

# LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA: UN RETO PARA LA EDUCACIÓN BÁSICA VENEZOLANA

EDUCATION IN TECHNOLOGY: A CHALLENGE  
FOR VENEZUELAN PRIMARY EDUCATION

**ALCIRA RAMÍREZ A.\***

alamire@cantv.net

Fe y Alegria-Merida

**MIREYA ESCALANTE S.\*\***

mireyaescalante@cantv.net

Fe y Alegria - Mérida.

**ANÍBLA LEÓN SALAZAR\*\*\***

aniballeon@hotmail.com

Universidad de Los Andes.

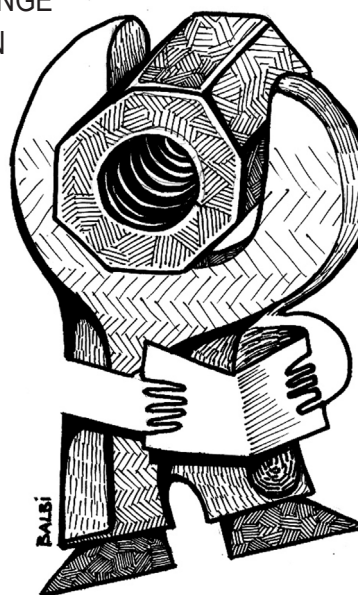
Escuela de Educación.

Mérida, Edo. Mérida.

Venezuela

Fecha de recepción: 1 de noviembre de 2007

Fecha de aceptación: 21 de enero de 2008



## Resumen

Hasta la fecha, el conocimiento tecnológico ha estado diluido en los conocimientos generales que brinda la escuela, y lo fundamental se adquiere informalmente en las actividades de la vida cotidiana. La Educación en Tecnología es un saber que permite la solución de problemas y la satisfacción de necesidades a través del diseño y construcción de artefactos y procesos. Además permite aprender los fundamentos científicos que subyacen en el funcionamiento de los objetos que forman parte del entorno inmediato de los alumnos. La educación básica tiene el reto de asumir la responsabilidad que le compete en este campo e incorporar en su currículo una nueva disciplina que se ocupe de estos temas: la Educación en Tecnología.

**Palabras clave:** educación, tecnología, educación en tecnología.

## Abstract

*Up until today, technological knowledge has been diluted in the general knowledge that schools provide, and it is fundamentally acquired informally in everyday activities. Education in Technology is a knowledge that allows solving problems and satisfying needs through designing and building artifacts and processes. Besides, it allows learning scientific basis underlying the functioning of objects that are part of the immediate environment of students. Primary education has the challenge to assume the responsibility it has in this area and incorporating a new discipline in its curriculum that takes care of these topics: Education in Technology.*

**Key words:** education, technology, education in technology.



Es evidente que los avances en la ciencia y la tecnología han cambiado la visión del mundo en las últimas décadas. Sin embargo, la mayor parte de la sociedad permanece desvinculada de estos cambios, generando con ello una nueva manera de exclusión, que priva al individuo de las herramientas para un pleno desarrollo en este mundo tecnológico. Con la finalidad de ejemplificar la magnitud y complejidad del momento histórico que se vive, se presenta un ejercicio de Sagan (1993) según el cual, si se comprimen los quince mil millones de años de vida que se le asignan al universo, al intervalo de un año de nuestro actual calendario resultaría que cada mil millones de años de la historia de la Tierra equivaldrían a unos veinticuatro días de este hipotético año cósmico, y un segundo del mismo año correspondería a 475 revoluciones efectivas de la Tierra alrededor del Sol. De acuerdo con esto, en los meses anteriores a diciembre de ese año hipotético podrían asignarse algunos hitos históricos claves como los siguientes:

- El Big-Bang (la gran explosión): 1° de enero
- Origen de la vía láctea: 1° de mayo
- Origen del sistema solar: 9 de septiembre
- Formación de la tierra: 14 de septiembre
- Origen de la vida en la tierra: 25 de septiembre aprox.
- Plantas fotosintéticas fósiles más antiguas: 12 de noviembre
- Aparición de las eucariotas (primeras células con núcleo): 15 de noviembre

Sólo en el mes de diciembre de este año hipotético se darían los siguientes acontecimientos:

- Origen del Procónsul y del Ramapithecus (probables ascendientes del simio y del hombre): 13:30 aprox.
- Aparición del primer hombre: 22:30 aprox.
- Empieza el último período glacial: 23:56
- Invención de la agricultura: 23:59.20
- Cultura neolítica. Primeros poblados: 23:59.35
- China: dinastía Chin. La Atenas: de Pericles. Nacimiento de Buda 23:59.55

- Geometría Euclidiana. Imperio Romano. Nacimiento de Jesucristo: 23:59.56
- La Europa del Renacimiento. La ciencia y el método empírico: 23:59.59
- Formidable expansión de la ciencia y de la tecnología. Universalización de la cultura. Primeros pasos en la exploración planetaria mediante vehículos espaciales: Tiempo presente. ¡Primer segundo del año nuevo!

Desde el principio de la humanidad, el hombre a través de la técnica y la tecnología ha ido cambiando el medio natural, creando un ambiente tecnológico (mundo artificial construido por el ser humano) para mejorar su calidad de vida. Este mundo está omnipresente en nuestra vida, y se evidencia en todo lo que nos rodea: la radio, la casa, los muebles, la cocina, los medios de transporte y de comunicación, entre otros.

Hasta la fecha, el conocimiento tecnológico y su comprensión, ha estado diluido en los conocimientos generales que brinda la escuela y lo fundamental se adquiere informalmente en las actividades de la vida cotidiana, desde cómo efectuar pequeñas reparaciones, hasta comprender el funcionamiento de algunos artefactos (sobre todo del hogar). La profundidad de estos conocimientos depende del ambiente en el que se mueve la persona: son la familia y la sociedad en su conjunto quienes se ocupan de preparar al futuro ciudadano para la cotidianidad.

Por todo esto, la incorporación de la Educación en Tecnología en la Educación Básica (E.B.) se propone el logro de una cultura tecnológica, es decir, que así como se aprende a través de la biología o la química, el funcionamiento del mundo natural, también se aprendan los fundamentos científicos y el funcionamiento de los objetos que forman parte del entorno inmediato de los alumnos. Implica que la escuela asuma la responsabilidad que le compete en este campo e incorpore en su currículo una nueva disciplina que se ocupe de estos temas: la Educación en Tecnología (Gay, 2004) (Figura 1).

Según Galeano (2005) el paso del músculo a la máquina y de esta al cerebro son los dos saltos cualitativos que ha dado la humanidad a través de su historia. Este último salto fundamental demanda una nueva conceptualización de la naturaleza del trabajo, dirigida a usar más el cerebro que las manos. La producción y el trabajo dependen, cada vez más, del conocimiento, de la información, de la creatividad individual y del desarrollo tecnológico, antes que del trabajo manual y de la explotación de los recursos naturales. Esta no es sólo una transformación evolutiva en el modo de realizar el trabajo: es una transformación revolucionaria a la que la escuela debe dar respuesta y asumir como un reto.



## 1. Algunos antecedentes

La Educación en Tecnología es una de las innovaciones de las reformas educativas, que intenta desarrollar un modelo de pensamiento que relaciona el “pensar” con el “hacer”, desde el Preescolar hasta la Media Diversificada; para lograr capacidades prácticas que permitan resolver problemas complejos, con efectos concretos en la realidad.

La Educación en Tecnología se ha implantado en España, Gran Bretaña y más recientemente en los Estados Unidos, como un área que se dirige a todos los alumnos y no sólo a aquellos que van a continuar carreras técnicas. Argentina y Chile son los primeros países de América Latina en incorporar la enseñanza de la tecnología, posteriormente han seguido en este proceso Bolivia y Colombia. El abordaje de la educación tecnológica en cada uno de ellos se ha basado en las características propias de cada caso, contexto, experiencia y trayectoria pedagógica. Sin embargo, han coincidido en cuanto a los fines que se persiguen: brindar una formación integral a los alumnos. En ningún caso se pretende la preparación para una ocupación específica, sino desarrollar una cultura tecnológica y facilitarles a los alumnos las herramientas para la comprensión del medio artificial que les rodea.

En Venezuela, la Reforma Educativa de la I y II etapa de Educación Básica (E.B.) de 1996, integra lo tecnológico dentro de un área denominada Ciencias de la Naturaleza y Tecnología que busca contribuir a [Ministerio de Educación (M.E.), 1999]:

- Conocer los cambios e interacciones del mundo socio-cultural.
- La adquisición de conocimientos relevantes, que conecta lo que se aprende en la escuela con el entorno del niño.
- Buscar soluciones lógicas a los problemas y una óptica, desde la cual se observen los avances de la ciencia y tecnología, en función de los auténticos valores.
- Desarrollar el pensamiento lógico, creativo y reflexivo.
- Transformar la vida humana generando cambios sociales.
- Alertar acerca de las alteraciones que el empleo irreflexivo de la tecnología produce en el equilibrio ecológico.
- Propiciar la formación y práctica de actitudes flexibles, críticas y tolerantes.
- Preparar al educando para afrontar los constantes cambios y desafíos que ocurren en la sociedad y que requieren de su participación.

En el Currículo Básico Nacional los contenidos de las Ciencias de la Naturaleza y Tecnología en la I etapa se agrupan en cuatro bloques: espacio, tiempo y movimiento; seres vivos; Sol, Tierra y Luna; y alimentos. En la II Etapa de Básica se plantean cuatro bloques que están referidos a: la Tierra y el universo, seres vivos, salud inte-

gral, tecnología y creatividad. El punto de partida es que los niños son usuarios y consumidores de la tecnología, pero también son capaces de producir soluciones a problemas relacionados con ella. El rol del sistema educativo venezolano es lograr que los alumnos sean consumidores y usuarios críticos de las tecnologías y que valoren su propia capacidad de generar soluciones a ciertas necesidades que, en este nivel, estarán enmarcadas en sus contextos más cercanos (M.E., 1999).

Hasta la fecha, no existe en Venezuela una propuesta oficial de Educación en Tecnología para la III Etapa de E.B. Sólo Fe y Alegría, Movimiento de Educación Popular, ha incorporado la tecnología en el currículo de las III etapas, desde hace ocho años en la Zona Los Andes (estados Táchira, Mérida, Trujillo, Alto Apure y Sur del Lago) (Ramírez, 2000).

## 2. Técnica, ciencia y tecnología

Tecnología es un término polisémico y con múltiples acepciones. Incluso en el lenguaje común, puede ser intercambiado con los términos técnica y ciencia. También es sinónimo de máquinas, inventos o de los objetos modernos que rodean al hombre. Por ello es pertinente hacerse la pregunta ¿de cuál tecnología se trata?, iguales respuestas requieren la ciencia y la técnica.

La técnica es el o los procedimientos puestos en práctica al realizar una actividad que tiene como objetivo obtener un resultado determinado en el campo de la ciencia, de la tecnología o de las artesanías (construir un objeto, efectuar una medición o un análisis, conducir un auto, tocar el piano, efectuar una venta, nadar, entre otros), así como también la pericia o capacidad que se pone de manifiesto cuando se realiza una actividad. Estos procedimientos no excluyen la creatividad como factor importante de la técnica [Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MECyT), 1998].

La ciencia se entiende como el conjunto de acciones dirigidas al conocimiento de la naturaleza de las cosas. La tecnología es la aplicación de conocimientos, procedimientos, habilidades y actitudes para producir bienes y servicios. Es un saber práctico e interdisciplinario desarrollado a través de una relación teórico-práctica que permite el diseño y uso de objetos e instrumentos tecnológicos en la producción de bienes y servicios con el fin de dar respuesta a los problemas del mundo actual (Fe y Alegría, 2000).

Según Rodríguez (1998) el conocimiento implicado en la técnica y en la tecnología es diferente. En el caso de la técnica el eje es la experiencia previa acumulada, lograda a través de éxitos y fracasos, experiencia que no puede



ser comunicada en forma oral o escrita sino a través de la actividad misma.

Según Basalla (1991) aunque la ciencia y la tecnología desarrollan procesos cognitivos, su resultado final no es el mismo. La ciencia normalmente se concreta en una formulación escrita, un artículo científico, que anuncia un hallazgo experimental o una nueva posición teórica. Como contrapartida, el producto final de la actividad tecnológica innovadora es típicamente un elemento que pasa a integrar el mundo artificial: un martillo, un reloj, un motor eléctrico (Figura 2).

Otra diferencia importante entre la ciencia y la tecnología es que la primera tiene un carácter universal, no hay ciencia regional o local; la tecnología, en cambio, puede ser local: determinadas tecnologías son útiles en determinadas regiones y no en otras. Al señalar las diferencias entre ciencia y tecnología, Sábato y Mackenzie (1982) señalan que mientras que la ciencia emplea exclusivamente el método científico, el único que acepta como legítimo, la tecnología usa cualquier método (científico o no) y su legitimidad es evaluada en relación con el éxito o fracaso que con él se obtiene. En el Cuadro 1 se muestran las diferencias entre ciencia y tecnología desde la perspectiva de la solución de problemas.

En relación con las diferencias entre la técnica y la tecnología, en la técnica se habla de procedimientos (puestos en práctica al realizar una actividad), mientras que en la tecnología se habla de procesos, los que involucran técnicas, conocimientos científicos y también empíricos, aspectos económicos y un determinado marco sociocultural.

En lo que respecta a los métodos de producción utilizados, también se puede hablar de dos grandes ramas de la tecnología: las llamadas duras y las denominadas blandas. Entre las tecnologías duras pueden distinguirse dos grandes grupos: las que producen objetos sobre la base de acciones físicas sobre la materia y las que basan su acción en procesos químicos y/o biológicos. Las tecnologías blandas, se ocupan de la transformación de elementos simbólicos en bienes y servicios; su producto, no son elementos tangibles y mejoran el funcionamiento de las instituciones y organizaciones (organización, mercadeo, desarrollo de software, etc.) (MECyT, 1998).

### 3. Los contenidos de la educación en tecnología

La Educación en Tecnología es un saber que permite la solución de problemas y la satisfacción de necesidades a través del diseño y construcción de artefactos, sistemas, objetos, procesos en un contexto y realidad concreta. En

la III Etapa no existe una propuesta oficial del Ministerio de Educación y Deportes. Sin embargo, en Fe y Alegría, se han definido seis bloques los cuales se describen a continuación (Ramírez, 2000):

- *Bloque tecnología, historia y sociedad*: se propone analizar las relaciones entre la tecnología y los demás aspectos de la vida sobre la Tierra. Los cambios históricos y culturales que provoca la tecnología y su impacto en la sociedad y el medio ambiente. Se busca comprender cómo la tecnología responde a necesidades, personales, empresariales y sociales, tanto legítimas e históricas, como superfluas o circunstanciales, entendiendo la satisfacción de dichas necesidades, como uno de los motores de la actividad tecnológica.
- *Bloque materiales, herramientas, máquinas*: el desarrollo de todo proyecto tecnológico supone el conocimiento de las herramientas y los insumos que permiten alcanzar los objetivos. El conocimiento de los materiales constructivos permiten evaluar propiedades, requerimientos de uso, factibilidad de su obtención, relación costo-beneficio. Además, plantea conocer las máquinas como una forma de reducir el esfuerzo físico del hombre a través de algún tipo de energía.
- *Bloque tecnologías de la información y de las comunicaciones*: el desarrollo de la información y de las comunicaciones ha sido responsable, en buena parte, de los cambios sociales y productivos de las últimas décadas. Dentro de este bloque se desarrolla la alfabetización de los alumnos en informática.
- *Bloque métodos relacionados con la tecnología, el análisis de productos y los proyectos tecnológicos*: se desarrolla el análisis de un producto tecnológico determinado, identificando los condicionamientos de su diseño y producción y las necesidades que le dieron origen. Adicionalmente, se trabaja el método de proyectos en el cual para satisfacer una necesidad, se diseña, construye y evalúa un producto tecnológico.
- *Bloque organización y gestión*: se propone analizar los aspectos relacionados con las tecnologías blandas más comunes. Realizar análisis de costos, analizar la división del trabajo, las formas de organización empresarial, los tipos de empresas desde el autoempleo, microempresas, pasando por empresas de tipo social o familiar y cooperativas.
- *Bloque actitudes generales relacionadas con la tecnología*: se busca lograr que los alumnos se formen con un criterio ético y un pensamiento crítico alrededor de las tecnologías en la sociedad. De igual forma se busca el trabajo en equipo, el uso del razonamiento lógico y la imaginación.

### 4. Las estrategias de enseñanza en la educación en tecnología

En la Educación en Tecnología son diversos los métodos o procedimientos básicos de trabajo: demost-



ciones y explicaciones del docente, trabajo cooperativo y en equipo, elaboración y presentación de documentos, modelaje de valores, proyectos, análisis de objetos, entre otros. A continuación se describirán brevemente algunos de ellos.

### Resolución de problemas técnicos

Un método es un procedimiento (secuencia de operaciones) para resolver un problema. En tecnología se pueden encontrar problemas de tipo práctico o conceptual. En los primeros, las operaciones necesarias serán en su mayoría acciones concretas y el método constituirá una técnica en sentido estricto. Si el problema es conceptual, las operaciones son también conceptuales o abstractas. Pueden existir combinaciones de los dos tipos de problemas (ME-CyT, 1998). En el Cuadro 2 se presentan las etapas del método para la resolución de problemas tecnológicos.

La solución de problemas permite que lo aprendido se comprenda y no sólo se memorice. Los alumnos asumen la responsabilidad de su aprendizaje, seleccionan los recursos de investigación que requieren: libros, revistas, bancos de información, entre otros, para dar respuesta a sus interrogantes.

### Método de proyectos

En tecnología los proyectos tienen como finalidad el diseño y construcción de un objeto que resuelva un problema o supla una necesidad y la posterior evaluación de su validez como solución. Específicamente, un proyecto tecnológico es una secuencia de etapas que tienen como objetivo la creación, modificación y/o concreción de un producto, o la organización y/o planificación de un proceso o de un servicio, que mejora y facilita la vida humana. Este proceso supone la búsqueda de soluciones, metódicamente, para resolver un problema que permita satisfacer una necesidad, deseo o demanda concreta (p.e. vestido, confort, transporte, entre otros).

Aun cuando no existe un modo único de abordar los proyectos, existen unas fases que siempre están presentes: definición del problema; análisis del problema, propuestas de solución: diseño; organización del trabajo; ejecución del trabajo y evaluación (Cuadro 3).

### Análisis de objetos y productos

En el análisis de objetos se busca que los alumnos logren el dominio de las relaciones y factores que están asociados a un proceso u objeto tecnológico: funciones, forma, elementos constitutivos y el contexto social, económico e histórico que le dio origen. En este método se busca entender los distintos aspectos que conforman la existencia de un objeto. Esto se puede lograr por dos vías distintas:

1. Se parte de un objeto determinado y mediante un análisis exhaustivo se determinan las condiciones que enmarcaron su nacimiento, la necesidad que satisfizo y cómo lo hizo. Implica realizar un proceso de lectura de los productos tecnológicos para establecer las situaciones y las características del momento histórico donde tuvieron su origen (Cuadro 4).

2. En el otro caso, se parte de la necesidad que se desea satisfacer y siguiendo el proceso de diseño se llega al objeto (o proceso) que la compensa. Se parte de la necesidad para llegar al objeto que la satisface (Ver Figura 3).

### Los estudios de casos

Un caso es la descripción de un hecho pasado que describe una situación compleja real. Representan situaciones complejas de la vida planteadas de forma narrativa a partir de datos que resultan ser esenciales para el proceso de análisis. Constituyen una buena oportunidad para que los estudiantes pongan en práctica habilidades que son requeridas en la vida: observación, escucha, diagnóstico, toma de decisiones y participación en procesos grupales orientados a la colaboración. El estudio de un caso demanda esencialmente un proceso de discusión en grupo bajo un enfoque cooperativo. Las discusiones reflejan el modo en que, la mayoría de las veces, las personas tomarán las decisiones en situaciones reales de la vida.

Los alumnos también logran capacidad de análisis al fundamentar sus propuestas de solución y resolver problemas a partir de las situaciones presentadas en el caso. En la Educación en Tecnología el estudio de casos es un método que tiene como características principales el análisis exhaustivo de un episodio concreto de innovación tecnológica y la dinámica del cambio tecnológico, teniendo en cuenta el máximo de variables involucradas (Baigorri, 1997).

### Educación en Tecnología desde el enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)

El enfoque de CTS basa su justificación en que la educación tecnológica debe contribuir a la modificación de la percepción que tradicionalmente se tiene de la tecnología y de la ciencia, formando ciudadanos que las consideren en su carácter histórico y social y que partan desde allí para explicar su existencia. Su objeto es plantearse la naturaleza social del conocimiento tecnológico y las consecuencias de este, desde los puntos de vista social, económico y ambiental. En el enfoque de CTS las actividades se desarrollan bajo diversas estrategias. Una de ellas es la de “comunidades de investigación solidaria” en las cuales el aula es un espacio educativo en el que es imprescindible la cooperación para el aprendizaje. Se organizan equipos de trabajo para cada tema en distintos ámbitos, según se describe a continuación (Martin, 2002):



- Equipo de investigación empírica: para cada tema se configuran dos grupos de investigación empírica. Son los que intentan palpar la realidad cotidiana, obtienen información, confeccionan encuestas, hacen entrevistas o llevan a cabo estudios de campo centrados en los hechos y sobre las opiniones que tienen que ver con el tema a desarrollar. Conectan a la clase con las instituciones de la comunidad que tengan algo que ver con lo que se está tratando.
- Equipo de investigación conceptual: este grupo busca la información del tema depositada en los libros.
- Equipo de investigación creativa: este grupo tiene el componente creativo, constructivo o expresivo. En las cuestiones tecnológicas la mayor parte de las ideas no son el producto de la reflexión o del frío análisis; tienen que ver con las novelas o los cómics que se han leído, las películas que se han visto, entre otros. Se debe poner a los alumnos en disposición de utilizar e investigar con esos medios expresivos. También se pueden construir prototipos de objetos o sistema tecnológicos.
- Equipo de coordinación: este equipo es el responsable de que todo el trabajo de los demás equipos tenga coherencia y pueda ser compartido adecuadamente por todos. La coordinación asume el éxito de una empresa investigadora en la que están embarcados sus compañeros y de la que, en buena medida, son responsables. Ellos preparan, coordinan y levantan el acta del debate y la entrega de los informes que elaboren los demás grupos.

La labor de cada equipo termina con una exposición pública. En cada tema los alumnos trabajan por equipos los cuatro tipos de procedimientos que se han descrito. Al pasar a otro tema cada alumno no repite el procedimiento anterior, sino que cada equipo cambiará de rol.

## 5. A manera de conclusión

Hoy en el nuevo milenio, se requiere una persona capaz de entender, asimilar y vivir los avances científicos y tecnológicos sabiendo que son innumerables los avances, pero también los riesgos que muchos de estos representan. Este desarrollo ha marcado un nuevo estilo de vida, nuevos enfoques, paradigmas diferentes, es por ello de suma importancia, tener una actitud crítica sobre estos escena-

rios y a la vez tener los criterios y los conocimientos para asumir posición frente a los mismos. En Latinoamérica son evidentes las diferencias económicas, culturales y ahora se agregan también las relacionadas con lo que se ha denominado, la relación con la modernidad, en particular, en el ámbito científico-tecnológico (Sutz, 1998). Frente a esto queda claro que el problema no está en apostar por más ciencia o tecnología o por mantenerse al margen de ellas. Es necesario generar capacidades reales en nuestras sociedades para asumir esta realidad y apropiarse críticamente de ella.

Los cambios en educación siempre son más lentos, tal vez sea la razón para que la formación en tecnología haya sido un olvido de los currículos hasta hace pocos años, cuando las reformas educativas comenzaron a incluirla tímidamente. Son todavía muchas las interrogantes y cuestionamientos que se tienen sobre esta materia. Sin embargo, la incorporación de la Educación en Tecnología se hace necesaria para que las personas tengan una mejor comprensión del mundo en que vivimos, adquiriendo una cultura tecnológica.

Significa comprender el fenómeno tecnológico a la par de lograr en los alumnos el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad, las habilidades y competencias que le permitan encontrar respuestas reales a su problemática de subdesarrollo, injusticia y brechas económicas. Tiene que ser una propuesta impregnada fuertemente de una educación en valores y de compromiso social, que brinde las herramientas necesarias para asumir críticamente una posición en este mundo, con todas las implicaciones presentes y futuras del desarrollo científico y tecnológico. En definitiva, ciudadanos que aporten soluciones novedosas y no simples receptores de nuevos conocimientos. ©

\* Ingeniera Forestal. Licenciada en Educación. Coordinadora de Formación para el Trabajo y Tecnología de Fe y Alegría. Zona Los Andes.

\*\* Ingeniera Civil. Licenciada en Educación. Coordinadora ejecutiva del Proyecto Internacional "Educación para una Alimentación Saludable". Federación Internacional de Fe y Alegría.

\*\*\* Licenciado en Educación. Docente e investigador de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad de Los Andes. Miembro del Centro de Investigaciones en Lectura, Escritura e Innovaciones Socioeducativas (CENDILES) y del Grupo de Investigaciones e Innovaciones Socioeducativas (GISE).

TECNOLOGÍA	NO ES...SÓLO	INFORMÁTICA ... la informática es una expresión particular de la tecnología, permite acceder y difundir la información y no sólo está relacionada con las computadoras, sino con el fax, el teléfono, etc.
TECNOLOGÍA	NO ES...SÓLO	COMPUTACIÓN ... la computación estudia el tratamiento automático de la información, mediante máquinas diseñadas para ese propósito (computadoras).



TECNOLOGÍA	NO ES...SÓLO	NUEVAS TECNOLOGÍAS ... AVANZADAS TECNOLOGÍAS ... la tecnología nace en la historia con el hombre mismo y su necesidad de transformar la naturaleza.
TECNOLOGÍA	ES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión de procesos productivos, usos y las consecuencias éticas, ambientales, sociales y económicas.</li> <li>• Capacidad para aplicar elementos de diseño y procedimientos sencillos para la construcción de soluciones tecnológicas (objetos que satisfacen necesidades).</li> <li>• Conocimiento de los fundamentos científicos del funcionamiento y comportamiento de objetos tecnológicos.</li> <li>• La valoración y rescate de tecnologías alternativas.</li> </ul>

Figura 1. La Tecnología

Fuente: Ramírez y Escalante (2007)

Cuadro 1 - Ciencia y Tecnología

MODELO GENERAL DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	PROCESO CIENTÍFICO	PROCESO TECNOLÓGICO
Entender el problema	Fenómeno natural	Determinar la necesidad
Describir el problema	Describir el problema	Describir la necesidad
Considerar soluciones alternativas	Sugerir hipótesis	Formular ideas
Elegir la solución	Seleccionar hipótesis	Seleccionar ideas
Actuar	Experimentar	Hacer el producto
Evaluar el producto	Encajar hipótesis/datos	Probar el producto

Tomado de: Rodríguez (2000)

Cuadro 2 – Etapas en la resolución de problemas

Primera etapa	Reconocimiento del problema
	Se individualiza el problema y se destacan las implicaciones de orden técnico, científico, cultural, económico o social, presentes en el caso.
Segunda etapa	Formulación y análisis del problema
	Se precisan los objetivos a alcanzar, buscando información y analizando el problema y las posibles soluciones. Se analizan las causas para orientar las acciones futuras. Un problema bien definido es un problema semiresuelto.
Tercera etapa	Búsqueda de información
	Se proponen alternativas factibles, viables, para solucionar el problema, partiendo de los conocimientos que se tienen o se adquieren y de la información que se busque.
Cuarta etapa	Selección de la solución
	Se escoge la solución que mejor se adapte a los objetivos, teniendo en cuenta el contexto económico y social, y su factibilidad real.
Quinta etapa	Evaluación y presentación de la solución
	Se recogen los detalles del proceso que se siguió para lograr la solución, sus características, ventajas y desventajas. Es importante la comunicación que se haga, verbal y por escrito de la solución.

Fuente: Ramírez y Escalante (2007)



Figura 2 – Relación Ciencia, Técnica y Tecnología

Fuente: Ramírez y Escalante (2007)



Figura 3 – De la necesidad al objeto

Tomado de: Ferreras (2004), Ramírez y Escalante (2007)

Cuadro 4 - Análisis de objetos (a partir del objeto o del proceso)

ETAPA DE ANÁLISIS	INTERROGANTE	PROCESO	DESARROLLO
ANÁLISIS MORFOLÓGICO	¿Qué forma tiene?	DESCRIPCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se observa el objeto desde distintos ángulos.</li> <li>• Se analizan los aspectos morfológicos.</li> <li>• Se buscan las analogías con otras formas.</li> <li>• Se analiza lo visual, táctil, etc.</li> </ul>
ANÁLISIS FUNCIONAL	¿Qué función cumple?	INVESTIGACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qué función cumple el objeto (es distinto a cómo funciona), es decir, si cumple el propósito para el cual fue diseñado.</li> </ul>
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	¿Cuáles son sus elementos y cómo se relacionan?	MENCIONAR-VINCULAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un reconocimiento de la estructura del objeto, sus partes.</li> <li>• Despiece del objeto.</li> <li>• Listado, análisis y misión de cada una de las partes (dibujo en los casos necesarios).</li> </ul>
ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO	¿Cómo funciona?	EXPLICAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de los principios de funcionamiento.</li> <li>• Explicación sobre cómo funciona el objeto.</li> <li>• Costos, rendimiento del producto.</li> <li>• Establecer la relación estructura-funcionamiento.</li> <li>• Elaboración de diagramas de funcionamiento.</li> </ul>
ANÁLISIS TECNOLÓGICO	¿Cómo está hecho y de qué material?	RELATAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de las ramas de la tecnología que entran en juego en el diseño y la construcción de un determinado producto.</li> <li>• Materiales, herramientas y técnicas empleadas para su producción.</li> <li>• Procedimientos de fabricación.</li> </ul>
ANÁLISIS ECONÓMICO	¿Qué valor tiene?	EVALUAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer las relaciones entre el costo de producción o el precio de un producto.</li> <li>• Establecer: duración y costo de operación.</li> </ul>
ANÁLISIS COMPARATIVO	¿En qué se diferencia de objetos equivalentes?	COMPARAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un análisis comparativo del objeto respecto a otros que cumplen la misma función buscando: coincidencias, oposiciones, diferencias operativas, funcionales, estructurales, etc.</li> </ul>





ETAPA DE ANÁLISIS	INTERROGANTE	PROCESO	DESARROLLO
ANÁLISIS DE IMPACTO	¿Cuál es el impacto?	EVALUAR	• Definición del impacto tanto ambiental como social del producto: positivos y negativos.
ANÁLISIS DEL SURGIMIENTO Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL PRODUCTO	¿Cómo está vinculado a la estructura sociocultural y a las demandas sociales?	DETERMINAR	• Analizar las posibles causas y necesidades para su surgimiento, así como su evolución histórica. • Establecer los niveles de obsolescencia y determinar las variables que conservan su vigencia, o las pautas culturales que han cambiado o desaparecido. Supone buscar el “espíritu de la época” en que fue creado.

Tomado de: Gay (2004a); Ramírez y Escalante (2007)

Cuadro 3 – Fases de un proyecto

Definición del problema	Para lograr la comprensión de un problema, es necesario definirlo correctamente. Buscar antecedentes que permitan saber cómo otras personas han podido responder a situaciones similares.
Análisis del problema	Aquí se definen los alcances y límites del problema: dimensiones, costos, cantidades.
Propuestas de solución: diseño	A partir de la información recabada y analizada se proponen una o varias soluciones al problema, diseñando el nuevo producto. Para ello se investiga con qué materiales se puede construir, forma y medida de las partes que lo componen, previamente se debe evaluar cuál es el diseño definitivo. Posteriormente, se dibujan las piezas y el conjunto para facilitar el armado. El cálculo de los costos también forma parte de esta fase.
Organización del trabajo	Consiste en planificar el modo en que se construirá el diseño propuesto, detallando tareas, secuencia, tiempo, personas responsables de las tareas, los recursos necesarios, todo esto dentro de un cronograma.
Ejecución del trabajo	Se refiere a la fabricación propiamente dicha de la solución diseñada. Supone la conclusión del diseño siguiendo los pasos planificados.
Evaluación	Significa confrontar lo que se logró respecto al problema o necesidad inicial: ¿Se han cumplido las especificaciones propuestas? ¿Los materiales fueron apropiados? ¿Las dimensiones? ¿Cumple con los criterios de seguridad y ambientales? ¿Mejoras posibles? Desde el punto de vista educativo esta etapa es quizás la más importante dentro del proceso, ya que, además de la reflexión que se genera, debe lograrse que los alumnos expresen su balance de forma verbal y escrita a través de un informe técnico, con sus anexos y gráficos.

Fuente: Ramírez y Escalante (2007)

## Bibliografía

- Baigorri, J. (1997). *Enseñar y aprender Tecnología en la Educación Secundaria*. Barcelona, España: Ice/Horsori.
- Basalla, G. (1991). *La evolución de la tecnología*. Barcelona, España: Editorial Crítica.
- Fe y Alegría (2000). Educación Tecnología y Desarrollo. *Revista Internacional Fe y Alegría*, No. 1, 15-28.
- Ferreras, M. (2004). *Aportes para la implementación de la educación tecnología*. Buenos Aires, Argentina: Instituto Nacional de Educación Tecnológica.
- Galeano, E. (2005). *Hacia una transformación Institucional de la Educación Técnica*. Buenos Aires, Argentina: Instituto Nacional de Educación Tecnológica.
- Gay, A. (2004). *La tecnología en la escuela*. Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.



- Gay, A. (2004a). *La Educación Tecnológica*. Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
- Martin, M. (2002, enero-abril). *Reflexiones sobre la educación tecnológica desde el enfoque CT*, [en línea]. Buenos Aires, Argentina: Organización de Estados Iberoamericanos. Recuperado el 20 de enero de 2007, de <http://www.rieoei.org/rie28a01.htm>.
- Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología (MECyT). (1998). *Tecnología*. Buenos Aires, Argentina: Serie Educación Tecnológica.
- Ministerio de Educación (M.E) (1999). *Programa de la I Etapa de Educación Básica*. Caracas, Venezuela: Ministerio de Educación.
- Ramírez., A. (2000). Educación en tecnología en las Terceras Etapas. *Revista Movimiento Pedagógico*, Año VIII, No. 28, 35-40.
- Ramírez., A. y Escalante, M. (2007). *Educación en tecnología: un aporte desde Fe y Alegría*. Caracas, Venezuela: Fe y Alegría. (Colección Procesos Educativos No. 27).
- Rodríguez, G. (1998, septiembre-diciembre). *Ciencia, Tecnología, Sociedad: una mirada desde la Educación en Tecnología*, [en línea]. Buenos Aires, Argentina: Organización de Estados Iberoamericanos. Recuperado el 20 de enero de 2007, de <http://www.rieoei.org/oeivirt/rie18a05.htm>.
- Sábato, J., Mackenzie, M. (1982). *La producción de tecnología*. Ciudad de México, México: Nueva Imagen.
- Sagan, C. (1980). *Los Dragones del Edén: especulaciones sobre la evolución de la inteligencia humana*. Barcelona, España: Editorial Crítica.
- Sutz, J. (1998, septiembre-diciembre). *Ciencia, Tecnología, Sociedad: argumentos y elementos para una innovación curricular*, [en línea]. Buenos Aires, Argentina: Organización de Estados Iberoamericanos. Recuperado el 20 de enero de 2007, de <http://www.oei.es/oeivirt/rie18a06.htm>

# educere

## es acreditación académica

Publicación académica arbitrada de aparición trimestral está certificada en su calidad, circulación y visibilidad nacional e internacional por:

- Índice y Biblioteca Electrónica de Revistas Venezolanas de Ciencia y Tecnología. REVENCYT.
- Repositorio Institucional de la Universidad de Los Andes. SABER-UJA. Mérida, Venezuela.
- Registro de Publicaciones Científicas y Tecnológicas del Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. FONACIT.
- Catálogo LATINDEX. Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. UNAM, México.
- Directorio de Revistas de Acceso Abierto (Directory of Open Access Journals, DOAJ). Universidad de Lund, Suecia.
- Hemeroteca Científica en Línea de la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal en Ciencias Sociales y Humanidades, REDALYC, UAEM. México.
- Biblioteca Digital Andina de Naciones. Perú.
- Directorio y Hemeroteca Virtual. Universidad de La Rioja. España. DIALNET. Febrero.
- Scientific Electronic Library Online. SciELO. Venezuela.
- Boletín de Alerta Visual. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Chile.
- Índice de revistas y Biblioteca Digital OEI. Organización Iberoamericana para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 2006.
- Biblioteca UDG Virtual. Universidad de Guadalajara. México. [www.udgvirtual.udg.mx/biblioteca](http://www.udgvirtual.udg.mx/biblioteca).
- Biblioteca Digital Gerencia Social. Fundación Escuela de Gerencia Social, Caracas. [www.gerenciasocial.org.ve](http://www.gerenciasocial.org.ve)