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, elaboró un listado de los principales obstáculos, que impiden el buen funcionamiento de las metodologías en ambientes de aprendizaje centrados en el estudiante. A continuación se presenta la lista de dichos obstáculos, con el propósito que el docente las tenga en cuenta a la hora de diseñar sus procesos de enseñanza y aprendizaje:

1. Tiempo: Las investigaciones y las discusiones a menudo toman más tiempo que el previsto. También la exploración profunda de ideas toma más tiempo que las fuentes superficiales y conocidas de conceptos.
2. Conocimiento de las líneas que guían el programa de estudios: Los profesores necesitan seleccionar cuidadosamente las preguntas guía, de tal manera que los estudiantes puedan aprender el contenido estipulado en el programa de estudios.
3. Administración del salón de clase: Los estudiantes necesitan la libertad suficiente para hablar de sus investigaciones, pero los profesores deben mantener el orden para que los estudiantes puedan trabajar productivamente.
4. Control: Los profesores a menudo sienten la necesidad de dirigir las lecciones para asegurarse de que los estudiantes están obteniendo la información correcta.
5. Apoyo al aprendizaje de los estudiantes: Los profesores frecuentemente dan a los estudiantes demasiada independencia sin el adecuado modelo de pensamiento, estructura de la situación o de retroalimentación.
6. Uso de la tecnología\*: Los profesores que no han usado la tecnología como una herramienta cognitiva tienen dificultades en incorporarlas al salón de clase.
7. Evaluación: Los profesores tienen dificultades en diseñar un sistema de evaluación que la mayoría de los estudiantes puedan entender. Los resultados que se piden a los estudiantes no siempre requieren que éstos sinteticen información o generen nuevas representaciones conceptuales. Más aún, la evaluación de esos resultados es difícil<sup>54</sup>.

## C ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

La estrategia didáctica es un conjunto de procedimientos, que tiene por objeto alcanzar un objetivo de aprendizaje preestablecido. La estrategia debe estar apoyada en un método pero a diferencia de éste, la estrategia es didáctica, flexible y puede tomar forma con base en las metas a donde se quiere llegar. En su aplicación, la estrategia puede hacer uso de una serie de técnicas para conseguir los objetivos que persigue<sup>55</sup>.

### Centros de interés<sup>56</sup>

Es una estrategia que le facilita a docentes y estudiantes, tratar un conjunto de contenidos que se agrupan según un tema central, elegido en función de las necesidades e intereses de los estudiantes. Los centros de interés deben ser direccionados por el docente, esto es orientar el camino académico a seguir, para que los estudiantes con su lluvia de ideas, seleccionen las mejores para el propósito de estudio.

Una práctica apropiada es la de las preguntas problematizadoras, preguntas que plantean problemas con el fin, de atraer la atención de los estudiantes, fomentar la investigación constante y generar nuevos conocimientos en la clase para estimular la búsqueda y creación de un nuevo saber en el aula. Dichas preguntas ofrecen grandes beneficios tanto en el quehacer pedagógico de los docentes, como en las actividades que desarrollan y encauzan los aprendizajes que realizan los estudiantes, en el aula y fuera de ella.

### Laboratorios virtuales

Los laboratorios virtuales son imitaciones digitales de prácticas de laboratorio o de campo, reducidas a la pantalla del computador (simulación bidimensional), a una visión más realista con profundidad de campo y visión binocular, que requiere que la persona se coloque un casco de realidad virtual.<sup>57</sup>

Existen dos enfoques bajo los que se desarrolla la tecnología de los Laboratorios Virtuales:

- Laboratorios Virtuales por simulación: Se utiliza software y hardware que permite la posibilidad de modelar experimentos y experiencias (simulación), con interactividad gráfica apropiada.
- Laboratorios Virtuales por acceso remoto: Se accede a equipos y dispositivos reales ubicados en sitios diferentes a aquellos en que se encuentran quienes realizan los experimentos (acceso remoto).

\* Dentro del documento del ITM, el uso de tecnología se refiere a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

54 En: <http://www.sistema.itesm.mx,Op.cit>.

55 En: [http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/tecnicas\\_didacticas/quesontd.htm](http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/tecnicas_didacticas/quesontd.htm)

56 En: [http://es.wikipedia.org/wiki/entros\\_de\\_inter%C3%A9s](http://es.wikipedia.org/wiki/entros_de_inter%C3%A9s)  
<http://www.educacioninicial.com/ei/contenidos/00/0100/120.ASP>

57 MONGE-N, Julián y RIVAS R, Martha. *La evolución de los laboratorios virtuales durante una experiencia de seis años con estudiantes a distancia*. En <http://www.biologia.ucr.ac.cr/~rbt/public/evolab6.doc>

La simulación que se hace por medio de estos laboratorios virtuales, constituyen una estrategia metodológica, que permite acercar a los estudiantes a la comprensión de diferentes conceptos y procesos tecnológicos.

El colegio Benjamín Herrera utiliza esta estrategia didáctica, apoyados en software como el Auto Cad y el TIM (The Incredible Machina)

## Socialización de experiencias

El hecho que las condiciones socio - económicas, psicológicas y cognitivas de los estudiantes de las instituciones educativas del Distrito, son muy variadas, constituye un macroambiente rico en experiencias, que necesitan ser divulgadas, analizadas y abordadas con fines académicos al interior de las aulas. Dentro de cada Colegio debe existir un canal de comunicación siempre abierto entre la educación Básica y la Media, que permita el intercambio de experiencias y vivencias que favorezcan el desarrollo de nuevos proyectos innovadores en tecnología.

Nueve de las doce instituciones participantes en el proyecto, socializan a la comunidad educativa, los proyectos realizados por los estudiantes, desde la educación en tecnología, incluso, algunas localidades del Distrito han organizado Ferias de Tecnología, donde participan varias instituciones educativas.

## Clases Gemelas

La concepción inicial de Clases Gemelas fue disponer un espacio donde el potencial de comunicación de Internet fuese puesto al servicio de los profesores que buscan «armar» algún proyecto para que sus estudiantes trabajen «en la red»<sup>58</sup>.

Técnicamente, Clases Gemelas es una lista de correo de la que el interesado puede entrar y salir enviando los característicos mensajes: «subscribe-unsubscribe», y a través de ella recibir los pedidos de contacto educativo que otros envían (aunque lo más usual es que la gente se suscriba directamente al presentar su primera solicitud). Para ello hay un formulario en línea que asocia ambos procedimientos de modo sencillo y transparente.

La originalidad de Clases Gemelas consiste en su sistema de archivado de solicitudes, las cuales quedan almacenadas en la red Internet como fichas abiertas a la consulta de cualquier visitante a partir de un índice general.

De esta manera, Clases Gemelas no es un recurso limitado a sus suscriptores. Cualquier docente puede consultar la lista de clases o pedidos y buscar el contacto óptimo revisando las fichas en detalle, para luego conectarse vía correo electrónico con los colegas y clases que haya elegido. Quienes están inscritos tienen el beneficio adicional de recibir en sus casillas de correo cada nuevo pedido, formateado para su rápida lectura y evaluación.

## Expedición escolar

Una expedición escolar es un recorrido que realizan estudiantes y docentes por diferentes escenarios educativos y culturales de la ciudad para desarrollar diferentes temas y contenidos curriculares. En Bogotá, las expediciones escolares se desarrollan en dos sentidos: El primero, la escuela va a la ciudad, donde se realizan expediciones por los escenarios educativos y culturales de la ciudad; el segundo, la ciudad va a la escuela para buscar el fortalecimiento de los programas curriculares, mediante la apertura de las puertas de la escuela a empresas, organizaciones culturales, sociales e instituciones estatales, para que socialicen con estudiantes y maestros sus conocimientos, saberes, experiencias, y así resulten útiles para mejorar el trabajo académico y formativo de la institución escolar.

Este tipo de estrategias didácticas, es utilizado por diferentes instituciones educativas, como: Antonio José de Sucre, Benjamín Herrera y Almirante Padilla.

## Convivencias tecnológicas

Es una estrategia didáctica sugerida y por tanto utilizada en el Colegio Almirante Padilla. Las convivencias tecnológicas consisten en permitir que un grupo de estudiantes de un colegio, interactúe con estudiantes del mismo grado, de otras instituciones educativas, que tengan afinidad en temáticas, para intercambiar información, ideas y propuestas que permitan enriquecer el trabajo que vienen desarrollando. Estas convivencias se desarrollan en cada una de las instituciones participantes o en un lugar fuera de ellas (ejemplo Maloka, Museo de la ciencia y el juego,) favoreciendo el cambio de ambiente de los estudiantes y la posibilidad de recreación.

Al mismo tiempo los docentes pueden enriquecer su labor pedagógica, realizando intercambio de experiencia, discusión de temas inherentes a la tecnología, y evaluar de que modo se esta cultivando la cultura tecnológica en sus educandos.

A continuación, se presenta una serie de estrategias didácticas, que facilitan la articulación y el trabajo entre informática y tecnología. Muchas de ellas son utilizadas por los docentes de informática en diferentes instituciones educativas del Distrito.

## I WebQuest

La WebQuest es un recurso de la Internet que hace que los estudiantes utilicen adecuadamente la información proveniente de esta inmensa red de redes. Los estudiantes adquieren habilidad para clasificar, organizar, analizar y sintetizar correctamente la información. La característica principal de las WebQuest es que el estudiante utilizará recursos predeterminados por el docente y no tendrá que buscarlos en la Internet. Aquí el docente es quien determina la tarea o el problema a resolver y da las pautas para su solución y la puede utilizar para desarrollar un tema corto o un modulo de aprendizaje.

58 En: <http://www.enlaces.cl/reportajes/rep/enlazado16.htm>

En la página de EDUTEKA<sup>59</sup> se mencionan las seis partes esenciales en las que se desarrolla una WebQuest: Introducción, Tarea, Proceso, Recursos, Evaluación y Conclusión. A continuación una breve descripción de cada una de ellas:

### Introducción:

Dentro de la introducción se contextualiza al estudiante sobre lo que va a hacer, se le da la información básica del tema, los objetivos y el contenido de la actividad. La información debe ser clara, sencilla y muy llamativa para que el estudiante se motive a realizar la actividad o a solucionar el problema. Es preciso emplear un lenguaje sencillo, si es necesario se pueden dar breves definiciones de algunos conceptos cuando el tema sea complejo y/o hacer una breve descripción de las actividades a desarrollar.

### Tarea:

Representa la actividad diseñada especialmente para que el estudiante utilice y sintetice la información que ofrecen los recursos de Internet seleccionados por el docente para desarrollar la WebQuest. Es importante en la tarea generar en el estudiante, reflexión, para evitar que se de una simple repetición de información, por ejemplo, se llevan a determinar cuáles son las principales diferencias entre una cultura y otra, asumir una posición crítica frente a una situación determinada, analizar las ventajas y desventajas de llevar a cabo un proyecto, para que el estudiante exprese algunas conclusiones o de su opinión de manera crítica y reflexiva sobre un problema o situación. El producto de la tarea debe estar definido por el docente y debe ser sólo uno. La realización de la tarea puede que conlleve a utilizar recursos informáticos, por ejemplo hacer una presentación, un mapa conceptual, una línea de tiempo o una grafica con algún software especializado, con el fin de producir algo nuevo con toda la información consultada.

### Proceso:

Son los pasos a seguir para desarrollar la tarea. Una tarea puede dividirse en subtareas. El docente debe especificar dichas subtareas y prever las dificultades que el estudiante pueda tener al realizarlas. La realización de las tareas debe suponer en los estudiantes una secuencialidad y lógica entre ellas, es así que el docente deberá decidir los recursos que se utilizaran para su realización.

En el proceso deben estar bien detalladas, explicadas y descritas cada una de las subtareas, para ello el docente deber dar todos los elementos necesarios para desarrollarlas, la metodología de trabajo (si es individual o en equipo) y las sugerencias pertinentes para cada caso. Es importante que se especifiquen claramente las estrategias para el manejo de la información, ejemplo de estas son leer y comparar críticamente la información proveniente de los recursos para seleccionar los más pertinentes, tomar información de más de un recurso para corroborar su validez, asegurarse de comprender todos los conceptos contenidos en un recurso y describir con sus propias palabras lo que entendió del tema.

### Recursos:

De acuerdo a las subtareas detectadas por el docente se deben elaborar y seleccionar una lista de recursos, que en nuestro caso en su mayoría pueden ser páginas Web que permitirán desarrollar la WebQuest. Los recursos seleccionados deben presentar una breve descripción e indicar para cuál de las subtareas se va a utilizar, y tener la precaución de que las páginas sean de fuentes confiables y su información sea vigente y pertinente con el tema.

### Evaluación:

La evaluación en una WebQuest no se da en términos de una nota, se da de manera valorativa e integral, pues busca orientar al estudiante para que alcance los objetivos de aprendizaje establecidos, a través de un seguimiento constante de su proceso de aprendizaje que se enfoque, en cada uno de los aspectos o áreas que influyen en el desempeño del estudiante. La evaluación es constante en todo el desarrollo de la WebQuest, lo que dará una mayor claridad sobre lo que se va a evaluar serán los objetivos propuestos, es por ello que el docente debe retroalimentar cada una de las subtareas. En la evaluación se pueden tener en cuenta criterios como el desarrollo de conocimientos propios, competencias y habilidades en el manejo de información proveniente de Internet, el uso de herramientas informáticas para el proceso y sintetización de la información y la calidad y pertinencia del producto final.

### Conclusión:

La conclusión es un párrafo sencillo donde se recogerán los comentarios finales del tema desarrollado y de la actividad en general, se debe destacar la importancia del tema llevando una relación directa con la introducción y los objetivos y el producto final de la tarea.

Para finalizar, en Internet encontraremos una gran cantidad de artículos relacionados con el tema de las WebQuest, existen además herramientas para su diseño y elaboración como Php WebQuest e Instant WebQuest, que son gratuitas y de fácil uso:

Para ampliar la información sobre WebQuest le recomendamos visitar las siguientes páginas: Herramientas para la construcción de WebQuest

<http://www.eduteka.org/ediciones/imprimible-443.htm>

Cinco Reglas para Escribir una Fabulosa WebQuest, por Bernie Dodge que es uno de los autores de este modelo de las WebQuest:

<http://www.eduteka.org/profeinvidad.php3?ProfInvID=0010>

Ejemplos de WebQuest en español:

<http://www.eduteka.org/webquest.php3>

Cómo elaborar una WebQuest de calidad o realmente efectiva:

<http://www.eduteka.org/WebQuestLineamientos.php>

59 En: Cómo elaborar una WebQuest de calidad o realmente efectiva. (2005)

<http://www.eduteka.org/pdfdir/WebQuestLineamientos.pdf>

## 2. Wikis

Un Wiki es otro recurso de la Internet, Wiki significa rápido, en Wikipedia<sup>60</sup> (uno de los Wikis más grades) lo definen así:

- Una colección de páginas **hipertexto**, que pueden ser visitadas y editadas por cualquier persona (aunque en algunos casos se exige el registro como usuario) en cualquier momento. Una versión web de un wiki también se llama WikiWikiWeb. Se trata de un simple juego de palabras, ya que las iniciales son «WWW» como las de la **World Wide Web**.
- Una aplicación de **informática colaborativa** en un servidor que permite que los documentos allí alojados (las páginas wiki) sean escritos de forma colaborativa a través de un **navegador**, utilizando una notación sencilla para dar formato, crear enlaces, etc. Cuando alguien edita una página wiki, sus cambios aparecen inmediatamente en la Web, sin pasar por ningún tipo de revisión previa.

La característica principal de los Wikis es que entre todos los usuarios se puede construir el contenido de una página Web o escribir artículos de manera colectiva, incluso es tan fácil que cualquier persona con pocos conocimientos técnicos de desarrollo Web lo puede hacer, algunos lo podrían llamar como «lluvia de ideas».

Algunos de los software para la creación de Wikis son:

- **UseModWiki**: el más antiguo.
- **MediaWiki**: utilizado en todos los proyectos de **Wikimedia**
- **PhpWiki**: basado en UseMod.
- **TikiWiki**: CMS completo, con un wiki muy desarrollado, usando PHP y MySQL.
- **DokuWiki**: Un wiki completo escrito en PHP sin necesidad de bases de datos.
- **WikkaWiki**: basado en WakkaWiki, un wiki muy ligero.
- **MoinMoin**: Modular. Escrito en Python.

Para profundizar más sobre este tema puede visitar las siguientes páginas:

- Qué es un Wiki, <http://es.wikipedia.org/wiki/Wiki>
- What Is Wiki, <http://wiki.org/wiki.cgi?WhatIsWiki>
- Wiki, de Wikipedia. <http://es.wikipedia.org/wiki/Wiki>

## 3. Cyberguides

Las Cyberguides son definidas en la página de la Biblioteca Nacional de Maestros<sup>61</sup> así:

Las CyberGuides son otro modelo de aprendizaje a través de la Web que consiste en unidades de instrucción basadas en estándares y enviadas por Internet para el estudio de obras literarias importantes. Las CyberGuides proveen a los estudiantes un conjunto de actividades adicionales que estos deben realizar mientras exploran obras literarias específicas. Cada CyberGuide contiene una guía para alumnos y otra para docentes, ciertos estándares a los que se aspira alcanzar, una descripción de la tarea, un proceso a través del cual completar la tarea, sitios Web seleccionados por docentes y una planilla con lineamientos para la evaluación final.

La guía para docentes incluye una lista general de actividades, sugerencias del autor y una biblioteca de enlaces. La guía para estudiantes incluye instrucciones escritas en un formato apropiado para la edad y la capacidad lectora de los alumnos. «Dragonwings»<sup>62</sup> de Laurence Yep (2001), es un buen ejemplo de CyberGuide para nivel intermedio.

## 4. Carreras de observación

Las carreras de observación son otro buen recurso que también puede valerse de la información que hay en las páginas Web. Consiste en un diseño sencillo con una serie de preguntas sobre un tema, las cuales pueden ser consultadas por Internet, el docente debe dar una serie de pistas para cada pregunta y dar una puntuación por la respuesta.

Este tipo de recurso lleva una connotación un poco más de juego, pues se debe dar un tiempo límite y una puntuación, el estudiante debe cumplir todos los retos en el menor tiempo posible.

De otro lado, las carreras de observación no son exclusivas de los espacios virtuales, el docente puede organizar este tipo de actividades con espacios físicos (instituciones educativas, comunidad, localidad, sitios de la ciudad) o combinar espacios virtuales con espacios físicos.

## D RECURSOS DE APRENDIZAJE PARA LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA

Se entiende como recursos de aprendizajes todo lo que el docente utiliza para generar aprendizajes en los estudiantes, es todo lo que el docente utiliza con una intencionalidad pedagógica. Es importante señalar que: los materiales son sólo mediadores de la práctica, no producen aprendizajes, sólo desencadenan procesos.

60 En: <http://es.wikipedia.org/wiki/Wiki>

61 En: [http://www.bnm.me.gov.ar/s/esp\\_ped/rincon\\_editor/unesco/051506.php](http://www.bnm.me.gov.ar/s/esp_ped/rincon_editor/unesco/051506.php)

62 En: <http://www.sdcoe.k12.ca.us/score/drag/dragtg.html>

En: Dragonwings by Laurence Yep. <http://mrcoward.com/slcusd/dwings.html>

Los recursos de aprendizaje se consideran como *elementos que solo tienen sentido si se les incorpora como parte de una totalidad en el proceso de enseñanza aprendizaje*<sup>63</sup>.

Los recursos para la educación en tecnología suelen ser variados y dependen de los intereses particulares de las instituciones educativas.

Existe una gama de recursos que independientemente de la disciplina que se desea enseñar, representa una gran utilidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje. La intención de los siguientes apartados es ejemplificar algunos recursos que se utilizan en Educación en Tecnología, por tanto es necesario tener presente que la lista no está completa ni es única, dando espacio así al reconocimiento de la variedad de recursos que utilizan las instituciones educativas.

## I Recursos Multimediales

Comprende todos los recursos audiovisuales e informáticos. En cuanto a recursos audiovisuales para el área de tecnología, se encuentra en el mercado académico diferentes títulos como los que ofrece el SENA ó la Serie española «Del Clavo al Ordenador».

Respecto a los recursos informáticos, las instituciones educativas públicas de la Secretaría de Educación de Bogotá poseen entre otros los siguientes títulos de Software Educativo que son útiles en los procesos de enseñanza y aprendizaje de tecnología:

- MicroMundos Pro.
- Mi isla de la fantasía.
- Taller de inventos.
- Historia del Mundo.
- Conexiones.
- Cómo Funcionan las Cosas.
- Enciclopedia del Espacio y el Universo
- Atlas del Mundo.
- Enciclopedia de la Naturaleza.
- Cabri

De igual forma en Internet existen «mediatecas» que albergan software o aplicaciones educativas libres. Entre ellas se destacan el portal «Colombia Aprende» ([www.colombiaprende.edu.co](http://www.colombiaprende.edu.co)) y Eduteka ([www.eduteka.org](http://www.eduteka.org)).

## 2 Objetos didácticos

Comprende los diferentes objetos que están ligados a la naturaleza y a la estructura de las disciplinas, objetos de la enseñanza.

Un número significativo de instituciones educativas públicas de Bogotá cuentan con algún tipo de dotación informática, ya sean aulas de informática (10, 15 o 20 equipos) o configuraciones de tres equipos.

En cuanto a aulas de tecnología, ciento diecinueve (119) instituciones educativas cuentan con dichos recursos. Existen diferentes configuraciones, dependiendo de la población escolar para las cuales fueron diseñadas, por tanto hay diferentes tipos de aulas de tecnología para la Básica Primaria, para la Básica Secundaria y para la Media.

**Gali:** Es una configuración de aula de tecnología para la educación Básica Primaria, que contiene materiales didácticos y audiovisuales relacionados con mecánica, electricidad, representación gráfica, informática y control, neumática, estructuras, manejo de procesos técnicos y procesos de montaje y metrología.

**La configuración del aula Impointer:** Está compuesta por 10 ámbitos, que son: de técnicas y procesos con herramientas, de metrología, de construcción y montaje, de energía, de expresión, de textiles, de movimiento, de materiales, máquinas y procesos, y de alimentos.

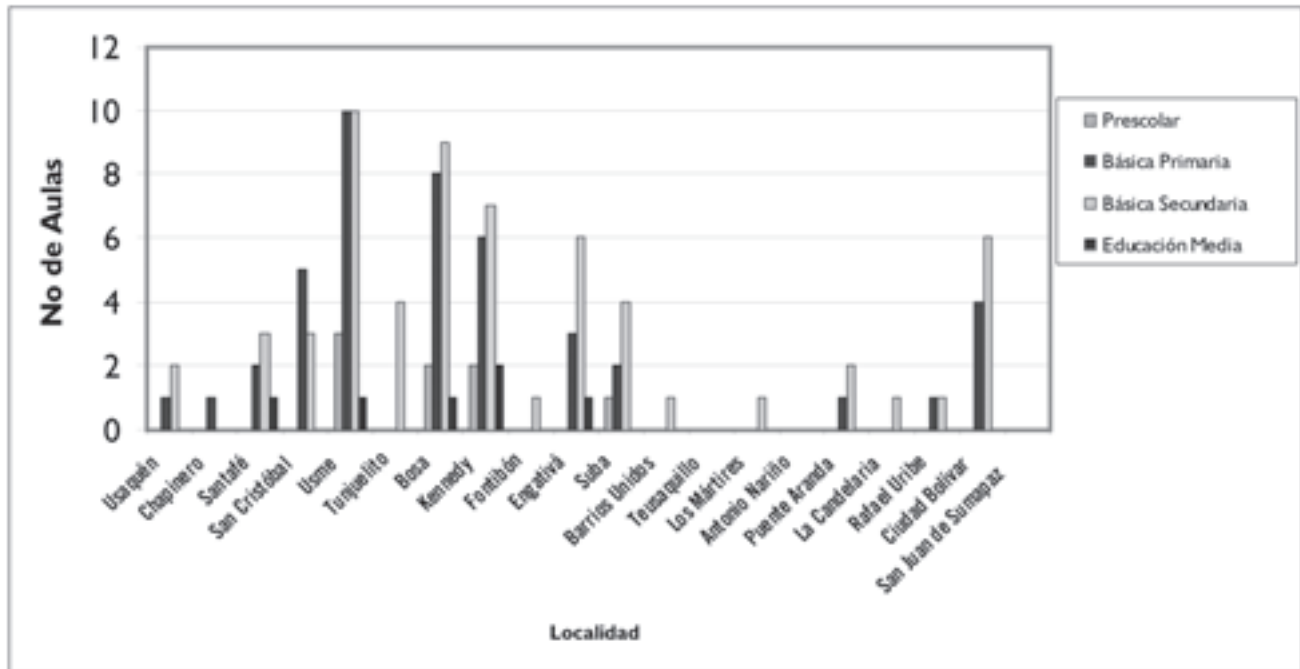
**Galileo:** Es una configuración de aula de tecnología para la educación Básica Secundaria, que contiene un conjunto de materiales que apuntan a los contenidos relacionados con: el control informático, la robótica, los procesos técnicos, el manejo de materiales, la electricidad, la electrónica, la neumática, la representación gráfica, el diseño asistido por computador y el montaje y construcción de propuestas diversas.

**Meditec:** Es una configuración de aula de tecnología para la educación Media, que ofrece recursos didácticos y tecnológicos asociados a los sistemas mecánicos, a la fabricación mecánica asistida por computador, a la electrotecnia, a la electrónica analógica y digital y a los sistemas de automatización y robótica.

**Tech Prep:** Es una configuración de aula de tecnología para la educación Media, compuesta por los siguientes 17 módulos: energía eólica, energía hidrosolar, energía solar; almacenamiento computarizado, control de procesos, transportadores y sensores, principios de robótica; mecánica básica, hidráulica básica, neumática básica, fundamentos de electricidad y electrónica analógica, fundamentos de electrónica digital, comunicaciones básicas, torno CNC, fresadora CNC, tecnología aplicada al plástico: flexión y conformación al vacío, soplado y conformación a presión.

63 Colombia. CONVENIO ANDRÉS BELLO. *Materiales Educativos: Proceso y Resultados*.

La distribución de aulas de tecnología en las localidades de la ciudad, se presenta en el siguiente gráfico:



Independientemente de los recursos que se encuentran configurados en las aulas de tecnología e informática, muchas de las instituciones educativas utilizan materiales fungibles (o de consumo), como: el cartón paja, la madera de balso, cartón, cartulinas, pegantes, papel, icopor, plásticos, acrílicos, pinturas, fique, arcilla, fomi, alimentos, maderas de alta densidad y material reciclaje. Y las máquinas y herramientas como: las tijeras, sierras, taladros, bistoris, fresadoras, cortadoras y computadores entre otras, son objetos que cumplen funciones didácticas, según el proceso de enseñanza y aprendizaje que lleve a cabo el docente.

Los recursos que se utilizan en electricidad, electrónica, control, automatización y robótica como led's, resistencias, condensadores, motores, bombillas, bobinas, cables, interruptores, switches, circuitos impresos, entre otros, son reutilizables. Es por esto que un número significativo de instituciones educativas que no tienen aulas de tecnología han «armado» sus propios «kits» con estos recursos que generalmente son combinados con recursos fungibles en diferentes proyectos.

### 3 Documentos didácticos

Comprende todos los materiales impresos ligados a la didáctica de cada una de las disciplinas, como son los manuales, las guías, los textos escolares, libros, revistas, periódicos, entre otros.

Los manuales que vienen en los diferentes artefactos, máquinas y herramientas se pueden aprovechar como recursos de aprendizaje, ya que ofrecen la comprensión de símbolos, iconos, escalas, seguimiento de instrucciones entre otros contenidos propios de la comunicación y expresión gráfica, adicionalmente permiten realizar análisis de objetos sistémicos.

Algunos artículos de revistas y periódicos pueden ser objeto de análisis para la comprensión de contenidos propios de la tecnología en sociedad o en nuestro entorno.

De otro lado, en Colombia existen libros, textos escolares y revistas especializados en el tema de Educación en Tecnología que sirven de apoyo a la labor docente. Es importante aclarar que independientemente del tipo de documento impreso, este puede ser aprovechado como recursos de aprendizaje, todo depende de la intención y función pedagógica que le de el docente.

### 4 La ciudad como escenario de aprendizaje

Se «reconoce la ciudad como un texto de aprendizaje»<sup>64</sup> abierta para que las instituciones lleguen a ella y con su capacidad de observación identifiquen, descifren, comprendan y expliquen su funcionamiento. Se puede afirmar que la mejor aula de tecnología se encuentra en la ciudad, en un ambiente natural que permite el aprendizaje de «contenidos» cien por ciento pertinentes.

La ciudad como espacio para aprehender, se convierte con sus variados escenarios en una opción en donde se puede innovar, experimentar y transformar. Aprender implica entonces, descomponer un artefacto para comprender su funcionalidad, adaptarlo o adoptarlo para suplir una necesidad o solucionar un problema. Es así como se entiende que cuando se aprehende se transforma, se toma lo que sirve de un sistema para engranarlo en otro adaptado a una necesidad.

64 En: [http://www.redacademica.edu.co/redacad/export/REDACADEMICA/ddirectivos/viaeducativa/via\\_55/principal.htm](http://www.redacademica.edu.co/redacad/export/REDACADEMICA/ddirectivos/viaeducativa/via_55/principal.htm)

Desde esta perspectiva, se contribuye a formar en el estudiante un pensamiento tecnológico, entendido como aquel que descifra procesos y procedimientos para adaptarlos y transformar realidades y/o artefactos, procesos y sistemas.

Al comprender la ciudad como espacio de aprendizaje, es importante formar al estudiante para que identifique las cosas que existen y que son susceptibles de transformar y en ello el pensamiento informático (buscar, seleccionar y procesar información) aportará lo necesario.

De igual forma, el colegio, es por su naturaleza un espacio de aprendizaje por cuanto en ella hay los ambientes diseñados para este fin. Sin embargo, y con el propósito de hacer de la educación en tecnología un medio para desarrollar pensamiento tecnológico, es importante que todo proceso de aprendizaje esté soportado en el Proyecto Educativo Institucional y en su articulación con el Plan Sectorial de Educación.

Así, se hablaría de una propuesta pertinente por cuanto se ajusta a las necesidades institucionales y del contexto local y nacional.

Algunos escenarios de aprendizaje, que tienen como propósito explícito ser escenarios para que los estudiantes se apropien de conceptos propios de Educación en Tecnología de una forma interactiva son:

- El Museo de la Ciencia y el Juego (ubicado dentro de la Universidad Nacional)
- El Museo de los niños.
- Maloka

## 5 Los Tecnoparques

Los parques tecnológicos, son una estrategia propuesta por el SENA, con el propósito de apoyar los procesos de clusters regionales de innovación en campos prioritarios de desarrollo productivo. Ofrecen diferentes servicios como asesoría e infraestructura como laboratorios especializados a sus asociados.

«**TecnoParque Colombia** es la primera iniciativa de su tipo en Colombia, que coloca la tecnología a disposición de la comunidad, con capital humano capacitado para acompañar y asesorar a los emprendedores en la elaboración de sus planes de negocio y/o prototipos tecnológicos, con el fin de apoyar la materialización de ideas innovadoras en productos productivos.

**TecnoParque Colombia** trabaja por extender el uso del conocimiento científico y tecnológico en el desarrollo de proyectos productivos, donde a través de la innovación, los colombianos contribuimos al desarrollo de nuestro país e incrementemos la productividad y competitividad de la industria nacional.<sup>65</sup>

65 En: [www.tecnoparquecolombia.org](http://www.tecnoparquecolombia.org)

# III. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y EJEMPLOS DE GUÍAS DIDÁCTICAS



El acercamiento a la realidad institucional, la interacción con los docentes y la confrontación con las bases conceptuales de educación en tecnología, permitieron evidenciar y trascender los resultados de la investigación. La conjugación de estos elementos generó aprendizajes que son importantes compartir con el lector.

El proyecto evidenció la riqueza y diversidad de formas en que se incorpora la Educación en Tecnología en los ambientes escolares del Distrito Capital. Es sorprendente la variedad de alternativas, recursos y modelos que los docentes han apropiado para hacer de la Educación en Tecnología una realidad en su colegio.

Dentro de los escenarios educativos, se han apreciado diversos contextos y formas de abordar la Educación en Tecnología. Con respecto a la dotación, se observa que algunas instituciones que tienen aulas especializadas de tecnología, las utilizan adecuadamente, otras las subutilizan o en su defecto, no las usan. Las razones de esto son diversas y van desde la falta de docentes cualificados para utilizarlas, hasta el deterioro de las aulas. De otro lado existe un número significativo de instituciones que no posee aulas especializadas en tecnología, donde se presenta también una gama de situaciones y justificaciones específicas para el desarrollo o no de la educación en tecnología. Por ejemplo, hay instituciones que desarrollan conceptos de tecnología desde el dibujo técnico, la electricidad y la electrónica, sin poseer aulas especializadas para ello, y de otro lado hay instituciones que no desarrollan estos conceptos o el área, por no poseer aulas especializadas ni docentes cualificados.

Algunos de las conclusiones significativas del proyecto, se pueden resumir de la siguiente manera:

- Los Comités de Educación en Tecnología, mostraron ser una buena estrategia para reflexionar sobre los ambientes de aprendizaje actuales, descubriendo y asumiendo debilidades que se deben superar a corto plazo.
- La Educación en Tecnología tiene diferentes dinámicas en el colegio. Para la educación Básica Primaria, la mayoría de los docentes del área de tecnología no cuenta con formación pertinente en el tema, pero asume este reto con responsabilidad y busca alternativas que se adaptan a su contexto, para desarrollar sus prácticas pedagógicas. Es de resaltar que algunos de los docentes participantes en el proyecto, han sido autodidactas o han estudiado por su propia cuenta, lo que se considera insuficiente, requiriendo así contar con programas de formación a docentes. En la Básica Secundaria, las instituciones educativas de carácter técnico, sus docentes poseen formación en el área específica y dedican un número considerable de horas a la educación en tecnología en comparación con las instituciones de carácter académico.
- Un caso que llamó mucho la atención, fue el del colegio **La Libertad**, de las participantes, es la única que no tiene aula de tecnología y no cuenta con una planta física adecuada (se trabaja en casetas prefabricadas). Los docentes se esmeran por dar a sus estudiantes, tanto de la Básica Primaria como de Secundaria, los conceptos de electricidad y electrónica. Por ejemplo una de las docentes organizó un kit con herramientas básicas necesarias para que sus estudiantes realicen los proyectos propuestos. En este caso se valora la capacidad proactiva que tienen los docentes de responder no solamente a la necesidad de dar cumplimiento a la obli-

gatoriedad de la ley de educación, sino de ser consecuente con su convicción acerca de la importancia de la Educación en Tecnología, hecho que se considera un primer paso, pero no es suficiente. Por consiguiente se deben crear mecanismos de actualización y estímulos a los docentes e instituciones educativas que demuestran que con pocos recursos y conocimientos básicos, es posible abordar proyectos de educación en tecnología.

- El desarrollo del proyecto, evidenció la apropiación y compromiso que tienen la mayoría de las instituciones educativas participantes, frente al tema de Educación en Tecnología. Cuando existe apropiación de ideas, de proyectos, de responsabilidades, de compromiso con la dotación que les ha sido entregada, se observa que logran superar obstáculos comunes, como la administración del aula—que deja de ser un problema— y ante la ausencia de orientaciones y estándares curriculares, se organizan espacios y horarios. Además, los docentes del área asumen una actitud propositiva y parten de algún plan de estudio desde lo que saben, comprenden y entienden. En general, la gestión académica y administrativa mejora.

- Durante las experiencias desarrolladas con las instituciones educativas participantes del proyecto, se observó que los docentes, estudiantes y directivos percibieron la importancia de la Educación en Tecnología con el propósito de contribuir al desarrollo del país. Es necesario tener una visión a largo plazo y proponer acciones para cumplir con dicha visión. En este sentido, se observó que las instituciones educativas donde su Proyecto Educativo Institucional tiene una relación estrecha con la Educación en Tecnología (Dos instituciones de doce), son instituciones que tienen un plan de estudio en tecnología organizado y estructurado, además los estudiantes muestran una apropiación de conceptos, pensamiento y cultura tecnológica que se evidencia en las ferias de tecnología realizadas en el colegio y/o en otros eventos externos.

- Los ambientes de aprendizaje para la Educación en Tecnología, se fortalecen cuando existe articulación del trabajo de las diferentes asignaturas del área y una articulación institucional.

En la caracterización realizada en las instituciones participantes se observó que en el área de tecnología, diez de doce instituciones, está conformada por diferentes asignaturas, por ejemplo: diseño, gestión empresarial, informática, electricidad y tecnología. En dos de estas instituciones donde trabajan articuladamente con proyectos tecnológicos, los resultados de las asignaturas, son más significativos, ya que se evidencia la interdependencia de saberes para lograr un objetivo común, en contraste con las instituciones donde se trabaja desarticuladamente e independiente cada asignatura, donde se desaprovecha la riqueza de la interdependencia y los estudiantes perciben el conocimiento fragmentado, adicionalmente se da la repetición de temas con visiones diferentes. Otro aspecto desfavorable es que aunque los estudiantes tengan la oportunidad de integrar sus saberes no lo hacen. Por ejemplo, en diseño los estudiantes de una de las instituciones educativas, manifestó que hacen planos y bosquejos limpios porque es un logro propio de la asignatura de diseño, pero si en electricidad o en tecnología se les solicita un plano o bosquejo, ellos entregan cualquier tipo de dibujo que no refleja lo aprendido en diseño.

La articulación institucional, se refiere al trabajo mancomunado que se realiza entre jornadas (mañana y tarde) y entre los grupos de niveles educativos (Básica Primaria, Básica Secundaria y Media). En diez de las doce instituciones educativas, se observa que cada jornada y cada grupo de nivel educativo son independientes de los otros. Por tanto el proceso educativo para el estudiante tiene grandes saltos e interrupciones o repeticiones. Hay dos instituciones educativas de las participantes en el proyecto, que efectivamente trabajan articuladamente entre jornadas y grupos de niveles educativos, observándose en dichas instituciones continuidad y permanencia en sus procesos que responden a objetivos comunes.

· La organización del Comité de Educación en Tecnología (CET), fue una estrategia que evidenció la importancia de reunir a diferentes actores de la comunidad educativa y debatir sobre un tema en común: la Educación en Tecnología. En algunos CET, se observó el papel fundamental del estudiante, ya que su visión de la tecnología es diferente y complementaria a la de los demás perfiles. De igual forma, el padre o madre de familia desde su óptica demostraron que ellos tienen mucho que aportar en este tipo de procesos. De otro lado, es necesario que el directivo esté involucrado en el proceso, ya que su poder de decisión facilita la implementación de las acciones tomadas en el Comité. El docente por excelencia tiene mucho que aportar y sugerir en este tipo de comités, además es él quien hace realidad las diferentes acciones con sus estudiantes a través de su práctica pedagógica.

De otro lado, el proyecto permitió que las instituciones educativas a través de sus CET, hicieran un diagnóstico de la actual forma de cómo están implementando la Educación en Tecnología. Este autodiagnóstico se convirtió en una oportunidad de revisar y ajustar o mejorar sus planes de estudio.

· El proyecto se convirtió en una oportunidad valiosa para que las instituciones educativas participantes compartieran sus saberes y experiencias, enriqueciéndose así mutuamente. Por tanto se recomienda generar mecanismos de socialización y difusión de las experiencias de Educación en Tecnología, a través de redes locales generales, por líneas de trabajo, o por la creación de semilleros de investigación en tecnología. De otro lado es importante que los docentes registren sus experiencias, se encontró que en muy pocas instituciones documentan lo que ellas hacen y han detectado que es exitoso.

Dentro de las experiencias compartidas, los docentes resaltaron la conveniencia de establecer alianzas con instituciones de educación superior, con entidades privadas, con el SENA, que les ha ayudado a fortalecer los procesos de Educación en Tecnología con sus estudiantes. Este aspecto demuestra la gestión exitosa que han hecho las instituciones, al integrar entidades expertas con su quehacer educativo.

## RECOMENDACIONES GENERALES

Los docentes de Educación en Tecnología, deben estar en procesos permanentes de formación o actualización. Esta es una necesidad latente en todos los docentes, desde los que se han convertido en expertos en el tema por su experiencia, formación inicial, o capacitación recibida cuando se entregaron las aulas, hasta en los docentes que no tienen ninguno de los elementos anteriores pero están comprometidos con el colegio en ser docentes de tecnología.

De igual forma, es necesario sensibilizar, actualizar o capacitar a los directivos en la importancia de la Educación en Tecnología, para que ellos también sean protagonistas de los cambios que este tipo de educación exige, facilitando procesos académicos y administrativos en su colegio.

La gestión administrativa tanto de los directivos como de la SED, debe reflejarse en el funcionamiento de las aulas especializadas de tecnología en ambas jornadas, lo que implica un buen manejo de las aulas, que estén en buenas condiciones (mantenimiento y reposición) y que tengan docentes cualificados para su uso.

Es necesario tener en cuenta en las instituciones educativas, especialmente en las aulas, los factores de seguridad industrial, como señalización, botiquín de primeros auxilios, avisos de advertencias, normas de seguridad, de manipulación de equipos y herramientas, entre otros.

La gestión académica debe verse reflejada en intensidades horarias definidas y equitativas en ambas jornadas y en todos los niveles educativos. De igual forma se debe proponer que la educación en tecnología se trabaje inter-disciplinariamente en el colegio.

Es necesario que haya un acompañamiento desde la SED, que retroalimente y asesore, los procesos e iniciativas de Educación en Tecnología adelantadas por las instituciones. De igual forma, se recomienda que la SED establezca estrategias de socialización y difusión de dichos procesos.

## EJEMPLOS GUÍAS DIDÁCTICAS

En el marco del proyecto, las instituciones educativas, diseñaron guías didácticas que permitieran materializar la propuesta pedagógica en cada uno de sus ambientes escolares.

Cada una de las guías que se presenta a continuación, especifica el nombre de la guía, sus objetivos, actividades de exploración, pistas para resolver las actividades de exploración, los retos de la guía y los recursos que se requieren para desarrollarla. De igual forma se especifica el colegio y los docentes autores.

Es importante tener en cuenta, que cada guía didáctica fue diseñada bajo un contexto y ambiente de aprendizaje en particular. Por tanto, se recomienda que se utilicen como ejemplos, para diseñar y realizar guías propias, que sean contextualizadas a cada uno de los ambientes.

Los ejemplos de guías didácticas se presentan en orden ascendente de acuerdo a los grados de escolaridad, iniciando con una guía dirigida al grado de preescolar y terminando con una guía para los grados décimo y once.



COLEGIO DISTRITAL ALMIRANTE PADILLA  
"Tecnología con dimensión humana"

AREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA  
Preparación tecnológica  
Preescolar



NOMBRE: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

Ubica los siguientes elementos mecánicos dentro de la palabra, únelos por medio de una línea.



TORNILLO

RUEDA

PIÑÓN

RESORTE



**IED JOHN F. KENNEDY**  
**DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA**  
**2006**

Guía: **Cerebro – cuerpo**

**Neuropedagogía.**

Para: **Profesores**

Curso: **Preescolar**

**Docentes: Humberto castillo & Zoraya Moya Moya**

### 1.1. Descripción

Diseñar un laberinto en el piso de forma circular manejando la simetría. El dibujo es realizado con pintura blanca.



### 1.2. Funcionamiento

El niño interactúa con el laberinto en forma ordenada hasta el centro y luego saldrá en forma ordenada teniendo como elemento principal la lateralidad.

### 1.3. Utilidad

Le permite a los niños la conexión de los dos hemisferios y manejo de su dimensión de la lateralidad, lo que conduce a un mejor entendimiento y retención consciente de su aprendizaje en otras asignaturas.

### 1.4. Antecedentes

«El movimiento corporal es la puerta de entrada al aprendizaje».

Como herramienta didáctica diseñamos el laberinto en forma circular donde veremos reforzados los dos hemisferios, abordando un ambiente lúdico de acuerdo a su estadio de desarrollo cognitivo.

La teoría de las inteligencias múltiples se organiza en los orígenes biológicos de cada capacidad para resolver problemas. Según Gardner el objetivo de la educación debería ser el desarrollo de la inteligencia.



**IED JOHN F. KENNEDY**

## **UNA EXPERIENCIA EN EL APRENDIZAJE DEL DISEÑO – BIÓNICO EN LA ARQUITECTURA**

### **Objetivos**

- 1.1. Producir un cambio a nivel del Diseño Biónico en la Arquitectura mediante la aplicación de un ambiente de aprendizaje basado en conceptos de lo arquitectónico y la entomología.
- 1.2. Indagar sobre la precisión dada por los estudiantes a los conceptos básicos de arquitectura y entomología, desarrollando destrezas técnicas y cognitivas transdisciplinarias.
- 1.3. Involucrar e iniciar al estudiante en el campo del diseño.

### **Preconcepciones**

Las ideas y diseños de los estudiantes se desarrollaron a través de la observación, teniendo en cuenta sus inquietudes. Se trabajaron básicamente tres aspectos:

- 1.1. Diseño de bocetos, teniendo como objeto de estudio un insecto.
- 1.2. Interpretación simbólica de planos arquitectónicos con sus maquetas manejando las escalas.
- 1.3. Manejo de escala a nivel del diseño ergonómico y antropométrico con respecto a los muebles usados en su entorno.

### **Logros:**

- 1.1. Desarrollo de la capacidad de diseñar y realizar prototipos arquitectónicos teniendo en cuenta las escalas con respecto al diseño ergonómico y antropométrico.
- 1.2. Desarrollo en los estudiantes de habilidades y destrezas de observación y de diseño; que no afecten el medio ambiente y natural.

### **Proceso conceptual:**

El plan temático se organiza entorno a los conceptos de los estudiantes, algunas situaciones problemas, los conceptos de escala, las actividades a realizar, se elaboran mapas conceptuales y una secuencia de actividades.

### **Contenidos:**

Los contenidos considerados en el ambiente de aprendizaje son: Escala, medio ambiente, ergonomía, antropometría, entomología, experienciar e interacción con los insectos.

### **Didáctica**

Las actividades de aula en su gran mayoría, se desarrolla de la siguiente forma:

- 1.1. Inicialmente trabajamos la escala sobre planos para el manejo de espacios y la interpretación de símbolos utilizados en arquitectura. Luego se presenta una maqueta a escala con los planos.
- 1.2. Se plantea una situación problema en el diseño arquitectónico biónico y se presenta una película de arquitectura ambiental.
  - Se forman grupos de 4 estudiantes para que discutan sus hipótesis.
  - Se afianzan las nuevas ideas mediante la resolución de otras situaciones planteadas sobre el mismo problema.
  - Por último se confronta la información científica a nivel de entomología y se sacan las conclusiones del caso.
- 1.3. Se presentan las maquetas con planos a escala de los diferentes proyectos; puesto que todos son totalmente diferentes.

### **Indicadores de logros**

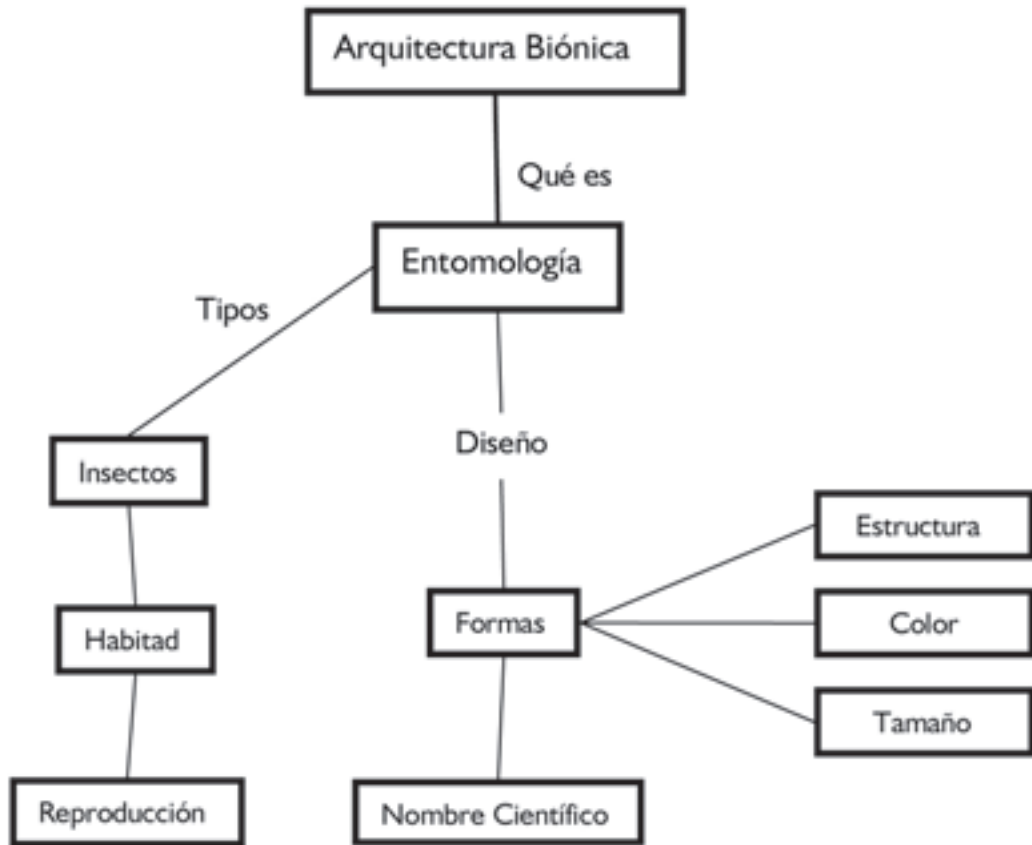
- 1.1. Dar soluciones creativas a las propuestas de trabajo en diseño biónico.
- 1.2. Maneja adecuadamente la información en la sustentación de sus trabajos.
- 1.3. Presenta e interpreta los planos en diseño biónico.
- 1.4. Es muy recursivo y creativo en la construcción de las maquetas.

### **Conclusiones**

La experiencia se realizó con estudiantes de Noveno grado en grupos de tres estudiantes. Se emplearon 8 semanas de clase en su desarrollo.

Al comienzo y al final de la experiencia se mantuvo un seguimiento de investigación y solución del problema en asesorías continuas en cada clase.

Al final del trabajo se presentaron un promedio de 13 proyectos totalmente diferentes.



MAPA CONCEPTUAL



COLEGIO DISTRITAL ALMIRANTE PADILLA  
"Tecnología con dimensión humana"

AREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA  
Preparación tecnológica  
Preescolar



NOMBRE: \_\_\_\_\_  
FECHA: \_\_\_\_\_

Adorna el cuerpo de "Rodney" con diferentes materiales  
(Papeles de colores, Botones, Pasta, Aserrín, etc)  
para ayudarlo a cambiar de vestido.





**COLEGIO DISTRITAL ALMIRANTE PADILLA**  
**«Tecnología con dimensión humana»**



**AREA DE TECNOLOGIA E INFORMATICA**

**MOTIVACIÓN (INTRODUCCIÓN)**

Debido a que los infantes se cansan muy rápido, nuestra propuesta es iniciar con un segmento de la película «ROBOTS» en el cual se hace énfasis en alguna escena que permita centralizar la atención del niño en una temática específica.

**OBJETIVOS**

- Establecer relaciones entre lo que vive el protagonista y la realidad del niño y la niña en su vida.
- Estimular la identificación de problemas y el planteamiento de soluciones a estos.
- Facilitar la expresión oral y grafica respetando las ideas de cada uno.

**EXPLORACIÓN**

Las actividades que se proponen son para trabajar en un periodo determinado de acuerdo a la planeación del área.

1. Utilizando un laberinto ayuda al protagonista a encontrar:
  - a. El vestido adecuado para su edad
  - b. La solución al problema en el trabajo de su papá
  - c. El personaje que manejaba la fabrica
2. Relaciones:
  - a. Trabajo del papá
  - b. Medios de transporte
  - c. Mecanismos (utilizando el título)
3. Moldeado
  - a. Inventar un tornillo
  - b. Elaborar un vestido para el personaje
4. Construcción
  - a. Elaboración de uno de los personajes de la película utilizando material reutilizable (reciclado)

**RETOS**

1. Lo que esperamos de las actividades anteriores es que el estudiante pueda ampliar su vocabulario técnico como algo natural y así ampliar su acervo lingüístico.
2. Que las niñas y niños identifiquen los problemas que se presentan en la película y propongan diversas soluciones.
3. Que relacionen los problemas que viven en la cotidianidad de su entorno, casa, juguetes, parques, entre otros.
4. Qué identifique los artefactos que el posee y como están construidos con la ayuda de los padres.

**RECURSOS**

- |              |   |
|--------------|---|
| Humanos:     | Estudiantes, maestros, padres de familia      |
| Pedagógicos: | Película, guías, lápices, colores, plástilina |
| Físicos:     | Aula de clase, talleres, VHS o DVD,           |

**EVALUACIÓN:**

Teniendo en cuenta la etapa de desarrollo del niño y niña, planteamos algunas evidencias en las cuales podemos observar el progreso en los objetivos propuestos.

- Llamar las cosas por su nombre(vocabulario adecuado).
- Qué responda a preguntas simples.
- Qué escuche a los compañeros.
- establecer relaciones entre la película y su vida.
- Plantearle problemas y/o necesidades sencillos en los cuales el niño o niña pueda proponer una solución.

**ALGUNAS ACTIVIDADES SON:**

(ver guías de: Relación, vestido y laberinto)



COLEGIO DISTRITAL ALMIRANTE PADILLA  
"Tecnología con dimensión humana"

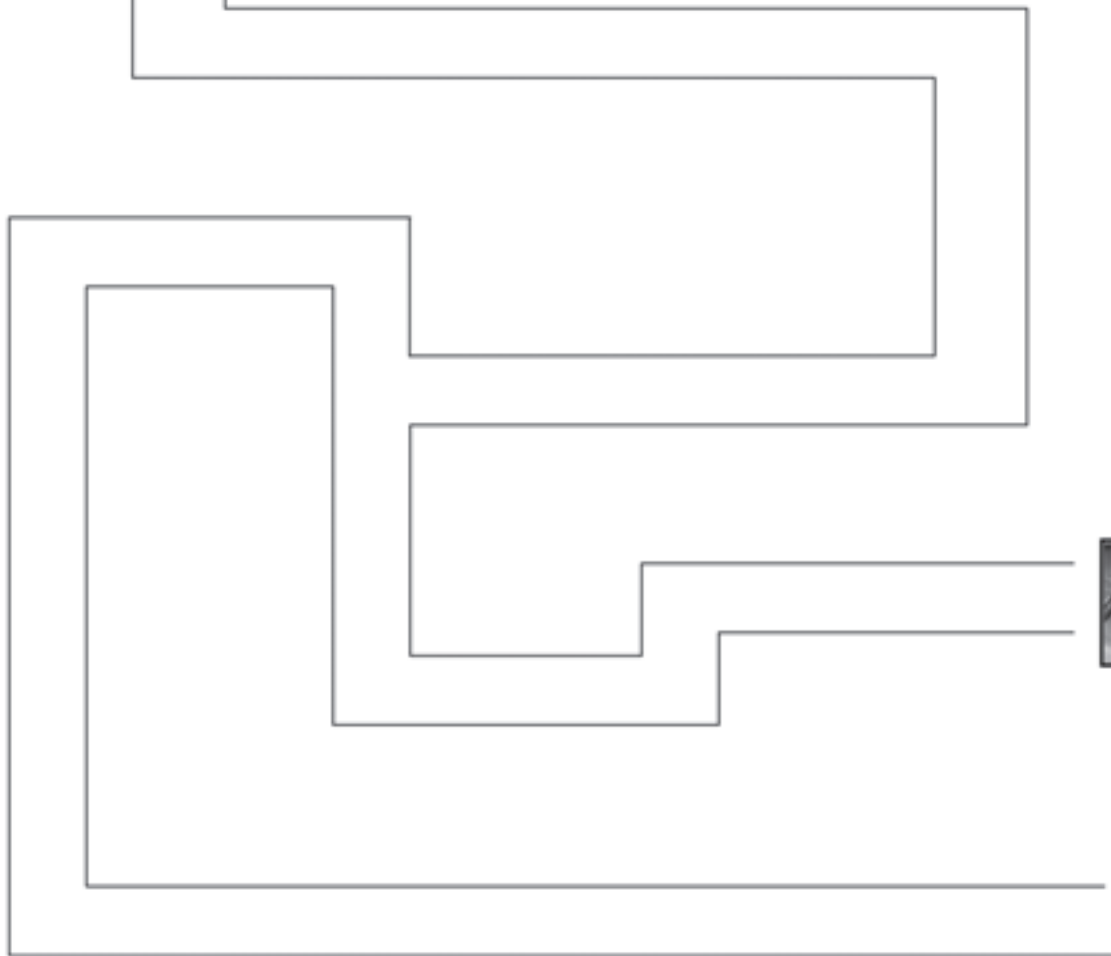
AREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA  
Preparación tecnológica  
Preescolar



NOMBRE: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

Ayuda a "Rodney Hojalata" a seguir el camino que lo lleve a donde su amiga.



## INSTITUTO TECNICO DISTRITAL REPÚBLICA DE GUATEMALA

### GUÍA DIDÁCTICA DE TECNOLOGÍA

**Docentes:** Elizabeth Forero - Rosalba Jiménez

**Dirigida a:** Primaria

**Jornada:** Mañana

**Tema de la Guía:** RECICLAJE DE DESECHOS ORGÁNICOS

#### INTRODUCCIÓN:

Teniendo en cuenta que uno de los problemas del medio ambiente en general y de las instituciones escolares es el manejo de basuras, la institución a través de las actividades proyectadas en tecnología desea aprovechar los desechos orgánicos que diariamente quedan del refrigerio que se les ofrece a los alumnos, transformándolos en compost para ser utilizado como fertilizante.

Esta actividad enseñaría a los estudiantes el manejo y aprovechamiento de los residuos orgánicos.

#### OBJETIVOS:

1. Desarrollar en los alumnos conciencia sobre el aprovechamiento de los recursos orgánicos que diariamente manipulan para que se conviertan en fuente de ingreso económico.
2. Aprovechar los recursos orgánicos que salen diariamente del refrigerio que consumen los estudiantes para la elaboración de compost.
3. Crear microempresa desde el concepto de reciclaje y transformación de desechos orgánicos.
4. Cooperar y demostrar solidaridad en el trabajo de equipo.

#### PROPUESTA DE TRABAJO:

Acompañar y orientar al estudiante en el proceso de la elaboración del compost a partir de los desechos orgánicos que manipula en su entorno próximo.

#### ESTÁNDARES:

1. Describo y explico las características y el funcionamiento de algunos artefactos, productos, procesos, y sistemas de mi entorno y los uso en forma segura y apropiada.
2. Describo y analizo las ventajas y desventajas de la utilización de artefactos y procesos, y los empleo para solucionar problemas de la vida diaria.
3. Identifico y analizo situaciones en las que se evidencian los efectos

#### TRABAJO DE CAMPO:

En esta sesión de trabajo se propone al estudiante realizar visitas a granjas experimentales, centros interactivos (MALOKA), empresas de reciclaje, recolección bibliografía a través de textos, Internet, enciclopedias virtuales y otros.

#### METAS:

1. Utilizar los desechos orgánicos en un producto de venta «El compost»
2. Desarrollar el concepto de reciclaje en los alumnos.
3. Fomentar en los alumnos ella disciplina del reciclaje y su utilización.

#### ESTRATEGIAS:

1. Crear grupos de trabajo con sentido de responsabilidad, compromiso.
2. Impactar a la comunidad escolar para que se cree sentido empresarial a partir de proyectos colectivos.
3. Adaptación de sitio que se usará para acopio de desechos orgánicos.
4. Comercialización

#### ACTIVIDADES

1. Asignar un sitio en la institución que facilite la recolección de desechos orgánicos
2. Ubicación de canastas plásticas
3. Distribución de bolsas en cada salón.
4. A través de las diferentes áreas, desarrollar el concepto de reciclaje, desecho orgánico, transformación de la materia: cambios físicos y químicos.
5. Distribución por grados de actividades
  - **Realizar la Asignación de roles,**
  - **Creación de equipos**

**RECURSOS:****Materiales:**

- Desechos orgánicos
- canecas colectoras
- bolsas plásticas
- Tierra
- Lombrices

**Humanos:**

- Alumnos de 1<sup>a</sup> a 5<sup>a</sup>
- Docentes de todos los grados.

**Elementos tecnológicos:****ASIGNACION DE ROLES:**

**Docentes:** Apoyo y acompañamiento para formar la disciplina de la selección de desechos en cada curso. Desarrollo de conceptos teóricos.

**Alumnos:** Primero a tercero: Recolección, selección y organización de desechos.

**Cuarto:** Cuidado diario del lombricultivo

**Quinto:** Recolección de compos y comercialización

**CRONOGRAMA:**

Actividad / Fecha	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct..	Nov.
Planeación	X								
Organización de Sitio		X							
Desarrollo de conceptos		X	X						
Obtención de Compus			X	X	X	X	X	X	X
Comercialización				X			X		X
Evaluación de procesos	X	X	X	X	X	X	X	X	X

**PROYECCIÓN E IMPACTO EN LA COMUNIDAD:**

Se espera que el proyecto trascienda a los hogares de los alumnos para que desde allí y usando otras técnicas aprovechen los recursos orgánicos que cada día les quedan.

## IED CIUDAD DE BOGOTA JT

### PROYECTO DE EDUCACION EN TECNOLOGIA

#### GUIAS DE TRABAJO (unidad didáctica)

#### TITULO: «EVALUACION Y SELECCIÓN DE MATERIALES A TRAVES DE LA ELABORACION DE MASCARAS»

#### DOCENTES:

LUZ MARID VILLABONA (coordinadora)

LUZ MARINA AVILAN (docente de tecnología bachillerato)

EDGAR RODRIGUEZ (docente de tecnología e informática primaria)

CLARA INÉS VILLABONA: (asesora en diseño y construcción de máscaras docente de artes, colegio la paz fe y alegría)

#### UNIDAD DIDACTICA

#### DEL MITO A LA REALIDAD

#### OBJETIVOS

##### Objetivo general

Fortalecer los procesos de experimentación para la identificación y análisis de materiales en los procesos de diseño y construcción.

Al finalizar la actividad el estudiante estará en la capacidad de:

- Aplicar los conocimientos científicos del estudio de materiales en la solución de problemas.
- Integrarse y trabajar en equipo.
- Manejar información específica.
- Tomar decisiones sobre procesos para la concreción de productos.
- Fortalecer estrategias para la solución tecnológica de problemas.

#### PRESENTACIÓN

Cuando buscamos una solución a un problema específico en este caso «diseñar y construir una máscara cuyo tema central es: *mitos y leyendas de nuestro país*. La textura, color deben realizar la expresión de la máscara»; se crea una serie de expectativas alrededor de la solución de la cual se tiene la certeza que va a alcanzar.

Estas expectativas las ha comprendido en la medida que tiene conocimiento del problema. En la solución el material cumple con unas funciones específicas de acuerdo a las características de ha de tener el objeto (la máscara). En el proceso de diseño de un objeto o sistema hay que determinar con mucho cuidado los materiales con los cuales se va a construir. La elección de estos materiales no puede ser de forma casual. Cada material tiene una serie de propiedades y características que lo hacen diferente a los demás. Por lo tanto, es muy importante conocer las propiedades de los materiales.

#### Actividad I

#### El mito y la leyenda

#### SITUACION GENERADORA:

Se leen 3 historias con los estudiantes de nuestra cultura popular como los son:

- La llorona
- El mohan
- La patasola

#### EL RETO:

Como llevar a materializar a dichos personajes de acuerdo a las características encontradas en la lectura.

#### LOS GRUPOS:

De acuerdo a las características de cada personaje, escoger el que mas les gusta y conformar grupos de acuerdo a ellos.

Realizar bocetos del personaje y socializarlos al interior del grupo hasta llegar a la selección de cual es el que se adecua más a caracterizarlo de acuerdo a la historia.

#### OBJETIVOS:

- llegar a la materialización de una idea pasando de lo abstracto a lo concreto
- tomar decisiones en equipo teniendo en cuenta un documento base y la opinión de los compañeros.

**EXPLORACION:**

Lectura de las tres historias y agrupación por medio del impacto o gusto que creo en cada estudiante.

**PISTAS:**

Material de dibujo de caricaturas (ojos, bocas, narices, pelo, etc.)

Fotografías de mascarar

**RECURSOS:**

Fotocopias de las historias

Material de caricaturas

Fotos de mascarar

Papel y elementos de dibujo

- o dureza
- o peso (no olvidar que se trata de una mascarar – ergonomía-)
- o reacción de la piel a los materiales (alergias, sudor...)
- o resistencia a condiciones extremas como el agua, el sol, la humedad y el calor.
- o aplicación de diferentes pinturas y pegantes para observar su comportamiento (derretimientos, craquelados, tiempo de secado, durabilidad, decoloraciones...)
- o dificultad para realizar procesos de trazo, corte, doblado, unión y acabados.
- o Propiedades físicas de los materiales frente a los procesos
- o Textura.

**EVALUACIÓN:**

Cada estudiante argumenta el porque de su personaje

El grupo describe el proceso de cómo lograron elegir una sola opción determinando la función que cumplió cada integrante.

Consignar los resultados de estas pruebas en una tabla proporcionada por el docente en la cual puedan comparar el desempeño de los diferentes materiales y de esta manera seleccionar el de mejor desempeño o combinaciones de estos para la realización de sus mascarar.

- Seleccionar las herramientas apropiadas para realizar el trabajo y escribir unas normas básicas de seguridad para el cuidado del usuario y el cuidado de las herramientas.

**Actividad 2****Buscando el material****Expectativa de logro:**

Lograr un conocimiento de los materiales, sus propiedades, sus formas de clasificación y selección que les permita evaluarlos y seleccionarlos para su uso con propósitos específicos.

Actividades para la identificación y análisis de materiales

Utiliza trozos de: cartón paja, jumbolon y cartulina cartón. Luego realiza el siguiente procedimiento:

**Pasos de la actividad:**

- consecución de un molde en papel basado en el boceto original
- decorado para llegar a un modelo de color (sobre el molde con colores o por medios informáticos con un scanner y algún programa de edición digital)
- seleccionar materiales como:
  - o cartón paja
  - o cartón cartulina
  - o fommy
  - o espuma
  - o jumbo lon
- realizar pruebas a trozos del mismo tamaño de cada uno de los materiales centrados a observar:
  - o impacto ambiental (reciclaje, contaminación...)

- Haz un corte con el bisturí en cada uno de los materiales (aplicando siempre la misma fuerza) para comprobar su resistencia al corte. Saca una conclusión y escríbela en el cuadro.
- Corta una lámina de 15cm. De larga por 0.5cm, de ancha de cada uno de los materiales entregados, levanta simultáneamente las tres láminas y ubícalas verticalmente. Determina cual es la que menos curvatura de caída presenta. Anota tu conclusión en el cuadro.
- Toma cada una de las láminas anteriores y enróllala. Determina cuál es el material que menos se quiebra. Anota tu conclusión en el cuadro.
- De las láminas anteriores describe la textura de cada uno de ellos
  - Coloca trozos del mismo tamaño en una balanza y determina cual es el mas y el menos pesado
  - Aplica a trozos de los materiales trabajados diferentes tipos de pegantes (bóxer, colbon, instantáneo, cinta plástica y de enmascarar) y también variadas pinturas

Material	Dureza	rigidez	deformabilidad	Textura	Peso
Cartón paja					
Jumbolón					
Cartulina cartón					
Fommy					
espuma					

Ahora vamos a analizar el comportamiento de los materiales frente a otras variables como:

- Como se reciclan los objetos elaborados con cada uno de estos materiales, descríbalos
- Frota trozos de cada material en tu piel y observa la reacción que tiene tu cuerpo
- Corta trozos pequeños y déjalos en copas plásticas desechables durante una noche y observa su comportamiento, haz lo mismo pero dejándolos al sol y otros bajo una lámpara durante 8 horas simultáneamente.
- Aplica de cada pegante a diferentes trozos de material y mide su tiempo de secado y observa otras reacciones.

Consigna los resultados en la siguiente tabla

Material	Impacto ambiental	Reacción en la piel	Resistencia a condiciones ambientales	pegantes
Cartón paja				
Jumbolón				
Cartulina cartón				
Fommy				
espuma				

**Actividad 3**

Su fabricación.

Una vez seleccionado el material adecuado y las herramientas necesarias para transformarlo se procederá a la construcción de la máscara.

Para ello se deberán seguir algunos pasos:

- Realizar un plano de la máscara con sus medidas principales
- Presentar la prueba de color
- Materiales exactos para una máscara con el valor de estos
- Seleccionar y preparar las herramientas
- Planeación por escrito del proceso a seguir paso a paso
- Elaboración de la máscara siguiendo el plan de trabajo y evaluando si se cumple o se dejaron de lado algunos pasos (se puede realizar en grupos pequeños de 2 o 3 estudiantes)
- Acabados de acuerdo a la pintura, tinta o color que mejor se adapte al material.

Procesos de construcción y acabados

Identifica y anota el proceso de transformación que se realiza para utilizarlo en la construcción de la máscara.

<b>Materiales</b>	<b>Secuencia de construcción</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Materiales de unión</b>
Cartón paja			
Jumbolón			
Cartulina cartón			
Fommy			

Análisis del proceso de acabados. Color.

Materiales		Nitidez	Fijación del color
Cartón paja	Vinilo		
	Marcador		
Jumbolón	Vinilo		
	Marcador		
Cartón cartulina	Vinilo		
	Marcador		
Fommy	Vinilo		
	Marcador		
espuma	Vinilo		
	Marcador		

Una vez realizada la mascara presentarla al resto del curso para socializar dificultades que se presentaron durante el proceso y la manera como fueron sorteadas.

#### Actividad 4

La comunicación.

Se realizara una memoria a manera de bitácora en donde usando como capítulos los pasos del proceso tecnológico se exprese el origen de la mascara

Para la conformación de esta bitácora y como apoyo a la misma se plantea la inclusión de:

- Imágenes de mascarar y fotos del proceso de fabricación
- Información seleccionada acerca de la técnica del kirigami y sus aplicaciones
- Planos de la mascara a escala con sus medidas principales y en donde se utilice un lenguaje grafico propio para representar dobles, cortes y uniones (apoyado de unas convenciones)
- Presentación de las alternativas de color que existieron destacando la seleccionada
- Proceso de fabricación de la mascara teniendo en cuenta las técnicas usadas en cada paso, sus herramientas y términos de seguridad
- Un «detrás de cámaras» de la fabricación narrando las dificultades encontradas y la forma de sortearlas.
- Bibliografía

## Actividad 5

Comerciantes en acción.

Desarrollo de un empaque para nuestro producto tendiendo a su:

- Cuidado
- Embalaje
- Transporte
- Exhibición
- Publicidad
- Economía
- Impacto ambiental

1. Para esta actividad se presenta inicialmente a los estudiantes un trabajo de análisis de empaques en donde se pueda observar de determinados productos la información contenida en ellos, materiales usados, formas de unión, peso, reciclaje, desarrollos utilizados, etc.
2. Leer algunos manuales de usuario de diferentes productos para comprender su función y la información que los caracteriza a todos.
3. Realizar un resumen del cuento para incluirlo en el empaque y unas instrucciones de uso.
4. para finalizar esta unidad se buscara determinar un espacio de exposición para la comunidad educativa en donde se muestre el producto final, las memorias, y se establezca un precio de acuerdo a los materiales, costos, y procesos usados para ser vendido al publico en general

## GUIA DIDÁCTICA

(para el profesor)

**NOMBRE DE LA INSTITUCION: I.E.D. TABORA**

**TITULO DE LA GUIA: EXPRESO MIS IDEAS Y EMOCIONES EN UN CUENTO<sup>1</sup>**

**NIVEL: PRIMARIA**

**CURSO: TERCERO**

**PROFESOR: WILSON MAURICIO RINCON**

### INTRODUCCION:

En nuestra institución, creemos que el desarrollo de las competencias comunicativas para que el estudiante pueda expresarse, es un requisito indispensable para participar en el mundo contemporáneo; el ejercicio de escribir se entiende como un proceso de pensamiento, que incluye la jerarquización, y la coherencia de las ideas que se materializan en palabras.

Además, se espera que junto a la cultura de la empresariedad, se fortalezca un proyecto transversal interdisciplinario, al que le apunten todas las áreas, hacia el ejercicio de la escritura como parte de la formación del pensamiento creador, no como elemento agregado en la llamada educación integral, sino como un eje que articule las acciones pedagógicas.

Consideramos que el aporte del área de tecnología es fundamental, ya que por un lado encontramos el computador como una herramienta para facilitar el ejercicio sin pretender que pueda reemplazar al hombre en la tarea de producir pensamiento y transmitir con palabras, los productos del pensar y del conocer.

Por otro lado, integra el entorno tecnológico cotidiano de los niños (artefactos y productos), con su creatividad innata para producir historias, cuentos o aventuras divertidas, agradables, interesantes, llamativas y no violentas.

### OBJETIVOS:

“ Mejorar la competencia comunicativa en los niños por medio del uso de las TICS.

“ Desarrollar la creatividad, las habilidades técnicas y los valores, en los estudiantes, mediante la producción de cuentos infantiles que integren productos tecnológicos de uso cotidiano.

“ Promover el trabajo colaborativo en equipo para alcanzar una meta común.

### ESTANDARES EN TECNOLOGIA E INFORMATICA DESARROLLADOS EN LA GUIA:

#### EJE:

Naturaleza y conocimiento de la tecnología:

#### Evidencias:

- Explico la utilidad de objetos tecnológicos para la realización de actividades humanas.
- Señalo y explico la tecnología que me rodea y la importancia que tiene para desarrollar actividades en mi barrio, casa, colegio y parque.

#### EJE:

Apropiación y uso de la tecnología:

#### Evidencias:

- Identifico artefactos que se utilizan en mi entorno para satisfacer necesidades cotidianas.
- Reconozco la computadora como recurso de trabajo y comunicación y la utilizo en diferentes tareas (búsqueda de información, correo electrónico, entretenimiento).
- Manejo adecuadamente herramientas de uso cotidiano, para transformar materiales con un propósito.

#### EJE:

Solución de problemas con tecnología:

#### Evidencias:

- Identifico características de algunos artefactos y productos tecnológicos utilizados en el hogar y en la escuela para satisfacer necesidades.
- Ensambo artefactos y dispositivos sencillos siguiendo instrucciones gráficas.

<sup>1</sup> Estándares Básicos de Competencias Ciudadanas. SERIE GUÍAS No 6. Ministerio de Educación Nacional. P. 17. 2004.

«Expreso mis sentimientos y emociones mediante distintas formas y lenguajes (gestos, palabras, pintura, teatro, juegos, etc).»

**EJE:**

Tecnología y sociedad:

**Evidencias:**

- Utilizo materiales caseros y partes de artefactos en desuso para construir objetos que me ayuden a satisfacer mis necesidades y contribuir con la preservación del medio ambiente.
- Participo en equipos de trabajo para diseñar elaborar y evaluar proyectos tecnológicos en los que expreso mis ideas, sentimientos y emociones

**EXPLORACION:**

Se plantean algunas preguntas a los estudiantes para iniciar el desarrollo de la actividad:

- “ ¿Qué aparatos tecnológicos (artefactos) posee o conoce de su entorno familiar?
- “ ¿Cómo es el funcionamiento de algunos de esos aparatos?
- “ ¿Qué cuentos o historias infantiles ha leído y recuerda con agrado?
- “ ¿Cómo podemos recrear o inventar un cuento a partir de los ya conocidos, donde podamos involucrar situaciones divertidas, creativas, no violentas; con el uso de los artefactos tecnológicos cotidianos?

**PISTAS:**

El profesor retoma un cuento conocido por los niños, de acuerdo a la exploración inicial, y comienza a relatarlo pero cambiándole o agregándole algunas situaciones e insertando el uso de artefactos tecnológicos; a medida que avanza el relato los niños se van dando cuenta que se convierte en una historia actual, divertida y creativa.

**RETOS:**

Esta parte contiene dos fases:

En la primera fase:

- “ Los estudiantes deben escribir el cuento en el cuaderno.
- “ Luego lo pasan en un procesador de texto utilizando las herramientas de texto adecuadas (formato de fuente, formato de párrafo) y lo imprimen.
- “ A continuación lo plasman en una cartilla, recreándolo o ambientándolo con dibujos de las escenas.
- “ Seleccionan un artefacto utilizado en el cuento y lo dibujan en diferentes medios (hoja, Computador).
- “ Construyen el artefacto escogido, usando materiales reciclables (cartón, espuma icopor, etc.)

De esta fase se derivan varios aspectos que se pueden observar en los estudiantes como son: manejo de la información, la habilidad técnica, la creatividad.

En la segunda fase (en construcción):

Una vez existan trabajos elaborados, se realiza trabajo colaborativo en equipo donde se selecciona un cuento en el equipo y se desarrolla como proyecto en el ambiente de Micromundos, ya que se plantean como retos, donde los estudiantes ya tienen toda la información necesaria para alcanzar la meta, dibujando los escenarios donde se desarrolla el cuento, agregando movimiento a los personajes, cuadros de texto y voces que nos van narrando la historia, utilizando las herramientas que contribuyan al mejoramiento en nuestros estudiantes de aspectos como la creatividad, el sentido de orientación, desarrollo de factores de tiempo y ubicación, el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

**RECURSOS:****Recursos Humanos:**

Los estudiantes son el centro de estas actividades, pues sin ellos esto no tendría ningún sentido, y el profesor que es solamente orientador en el proceso.

**Recursos Materiales:**

Contamos con una sala de informática con 13 computadores donde podemos correr los programas necesarios, un quemador de CD, un scanner, impresora, grabadora, micrófono, audio cassette; la orientación teórica se realiza en el aula de clase convencional, y para el momento de la construcción del artefacto contamos con un salón llamado Malokita, además utilizamos el cuaderno de apuntes, los útiles escolares de los niños (lápiz, colores regla, diferentes clases de papel etc.) y también utilizamos diferentes materiales reciclables.

**Software aplicado:**

Windows 98, Wordpad, Paint, Grabadora de sonidos, Reproductor de Windows Media Micromundos Pro, Microsoft Word.

**EVALUACIÓN:**

La evaluación se lleva a cabo en forma continua y permanente por medio de acciones que permitan recoger información útil para comprender mejor los procesos de enseñanza y de aprendizaje, y para tomar decisiones dirigidas a la optimización de dichos procesos.

La evaluación se asume como un espacio de diálogo y reflexión frente a los procesos desarrollados en la clase, no se considera un juicio valorativo (calificativo) sino mas bien como un momento de la clase para retroalimentar el trabajo, motivar al estudiante a través de las orientaciones y destacando sus alcances y progresos.

Se incluyen algunas formas de evaluar como las preguntas abiertas en forma escrita y oral, revisión de consultas extractase; se evalúa el proceso desarrollado tanto para la producción escrita del cuento o historia, como para la solución del reto asumido, hasta el resultado o producto final, por otro lado se tienen en cuenta los avances individuales y los de equipo cuando realice trabajo colaborativo.

Además se tendrá en cuenta estos criterios específicos: la **Heteroevaluación** que hace el profesor de manera continua, la **Autoevaluación** que realiza el estudiante de su propio trabajo y la **Coevaluación** que hacen de común acuerdo los dos agentes que intervienen en el proceso.

# I.E.D. INSTITUTO TÉCNICO DISTRITAL REPUBLICA DE GUATEMALA

## GUIA DE TECNOLOGÍA

**TEMA: ENERGÍA CALÓRICA**

**GRADO: QUINTO**

**TIEMPO ESTIMADO:4Horas**

### GIRANDO CON EL CALOR

Energía Calórica o térmica: Producida por el aumento de la temperatura de los objetos. Como sabemos, los cuerpos están formados por moléculas y éstas están en constante movimiento. Cuando aceleramos este movimiento se origina mayor temperatura y al haber mayor temperatura hay energía calorífica. Esto es lo que sucede cuando calentamos agua hasta hervir y se produce gran cantidad de vapor.

Una fuente natural de calor es el Sol, y numerosas investigaciones descubrieron cómo se podría aprovechar la luz del sol para producir calor durante la noche e inclusive electricidad.

### OBJETIVOS

- Conceptualizar algunas propiedades de la energía calórica
- Identificar aparatos tecnológicos que funcionan por medio del calor
- Reproducción de un mecanismo basado en un modelo
- Participar activamente en el desarrollo de proyectos tecnológicos

### EXPLORACIÓN

Consulta el software «COMO FUNCIONAN LAS COSAS», busca aspectos relacionados con el tema.

- Observa cuidadosamente el modelo
- Elabora un gráfico si lo consideras necesario
- Toma apuntes de aspectos que consideres importantes, tales como ubicación de los elementos, forma, tamaño, materiales etc.

### RETO

Tu reto consiste en conseguir los materiales necesarios y construir un modelo igual o mejorado del mecanismo observado.

- Analiza con tus compañeros el mecanismo a construir
- Responde las preguntas de las pistas

- Elabora un gráfico
- Distribuye funciones entre los miembros del equipo
- Analiza los pasos a seguir y herramientas a utilizar

¡Muy bien! Ahora consigue los materiales y....Manos a la obra

### PISTAS

- Que pasaría si aplicamos más calor a la estructura?
- Cuales serian los materiales más adecuados para la elaboración del proyecto?
- Crees que se puede mejorar el diseño de la veleta? ¿Por cual?
- Que pasaría si cambias el diámetro del cilindro?

Puedes encontrar en algunos de estos libros de nuestra biblioteca, más información sobre el tema

Gran Enciclopedia de la Ciencia (Salvat, Tomo 2, Página 78)

Gran Enciclopedia de la Ciencia (Salvat, Tomo 14, Página 44)

¡ A Experimentar! Vuelo (Educar, Página 18)

En internet

[www.explora.cl/otros/energía/e-solar.html](http://www.explora.cl/otros/energía/e-solar.html)

[www.member.tripod.com/jaimevp/electricidad/energía.tltn](http://www.member.tripod.com/jaimevp/electricidad/energía.tltn)

### DATOS ANEXOS PARA EL DOCENTE

#### Prerrequisitos

- Conceptos de Energía y sus diferentes estados.
- Conformación de equipos de trabajo

## Estándares

- **Naturaleza y conocimiento de la tecnología**

Identifico algunas fuentes y tipos de energía y explico como se transforman.

- **Apropiación y uso de la tecnología**

Ensamblo dispositivos sencillos siguiendo instrucciones de texto o esquemáticas

- **Solución de problemas con tecnología**

Detecto deficiencias en el diseño de algunos productos tecnológicos y propongo diversas mejoras

- **Tecnología y sociedad**

Describo el impacto que produce en el medio ambiente la utilización de algunos tipos de energía.

## Socialización

Al finalizar el trabajo se sugiere realizar una socialización sobre el desarrollo de la actividad, teniendo en cuenta:

- Explicación del funcionamiento del mecanismo y su elaboración
- Impacto del empleo de la energía calórica en el medio ambiente.
- Usos de la energía calórica en la vida diaria.
- Manejo de materiales en la elaboración del proyecto.
- Trabajo en equipo.
- Empleo de las fuentes de información.

## Evaluación

La evaluación se realizara durante el desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Participación en el grupo
- Manejo de normas de seguridad
- Empleo de materiales y herramientas
- Elaboración del mecanismo
- Participación en la socialización final

## Nota

El gráfico anexo corresponde a un esquema del modelo real, que debe ser presentado a los estudiantes en el momento de la exploración



Realizado por los profesores:

**Silvia Cadavid**

**Jorge Wilson Rincón**



INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL "JOHN F. KENNEDY"  
 SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL  
 Resolución de Aprobación No. 13824 de agosto de 1985  
 Emanada del Ministerio de Educación Nacional  
 Resolución de Unificación No. 2556 del 28 de agosto de 2002  
 Carrera 74B No. 38 A-33 sur – Tel. 2647376 - 2650770



AREA DE: TECNOLOGIA E INFORMATICA  
 PROF: LISANDRO ESPINOSA MANDUANO

GUIA DE TRABAJO NRO: ___01___ PERIODO:___01___ GRADO:___501___ CODIGO:_____ NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____ UNIDAD TEMATICA: <u>LA REPRESA ELECTRICA COMO FUENTE DE ENERGIA</u>
TIEMPO DE EJECUCION:___6 HRS___ FECHA DE INICIACION:_____
RELACION CON: LOS ESTANDARES EDUCATIVOS __COMPETENCIAS CUIDADANAS__ PLAN DE ESTUDIOS__
<p><b>PROPOSITO DE LA GUIA:</b> Con el desarrollo de la presente pretendemos lograr los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Identificar las características generales de los principales medios empleados para la transmisión de la energía.</li> <li>&gt; Conceptualizar algunas de las propiedades de los procesos electromecánicos.</li> <li>&gt; Reconocer los elementos tecnológicos como se produce la energía.</li> </ul> <p>Desarrollar un modelo didáctico del proceso para la generación de energía.</p>
<p><b>METODOLOGIA:</b> Generar en los estudiantes situaciones-problema de un proceso tecnológico que les permita participar de un proyecto creativo en el cual ellos mismos busquen las posibles soluciones para construir un modelo didáctico donde puedan dar explicaciones de su experiencia y cosmovisión del mundo de la tecnología empleando procesos de manufactura.</p>
<p><b>INTRODUCCION:</b> La energía hidráulica también se le puede llamar hulla blanca, por lo que es una formación preliminar de la energía mecánica para lo cual es necesario captar la caída del agua para tal efecto se establece un embalse de aguas en un lugar bien elevado para capturar la fuerza del agua. En la parte baja se instalan los sistemas de turbinas, para tal efecto se construye una represa como un medio artificial para detener el curso del agua; cuyo caudal varía según las estaciones del año. En época de invierno se acumula mucho agua y se aprovecha este potencial que es conducido a través de grandes tuberías que mueven la turbinas y estas a su vez transforman la energía cinética adquirida en energía mecánica que a su vez es transformada en energía eléctrica por turbo alternadores.</p> <p>Las represas se pueden clasificar en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Grandes depósitos y alturas.</li> <li>&gt; Represas de vertederos (altura mediana).</li> <li>&gt; Diques (pequeñas alturas).</li> <li>&gt; Represas por gravedad.</li> </ul>
<p><b>EXPLORACION:</b> Se desarrollará una charla de la propuesta y el ámbito del problema que se va a trabajar, donde se le especifica los materiales que requiere para organizar su proyecto, tales como sus insumos, las normas de higiene, las fases para su manufactura, la descripción del proceso, trabajo en equipo, respuestas donde la familia pueda participar del esfuerzo y consultar libros y páginas de Internet recomendadas.</p>


**INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL "JOHN F. KENNEDY"**
**SECRETARIA DE EDUCACION DISTRITAL**

Resolución de Aprobación No. 13824 de agosto de 1985

Emanada del Ministerio de Educación Nacional

Resolución de Unificación No. 2556 del 28 de agosto de 2002

Carrera 74B No. 38 A-33 sur – Tel. 2647376 - 2650770


**AREA DE: TECNOLOGIA E INFORMATICA**
**PROF: LISANDRO ESPINOSA MANDUANO**

GUIA DE TRABAJO NRO: \_\_01\_\_ PERIODO: \_\_01\_\_ GRADO: \_\_501\_\_ CODIGO: \_\_\_\_

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_

UNIDAD TEMATICA: LA REPRESA ELECTRICA COMO FUENTE DE ENERGIA.

TIEMPO DE EJECUCION: \_\_\_\_\_ 6 HRS \_\_\_\_\_ FECHA DE INICIACION: \_\_\_\_\_

 RELACION CON: LOS ESTANDARES EDUCATIVOS \_\_COMPETENCIAS CUIDADANAS\_\_  
 PLAN DE ESTUDIOS\_\_

**PISTAS:**

- consultar el proceso histórico y social de cómo se construyeron las primeras represas eléctricas.
- una guía de observación práctica de un esquema sobre cómo son las partes internas de una represa

**RETOS:**

- desarrollar el trabajo de equipo reconociendo las actitudes y los valores con que se integran para dar solución a una situación problema y de esta misma forma se integran como seres humanos a la sociedad donde se establecen canales de comunicación, responsabilidad y respeto.

**GRAFICOS-ESQUEMAS-FOTOGRAFIAS:**

**RECURSOS QUE VAN A EMPLEAR:** los elementos que se van a usar GUIAS, MATERIALES de uso cotidiano y económicos tales como pitillos, balso, cartón paja, palillos de madera, silicona, vinilos, colbon y alambre de cobre.

# COLEGIO IED ANTONIO JOSE DE SUCRE

## GUIA DIDACTICA DE TECNOLOGIA

**PROFESORA:** Nubia Esperanza Díaz P.

**GRADO:** QUINTO DE PRIMARIA

**TIEMPO:** 6 bloques (2 hrs. semanales)

### INTRODUCCION:

Entre los grandes descubrimientos del hombre esta la energía eléctrica, la cual mueve grandes y pequeños mecanismos. De esta forma el hombre se inicia en el estudio de la electrodinámica, considerada como parte de la física que estudia la acción dinámica de la corriente eléctrica, es decir, la transformación de la energía eléctrica en mecánica, lumínica, calorífica, entre otras.

Si la corriente corre en un solo sentido, como la que produce una pila, esta se identifica como corriente continua (CC), si la corriente eléctrica cambia constantemente de sentido cuando esta fluyendo se identifica como corriente alterna (CA). Este tipo de corriente es la que utilizamos en las casas, oficinas, empresas e industrias.

Los componentes básicos de un **circuito eléctrico** son:

**Fuente de energía representada por un generador, pilas o baterías**

**Los conductores o conexiones como alambres y cables.**

**Los transformadores de energía que pueden ser el bombillo y tubos.**

**Los controladores del trabajo eléctrico conocidos como interruptores.**

### OBJETIVOS:

- Diseñar y construir un sistema en donde se aplique el concepto de circuito eléctrico.
- Identificar la transformación de la energía eléctrica en calórico.
- Manejar adecuadamente las herramientas y operadores eléctricos.
- Mantener una actitud de colaboración y compromiso con el grupo de trabajo.

### RELACION CON LOS STANDARES

**EJE:** Apropiación y uso de la tecnología

**ESTÁNDAR:** Describo y explico las características y funcionamiento de algunos artefactos, productos, procesos y sistemas de mi entorno y los uso en forma segura y apropiada.

### INDICADORES

- \_ Sigo instrucciones sobre el uso adecuado de operadores eléctricos y manejo de herramientas.
- Describo las características del funcionamiento de un circuito eléctrico y sus componentes fundamentales: generador o pila, conductores o cables y receptor (bombilla).
- Construyo un artefacto tecnológico siguiendo instrucciones.

### EXPLORACION

Se hará por medio del análisis funcional de objetos tecnológicos que el niño manipula fácilmente en la casa, por ejemplo una linterna, una plancha, un timbre, una lámpara.

¿Con qué energía funcionan? ¿Pueden funcionar con baterías (pilas)? ¿Cómo prendió la linterna? ¿La lámpara? ¿Por qué calentó la plancha? ¿Cómo se logra que suene el timbre? ¿Después de prender estos artefactos presenta alguna transformación la energía eléctrica?

¿Qué pasaría si quito el bombillo?, si lo conectamos a 220V?, si se desconecta una parte del cable de la clavija

### RETO

- Tener claridad en los elementos fundamentales que constituyen un circuito eléctrico (generador, conductor, receptor) y su funcionamiento. Con base en estos conceptos construir una máquina para cortar icopor.

- Tener en cuenta la clase de alambre que se puede utilizar y la temperatura adecuada.
- La madera a utilizar debe ser resistente y de un grosor mediano (4cms\*4cms)
- Manejar adecuadamente las conexiones eléctricas para evitar accidentes.
- Averiguar que es el icopor, sus características y en que emplea.
- La evaluación será constante: en el trabajo de análisis de los objetos tecnológicos, en la participación y colaboración con el grupo de trabajo, investigación, manejo de material y herramienta.

### PISTAS

- La corriente continua pierde su energía rápidamente.
- La corriente eléctrica inicia su recorrido partiendo de la fuente productora de energía,
- pasando por los diferentes elementos conductores para finalmente llegar con o sin
- interrupción al usuario.
- Un motor transforma la energía eléctrica.
- La energía eléctrica que llega a nuestras casas es de 110V
- En la biblioteca del colegio se encuentran bastantes libros relacionados con el tema de la electricidad, el circuito eléctrico y su aplicabilidad.
- En Internet hay portales educativos donde se puede investigar sobre este tema, por ejemplo

[www.colombiaaprende.com](http://www.colombiaaprende.com)

[www.educaciontecnologica.cl](http://www.educaciontecnologica.cl)

[www.discoveryenlaescuela.com](http://www.discoveryenlaescuela.com)

### REFLEXION

- En el trabajo que se va a realizar hay que analizar su utilidad, no solamente para la clase, sino el posible uso que le podamos dar posteriormente.
- Reconocer la importancia de un circuito eléctrico como base en el funcionamiento de objetos tecnológicos muy sencillos y de uso cotidiano.

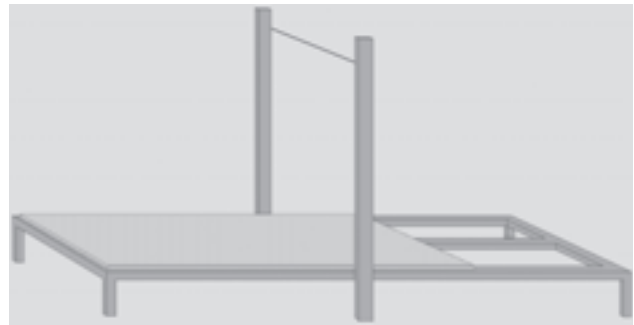
## ACTIVIDAD PARA EL ALUMNO

### Juguemos con icopor

#### OBJETIVO:

- Afianzar y aplicar los conocimientos de circuito eléctrico en la construcción de una máquina para cortar icopor
- Ser solidario con el compañero que se le presenten dificultades en la construcción.

### DISEÑO



### CONDICIONES:

- Manejar adecuadamente los operadores eléctricos para su buen funcionamiento y evitar accidentes.
- La madera debe ser resistente y que no se raje o abra al colocarle puntillas.
- Utilizar electricidad de 110 voltios y una lámpara de 120 vatios.
- Las uniones deben ser fijas y seguras para poder manipular la máquina con mayor seguridad.

### MATERIALES

- Palos de madera de 25 cms de largo y de grosor 4cms aprox.
- Tabla de 30\*30 y de grosor 2 cms aprox.
- 2 metros de cable duplex, alambre ferri, bombillo de 120W-100W
- 1 interruptor, puntillas, grapas, clavija-macho(enchufe)
- Lámina de icopor (1/4)

### HERRAMIENTAS

Cortador o bisturí, destornillador de pala y estrella, martillo

### EVALUACION

- Durante todo el proceso de construcción se observará el manejo de material y herramienta, seguimiento de instrucciones, seguridad y colaboración con los demás.
- Terminado del trabajo y su funcionamiento.



## CENTRO EDUCATIVO DISTRITAL «LA LIBERTAD» JORNADA TARDE - SEDE B GRADO 6°

Comúnmente la tecnología es confundida con los instrumentos creados por el hombre para satisfacer una necesidad o con los procesos involucrados en la obtención de estos, pero la tecnología va más allá, ésta como fenómeno cultural es el conjunto de conocimientos que ha hecho posible la transformación de la naturaleza por el hombre y que son susceptibles de ser estudiados, comprendidos y mejorados por las generaciones presentes y futuras.

A través de la presente actividad podrás comprender que la tecnología no es enfática en un proceso particular, si no que es el resultado de la unión entre el conocimiento, el diseño, los procesos de producción y el contexto socio - ambiental.

A través de la presente actividad se pretende:

- Estimular al estudiante para que se interese por la tecnología.
- Que el estudiante comprenda que la tecnología es un proceso.

¿CÓMO SE REALIZA UN DINOSAURIO?



Estamos 60 millones de años antes del nacimiento del rey de los reptiles, el Tyrannosaurus Rex.

Y es que a pesar del ambiente que se ha integrado y del realismo en los dinosaurios a los cuales nos enfrentamos, en realidad nos encontramos en una exposición que combina la **ciencia** con la diversión. Las criaturas que nos rodean no son de carne y hueso, sino de **metal** y **plástico**, por más cercanos que se encuentren a una realidad que tuvo lugar hace millones de años.

### El inicio

El primer paso en la construcción de dinosaurios consistió en diseñar los prototipos elegidos. Para ello, se dispuso de los datos más recientes acerca de tan extraordinarios reptiles. Con base en esta información y bajo la supervisión de expertos paleontólogos que determinaron como debían ser los modelos de cada uno, obedeciendo a las características morfológicas particulares (como tamaño, textura, distribución del cuerpo, cabeza, fauces, ojos y crestas), así como las posiciones, movimientos y gruñidos que realizarán. Una vez que se ha definido lo anterior, se preparan las estructuras internas que soportarán a los modelos. Aquí debe tomarse en cuenta la secuencia de movi-

mientos y sonidos sincronizados que realizará cada uno de los robots. Para garantizar que la unión de piezas siempre regrese a la posición original, se utilizan guías especiales, posteriormente los detalles del modelo serán acabados con plastilina y barro.

### DESARROLLO DE HABILIDADES - «UN DINOSAURIO EN CARTÓN»

#### Sabías que:

Para la construcción de estos dinosaurios intervinieron un sinnúmero de personas entre las cuales se destacan paleontólogos, científicos, ingenieros, diseñadores, y que todos ellos en conjunto siguieron un **!PROCESO!** Este proceso partió de la necesidad de revivir la época de los dinosaurios por medio de modelos que se utilizan en películas, juegos de atracción mecánica, museos interactivos, entre otros. A dicho proceso se le denomina **TECNOLOGÍA**.

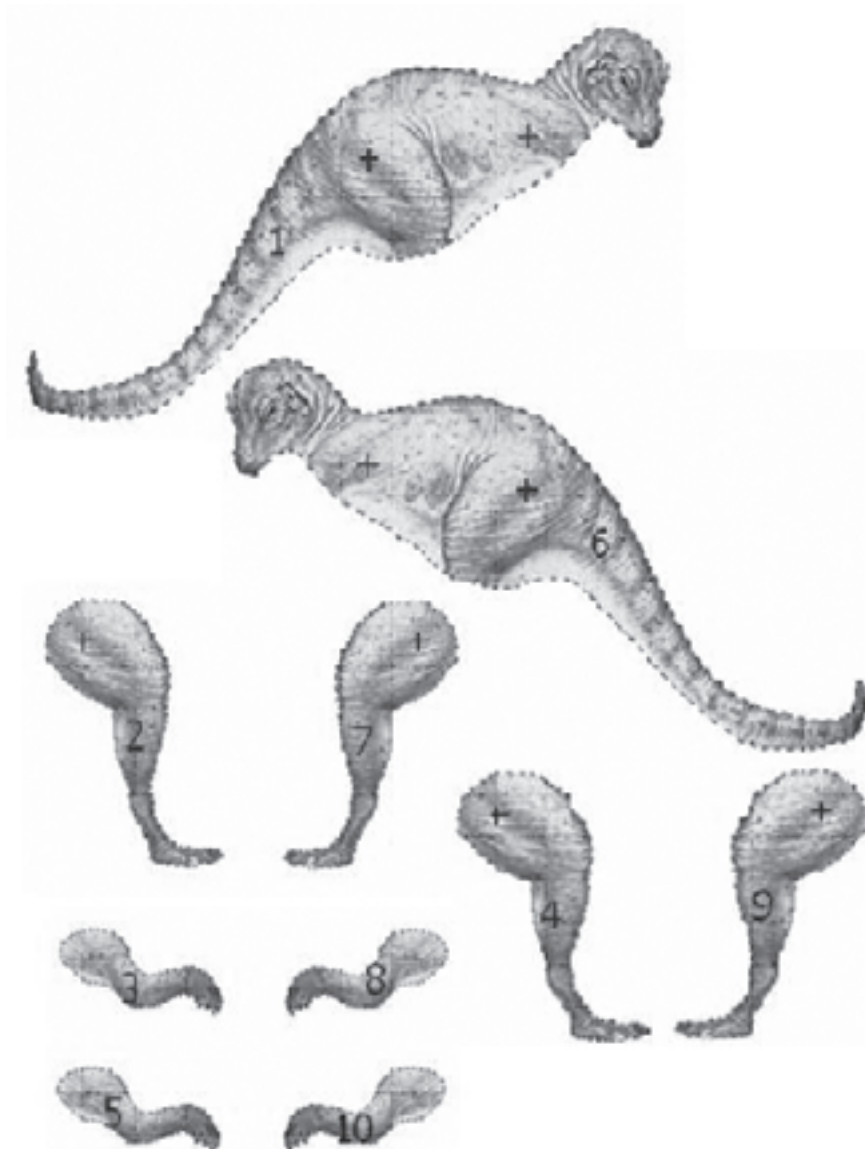


#### LO QUE NECESITARÁS:

- Cartón cartulina, o cartón paja
- Tijeras, pegante
- Lápiz
- Palitos de colombina
- Bisturí

En la siguiente hoja encontrarás 10 figuras que conforman el cuerpo de un dinosaurio:

1. Recorta cada figura por la línea punteada.
2. Pega las figuras 1, 2, 3, 4, 5, sobre el cartón cartulina de tal forma que no se crucen las siluetas y que no sobre algún pedazo de silueta por fuera del cartón.
3. Recorta el cartón cartulina por el borde de la figura.
4. Pega la silueta 6, 7, 8, 9, y 10 por detrás de su silueta complementaria.
5. Ahora realiza un pequeño corte por donde indica la cruz de cada una de las partes (utiliza el bisturí para ello).
6. En este momento ya tienes el cuerpo, un par (2) de patas traseras y un par (2) de patas delanteras.
7. Ahora toma 2 trozos de palito de colombina, uno de tres cm de largo y el otro de 4 cm de largo.
8. Llegó el momento de armar nuestro Dinosaurio: introduce los palitos por el corte en cruz que realizaste en el paso (5). Utiliza el palito más largo para las patas traseras y el más corto para las patas delanteras.



### MOMENTO PARA COMPRENDER

¿Te pareció agradable la anterior actividad?

Como te puedes dar cuenta, al igual que las personas que construyen los dinosaurios de la lectura, tú también desarrollaste un **MODELO** de dinosaurio.

### MOMENTO PARA ANALIZAR

1. ¿Por qué son importantes los palitos de colombina en la elaboración de tu dinosaurio?

---

---

---

---

---

---

2. Teniendo en cuenta la lectura y al realizar tu modelo de dinosaurio, ¿Logras identificar un proceso de elaboración?. Descríbelo.

---

---

---

---

---

---

### PARA RECORDAR:

La Tecnología es un proceso que aplicamos continuamente en nuestras vidas para solucionar problemas cotidianos

# INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL BENJAMÍN HERRERA J.M.

## GUÍA DIDÁCTICA DE TECNOLOGÍA GRADO SEXTO

### PROFESORES:

IRMA TORRES

CARLOS MAHECHA

ERNEY RINCÓN

### TIEMPO APROXIMADO:

4 SEMANAS (2 HORAS SEMANALES)

## EL AIRE EN ACCIÓN

### ESTANDAR:

«Análizo y explico la evolución y vinculación que los procesos técnicos han tenido en la fabricación de artefactos y productos que permiten al hombre transformar el entorno y resolver problemas»

### Indicadores:

**Naturaleza y conocimiento de la tecnología:** Explico la transformación entre diferentes tipos de energía

**Apropiación y uso de la tecnología:** Utilizo herramientas y equipos de manera segura para construir modelos, maquetas y prototipos.

**Solución de problemas con Tecnología:** Trabajo en equipo para la generación de soluciones tecnológicas.

**Tecnología y Sociedad:** Cumpló con las normas de seguridad, orden y limpieza en el aula y cuidó las herramientas y materiales que en ella se encuentran.

Describo el impacto que produce en el medio ambiente la utilización de algunos tipos de energía.

### Introducción:

Entendida la energía como: -LA CAPACIDAD PARA REALIZAR UN TRABAJO-, el hombre ha reemplazado su fuerza física para el aprovechamiento de diferentes fuentes de energía tales como el agua, la luz, el calor, el aire, etc.

El trabajo a realizar toma como fuente de energía el aire y para ello construiremos un carro que aprovecha este tipo de energía.

Recordemos que a través de los desarrollos tecnológicos, el hombre ha construido veleros, molinos, globos, aviones y sistemas complejos para el movimiento y control de máquinas empleando la energía del aire.

### Objetivos:

Aplicar los conocimientos sobre la energía en la construcción de un carro aprovechando la fuerza del aire comprimido.

Valorar y respetar el conocimiento de los compañeros en el trabajo de equipo.

Dar el uso adecuado a los materiales y herramientas.

### Exploración:

-¿Por qué vuelan las cometas?

-¿Por qué los globos se elevan?

-Por qué los aviones aeronavegan?

-Explique cómo funciona el sistema para el cierre y apertura de puerta de un bus.

-Ha observado cómo funciona la bomba para inflar balones y las ruedas de bicicletas. Explique los pasos brevemente.

### Retos:

Conformar grupos de tres estudiantes –elegir un coordinador quien será el líder.

Con su equipo de trabajo **DISEÑE Y CONSTRUYA UN CARRO QUE EMPLEE EL AIRE COMPRIMIDO DE UN GLOBO PARA HACER AVANZAR EL CARRO, MÍNIMO CINCO METROS SOBRE UNA SUPERFICIE PLANA.**

Para el diseño se deben hacer:

1. Ruta de trabajo.
2. Bosquejos a mano alzada.
3. Cronograma de actividades.
4. Diseño del prototipo, incluye planos con vistas principales en formato DIN A4.

- Cintas
- Vinilos y témperas

Para reforzar el concepto dentro de la planeación de la guía se han llevado libros sobre el funcionamiento de artefactos tecnológicos y software (Como funcionan las cosas), para consultar sobre **COMO FUNCIONA UN COMPRESOR**, aquí deben relacionar cada una de las partes que lo conforman así como determinar la funcionalidad.

### Pistas

- Utilizar materiales livianos
- Diseños aerodinámicos
- Emplee diferentes tamaños de globos
- Varíe el diámetro de salida de aire
- Ubique el tubo de escape de aire en diferentes direcciones

### Materiales

- Cartón, cartulinas, icopor, cartón paja
- Pegantes
- Ruedas
- Balso
- Alambre
- Alfileres
- Puntillas
- Globos
- Tubos de esferos y colombinas
- Bandas de corcho

De acuerdo a lo aprendido en los textos sobre el tema **funcionamiento de un compresor**, buscar una relación con el carro elaborado y escribirla.

### ACTIVIDAD EN PLENARIA

Mediante la toma de datos sobre la distancia recorrida por el carro de cada grupo, se hace una tabla de registro para concluir los aciertos y desaciertos de los prototipos, aquí también describimos inclusive los materiales más apropiados, diseños aerodinámicos y otros aspectos importantes que se consideren.

### EVALUACIÓN

Es permanente y se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Conocimientos previos sobre estructuras simples.
- Uso adecuado de herramientas.
- Motricidad fina y gruesa – mirar acabados.
- Aplicación del dibujo técnico.
- Aplicación de conceptos de medidas.
- Trabajo en equipo.
- Socialización del trabajo y resultados.

## COLEGIO DISTRITAL «CIUDAD DE BOGOTÁ»

### FORMACIÓN INTEGRAL CON ÉNFASIS EN EL TRABAJO PRODUCTIVO PARA LA TRANSFORMACIÓN DE LAS NUEVAS GENERACIONES

#### EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA

#### ¿SERÁ POSIBLE HACER MÁS FÁCIL MI TRABAJO?

#### TEMA: MECANISMOS «LA POLEA»

GRADO: Sexto

RESPONSABLES: JORGE MENA, LUCY SÁNCHEZ

#### INTRODUCCIÓN.

Te habrás fijado que el bajar es menos costoso que el subir, ¿no?. Ya desde la antigüedad los hombres se dieron cuenta de que es mejor hacer un esfuerzo de arriba a abajo que al revés. Por eso inventaron una rueda colgada que transformaba el movimiento de subir en otro de bajar y a ese gran invento le llamaron polea. De eso vamos a investigar un poquito, de las poleas y de cómo ellas nos hacen más fácil el trabajo.

También vamos a construir poleas de diferentes tamaños y materiales y con la realización de las actividades propuestas encontrarás respuesta a las inquietudes que van surgiendo a través del trabajo a seguir

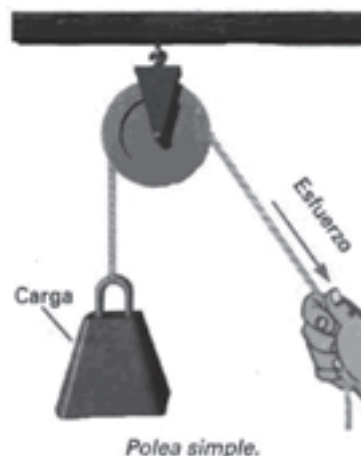
#### OBJETIVOS:

- Comprender el concepto de polea como un mecanismo que facilita el trabajo cuando se trata de subir una carga
- Construir un mecanismo que funcione con poleas y se apliquen los conceptos básicos estudiados.

#### CONCEPTUALIZACIÓN.

¿Qué es una polea?

La **polea** es una máquina simple que consiste en una rueda con un canal en el borde, por el cual se hace pasar una cuerda o cable. Las poleas se utilizan para cambiar la dirección de una fuerza, para amplificar una fuerza, o para transmitir el movimiento de rotación a otras poleas, posiblemente variando la velocidad angular a la que gira cada una.



#### ACTIVIDADES.

Observa el video «Las poleas» para que complementes la información recibida por tu profesor.

En Internet, con la guía del profesor, entra a las páginas Web sugeridas para que obtengas otras referencias que te ayuden a comprender el concepto y el funcionamiento de las poleas y realices algunas actividades prácticas. Igualmente por tu cuenta entra a otras páginas donde obtengas información relevante de este tema.

<http://www.walter-fend.de>

<http://intranet.frfsco.utn.edu.ar>

<http://araucaria2000.cl/maquinas>

<http://teleformación.edu.aytolacoruna.es>

<http://www.educarchile.cl>

Identifica y dibuja objetos o máquinas o artefactos que utilicen poleas para su funcionamiento

#### FABRIQUEMOS POLEAS.

Para eso necesitarás algunos materiales y/o herramientas.

- Madera de 6 a 12 centímetros de espesor
- Triplex de 6 a 12 centímetros de espesor
- Cartón / cartón cartulina
- Láminas de acrílico

## PROCESO DE FABRICACIÓN:

-Trazado: con un compás, sobre la madera dibuja círculos de diferentes diámetros:(2 cms; 4 cms; y 6 cms).

-Corte: Puedes utilizar diferentes herramientas para cortar los círculos: con sierras de pelo, con segueta, con copas de sierra (utilizando el taladro).

-Acabado: utilización de lija de diferentes granos, para corregir los defectos en el corte y lograr el círculo mas preciso.

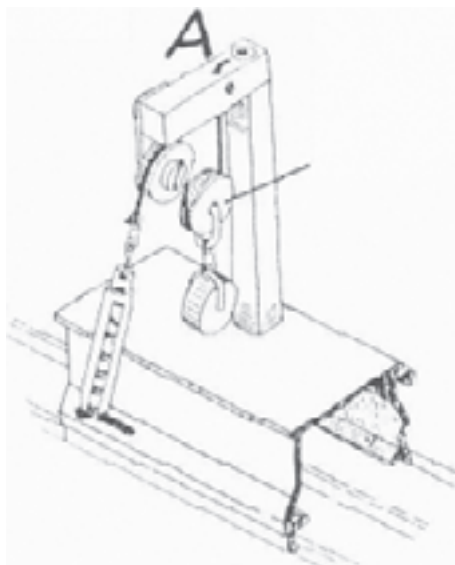
-Ensamblado: cuando se hacen dos caras con un círculo de menor diámetro en la mitad.

Construyamos ahora la estructura o los soportes para asegurar las poleas: Necesitas otros materiales:

- Una tabla de madera de 15 cms x 15 cms aproximadamente.
- Dos palitos de madera de 2 cms de espesor y 20 cms de largo.
- Puntilla o tornillos
- Pegante para madera
- Cuerdas de 20 cms de largo aproximadamente

### Realiza estas otras actividades:

Coge una pesa de 40 grms y sujétala a un extremo de la cuerda. Súbela tirando del otro extremo, hacia arriba, con dos dedos y sin apoyarte en nada. Efectúa el montaje de la figura y hazlo ahora ayudándote con la polea tirando hacia abajo.



Di qué notas. ¿No te parece menos costoso tirar hacia abajo?.

Sólo lo parece. Comprueba con el dinamómetro que la fuerza necesaria para subir la pesa colgándola de él es igual a la necesaria para subirla con la ayuda de una polea fija

Se nota menos esfuerzo ya que el propio peso del brazo te está ayudando.

Si en vez de una pesa de 100 gr tuvieras que subir 30 ó 40 Kg seguro que a pulso hacia arriba te iba a resultar difícil, sin embargo hacia abajo te resultaría fácil con sólo colgarte de la cuerda.

Sujeta ahora, en el otro extremo de la cuerda la otra pesa de 40 gr. Te tienen que quedar las dos pesas colgando, una a cada lado de la polea. Tira ahora suavemente de la cuerda hacia abajo y hacia arriba para subir una de las pesas. ¿Notas que subes y bajas la pesa con apenas esfuerzo?.

Es que estás utilizando la otra pesa como ayuda. A esto se le llama contrapeso y es muy utilizado para ahorrar esfuerzos. Los ascensores, las grúas, las máquinas excavadoras, todas ellas llevan contrapesos.

## POLEAS FIJAS Y POLEAS MÓVILES

Las poleas fijas necesitan para subir un peso, una fuerza igual a él pero es más cómodo al tener que tirar hacia abajo en lugar de hacia arriba ya que nos ayudamos con nuestro peso. Los contrapesos son muy útiles ya que éstos sí ahorran esfuerzo.

Monta ahora la otra polea móvil tal y como te indica el dibujo. Al igual que la anterior, la polea debe de girar libremente. Sujeta un extremo de la cuerda en el orificio A de la estructura. Pasa la cuerda, después, por la polea M y sobre ella cuelga una pesa de 40 grs. sigue pasando la cuerda, ahora por la polea fija. En el otro extremo de la cuerda debes colocar el dinamómetro



Polea móvil.

Tira del dinamómetro suavemente hacia abajo hasta que suba la pesa. ¿Cuánto marca el dinamómetro?. Anótalo. Compárala con la pesada anterior. ¿Cómo son ambas?:

¿Qué sistema necesita menos esfuerzo para levantar la pesa?

A- Una polea fija sin contrapeso. B- Una polea fija + una móvil.

### Una polea móvil reduce el esfuerzo de subir pesos.

Si quisiéramos reducir más aún el esfuerzo, ¿qué crees tú que habría que hacer?:

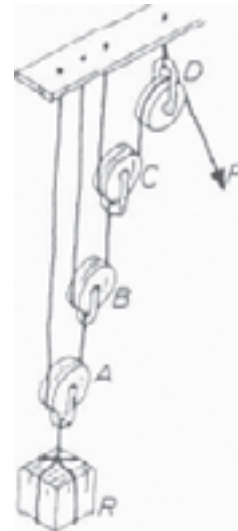
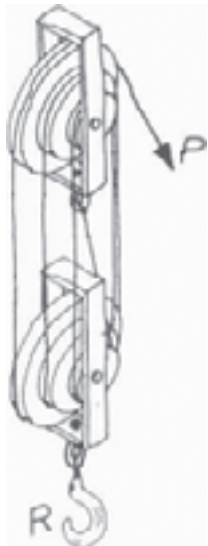
a- Colocar más poleas móviles.

b- Colocar más poleas fijas.

c- Colocar las poleas boca abajo.

Puesto que si una polea móvil lo reduce, dos lo reducirán más aún, y tres más todavía y cuantas más pongamos más lo reducirán. Observa los dibujos de diferentes combinaciones de poleas.

Resumiendo, una polea es una rueda con un canal para que pase una cuerda. Si está sujeta se le llama fija y nos hace más fácil el trabajo pero no nos reduce la fuerza. Con ellas se pueden emplear contrapesos. Si está libre, se le llama móvil y ésta si nos reduce el esfuerzo además de facilitarnos el trabajo como la fija.





I.E.D MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA  
TECNOLOGIA E INFORMATICA



INTRODUCCIÓN A LOS MATERIALES

**Grado: 601**

**OBJETIVO:**

- Identificar diferentes tipos de materiales, sus características, propiedades y utilización en construcción de estructuras.
- Utilizar los materiales para la construcción de una estructura simple

**Duración del taller:**

El taller se desarrollará en cuatro horas clase

**Materiales:**

- Balso (diferentes Tamaños)
- Papel Bon base 28
- Colbon o pegastid
- Tijeras.
- Instrumentos de medida y de trazo.

**Procesos:**

- Medición.
- Trazo.
- Corte.

**Conceptos previos:**

- Estructuras
- Conceptos que actúan sobre las estructuras

**RESEÑA HISTORICA**

Los materiales son las sustancias que componen cualquier cosa o producto. Desde el comienzo de la civilización, los materiales junto con la energía han sido utilizados por el hombre para mejorar su nivel de vida. Como los productos están fabricados con base en materiales, estos se encuentran en cualquier parte alrededor nuestro. Los más comúnmente encontrados son madera, hormigón, ladrillo, acero, plástico, vidrio, caucho, aluminio, cobre y pape. Existen muchos mas tipos de materiales y uno solo tiene que mirar a su alrededor para darse cuenta de ello. Debido al progreso de los programas de investigación y desarrollo, se están creando continuamente nuevos materiales.

La producción de nuevos materiales y el proceso de estos hasta convertirlos en productos acabados, constituye una parte importante de la economía de un país como el nuestro. Los ingenieros diseñan la mayoría de los productos facturados y los procesos necesarios para su fabricación. Puesto que la producción necesita materiales, ingenieros necesitan conocer de la estructura interna y propiedad de los materiales, de modo que sean capaces de seleccionar el mas adecuado para cada aplicación y también capaces de desarrollar los mejores métodos de proceso (Hacer el producto a fabricar)

**Clasificación de los materiales**

La mayoría de los materiales están divididos en tres grupos principales:

- 1. Materiales metálicos:** Estos materiales son sustancias inorgánicas que están compuestos por uno o mas elementos metálicos, pudiendo contener también algunos elementos no metálicos. Algunos metales son: **Hierro, cobre, aluminio y titanio.**

**2. Materiales de cerámica:** Como los ladrillos, el vidrio, la losa, los aislantes y los abrasivos, conducen muy poco la corriente eléctrica.

**3. Materiales Poliméricos:** En estos se incluye el caucho, (El hule), los plásticos, acrílicos y muchos tipos de adhesivos. Se producen creando grandes estructuras a partir de moléculas orgánicas obtenidas del petróleo o productos agrícolas.

Otro grupo de materiales que no entra dentro de esta clasificación pero que será de mucha utilidad en nuestro curso son:

**4. Materiales de madera:** Como el balsa, triple, corcho, cedro entre otros.

### Actividad

Después de leer la anterior información acerca de los materiales y su clasificación, solucione los siguientes puntos:

1. Realice una lista de las palabras que no comprendió, busque el significado de cada una de ellas y cópielo enfrente de cada palabra.
2. Observe su entorno.

a. Escriba en su cuaderno 5 objetos que se hayan construido únicamente con metales y diga que metales se utilizaron en la construcción de dichos objetos.

b. Mencione mínimo tres objetos construidos con polímeros, consulte o investigue el nombre de los polímeros utilizados en la construcción de cada uno de los objetos que acaba de mencionar.

c. Identifique un objeto que tenga metales, cerámica y polímeros, mencione por que es indispensable la utilización de cada uno de estos materiales (por ejemplo por que no se utilizo únicamente metales).

3. Con las herramientas y materiales construya dos estructuras utilizando un material diferente en cada una. Ellas.

4. Haga una comparación de resistencia, flexibilidad, tracción, torsión y esfuerzo cortante entre las dos y defina que tipo de material es el mas indicado para la construcción de esta estructura.

### Evaluación:

La evaluación se realiza de acuerdo a los procesos cognitivos teniendo en cuenta el acto mental.

Se tienen en cuenta los siguientes procesos: Identificación, clasificación, análisis, síntesis y comparación de acuerdo con el problema resolver (manejo de materiales en la construcción de estructuras).

# I. E. D. MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA

## JORNADA TARDE

### TECNOLOGÍA INFORMÁTICA GRADO 6°

#### GUÍA No. 002

2006

#### TEMAS A TRATAR: «LA TECNOLOGÍA Y EL LENGUAJE TECNOLÓGICO»

#### PLANTEAMIENTO

Aprecie la influencia de la tecnología en el progreso humano y estudie los aspectos más relevantes del trabajo tecnológico.

#### OBJETIVOS

- Explicar el significado del lenguaje tecnológico y su importancia.
- Reconocer, utilizar y conservar adecuadamente los instrumentos básicos del dibujo técnico.
- Valorar la importancia de la rigurosidad y la precisión en el dibujo técnico.

#### EXPLORACIÓN

- 1 Describe alguna de las características que ha de tener un dibujo para que sea considerado un plano.
- 2 Explica si te parece que puede existir un «lenguaje» en tecnología. ¿Para qué?
- 3 Traza dos rectas paralelas y dos que sean perpendiculares a ellas.
- 4 Dibuja un ángulo de 45°, uno de 90° y otro de 135°. ¿Cuál de estos tres ángulos se llama recto?

#### IDEAS BÁSICAS

El paso del ser humano por la tierra y sus huellas nos han llegado por medio de registros que nos han dejado en los distintos lugares que han vivido.

La comunicación es una necesidad vital de los seres humanos. Es el factor que permite transmitir pensamientos, ideas, sentimientos, formas de vida, conocimientos, etc. El vehículo de la comunicación es el lenguaje, que puede ser hablado, escrito, gráfico, simbólico, materializado en señas, etc.

El lenguaje gráfico en cualquier tipo de actividad es importante, pero en el campo de la tecnología es indispensable. Una variedad de éste lenguaje es el dibujo técnico (es el lenguaje tecnológico).

**LOS INSTRUMENTOS DE DIBUJO:** Para construir un objeto que resuelva el problema que se nos ha planteado y se adapte a nuestras necesidades, es necesario dibujarlo, y para esto necesitamos los instrumentos y material específico. Los más comunes son: El lápiz, el portaminas, el papel, la goma de borrar, la regla, la escuadra, el transportador, y el compás.

**EL LÁPIZ:** son generalmente de madera y la parte que escribe es la mina, que es de un material llamado grafito (una de las tres formas alotrópicas del carbono; las otras son el diamante y el carbón. El grafito también se llama plumbagina o plomo negro). La dureza de la mina suele indicarse con una cifra, con un color, o con una sigla:

TIPO DE MINA	CIFRAS	SIGLAS	UTILIZACIÓN
BLANDA	De 0 a 1	De 8B a 3B	Para hacer croquis
MEDIA	2 a 3	2B, B, HB, F	Para dibujar en papel blanco
DURA	4 a 5	De H al 5H	Para dibujar en papel vegetal
EXTRA DURA	6 a 9	6H al 10H	Para dibujar en superficies duras

**EL PORTAMINAS:** actualmente se utiliza más que el lápiz por sus ventajas, los diámetros de las minas más comunes son de 0.2, 0.3, 0.5, 0.7 y 0.9 mm.

**EL PAPEL:** existen hojas de papel de muchas medidas: folio, cuartilla, octava. DIN A-4 (siglas de **D**eutsche **I**ndustrie-**N**ormen, Normas Industriales Alemanas, vigentes en Alemania a partir de 1917). Se han establecido acuerdos internacionales sobre las medidas o formatos. Podemos hablar de formatos normalizados que se caracterizan por el hecho de que el «Largo» es igual al «Ancho del formato anterior», y el «Ancho» de un formato es igual a «la mitad del largo del formato anterior».

**TIPOS DE PAPEL:** además de existir distintos formatos, también hay diversos tipos de papel. Los más utilizados son los siguientes:

FORMATO	ANCHO(mm)	LARGO(mm)
DIN A-0	841	1189
DIN A-1	594	841
DIN A-2	420	594
DIN A-3	297	420
DIN A-4	210	297
DIN A-5	148	210
DIN A-6	105	148

- Papel opaco para lápiz:** usualmente de color blanco, consistente, rugoso, etc.
- Papel opaco para tinta:** papel blanco consistente y ligeramente satinado.
- Papel vegetal:** es transparente, impermeable, resistente y se utiliza para calcar planos con tinta y después reproducirlos.
- Papel para croquis:** puede ser blanco o de color, de calidad inferior a los anteriores, se utiliza para hacer los esbozos y croquis iniciales.
- Papel milimetrado:** papel pautado que lleva impreso cuadrículas de 1 mm, puede ser opaco o vegetal, se utiliza para hacer representaciones a escala y gráficos.
- Papel transparente plastificado:** parecido al papel vegetal pero más resistente, en el se hacen los planos que se consultan frecuentemente.

**GOMA DE BORRAR:** sirven para eliminar las partes sobrantes de los dibujos, son de dos tipos:

- Para borrar lápiz:** tiene que ser de consistencia blanda, flexible, y de color claro, debe pasarse suavemente para evitar la deformación del papel.
- Para borrar tinta:** es más dura que la de lápiz y actúa desgastando la superficie del papel.

**REGLAS GRADUADAS:** son rectangulares, su longitud va desde 30 cms. a 100 cms. y su grosor de 2 a 5 mm, se utilizan para trazar rectas, para transportar longitudes y para medir segmentos. Son reglas especiales:

- El doble decímetro y el triple decímetro.**

- El escalímetro:** regla de 30 cms, instrumento de dibujo y medida que consiste en un prisma triangular sobre el que se disponen seis reglas graduadas a distintas escalas gráficas. Permite leer las medidas directamente en cualquier documento gráfico (plano o mapa) a una escala determinada, así como transportarlas a otra representación. Dependiendo del uso al que se destinen (diseño industrial, interiorismo, arquitectura, ingeniería civil, urbanismo o topografía) los escalímetros presentan distintas graduaciones exactas, que pueden oscilar entre las mayores de 1:10, entre 1:10 y 1:100, entre 1:100 y 1:1.000 o menores de 1:1.000. Suelen disponer de las escalas mayores del intervalo, con denominadores menores de cinco, de modo que el resto se puedan calcular como múltiplos. Los escalímetros funcionan en la práctica como escalas gráficas móviles a partir de las proporciones numéricas más habituales. Aunque algunos planos o mapas contienen la escala gráfica junto a la leyenda o clave, para manejar documentos que no estén dibujados en proporción exacta conviene fabricarse una regla graduada en cartón duro, que permita un manejo de las dimensiones similar al del escalímetro.

**ESCUADRAS:** en forma de triángulo rectángulo, tienen diversos nombres según su forma:

1. **ESCUADRA:** los catetos forman con la hipotenusa ángulos de  $30^\circ$  y  $60^\circ$  y entre ellos forman un ángulo de  $90^\circ$ .
2. **CARTABÓN:** tiene forma de triángulo isósceles, los catetos forman con la hipotenusa ángulos de  $45^\circ$  y entre ellos forman un ángulo  $90^\circ$ .

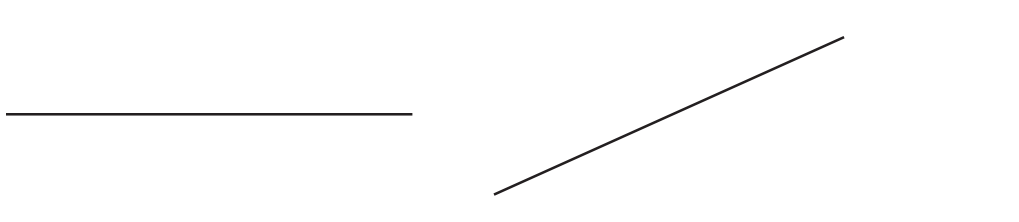
La combinación de estas dos escuadras facilita el trazo de rectas paralelas y perpendiculares y de ángulos de  $15^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $75^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $105^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $150^\circ$ , y  $165^\circ$ .

**EL TRANSPORTADOR DE ÁNGULOS:** es una plantilla graduada con la que se pueden medir, transportar, y dibujar ángulos. Llamado también semicírculo graduado, círculo graduado o goniómetro.

**COMPÁS:** Es el instrumento más adecuado para trazar circunferencias y arcos, compuesto por dos vástagos unidos en un extremo articulado. Se distinguen tres partes en un compás: los brazos, la horquilla y el mango.

**EVALUACION:**

1. Utilizando las escuadras traza rectas paralelas y rectas perpendiculares a cada una de las rectas dadas:



2. En una hoja de papel y utilizando los instrumentos de dibujo, en **cuadrados separados**, de 8 cms. de lado **trazar rectas y curvas** con una separación de 8 mm **sin salirse del cuadrado trazado**, así:

- 2.1 Rayado horizontal.
- 2.2 Rayado vertical.
- 2.3 Cuadrícula.
- 2.4 Cuadrículado en diagonal, empezando por las diagonales principales.
- 2.5 Con centro en una esquina trazar arcos de radio 8 mm, 16 mm, 24 mm, 32 mm, etc. hasta llenar totalmente el cuadrado.
- 2.6 Con centro en la mitad del lado del cuadrado trazar semicírculos de radio inicial de 40 mm y disminuyendo el radio en 8 mm sucesivamente, en cada uno de los lados verticales u horizontales.

# COLEGIO DISTRITAL ANTONIO JOSÉ DE SUCRE J.T.

## GUÍA DIDÁCTICA DE TECNOLOGÍA

### GRADO: SEPTIMO

DOCENTE: LEONARDO CANTOR

### INTRODUCCIÓN

Esta guía se vale de una situación cotidiana que invita a los **niñ@s** a participar en el reconocimiento de algunas especies de animales (en vía de extinción), partiendo del interés que los estudiantes tienen ante las mascotas. La dinámica metodológica que se presenta se inicia con una fase de exploración, en la que se identifica en problema, las necesidades requeridas que generan ideas y se inicia el proceso de recolección de información, dando continuidad a la identificación y caracterización de cada especie o animal seleccionado.

### PROPÓSITO

El propósito es fundamentar los principios básicos de la metodología por proyectos, haciendo énfasis en la investigación para poder Identificar la relación interdependiente entre forma, función y estructura a través de los conocimientos científicos, tecnológicos con etapas de experimentación. Además facilitar la comprensión y relación entre material Vs herramienta, para que sean aplicados en la solución de problemas en el desarrollo de procesos de diseño y construcción de una tecnomascota.

### RELACION CON LOS ESTÁNDARES

Selecciono, adapto y utilizo artefactos, procesos y sistemas tecnológicos sencillos en la solución de problemas en diferentes contextos.

### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Para abordar el propósito planteado en esta guía se proponen una serie de actividades:

- **TRAS LA PISTA:** La situación problemática nace a partir de una carrera de observación en la cual van encontrando un comunicado que invita a los estudiantes a seleccionar el nombre de un animal de interés en el equipo de trabajo, para que luego sea construido un prototipo teniendo en cuenta sus movimientos y características. (ver convocatoria para estudiantes).

- **TECNOPROPUESTA:** seleccionar, reconocer, consultar, diseñar y construir una tecnomascota basado en un principio de funcionamiento mecánico y además que permita simular la forma, el movimiento y texturas teniendo en cuenta el animal elegido.

- **INVESTIGANDO:** Los estudiantes realizarán las respectivas consultas de cada animal (hábitat, morfología, alimentación, reproducción, movimientos y desplazamiento) los cuales serán socializados en el salón de clase.

- **FUNDAMENTACIÓN:** En la cual identificarán los principios de funcionamiento para dar los movimientos a la tecnomascota.

- **TECNODISEÑOS:** En el proceso de diseño mediante la expresión gráfica los estudiantes plasmarán en papel los diseños de la tecnomascota y describirán los posibles movimientos a realizar.

- **CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE:** se abre el espacio para el desarrollo de la propuesta de solución mediante procesos de construcción, en donde se sugiere emplear materiales reciclables y renovables que estén a disposición.

- **NOS CONTAMOS:** Socialización de experiencias y valoración del trabajo final.

### ANEXOS

#### ACTIVIDAD:

Como actividad introductoria revisemos nuestros conceptos previos y lo que necesitamos saber para llevar a cabo el proyecto. **S.Q.A.**

¿Qué sé?	¿Qué necesito saber?

## VALORACIÓN CONTINUA

CRITERIOS DE VALORACIÓN	ESCALA DE VALORACIÓN					
	0-3	3-5	5-10	10-15	15-20	TOTAL
Presentación del trabajo escrito de acuerdo a las normas ICONTEC						
Conocimiento sobre el tema (OPERADORES TEC/MOVIMIENTO/).						
Mapas mentales						
Comprensión del problema						
Búsqueda de información						
Elaboración de bocetos						
Posibles soluciones						
Elaboración de planos						
Planificación de procesos						
Planeación de recursos						
Manejo de herramientas						
Seguridad industrial						
Trabajo en equipo						
<b>TOTAL</b>	<b>0-3</b>	<b>3-5</b>	<b>5-10</b>	<b>10-15</b>	<b>15-20</b>	<b>TOTAL</b>
Construcción del artefacto / objeto						
Asistencia a clase						
<b>TOTAL</b>						
<b>TOTAL</b>						

# CENTRO EDUCATIVO DISTRITAL LA LIBERTAD DESARROLLO DE GUIAS

## TEMA: ANALISIS DE UN ARTEFACTO, EL RELOJ



**GRADO: OCTAVO**  
**JORNADA: MAÑANA**



### INTRODUCCION

La actividad se plantea para ser desarrollada con estudiantes en una de las etapas más caracterizadas por su alto nivel de inquietud por conocer el origen y funcionamiento de los artefactos que se encuentran en su medio, razón por la cual se esquematiza para iniciar por una investigación teórica, seguida por una manipulación física de donde se sacaran algunas inquietudes y conclusiones para luego iniciar un proceso imaginativo-creativo.

### OBJETIVOS

#### 1. GENERAL.

Establecer relaciones de tiempo - espacio y del principio de funcionamiento para su comprensión y posterior utilización de conceptos en la creación de un proyecto relacionado con la medición del tiempo.

#### 2. ESPECIFICOS.

- Analizar la importancia que ha tenido el reloj a través de la historia.
- Reconocer los principios de funcionamiento del reloj en sus cinco etapas (el reloj de sol, el reloj de arena, el reloj de manecillas, el reloj digital y reloj atómico.)
- Determinar la importancia del artefacto relacionado con sus usos industriales y en la conformación de máquinas.
- Relacionar el reloj con el tema de la puntualidad y respeto por el tiempo de los demás.

#### EXPLORACION

- INVESTIGACION. Búsqueda de conceptos, teorías e información sobre cada uno de los cuatro tipos de reloj, datos sobre su trascendencia a través del tiempo y los usos más novedosos de este artefacto en la industria.
- MANIPULACION. Exploración física, experimentación y análisis detallado de cada uno de los cuatro tipos de reloj.
- RESULTADOS. El estudiante armara un cuadro comparativo con cuestionamientos propios.

FORMATO DE PLANTILLA PARA SER DESARROLLADA POR CADA ESTUDIANTE

CUESTIONAMIENTOS SURGIDOS DEL ESTUDIANTE	RELOJ DE SOL	RELOJ DE ARENA	RELOJ DE MANECILLAS	RELOJ DIGITAL	RELOJ DE SOL
1 EJEMPLO 1: ¿Cuál de estos relojes se podría considerar más preciso?					
2 EJEMPLO 2: ¿Cuál es el principio de funcionamiento de cada uno?					
3					
4					
5					
6					

**RETO**

**DISEÑAR Y ELABORAR UN INSTRUMENTO NOVEDOSO PARA MEDIR EL TIEMPO:**

Cada estudiante elabora un proyecto cuya única condición es que el resultado final sea un objeto o artefacto novedoso que nos permita medir el tiempo.

Teniendo en cuenta algunos momentos:

- Nombre del proyecto
- Delimitación del problema
- Estrategias de solución
- Definición y descripción de la solución
- materiales necesarios
- presupuesto
- diseño
- ejecución
- evaluación
- Comercialización dentro de la institución( publicidad)

**RECURSOS**

- Internet
- humanos
- textos
- relojes
- herramientas



# ACTIVIDAD TECNOLÓGICA ESCOLAR GRADO NOVENO

**CLAUDIA GLADYS PEDRAZA G.**

Docente de tecnología

**Documento de trabajo presentado al proyecto «Convenio Secretaría de Educación y Global Campus»**

**I.E.D. TABORA**

**2006**

Deseo agradecer a mi colega y amiga Liliana posada con quien diseñé esta actividad en el año 2004.

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE PARA ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO

### I. Introducción

En el planteamiento de un diseño curricular en Educación en Tecnología se hace necesaria la planeación, ejecución y evaluación de actividades tecnológicas, que acerquen al estudiante a este tipo de conocimiento con el fin de lograr una alfabetización que cada vez cobra mayor importancia en el mundo presente y futuro. Las actividades planteadas han de estar acorde a los conceptos y ámbitos que se hallan definidos para dicho diseño. Es por esto, que este informe muestra los alcances en el desarrollo de una actividad tecnológica planteada desde la metodología del análisis del operador mecánico de una máquina ubicada históricamente en la edad media. A partir de allí se intenta llegar al rediseño y construcción de modelos que den respuesta al problema planteado y a la evaluación del mismo en términos de unos criterios definidos que permitan identificar las condiciones iniciales del alumno frente a la actividad y los alcances cognitivos y físicos a los que lleguen a través de ella.

La evaluación de una actividad tecnológica escolar posibilita retroalimentar el trabajo de investigación que desarrolla el docente en el aula a través de los resultados que logra establecer del planteamiento y ejecución de este trabajo. El desarrollo de actividades tecnológicas escolares permite que el docente prevea y proyecte las condiciones necesarias para garantizar los desarrollos y procesos deseados en términos del conocimiento tecnológico.

Entendida así la actividad tecnológica escolar le da un sentido de rigurosidad a la operacionalización de la educación en tecnología, exigiendo de los docentes no solo un manejo conceptual sino una visión investigativa y sistemática del conocimiento tecnológico al interior del quehacer pedagógico.

### 2. La actividad

#### ANÁLISIS Y REDISEÑO MECÁNICO DE UN MOLINO DE VIENTO DE LA EDAD MEDIA



## 2.1. Propósitos

- Desarrollar en los niños capacidades para decidir y argumentar alternativas de solución de un modelo mecánico en función de los resultados esperados.
- Identificar los conceptos mecanismo, transmisión de movimiento, energía, fuerza y velocidad presentes en los operadores mecánicos de un molino de viento de la edad media.

## 2.2. Los actores involucrados en la actividad

La caracterización de estos actores, se hace con base en un diagnóstico realizado por los docentes de tecnología como producto de su experiencia.

### a. Estudiantes

- Se involucran 40 estudiantes
- Su edad oscila entre los 14 y los 16 años.
- Es un grupo heterogéneo en donde aproximadamente el 50% son hombres y el 50% son mujeres.
- Algunas características de su desarrollo cognitivo:
  - Aunque deberían estar cronológicamente en el operatorio formal<sup>1</sup>, sus actuaciones y conceptualizaciones las hacen a partir de experiencias concretas con su medio.
  - No abstraen y no representan simbólicamente.
  - Sus medios de expresión verbal (oral y escrita) son deficientes en su fluidez y en la nominación de los elementos que componen su entorno, prefieren utilizar la expresión no verbal.
  - Tienen dificultades para clasificar y categorizar la información trabajada en el aula de clase.
  - Se les dificulta seguir instrucciones escritas.
  - Requieren altos niveles de prescripción en las actividades ya que no planifican el trabajo en términos de condiciones y tiempos asignados.

- En su expresión gráfica:
  - Representan con dificultad las formas de un volumen.
  - La precisión en la medición es deficiente, no la consideran importante.
  - Tienden a graficar el todo, sin detallar o discriminar sus partes.
- En sus habilidades técnicas:
  - Los niños evidencian mejor manejo y menos prevención hacia la utilización de herramientas y máquinas, frente a las actitudes que asumen en este aspecto las niñas, sin embargo en ambos casos se presenta una aplicación y uso incorrecto de la mayoría de las máquinas, herramientas que se utilizan en los procesos de transformación de materiales.
- En su dinámica de trabajo:
  - Prefieren el trabajo en grupo que el trabajo individual pero al momento de conformar sus grupos de trabajo, los criterios de selección son totalmente subjetivos, en donde juega la cercanía por amistad más que el interés de lograr los objetivos propuesto.
  - Carecen de organización y planeación del trabajo al interior del grupo y tienden frecuentemente a disolverlos porque no asumen las tareas que les corresponda como aporte de materiales, consultas, incumplimiento a reuniones lo que genera roles personales.
  - Cuando los grupos se mantienen, en su mayoría es un estudiante de cada grupo quien responde por el trabajo.

Exploración de entornos → Varios conceptos en un entorno

## 2.3. Escenario que enmarca la actividad

Clase de escenario que enmarca la actividad:

1 Según teoría de Jean Piaget

CONCEPTOS			ENTORNO DE TAREA	ETAPA HISTORICA	
			ALIMENTOS	INSTRUMENTO + MECANISMO	
O P E R A D O R E S	M E C A N I C O S	MECANISMOS		E D A D	M E D I A
		TRANS. DE MOVIMIENTO			
		FUERZA			
		ENERGIA			
		VELOCIDAD			

## 2.4. Etapas de la actividad

### a. Presentación e información general del proyecto (media hora clase)

- Objeto de análisis: Molino de viento
- Etapa Histórica: Edad Media (instrumento + mecanismo)
- Concepto: sistema
- Tema: operadores mecánicos: elementos que hacen parte de un mecanismo y en conjunto permiten generar y/o transformar el movimiento
- Problema: Modificar el modelo de molino de viento dado por el profesor garantizando mayor eficiencia a partir de las condiciones dadas.
- Tiempo de ejecución 10 horas clase
- Competencias:
  - Intelectual: **manejo y capacidad para comunicarse**, toma de decisiones y **identificación y solución de problemas**
  - Interpersonal: trabajo en equipo
  - Organizacional: manejo de información, **manejo de la tecnología**
  - Personales: orientación ética
- Desempeños:

COMPETENCIA	DESEMPEÑOS	
	NIVEL 1 - CONCRETO	NIVEL 2 – OPERATORIO FORMAL
IDENTIFICACIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	<p>Reconoce las condiciones establecidas para el problema en un mismo nivel de importancia. Propone una solución inmediata y concreta sin tener en cuenta el propósito del trabajo</p> <p>Contempla una única alternativa de solución. La comunicación gráfica que emplea es poco clara y precisa</p>	<p>Reconoce la finalidad del trabajo a desarrollar desde el análisis del enunciado del problema. Combina y jerarquiza las condiciones establecidas, identificando los factores que son relevantes para proponer una solución al problema Discrimina entre varias alternativas de solución Presenta una propuesta gráfica técnica</p>
MANEJO Y CAPACIDAD PARA COMUNICARSE	<p>Maneja los nuevos conceptos empleando el lenguaje cotidiano</p> <p>Comunica sus ideas de manera verbal o escrita, relacionándolas con objetos concretos de su entorno</p>	<p>Maneja los nuevos conceptos empleando las denominaciones técnicas que permiten unificar el lenguaje Comunica a través de lenguajes o símbolos matemáticos sus ideas</p>
MANEJO DE TECNOLOGÍA	<p>Sus procesos carecen de planeación de tareas Utiliza máquinas y herramientas indiscriminadamente en cualquier actividad</p>	<p>Desarrolla un plan de acción para desarrollar sus procesos Utiliza técnicamente máquinas y herramientas con un propósito definido</p>

· Evaluación:

Con el fin de establecer las condiciones iniciales y finales de los estudiantes, se aplicaran los mismos instrumentos de entrada y salida, pero a diferencia de la de entrada, el modelo construido será determinante como criterio de evaluación en la prueba de salida ya que desde allí, el profesor evaluará la capacidad del estudiante para desarrollar propuestas de sistemas mecánicos de manera coherente, identificando la capacidad para la toma de decisiones, la aplicación de los conceptos vistos y las relaciones teórico – prácticas que haya podido establecer frente al diseño de un operador mecánico.

**b. Fundamentación teórico – práctica (dos horas y media de clase) total: tres horas**

Con el fin de acercar y ubicar al estudiante en los aspectos históricos, conceptuales y prácticos que soportan el problema, se ha diseñado un *instrumento 1* (ver anexo) en el cual se le presenta la siguiente información:

- Funcionamiento del molino (estructura, función, fuente de energía)
- Información referente al desarrollo histórico del molino de viento en la edad media, para identificar su funcionamiento, propósito, partes que lo constituyen, materiales, procesos de fabricación e impacto social.
- El problema a resolver
- Condiciones Invariables a tener en cuenta en el desarrollo:
  - Fuente de energía
  - Estructura del modelo dado por el docente
  - Mecanismos
  - Materiales de construcción
  - Seguimiento de instrucciones para la construcción y montaje.
  - Trabajo en grupos de tres estudiantes

- Condiciones variables tener en cuenta en el desarrollo:
  - Operadores mecánicos: tamaño, disposición y cantidad
  - Número de elementos de sujeción
- Preguntas y reflexiones que generan en el estudiante inquietudes conceptuales para que se discutan en los grupos de trabajo y busquen nuevas fuentes de información que le permitan dar respuesta a ellas.
- Planos de despiece en ilustrativo de un modelo de molino de la edad media.

#### **c. Análisis de un molino de viento de la edad media. Prueba de entrada (dos horas de clase) total: 5 horas**

Con esta prueba se intenta identificar desde los desempeños establecidos, las condiciones en que se encuentran los estudiantes, sobre todo en lo referente al manejo y aplicación de los conceptos tecnológicos seleccionados. El instrumento diseñado para este fin, dirige a los estudiantes para que ellos observen el modelo presentado y lo analicen por medio del planteamiento de unas preguntas que lo llevan a reflexionar y comunicar sus ideas revelando su capacidad para asumir el problema planteado sin más información y experiencia que la construida desde su cotidianidad. Ver anexo (*Instrumento 2*).

#### **d. Rediseño del mecanismo. Seguimiento (cinco horas de clase) total: 10 horas**

Estos son dos instrumentos que se trabajan durante el desarrollo de la actividad de rediseño. Ver anexos (*Instrumento 3a, 3b*), en ellos se plantean los desempeños, en relación con las competencias establecidas, esperados en los estudiantes, discriminados por los estadios de desarrollo del pensamiento concreto (Nivel 1) y formal (Nivel 2) según Piaget.

Los instrumentos se plantean para ser diligenciados en conjunto por maestro y alumno, lo cual permitirá la tabulación y análisis de los resultados en términos de porcentaje, estudiantes vs. Nivel de desarrollo.

De otra parte, se proponen unas guías de lectura con información referente a operadores mecánicos (poleas y piñones), sistemas de transmisión de movimiento (tren de engranajes y correa – polea).

Dentro de esta información se presenta el cálculo de dimensiones, relaciones de velocidad, algunos ejercicios prácticos de cálculo matemático y preguntas que lleven a los estudiantes a reflexionar, relacionar y concluir alrededor de los conceptos presentes en el análisis de los sistemas de transmisión de movimiento en relación con el problema planteado. Ver anexo (*instrumento 4*).

Aquí los estudiantes presentan sus alternativas de solución de manera gráfica y escrita y toman decisiones frente al rendimiento de cada una de ellas, con el fin de seleccionar una de ellas y construirla como modelo que responda a la solución final.

#### **e. Presentación de propuestas, experimentación y sustentación. Prueba de salida (tres horas de clase) total: 13 horas**

En esta parte, los estudiantes exponen y argumentan ante el grupo el nuevo sistema mecánico propuesto por ellos, presentando los resultados que se esperan en su funcionamiento desde los conceptos abordados a través de la actividad, en espacial los relacionados con:

- Reducción de fuerza
- Reducción o aumento de velocidad
- Menor número de operadores en el sistema
- Aprovechamiento de la energía eólica

Los estudiantes presentan sus alternativas de solución de manera gráfica, argumentándolas desde un lenguaje gráfico, matemático y oral claro que permita al docente identificar el nivel de desarrollo conceptual del estudiante.

Luego entre estudiantes y docentes(s) se establecen, a nivel general, los niveles de eficiencia del mecanismo rediseñado y se establecen los aciertos y las dificultades detectadas durante el desarrollo de la actividad.

Para terminar y concluir, se aplica nuevamente la prueba de entrada para establecer el estado en el que se encuentran los estudiantes frente a los desempeños establecidos, sobre todo en lo referente al manejo y aplicación de los conceptos tecnológicos seleccionados. Los resultados del instrumento de seguimiento de la prueba de entrada se contrastarán con los resultados que arroje el instrumento de seguimiento aplicado a la prueba de salida, la intencionalidad es observar y determinar el impacto de la actividad para el desarrollo de las competencias, en cada estudiante. Ver nuevamente anexo (*Instrumento 2*).

## **BIBLIOGRAFIA**

- ANDRADE Edgar, LOTERO Amparo. Una Propuesta de estructura curricular para el área de tecnología e informática. Revista de Educación en Tecnología, Vol. 3 No. 3. Primer semestre. 1998. Bogotá, Pp. 72-93.
- CARRAGGIO, S.A. Nueva Enciclopedia Universal. Tomo 18. Barcelona. 1982. Pp.6944.
- GARRAT James. Diseño y Tecnología. Ediciones Akal S.A. 1994. Madrid.
- GOMEZ, SILVA, JIMENEZ Y ALMARAZ. Tecnología 1 y 2. Editorial Mc. Graw Hill. 1996. Madrid.
- LINIETSKY César Y SERAFINI Gabriel, Tecnología para Todos. Editorial Plus Ultra. 1997. Buenos Aires. Pp. 106 a 129.
- SECRETARIA DE EDUCACIÓN DE BOGOTÁ. Competencias Laborales generales. 2004.

**SENETH DIAZ**

**FELIX H. HORMIZDA P.**

## INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL ELKIN PATARROYO

### GUIA DE TECNOLOGÍA

#### CURSOS DONDE SE VA A DESARROLLAR:

décimo y once.

#### TIEMPO DE DURACIÓN PARA SU DESARROLLO:

dos meses

#### ASPECTOS GENERALES

##### Guía Didáctica Problema:

Como aislar el ruido en diferentes lugares

Soluciones: Construcción de paneles de aislamiento

#### PROBLEMA:

El ruido uno de los grandes contaminantes de nuestra sociedad. Muchas son las fuentes de ruido que nos afectan cotidianamente. Ej.: los aviones, los autos. La maquinaria, las celebraciones, los perifoneos etc.

#### PREGUNTAS:

Qué es el sonido – cómo se mide su intensidad -Cuál es la intensidad que nos afecta., Cómo y con que podemos atenuar, absorber a anular

La intensidad. Cuál es diseño optimo para los módulos: forma, tamaño.

Que otros elementos (aglomerados, pegante) intervienen en su elaboración.

e instalación, Análisis de costos ,maquinaria , espacios, tiempos.

#### ÁREAS QUE INTERVIENEN EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO-

- Física – matemáticas- diseño (artes) química

#### OBJETIVOS:

Concientizar al estudiante sobre los efectos del ruido en la salud humana, en la convivencia otros, (competencia ciudadana).

Lograr el desarrollo de Pensamiento tecnológico mediante el análisis de procesos de fabricación de un objeto específico(Páneles de insonorización.

#### EXPLORACIÓN

**A partir de la observación de su medio escolar donde los gritos forman parte de la cotidianidad, plantear el problema al estudiante ,para buscar soluciones y contrarrestar los nocivos efectos del ruido.**

Visitar sitios donde se utiliza sistemas de insonorización – cabinas de sonido- Biblioteca- fabricas Maloka- teatros., observar los materiales, formas e instalaciones.

Entrevistas con personas que elaboran productos similares.

#### PROFUNDIZACIÓN DEL TEMA

Conceptualización sobre medición del ruido, decibeles, contaminación auditiva,

Estudio del sonido, intensidad, propagación.

**RECURSOS:** Reciclaje (análisis de materiales mezclas) etc.

- Desarrollo de Conocimientos Tecnológico:
- Uso de objetos tecnológicos. antecedentes: (Historia y objetivos -actuales).
- Transformación de objetos.
- Generación de objetos.
- Especificaciones técnicas- I.S.O- 9000
- Mercadeo oferta-demanda.

**RETO**

Insonorizar la biblioteca del colegio y otros espacios como la sala de música.

Elaborar módulos de insonorización para vivienda oficinas, cabinas etc.

**PISTAS.** Visita a una Pág. Web- o fabricas.

**RECURSOS:**

Innovación y utilización de materiales reciclados. Icopor, cartón, cascarilla de arroz – vidrio, (no reciclados) madera etc. Algodón, espuma.

**ASPECTOS A EVALUAR Y CÓMO SE VA A HACER**

Campaña contra la contaminación auditiva, comenzando en nuestro colegio y participación en los procesos de investigación y desarrollo de los páneces de aislamiento.

Este documento recoge la experiencia del proceso de “Conformación de Ambientes de Aprendizaje para el área de Tecnología e Informática”, el cual consistió en una investigación de campo realizada por la Universidad Sergio Arboleda, donde se involucraron colegios distritales como población vinculada y partícipe del proyecto. El propósito de éste fue ofrecer a los docentes, nuevos elementos conceptuales y prácticos que contribuyan a orientar su quehacer en la Educación en Tecnología.

En la actualidad existe una gran diversidad de opciones pedagógicas frente a la implementación de ambientes de aprendizaje para la Educación en Tecnología; hecho que constituye una riqueza para las prácticas pedagógicas de los docentes, en tanto existen varias propuestas, no excluyentes entre sí, fundamentadas de igual forma en diferentes corrientes y reflexiones teóricas que pueden ser objeto de su puesta en marcha, según el contexto y la cultura escolar del colegio. En este sentido, el marco de referencia y los fundamentos teóricos del grupo de investigación de la Universidad se reflejan en el acápite de bases conceptuales, que ha sido diseñado específicamente para este proceso de investigación y que por tal razón dispone una estructura y fundamentación alterna a la conceptualización que en el tema viene desarrollando la Secretaría de Educación Distrital.

El elemento central de este proceso, ha sido la participación de la comunidad educativa de doce instituciones, que de forma conjunta con los tutores de la Universidad analizaron de manera rigurosa conocer la realidad de sus ambientes de aprendizaje en tecnología, para reflexionar, proponer y compartir las experiencias y estrategias, que les ha facilitado superar los obstáculos comunes que se presentan en los procesos de implementación de la Educación en Tecnología; por ende, es producto de un trabajo colectivo que recopila saberes y conocimientos de docentes, directivos, y aportes de los estudiantes y padres de familia a partir de las experiencias de aula; así como los resultados de las sesiones de actualización y de acompañamiento efectuadas por expertos y por el equipo profesional de la Universidad.

Dadas las características particulares del documento en tanto informe y compendio de experiencias, no fue posible describir con mayor detalle el conjunto de las experiencias significativas que se llevan a cabo en cada uno de los colegios participantes y los aportes e impacto que el proceso ha tenido en ellas, Razón por la cual el contenido se enfoca particularmente en la concreción de acotaciones sobre aportes puntuales de los comités de educación de tecnología en particular y de la comunidad en general, a la cual, agradecemos por su participación y permanencia en el proyecto, por sus aportes y en especial por permitirnos conocer la realidad de su quehacer pedagógico enmarcado en los espacios de trabajo que configuran los ambientes de aprendizaje para la educación en tecnología



ISBN 97687-9-2

