



Nº 27

Colección
Procesos
Educativos



**LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA:
UN APORTE DESDE FE Y ALEGRÍA**



Autoras:

Alcira Ramírez y Mireya Escalante

Colección Procesos Educativos N° 27

Equipo Editorial:

*Antonio Pérez Esclarín, Beatriz Borjas,
Elda Rondini Cordero, Beatriz García y Nieves Oliva García*

Diseño:

Bimedia 21 Diseño Editorial

Edita y Distribuye:

Fe y Alegría

Movimiento de Educación Popular e Integral

Centro de Formación e Investigación Padre Joaquín

*Av. Las Delicias, Calle 97 N° 15 – 139, sector El Tránsito,
edificio Fe y Alegría - Zulia*

Telfs. (0261) 729.15.51

E-Mail: fyjoaquin@cantv.net

Maracaibo, estado Zulia

Fe y Alegría, 2007 Colección Procesos Educativos

Hecho el depósito de Ley

Depósito Legal If6032007370525

ISBN 980-6418-90-5

La Educación en Tecnología: Un aporte desde Fe y Alegría

**Alcira L. Ramírez A.
Mireya Escalante**



Fe y Alegría

*Edificio Centro Valores, Piso 7,
Esquina Luneta, Parroquia Altagracia. Apdo.
877 Caracas 10101-A Venezuela.
Telf.: (0212) 564.98.10 - 564.74.23
Fax: (0212) 564.50.96
E-mail: feyalegría@cantv.net*

ÍNDICE

Introducción	7
---------------------------	----------

Capítulo 1:

La Educación en Tecnología

1.1. Algunos antecedentes	9
1.2. Técnica, ciencia y tecnología	11
1.3. La tecnología en el currículo de Fe y Alegría	14

Capítulo 2:

Consideraciones didácticas y pedagógicas

2.1. La Educación tecnológica desde el enfoque de la C.T.S.	29
2.2. Métodos de enseñanza de la tecnología	32
2.3. La evaluación en el área Educación en Tecnología	45
2.4. Recursos didácticos necesarios para un aula-taller	49
2.5. La formación docente	50

Algunas reflexiones finales	55
--	-----------

Referencias bibliográficas	57
---	-----------

Anexo 1: Ejemplo de una unidad didáctica en E.T.	59
--	-----------

Anexo 2: Dotación de un aula-taller de tecnología	62
--	-----------

Introducción



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, etc.

Hasta la fecha, el conocimiento tecnológico y su comprensión han estado diluidos en el contexto de los conocimientos generales que brinda la escuela; lo fundamental se adquiría informalmente a través de 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 dependía del ambiente en el que se movía la persona: la familia y la sociedad en su conjunto se ocupaban de preparar al futuro ciudadano para la cotidianidad. Pero el acelerado desarrollo científico-tecnológico del siglo XX y lo que va del XXI cambió todo: hoy este mundo hecho por el hombre ha adquirido una complejidad tal que para conocerlo, entenderlo y poder manejarse con soltura dentro de él se requiere profundizar su estudio formalmente.

La educación tecnológica se plantea en la Educación Básica desde la óptica de una cultura tecnológica; es decir, así como se aprende a través de la Biología y la Química el funcionamiento del mundo natural, también se deben aprender los fundamentos científicos y el funcionamiento de los objetos que forman parte del entorno inmediato de los alumnos.

Esto ha planteado la necesidad de 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; de allí, la introducción de la Educación en Tecnología (Gay, 2004).

Fe y Alegría, como Movimiento de Educación Popular Integral y de Calidad, realiza una opción por los pobres y escoge los sectores más necesitados para realizar su acción educativa y de promoción social; desde allí, dirige a la sociedad en general su reclamo constante en la búsqueda de un mundo más

justo y humano. Siendo su objetivo principal brindar la mejor educación a los empobrecidos y excluidos, es parte de su misión colaborar conscientemente en este enorme desafío, y enfrentar los retos que se nos plantean. Uno de ellos es una educación de calidad, entendida como una educación que promueve eficientemente los aprendizajes básicos: el ser persona desde la vivencia de los valores; conocer y aprender como una actitud de permanente búsqueda; convivir con los semejantes poniendo de manifiesto los valores por los cuales ha optado; y hacer, asumiendo la tecnología y el trabajo como medios de transformación y solución de los problemas que las personas deben enfrentar (Fe y Alegría, 2002).

Del músculo a la máquina y de la máquina al cerebro son los dos saltos cualitativos que ha dado la humanidad a través de su historia (Galeano, 2005). Este 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 maquinista, 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 cual la escuela debe dar respuesta y desde Fe y Alegría la asumimos como un reto.

Por todo esto, se ha considerado importante poner a disposición de los docentes un material de apoyo que les permita su formación y reflexión alrededor de esta nueva importante área del currículo. Esperamos que el documento que se presenta a continuación nos adentre con facilidad en la comprensión de la Educación en Tecnología, en su necesidad, importancia y en las implicaciones que tiene su incorporación en la propuesta de Fe y Alegría, para completar así una educación integral y de calidad.

CAPÍTULO 1

La Educación en Tecnología



1.1. Algunos antecedentes

La educación tecnológica es una de las innovaciones de las reformas educativas, que intenta desarrollar, desde el Preescolar hasta el Diversificado Profesional, un modelo de pensamiento que relaciona el “pensar” con el “hacer” y las capacidades prácticas para resolver problemas complejos, con efectos concretos en la realidad.

La Educación en Tecnología se ha implantado en España y en Gran Bretaña, y desde hace menos tiempo, en los Estados Unidos. Un área que se dirige a todos los alumnos y no sólo a aquellos que van a continuar con carreras técnicas. Argentina y Chile son las primeras de América Latina en incorporar la enseñanza de la tecnología y hoy ya el área se ha incorporado en los currículos oficiales de Bolivia y Colombia.

El abordaje de la educación tecnológica en cada país está basado en las características propias de cada caso, así como de sus experiencias y de su trayectoria pedagógica. Sin embargo, es coincidente en cuanto a los fines que se persiguen sobre 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 e intervenir en él. Implica lograr capacidades y aptitudes generales, de razonamiento, creatividad, organización y planificación, confianza y sentido de la realidad, entre otras.

A Fe y Alegría le incumbe la tarea de “inculturar la educación de los pobres”, de modo que éstos ni sean absorbidos por la nueva cultura tecnológica, como simples desarraigados usuarios de la cultura moderna, ni queden excluidos de ella “por incapaces de incorporarse a este nuevo mundo” (Fe y Alegría, 1993). Un reto propuesto hace ya algunos años, que aún nos cuestiona, es la gestación de una educación que, de acuerdo a la realidad concreta de cada país, brinde una capacitación técnico-productiva y una sólida formación ética política (Fe y Alegría, 1995).

Desde nuestro Ideario, tenemos dos compromisos: uno, de orden interno, que es la responsabilidad de educar para la vida, que significaría la garantía que pueda tener nuestro alumno de alcanzar las competencias mínimas para ese mundo que lo aguarda; y otro, de orden externo, que es la responsabilidad consciente de que la educación sea transformadora y liberadora de la sociedad, para lo cual es necesario impulsar un modelo de desarrollo que acople lo social, lo económico, lo político, lo cultural y lo ambiental con lo tecnológico, y nos conduzca hacia una sociedad más solidaria, equitativa y humana.

En Fe y Alegría, se ha venido reflexionando de forma sistemática en los últimos 15 años en una educación tecnológica que aborde las competencias básicas en tecnología, para tratar de responder a las exigencias de los tiempos y necesidades de los más empobrecidos.

En el Seminario Taller sobre “Fortalecimiento Institucional de la Federación de Fe y Alegría”, celebrado en 1998 en Lima, Perú, se identificaron cuatro retos de coyuntura, que responden a oportunidades y amenazas del contexto y se presentan como desafíos desde nuestra Misión de cara al Siglo XXI. Uno de ellos es: “Recrear la propuesta educativa humanista e integral de Fe y Alegría, vinculándola a los desafíos tecnológicos y a las demandas cambiantes del mundo del trabajo y de las culturas en la sociedad global, contribuyendo a un desarrollo sustentable” (Fe y Alegría, 2000).

Hace unos seis años en la Zona Los Andes (estados Táchira, Mérida, Trujillo, Alto Apure y Sur del Lago), impulsados por las lecturas que hacíamos de experiencias de Fe y Alegría Colombia y de los documentos de los Congresos Internacionales de Fe y Alegría, se decidió incorporar en el currículo de los Centros Educativos en las III Etapas de Educación Básica, la asignatura de Tecnología, dentro del área de Educación para el Trabajo.

Al principio no fue fácil que diferenciáramos la tecnología de la computación (computadoras, programas, equipos) o de la informática (procesamiento, almacenamiento y transmisión de información). Se trataba esencialmente de analizar y comprender ese mundo omnipresente en todos los objetos de nuestro alrededor, que ha ido desarrollando el hombre desde las etapas primitivas, incluyendo las nuevas y avanzadas tecnologías de los últimos tiempos.

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 con el hombre y su necesidad de transformar la naturaleza para satisfacer sus necesidades.
TECNOLOGÍA	ES...	<ul style="list-style-type: none">● Todo lo anterior y...● Comprensión de procesos productivos, usos y consecuencias éticas, ambientales, sociales y económicas.● Capacidad para aplicar elementos de diseño y procedimientos sencillos para la construcción de soluciones tecnológicas.● Conocimiento de los fundamentos científicos del funcionamiento y comportamiento de objetos tecnológicos.● Valoración y rescate de tecnologías alternativas.

1.2. Técnica, ciencia y tecnología

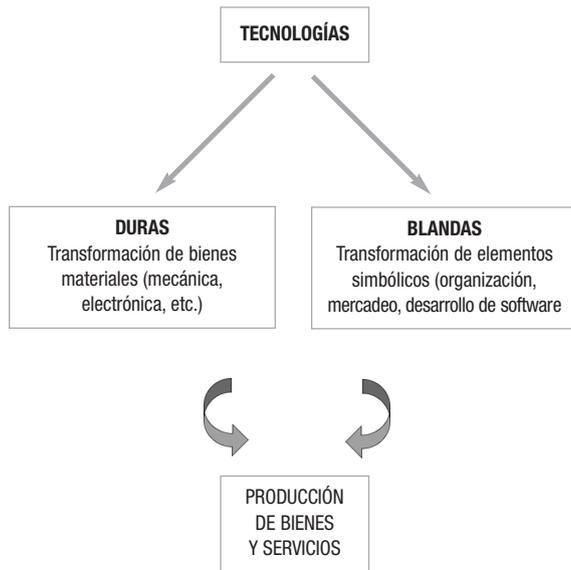
La técnica es el o los procedimientos puestos en práctica al realizar una actividad que tiene como objetivo obtener un resultado determinado en el campo de la ciencia, de la tecnología o de las artesanías (construir un objeto, efectuar una medición o un análisis, conducir un auto, tocar el piano, efectuar una venta, nadar, etc.), 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 (MECyT, s/f).

La ciencia se entiende como el conjunto de acciones dirigidas al conocimiento de la naturaleza de las cosas. En Fe y Alegría entendemos la tecnología como la aplicación de cono-

cimientos, procedimientos, habilidades y actitudes para producir bienes y servicios. Es un saber práctico e interdisciplinario, desarrollado a través de una relación teórica-práctica, que permite logros de calidad en 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).

A los fines de su clasificación, en lo que respecta a los métodos de producción utilizados, 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 aquellas 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, pero ellos mejoran el funcionamiento de las instituciones y organizaciones (MECyT, s/f).

Figura 1



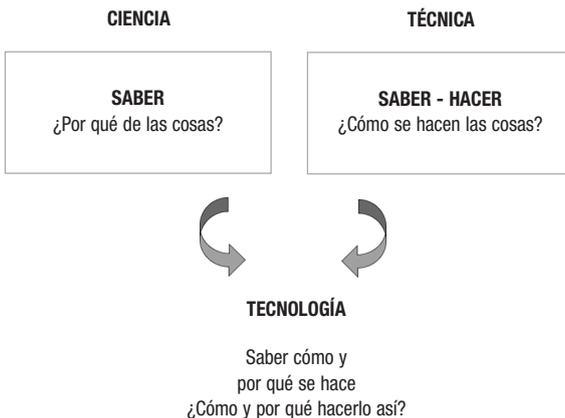
Según Basalla (1991) aunque la ciencia y la tecnología desarrollan procesos cognitivos, su resultado final no es el mismo. La ciencia normalmente se concreta en una formulación escrita, un artículo científico, que anuncia un hallazgo experimental o una nueva posición teórica. Como contrapartida, el producto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

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 señalaban en 1982, que mientras que la ciencia emplea exclusivamente el método científico, que es 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 relación con las diferencias entre la técnica y la tecnología, en la técnica se habla de procedimientos (los 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.

Figura 2



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 (Gay, 2004a).

1.3. La tecnología en el currículo de Fe y Alegría

La educación hoy debe procurar un conocimiento con una impronta tecnológica, que se haga presente de forma transversal en todo el continuo educativo, de acuerdo con la edad de los alumnos. Sin embargo, es importante aclarar que así como la matemática escolar no busca la formación de matemáticos, ni la historia la de historiadores, este espacio no propone la formación de tecnólogos, sino el crear un espíritu tecnológico en los estudiantes.

Fe y Alegría considera que la educación tecnológica debe ser un espacio de reflexión activa sobre uno de los aspectos más importantes de nuestra realidad cotidiana: la tecnología. Para ello, se siguen los pasos de la solución de un problema que implica su planteamiento, combinando la lógica de diferentes ciencias (física, química, economía, sociología, etc.) y la aplicación de diferentes técnicas (procesos, métodos de producción, estudios de mercado, etc.). La tecnología permite que los educandos hagan uso de todos sus conocimientos para producir soluciones.

Se busca también despertar en los alumnos una toma de conciencia de la creciente importancia y presencia de un mundo artificial producto del desarrollo de la tecnología, asumiendo una participación crítica en su evolución y transformación, reflexionando sobre los problemas, ventajas y desventajas de este mundo a la vez que adquieren las competencias para desenvolverse en el mismo (Ferrerías, 2004).

Hace algunos años se propuso en Venezuela la reforma curricular en la Educación Básica que plantea como finalidad lograr en los alumnos el desarrollo de sus capacidades científica, técnica, humanística y artística que les permitan tener una visión integral de la vida y el mundo, ser individuos productivos, responsables y adquirir competencias para su incorporación futura en el mercado de trabajo..., el desarrollo de las capacidades del ser, conocer, hacer y convivir de cada individuo de acuerdo a sus aptitudes (M.E., 1996).

Para cumplir con los fines propuestos, el Currículo Básico Nacional (CBN) incluye un área denominada Ciencias de la Naturaleza y Tecnología en la I y II Etapa de Educación Básica, que busca (Cadenas, 1999):

- Conocer los cambios e interacciones del mundo sociocultural.
- La adquisición de conocimientos relevantes, que conecten 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 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.

Los alumnos son usuarios y consumidores de la tecnología, pero también son capaces de producir soluciones a problemas relacionados con ella. El rol que le corresponde al sistema educativo es lograr que las personas sean consumidores y usuarios críticos de estas tecnologías y, por otro lado, que valoren su propia capacidad de generar soluciones a ciertas necesidades enmarcadas en sus contextos más cercanos.

En Fe y Alegría, la Educación en Tecnología está orientada al logro de los siguientes objetivos (Fe y Alegría, 2000):

- La comprensión de los procesos productivos, los usos y las consecuencias éticas, ambientales, sociales y económicos de la tecnología, así como la identificación y análisis de efectos beneficiosos o perjudiciales de los avances tecnológicos para la vida humana, individual y comunitaria.
- El conocimiento de los fundamentos científicos del funcionamiento y comportamiento de objetos tecnológicos cercanos.
- La valoración y rescate de las tecnologías apropiadas de la propia cultura.

- Plantear situaciones donde partiendo de una necesidad (el problema) se busca el objeto que la satisface (la solución), o partiendo de un objeto concreto se busca definir la necesidad que lo originó y el contexto histórico donde surgió el mismo.

Todo esto con el fin que esta área del conocimiento permita enseñar a razonar, dotar a los alumnos de las posibilidades para alcanzar el desarrollo del pensamiento complejo, que va más allá del desarrollo de las habilidades básicas y es fundamental para ellas. Es un pensamiento de orden superior que implica la fusión tanto del pensamiento creativo como del crítico, que conlleva a pensar sobre los propios procedimientos al mismo tiempo que a pensar sobre la materia objeto que se está examinando (Lipman, 1998).

Por tanto, una Educación en Tecnología que responda a los objetivos señalados implica:

- Incorporar actividades escolares acordes con las situaciones y realidad del entorno de los educandos.
- Facilitar a educandos y educadores espacios para la construcción y reconstrucción de conocimientos, desarrollo de capacidades y formación en valores.
- Potenciar el ingenio a través del uso y manipulación de materiales, herramientas, equipos y saberes en contextos determinados.
- Formar personas con capacidad de leer críticamente el mundo compuesto por objetos, procesos, sistemas y ambientes tecnológicos.
- Potenciar en educandos y educadores capacidades para la reflexión, la convivencia social, la comunicación y la creatividad.
- Formar innovadores en tecnología cuyas producciones creativas satisfagan necesidades del entorno comunitario.
- Considerar las demandas del mundo del trabajo y tener presentes los problemas sociales de la comunidad en la elaboración de los programas educativos.

La Educación en Tecnología debe promover calidad de vida, relaciones equitativas y fraternas entre los seres humanos, respeto y revalorización de las identidades culturales nativas,

conciencia de la finitud y renovabilidad de la naturaleza en constante recreación, en definitiva, la construcción de una sociedad participativa, democrática y solidaria.

El acercamiento al fenómeno tecnológico en la escuela básica implica determinar cómo los niños construyen este tipo de conocimiento; en otras palabras, qué procesos mentales realizan cuando se enfrentan a las tareas de aprendizaje.

La enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas tecnológicos implica estrategias cognitivas para: percibirlos y definirlos, considerar cursos posibles para su solución, tomar decisiones, diseñar soluciones y evaluar los resultados. Esto se logra mediante ambientes de aprendizaje que posibiliten al educando el acceso y procesamiento de información, el manejo de una diversidad de medios para el diseño de soluciones, y un nuevo estilo de interacción pedagógica que le aproxime críticamente a los problemas del entorno, posibilitando el desarrollo de la capacidad de innovación ligada a la creatividad.

Para ello, es preciso integrar la Educación en Tecnología en el currículo escolar promoviendo, desde edades tempranas, el aprendizaje de las ciencias básicas, la utilización de lenguajes múltiples (tales como la matemática, la expresión gráfica, los lenguajes informáticos, inglés técnico, etc.), el equilibrio entre las diversas disciplinas escolares y la configuración de una didáctica basada en el diseño de soluciones (Fe y Alegría, 2000).

En las reformas curriculares del nivel de Educación Media, en lo que respecta al tema de la tecnología, se hace referencia a:

- La adquisición de conocimientos técnicos y/o prácticos, habilidades y actitudes que, sin estar orientados específicamente a una profesión, proporcionan al estudiante un conjunto de competencias básicas relacionadas con el mundo laboral.
- El carácter preparatorio y diversificado de la Educación en Tecnología, para orientar al estudiante hacia los sectores profesionales por los que puede optar, en el mundo laboral, a nivel superior o a través de otras vías formativas.

Cualquiera sea la orientación del nivel, académico o técnico, la Educación en Tecnología debería ser parte de la formación general, por lo que es preciso buscar modos de integrarla en el currículo escolar.

En el caso de la Educación Técnica, donde se busca una formación profesional para el trabajo y no sólo para un empleo puntual, es necesario que adicionalmente al desarrollo de las competencias fundamentales y los contenidos generales relacionados con el mundo laboral, se trabajen los contenidos de la especialidad desde el punto de vista de los procedimientos e instrumental tecnológico que subyacen en ellos.

De modo que debe estimularse una Educación Técnica con fuerte componente científico-tecnológico. Para ello, la especialidad acota el currículo y lo determina, dotando a esas competencias y contenidos de una concreción en un área de aprendizaje que posibilita una salida al trabajo. La especialidad técnica es entonces, un campo de aplicación didáctica, donde se ponen en juego los diferentes contenidos educativos que posibilitarán la formación de elementos transversales o comunes a familias de empleos, dentro de un campo ocupacional amplio (Fe y Alegría, 2000).

Bloques y contenidos para la III Etapa de Educación Básica. Área: Tecnología ¹

Los contenidos que se desarrollan en el área de Tecnología son muy diversos, los principales según los programas de los ministerios de educación de países como Argentina, Chile y España son:

- Dibujo de planos, perspectivas, acotación y todas las herramientas necesarias para transmitir ideas de forma gráfica.
- Materiales: el papel, metales y aleaciones, maderas, plásticos y derivados pétreos hasta los “nuevos materiales” para conocer sus propiedades y aplicaciones.
- TICs: utilización de la computadora como herramienta para la búsqueda de información, programación y control.
- Estructuras y mecanismos: que permitan la comprensión, el diseño y funcionamiento de máquinas y sistemas.
- Electricidad y electrónica: corriente eléctrica, circuitos, aplicaciones e instalaciones eléctricas, semiconductores,

¹ Esta propuesta de contenidos fue elaborada con el consenso y trabajo en equipo de los Coordinadores de Formación para el Trabajo y docentes de Tecnología de los Centros Educativos de Fe y Alegría Zona Andes: San Javier del Valle, Timoteo Aguirre, San Francisco de Asís, Padre Madariaga, Tovar, Hna. Felisa Elustondo, Santiago de Onia, San Isidro Labrador, Dr. Alberto Díaz González, Pbro. Rubén Darío Mora, El Nula y Simón Rodríguez.

transistores, diodos, resistencias variables y circuitos de control electrónico.

- Tecnologías de la comunicación: teléfono, radio, TV, cable, satélites, la comunicación a distancia.
- Energía: fuentes (renovables y no renovables), transformación y transporte de la energía.
- Control y robótica: automatismos mecánicos, eléctricos y neumáticos. Sistemas de control electrónicos. Robots.
- Tecnología y sociedad: influencia de la tecnología en el desarrollo histórico de las sociedades. Análisis crítico del impacto de la tecnología en el mundo.

En el Currículo Básico Nacional, en lo que se define como Ciencias de la Naturaleza y Tecnología, los contenidos en la I Etapa de Educación Básica se agrupan en cuatro bloques: espacio, tiempo y movimiento; seres vivos; sol, tierra y luna; y alimentos.

En la II Etapa de Básica también existen cuatro bloques que están referidos a: la tierra y el universo; seres vivos; salud integral; tecnología y creatividad.

En la III Etapa no existe una propuesta oficial del Ministerio de Educación y Deportes. Sin embargo, en Fe y Alegría, con los docentes del área de Formación para el Trabajo de los Estados Táchira, Mérida, Trujillo y en la zona del Alto Apure, en un taller de trabajo se definieron los contenidos que se consideraban necesarios y surge la propuesta de agruparlos en seis bloques cuya numeración no supone un orden de tratamiento. Dichos bloques son los siguientes:

- **Bloque 1: tecnología, historia y sociedad.** 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 los diferentes impactos en la sociedad y el medio ambiente; las áreas de demanda y las respuestas de la tecnología. Plantea las distintas necesidades, personales, empresariales o sociales, tanto legítimas e históricas, como las superfluas o circunstanciales, entendiendo la satisfacción de dichas necesidades, como uno de los motores de la actividad tecnológica. Propone analizar las relaciones entre la tecnología y los demás aspectos de la vida sobre la tierra.

● **Bloque 2: materiales, herramientas, máquinas.** El desarrollo de todo proyecto tecnológico supone el conocimiento de las ramas que le sirven de base, le suministran insumos y le permiten alcanzar sus objetivos. El conocimiento de los materiales permite 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 3: tecnologías de la información y de las comunicaciones.** Se entiende que 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. Asimismo dentro de este bloque se desarrolla la alfabetización de los alumnos en informática.

● **Bloque 4: 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 y trata de satisfacer una necesidad; a través del método de proyectos se intenta satisfacer la misma, diseñando, construyendo y evaluando un producto tecnológico.

● **Bloque 5: organización y gestión.** Ayuda al alumno a adentrarse en el mundo del trabajo. Se propone realizar análisis de costos, analizar la división del trabajo, propiciar el trabajo en equipo y la revisión de las formas de organización empresarial; analiza los tipos de empresas desde el autoempleo y las microempresas, hasta las empresas de tipo social o familiar y las cooperativas. Supone identificar los recursos de información de una organización y las técnicas documentales y archivísticas básicas.

● **Bloque 6: actitudes generales relacionadas con la tecnología.** Alienta en los alumnos a formar un criterio ético y un pensamiento crítico alrededor de las tecnologías en la sociedad. De igual forma promueve el trabajo en equipo, el uso del razonamiento lógico, intuitivo y la imaginación.

Estos bloques para la III Etapa de Educación Básica se concretaron en los contenidos que se detallan a continuación.

BLOQUES	CONTENIDOS
1. TECNOLOGÍA, HISTORIA Y SOCIEDAD	<ol style="list-style-type: none"> 1. La tecnología como respuesta a las necesidades humanas. 2. La tecnología y su desarrollo histórico. Hitos fundamentales (revolución neolítica, industrial, aceleración tecnológica Siglo XX). Tecnología y su aporte al desarrollo cultural. 3. Definición de tecnología. Objetos tecnológicos en el entorno del alumno. 4. Las ramas de la tecnología y su relación con otras disciplinas. 5. Interrelación entre la tecnología, los cambios sociales y laborales. Influencia de la tecnología en los campos de trabajo. 6. Relación entre el mundo natural, los objetos tecnológicos y el mundo social. 7. Impacto tecnológico: analizar y comprender el impacto en distintas dimensiones: ambiental, económica y social.
2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS, TÉCNICAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materiales: definición, clasificación, caracterización, comportamiento y usos (madera, cables). 2. Máquinas y herramientas: definición, clasificación, usos y funcionamiento (palanca, polea, polipastos, torno, alicates). 3. Instrumentos de medición y verificación. 4. Normas de higiene y seguridad industrial en el manejo de máquinas y herramientas. 5. Operadores mecánicos. 6. Operadores eléctricos (interruptores, conmutadores, portalámparas, circuitos sencillos).
3. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LAS COMUNICACIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relevancia de la información. 2. Almacenamiento y recuperación de la información. Uso adecuado de libros, cintas, discos magnéticos (Cd) y otros. Relevancia de la informática y la computación, para la obtención y el procesamiento de la información. 3. Acceso a la información: bibliotecas, catálogos, índices, Web y otros. Almacenamiento y recuperación de la información. 4. Comunicación de la información: comunicación oral y escrita.

SÉPTIMO GRADO	
BLOQUES	CONTENIDOS
4. MÉTODOS RELACIONADOS CON LA TECNOLOGÍA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de un objeto tecnológico. 2. Resolución de problemas. 3. Diseño de un producto tecnológico. 4. Método de proyectos. 5. Dibujo: formatos de papel, rotulación, bocetos.
5. ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Técnicas de planificación y distribución de tareas en los equipos de trabajo. 2. Elaboración de presupuestos. 3. Empresas, tipos, organización empresarial. Definición, clasificación, formas, gestión e impacto de las empresas en el contexto actual. 4. Selección de materiales y equipos necesarios para la construcción de proyectos. 5. Importancia del manejo adecuado de la información para el proceso de toma de decisiones. 6. Fuentes de financiamiento para la obtención de recursos.
6. ACTITUDES GENERALES RELACIONADAS CON LA TECNOLOGÍA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Potenciar actitudes que permitan: cuestionar, valorar, fijar posición sobre objetos tecnológicos y su impacto en la vida cotidiana. Evaluación de objetos tecnológicos.

OCTAVO GRADO	
BLOQUES	CONTENIDOS
1. TECNOLOGÍA, HISTORIA Y SOCIEDAD	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evolución histórica e impacto social de un objeto tecnológico. 2. Corrientes de diseño, historia y evolución. 3. Análisis del uso de la tecnología en los diferentes procesos de producción. 4. Clasificación general de las fuentes de energía. 5. Estudio de los servicios relacionados al aprovisionamiento de energía. 6. Sistemas utilizados para transportar energías a distancia.

OCTAVO GRADO

BLOQUES	CONTENIDOS
2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS, TÉCNICAS	<ol style="list-style-type: none">1. Materiales: definición, clasificación, caracterización, comportamiento y usos (la piedra, acero, concreto).2. Máquinas y herramientas: definición, clasificación, usos y funcionamiento: (levas, rueda excéntrica y mecanismo cremallera-piñón, motor eléctrico, cambio de polaridad, magnetismo, plano inclinado).3. Instrumentos de medición y verificación.4. Normas de higiene y seguridad industrial en el manejo de máquinas y herramientas.5. Operadores mecánicos sencillos: palanca, manivela, poleas, rueda excéntrica, leva, correas, cigüeñales.6. Operadores eléctricos sencillos: diferencia, intensidad, tensión y resistencia. Circuitos en serie, paralelos y mixtos.7. Operadores electrónicos: corriente continua y alterna.8. Representación y medición de magnitudes.
3. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LAS COMUNICACIONES	<ol style="list-style-type: none">1. Estudio y desglose de los componentes del computador a nivel macro y micro.2. Empleo del computador como elemento de trabajo que permita el acceso a fuentes de información de punta: Internet, páginas Web.3. Análisis de los nuevos medios para la comunicación escrita (correo electrónico).4. Comunicación alámbrica e inalámbrica, teléfono, radio y televisión.5. Internet, hojas de cálculos, representación gráfica en el computador.
4. MÉTODOS RELACIONADOS CON LA TECNOLOGÍA	<ol style="list-style-type: none">1. Proporcionar herramientas directas para la elaboración de diseño: bocetos, croquis, vistas, acotación.2. Desarrollar e incrementar el criterio para lograr soluciones a los problemas con sistemas tecnológicos simples.3. Implementar métodos para lograr la transformación de la energía.

OCTAVO GRADO	
BLOQUES	CONTENIDOS
5. ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Noción del producto. 2. Comprender la relación entre el costo y el precio de venta de un producto. 3. Inventarios y mercadeo. 4. Fomentar el trabajo en equipo para fortalecer la interacción y la responsabilidad de las tareas. 5. Juego de roles, clima organizacional y simulación de empresa.
6. ACTITUDES GENERALES RELACIONADAS CON LA TECNOLOGÍA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fortalecer criterios para el análisis de riesgos en la producción y uso de la energía. 2. Fortalecer conceptos como responsabilidad, rigurosidad en la calidad de productos y la eficiencia en los procesos.

NOVENO GRADO	
BLOQUES	CONTENIDOS
1. TECNOLOGÍA, HISTORIA Y SOCIEDAD	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tecnología y ciencia: relación. Identificación de las causas y efectos provocados por el desarrollo tecnológico. Innovaciones tecnológicas.
2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS, TÉCNICAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materiales: definición, clasificación, caracterización, comportamiento y usos. 2. Máquinas y herramienta: definición, clasificación, usos y funcionamiento. 3. Instrumentos de medición y verificación. 4. Normas de higiene y seguridad industrial en el manejo de máquinas y herramientas. 5. Operadores mecánicos sencillos: palanca, volante, conjunto biela-manivela, cigüeñal. 6. Operadores eléctricos sencillos: Ley de Ohm 7. Operadores electrónicos.
3. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LAS COMUNICACIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicación de la comunicación alámbrica e inalámbrica, telefonía, radio y televisión. El espacio radioeléctrico.

NOVENO GRADO	
BLOQUES	CONTENIDOS
4. MÉTODOS RELACIONADOS CON LA TECNOLOGÍA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de la función y explicación de funcionamiento. 2. Explicación de los principios de funcionamiento de cada elemento y del conjunto. 3. Dibujo de planos, diseño de algoritmos y flujogramas.
5. ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Empresa, misión y visión. 2. Administración de recursos, constitución legal de una empresa, clasificación por sociedad. 3. Balance de ingresos y egresos.
6. ACTITUDES GENERALES RELACIONADAS CON LA TECNOLOGÍA	<ol style="list-style-type: none"> 1. La planificación y control de la seguridad e higiene en el trabajo. 2. Planificación y seguimiento en el desarrollo de los trabajos. 3. Valorar el uso de vocabularios apropiados en función del contexto y los fines. 4. Identidad y sentido de unidad y conservación con las pertenencias del grupo, la escuela y la comunidad.

Finalmente, se propusieron algunas consideraciones generales respecto a la concreción de los contenidos:

1. Es necesario articular los contenidos propuestos con otros similares dentro de otras asignaturas.

2. En el caso del bloque de materiales de herramientas, máquinas y técnicas, se convino en que los contenidos por grado se planifiquen de acuerdo con la dotación, recursos disponibles y contextos de cada uno de los centros. Sin embargo, como referencia es necesario considerar que en este bloque los alumnos debieran lograr conocimientos sobre:

- Los materiales de uso doméstico y sus propiedades (papel, cartón, telas, madera, alambres, pegamentos, pinturas, jabones, paja, adobe, etc.).
- Las herramientas y máquinas manuales en la casa y en el taller de la escuela (ejemplos: cuchillos, cucharas, bisagras, tijera, pinzas, destornillador, etc.).

- Materiales de construcción (ladrillos, cemento, cal, arena, yeso, piedra, madera, etc.).
- Electricidad: dispositivos y circuitos eléctricos (ejemplos: pilas, foquitos, cables, terminales, tímbreres, electroimán, transformadores, interruptores, protectores, temporizadores, celdas fotovoltaicas, motores, etc.).
- Electromecánica y electrónica: dispositivos, circuitos, instrumentos y sistemas electrónicos (ejemplos: resistores, capacitores, inductores, parlantes, resistores dependientes de la luz y la tensión, transistores, circuitos integrados, amplificadores, fuentes de alimentación, receptores, transmisores, multímetros, sistemas de alarma, etc.).
- Herramientas de la rama metalmecánica: las máquinas-herramientas de control numérico, la computadora en su relación con los procesos industriales.
- Biotecnología (ejemplos: clonación de plantas, aplicación de medios biológicos en la producción de medicamentos, alimentos, etc., procesos que utilizan bacterias, hormonas vegetales, hongos, etc.).
- Productos y procesos químicos (ejemplos: plásticos, pegamentos, destilación, electroquímica, fotografía, etc.).
- Máquinas simples y sistemas mecánicos (ejemplos: biela-manivela, tornillo sin fin, engranajes, palanca, creación de mecanismos como sistema mecánico, la bicicleta).
- Herramientas de la tecnología agropecuaria (para el cultivo de plantas y cría de animales: bombas de succión de agua, bombas aspersoras, tractores, carretillas, subsoladores, sembradoras, ordeñadoras mecánicas, comederos, bebederos, etc.).
- Herramientas de carpintería (ejemplos: serruchos, escofinas, escoplos, etc.).
- Herramientas de la rama metalmecánica (ejemplos: tornos, fresadoras, taladros, etc.).
- Tecnología de los alimentos (ejemplos: producción de yogurt, queso, vinos, cervezas, conservas enlatadas, levadura, pan, etc.).
- Tecnología textil (ejemplos: máquinas de coser, tejer, hilar, estampado de telas, etc.).
- Los instrumentos de medición simples: escuadras, reglas,

transportadores, cintas métricas, balanzas, termómetros, manómetros, etc.

- Sensores y control automático (ejemplos: sensores analógicos de luz, nivel, humedad, humo; sensores digitales de posición y velocidad, temporizadores, etc.).
- Instrumentos de precisión: calibre, micrómetro, balanza de precisión, etc.
- Instrumentos para mediciones eléctricas y electrónicas: amperímetros, voltímetros, etc.
- Instrumentos de medición para la construcción: niveles, plomadas, reglas, etc.

Hay diversos contenidos propuestos que pueden ser trabajados en grados distintos. Lo ideal sería que se vea la propuesta como un conjunto a ser desarrollado en tres años y que cada centro educativo en función de su contexto y realidad realice los acomodos necesarios.

CAPÍTULO 2

Consideraciones didácticas y pedagógicas



2.1. La Educación Tecnológica desde el enfoque de la 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 y adecuación a tales circunstancias. Su objeto es plantearse la naturaleza social del conocimiento tecnológico y las consecuencias de este desde los puntos de vista sociales, económicos y ambientales.

Desde la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) se está impulsando un nuevo enfoque de la educación tecnológica propiciando la creación en el aula de una “comunidad de investigación solidaria”. Este enfoque se concreta en estrategias que se resumen a continuación (Martín, 2002):

a) La educación tecnológica mediante el trabajo de casos simulados

Los casos simulados ponen en el tapete una controversia sobre una cuestión tecnológica que tenga relevancia social. Para ello, se organizan grupos de trabajo con los alumnos y a cada uno se le asigna una posición coincidente con la de uno de los actores sociales que pudiera estar interviniendo en la discusión pública. Estos equipos tendrán que investigar, recopilar, organizar y construir información relevante para defender su punto de vista, primero en una exposición pública y después en un debate.

Se pueden tratar temas relacionados con conflictos que tienen que ver con el agua, posibles impactos de la instalación de plataformas petrolíferas, etc. Aquí entrarían muchas controversias tecnológicas y científicas como el desarrollo de vacunas y su posible experimentación, los problemas de algunos productos alimenticios, los supuestos perjuicios para la salud de las ondas electromagnéticas, etc. Todas las polémicas tecnológicas que

tienen que ver con el urbanismo o con las redes de transportes, impacto de las nuevas tecnologías en la educación o las consecuencias de la automatización del trabajo.

La estrategia supone definir la red de actores y diseñar las posturas que defenderán los diferentes equipos. En la mayoría de los casos hay cuatro tipos de actores sociales que se reproducen en el aula (Martín, 2002):

- Grupos que se ven favorecidos por la propuesta de implantación tecnológica que se trate, y que argumentarán en su defensa (agentes económicos, empresarios, sindicatos o usuarios).
- Grupos cuyos intereses o valores se oponen a la propuesta (colectivos ecologistas y otras asociaciones ciudadanas, etc.).
- Grupos de expertos tecnológicos y científicos que aportan asesoramiento en la evaluación de esa tecnología y que muchas veces se desdoblan en grupos favorables y contrarios.
- Grupos de actores que cumplen una función de mediación en la controversia, bien sea por su capacidad de seguimiento y difusión pública de la misma (por ejemplo, los diversos medios de comunicación), o por tratarse de instancias con responsabilidad pública en la toma de decisiones y que propician el debate democrático sobre el tema.

Luego, hay que elaborar la documentación de la controversia aportando los materiales básicos que fijen los contenidos sobre los que se debatirá y a partir de los cuales cada equipo/actor buscará otras informaciones y argumentos complementarios en favor de sus tesis.

A cada caso simulado sigue un desarrollo didáctico en el que se parte de la lectura de una noticia ficticia en relación con un asunto tecnológico relevante. Luego de la presentación del problema, se pasa un cuestionario sobre los conocimientos y actitudes iniciales de los alumnos ante el tema. Dicho cuestionario se volverá a pasar al final para conocer cómo han evolucionado dichos conocimientos y actitudes al finalizar la actividad. Después, por equipos, se asumirán los roles de los diferentes actores implicados en la controversia, y, durante unos días, los diferentes equipos/actores se documentarán para preparar un informe en favor de su postura. Para finalizar, se presentarán in-

formes escritos, se realizarán exposiciones y debates alrededor de las distintas posiciones. Lo importante no es la decisión final sino el debate público, el contraste de informaciones, argumentos y valores que afloran en el proceso.

b) La clase de tecnología como comunidad de investigación solidaria

Esta segunda propuesta plantea la consideración de la clase de tecnología como “comunidad de investigación solidaria”, lo que significa articular el aula como un espacio educativo en el que es imprescindible la cooperación para el aprendizaje. Se organizan diversos equipos de trabajo para cada tema (Martín, 2002):

- Equipo de investigación empírica: para cada unidad se configuran dos grupos de investigación empírica. Son los que intentan palpar la realidad cotidiana sobre cada tema, 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 los temas a desarrollar. Conectan a la clase con las instituciones de la ciudad 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 nuestras 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, etc. Se debe poner a los alumnos en disposición de utilizar e investigar con esos medios expresivos. También se pueden construir prototipos de objetos o sistemas tecnológicos.
- Equipo de coordinación: el equipo de coordinación 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.

El trabajo de cada equipo termina con una exposición pública de lo trabajado. 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.

2.2. Métodos de enseñanza de la tecnología

Pedagógicamente, la propuesta de trabajo en tecnología busca lograr clases activas donde el alumno está en constante actitud de “producción” y en donde el docente es un generador permanente de situaciones de aprendizaje, y un miembro más de una comunidad que investiga y aprende, actuando como guía y como orientador. De esta manera, Tecnología propone desarrollar un ambiente similar al de la realidad productiva, en la que se articulan instancias de reflexión e investigación, con acciones de producción.

Este ambiente aproxima a los alumnos a las condiciones que imperan en el mundo de la Tecnología, y hace mucho más significativo su modo de aprender los contenidos propuestos. El desarrollo de la Educación en Tecnología supone el considerar algunas premisas de trabajo, que se señalan a continuación:

a) Superación de la dicotomía “teoría-práctica” en los contenidos que se trabajan

Tradicionalmente en la escuela se ha establecido una división entre las “clases teóricas” y las “prácticas” (saber y hacer), generándose en consecuencia desarticulaciones en los tiempos entre unas y otras, división entre el conocimiento teórico y práctico-empírico, discriminaciones entre docentes de la teoría (expertos) y los de la práctica. En consecuencia, se propone la integración de teoría (conceptual) y práctica (procedimientos).

b) Prever ambientes de aprendizaje apropiados

En Tecnología es necesario contar con unas herramientas y materiales mínimos, lo cual implica que el docente haga las provisiones para disponer oportunamente de los mismos, en el momento en que los alumnos desarrollan sus trabajos en el aula-taller. Vale aclarar que este requerimiento no supone grandes ni costosas dotaciones, ya que se pueden trabajar materiales del entorno cercano y herramientas sencillas de trabajo.

c) Definiciones previas de la metodología de trabajo

Es necesario que el docente haga una escogencia de las estrategias de trabajo y genere situaciones de aprendizaje que permitan que los alumnos aprendan a aprender, paralelamente al abordaje de los contenidos. Deben prevalecer estrategias activas y cooperativas como los trabajos por proyectos, estudios de casos, entre otros, pero es necesario que se parta de situaciones reales y problemáticas.

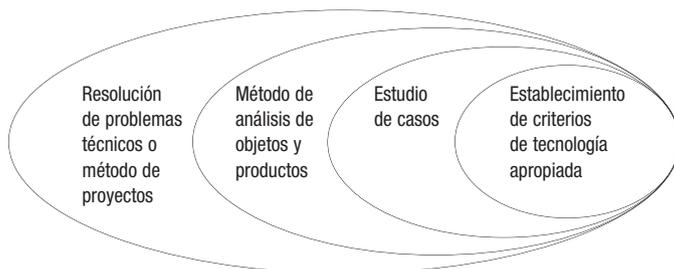
Finalmente, tomando en cuenta que la finalidad de la educación tecnológica es vincular la escuela con el ambiente donde el alumno se desarrolla, con sus necesidades materiales, debe comenzarse con el estudio de los objetos y procesos tecnológicos más próximos y que generen interés en los alumnos, y en un proceso de complejidad creciente ir enfocando hacia las necesidades más importantes del hombre: casa, vestido, transporte y procesos organizativos del trabajo, salud, comunitarios, etc. (Baigorri, 1997).

La construcción de métodos didácticos tiene como objetivo disponer de una descripción de representaciones del proceso educativo que el docente pretende desarrollar, facilitándose así la actuación pedagógica de forma razonada, deliberada y consciente.

En la Educación en Tecnología son diversos los métodos o procedimientos básicos de trabajo: demostraciones y explicaciones del docente, trabajo cooperativo y en equipo, elaboración y presentación de documentos, enseñanza de valores, con los cuales no sólo se logran los objetivos del área concreta sino también de la etapa. En este documento no se analizarán todos los métodos; sólo se tratarán aquellos donde se unen dos aspectos: un contenido didáctico, por cuanto es un procedimiento que el alumno debe alcanzar y un procedimiento o técnica formativa que el profesor utiliza como medio para lograr otros objetivos o contenidos de la tecnología.

La solución metodológica más apropiada de la Educación en Tecnología por parte de los docentes está en el equilibrio didáctico entre los cuatro métodos principales (Ver Figura 3).

Figura 3 – Los métodos de la tecnología



Tomado con modificaciones de: Baigorri (1997)

a) Resolución de problemas técnicos

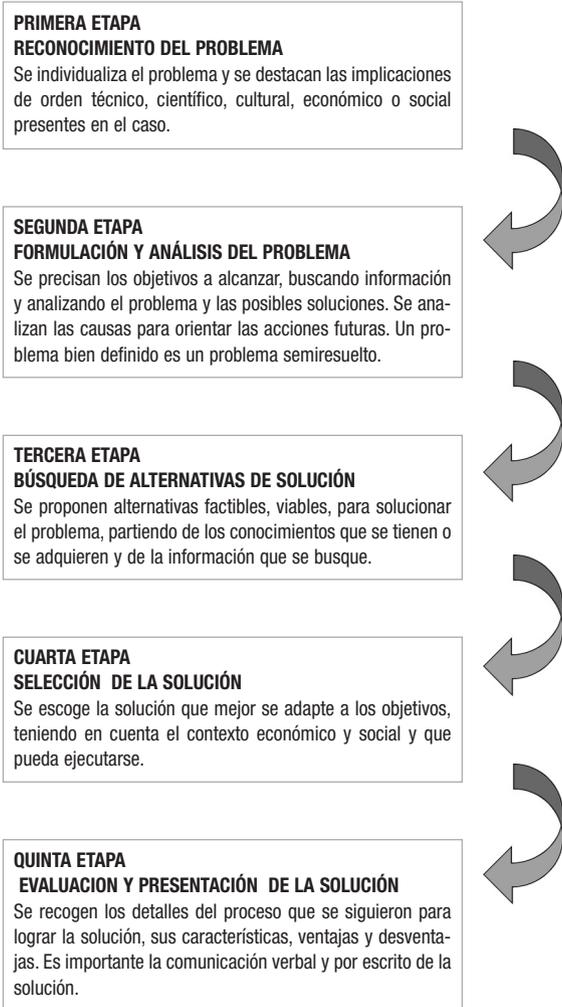
El aprendizaje basado en la solución de problemas estimula que los alumnos se involucren más en el aprendizaje debido a que sienten que tienen la posibilidad de interactuar con la realidad y observar los resultados de dicha interacción. Adicionalmente, les ofrece una respuesta obvia a preguntas como: ¿Para qué se requiere aprender cierta información? ¿Cómo se relaciona lo que se hace y aprende en la escuela, con lo que pasa en la realidad?, llevándolos hacia el desarrollo del razonamiento con un pensamiento crítico y creativo.

La solución de problemas permite que los alumnos utilicen sus conocimientos de manera similar a la que utilizarán en situaciones futuras, fomentando que lo aprendido se comprenda y no sólo se memorice. Ellos asumen la responsabilidad de su aprendizaje, seleccionan los recursos de investigación que requieren: libros, revistas, bancos de información, etc.

Un método es un procedimiento (secuencia de operaciones) para resolver un problema. En Tecnología se pueden encontrar problemas de tipo práctico o conceptual. Si es de tipo práctico, las operaciones necesarias serán en su mayoría acciones concretas sobre cosas concretas y el método constituirá una técnica en sentido estricto. Si el problema es puramente conceptual, las operaciones pueden ser también estrictamente conceptuales o abstractas o pueden ser la combinación de ambos (MECyT, s/f).

El diagrama que se presenta a continuación representa las diversas etapas del método para la resolución de problemas tecnológicos (Fig. 4).

Figura 4 – Etapas de la resolución de problemas



b) Método de Proyectos

Cuando en educación hablamos del método de proyectos, nos referimos a una estrategia didáctica que busca vincular la escuela con la realidad de los alumnos, partiendo de problemas concretos, significativos y donde no se hagan parcelas de las disciplinas y los conocimientos de manera artificial (globalización del conocimiento). En Tecnología, los proyectos tienen como finalidad el diseño de un objeto que resuelva un problema o supla una necesidad, su construcción y posterior evaluación de su validez como solución. Se ejecuta a través de una serie de pasos estructurados de forma secuencial y lógica. 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 (vestido, confort, transporte, etc.).

Aun cuando no existe un modo único de abordar los proyectos, sin embargo, 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 (Fig. 5).

Figura 5 – 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 propone 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 haber evaluado 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.



ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Se planifica 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 una cronología de tiempo.



EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Es 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 y además de la reflexión que se genera, debe lograrse que los alumnos expresen esta etapa de forma verbal y escrita, a través de un informe técnico, con sus anexos y gráficos.

En el Anexo 1 se presenta un ejemplo de Proyecto Tecnológico elaborado y desarrollado por el Prof. Leonel Parra de la Escuela Técnica “Santiago de Onia” en el estado Mérida.

c) Análisis de Objetos y Productos

El análisis de objetos es otra estrategia del área de Educación en Tecnología a través de la cual 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, 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. Es un proceso inverso al de la resolución de problemas técnicos, al pasar de lo concreto a lo abstracto y de lo particular a lo general.

Esto se puede lograr desde dos puntos de vista distintos:

En un caso, se parte de un objeto determinado, y mediante un análisis exhaustivo (análisis del objeto) se determina el marco referencial que enmarcó su nacimiento, la necesidad que satisfizo y cómo lo hizo. Implica realizar un proceso de lectura de los productos tecnológicos para lograr la situación que le dio origen, lo cual permite observar su influencia en distintos momentos históricos, la confluencia con factores técnicos, sociales, económicos, políticos, etc. (Ver cuadro 1).

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 satisface la necesidad planteada. Se parte de lo abstracto para llegar al objeto concreto y a la satisfacción de la necesidad; en este caso, se inicia desde el marco referencial, lo cual supone un grado mayor de conceptualización inicial para identificar y caracterizar el problema, seleccionar, entre varias, una posible solución (Ver Fig. 6).

En general, con el análisis de objetos se logra un acercamiento a los productos tecnológicos que permite que los alumnos conozcan y comprendan el mundo que los rodea y en consecuencia, que puedan actuar frente al mismo adecuadamente, convirtiéndose en consumidores críticos e inteligentes de la tecnología, y sobre todo que logren las competencias que les permitan criterios para la adopción de tecnologías apropiadas a los contextos (Duarte, 2004).

Cuadro 1 - A partir del objeto o del proceso

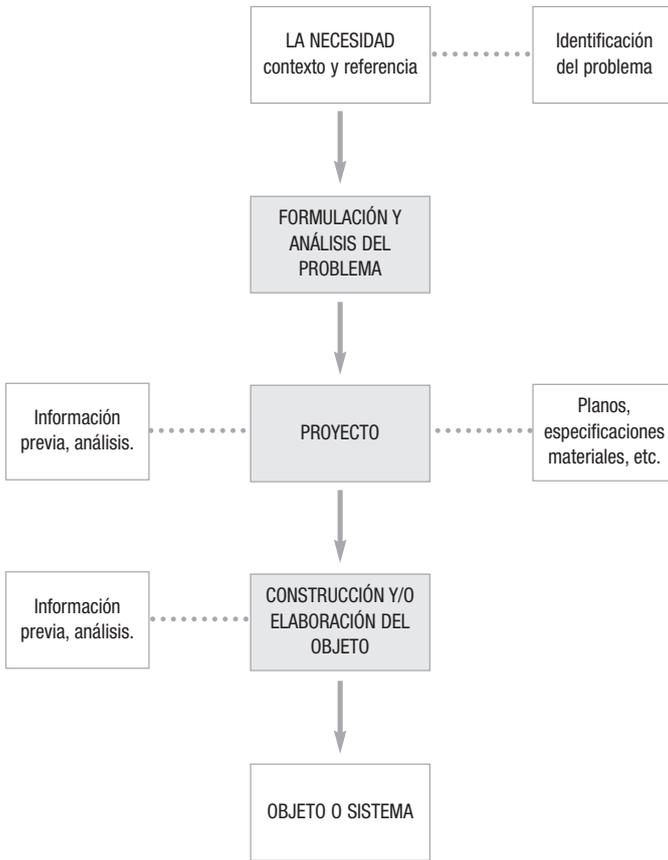
Consideraciones didácticas y pedagógicas

ETAPA DE ANALISIS	INTERROGANTE	PROCESO	DESARROLLO
ANÁLISIS MORFOLÓGICO	¿Qué forma tiene?	DESCRIPCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Se observa al objeto desde distintos ángulos. ● Se analizan los aspectos morfológicos. ● Se buscan las analogías con otras formas. ● Se analiza tanto lo visual, táctil, etc.
ANÁLISIS FUNCIONAL	¿Qué función cumple?	INVESTIGACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Qué función cumple el objeto (es distinto a cómo funciona), es decir, si cumple el propósito para el cual fue diseñado.
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	¿Cuáles son sus elementos y cómo se relacionan?	MENCIONAR - VINCULAR	<ul style="list-style-type: none"> ● Es un reconocimiento de la estructura del objeto, sus partes. ● Despiece del objeto. ● Listado, análisis y misión de cada una de las partes (dibujo en los casos necesarios).
ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO	¿Cómo funciona?	EXPLICAR	<ul style="list-style-type: none"> ● Determinación de los principios de funcionamiento. ● Explicación sobre cómo funciona el objeto. ● Costos, rendimiento del producto. ● Establecer la relación estructura-funcionamiento. ● Elaboración de diagramas de funcionamiento.
ANÁLISIS TECNOLÓGICO	¿Cómo está hecho y de qué material?	RELATAR	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificación de las ramas de la tecnología que entran en juego en el diseño y la construcción de un determinado producto. ● Materiales, herramientas y técnicas empleadas para su producción. ● Procedimientos de fabricación.

**La Educación
en Tecnología:
Un aporte
desde
Fe y Alegría**

ETAPA DE ANÁLISIS	INTERROGANTE	PROCESO	DESARROLLO
ANÁLISIS ECONÓMICO	¿Qué valor tiene?	EVALUAR	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer las relaciones entre el costo de producción o el precio de un producto. ● Establecer: duración y costo de operación.
ANÁLISIS COMPARATIVO	¿En qué se diferencia de objetos equivalentes?	COMPARAR	<ul style="list-style-type: none"> ● Es un análisis comparativo del objeto respecto a otros que cumplen la misma función buscando: coincidencias, oposiciones, diferencias operativas, funcionales, estructurales, etc.
ANÁLISIS DE IMPACTO	¿Cuál es el impacto?	EVALUAR	<ul style="list-style-type: none"> ● 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	<ul style="list-style-type: none"> ● Analizar las posibles causas y necesidades para su surgimiento, así como su evolución histórica. ● Establecer los niveles de obsolescencia, vale decir, determinar las variables que conservan su vigencia, o las pautas culturales que han cambiado o desaparecido. ● Buscar el “espíritu de la época” en que fue creado.

Figura 6 - A partir de la necesidad del objeto



Consideraciones didácticas y pedagógicas

d) Los estudios de casos

Un caso es la descripción de un hecho pasado que describe una situación compleja real. Un buen caso permite la discusión basada en hechos problemáticos que deben ser encarados en situaciones de la vida real. Su propósito es permitir la expresión de actitudes y formas de pensar en el salón de clase.

Un caso representa situaciones complejas de la vida real 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 real: observación, escucha, diagnóstico, toma de decisiones y participación en procesos grupales orientados a la colaboración.

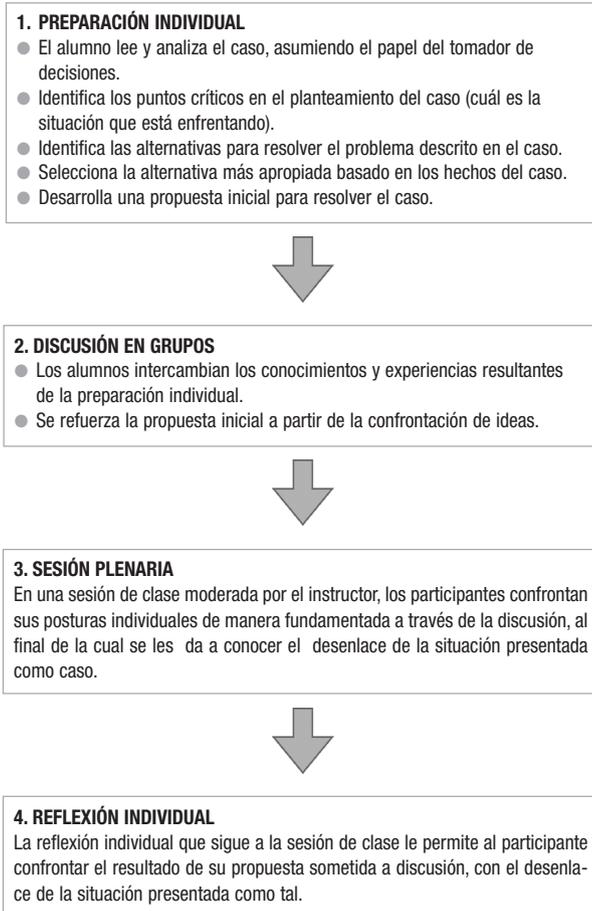
El estudio de un caso demanda, esencialmente, un proceso de discusión en grupo bajo un enfoque cooperativo. Las discusiones reflejan el modo en que, la mayoría de las veces, las personas tomarán las decisiones en situaciones reales de la vida. El aprendizaje con estudio de casos permite desarrollar el pensamiento crítico, a través del proceso de análisis y formulación de la solución del mismo, así como en la comparación de sus propios procesos de pensamiento respecto al resto de los integrantes del grupo.

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, 2004).

Los estudios de casos pueden incluir narraciones históricas en las que se hace un seguimiento de los actores técnicos, tanto dentro como fuera de los talleres o laboratorios donde se sitúan las innovaciones tecnológicas y en las que se da tanta importancia a los detalles técnicos, como a los económicos, políticos o sociales de un artefacto o sistema técnico.

El estudio de casos como estrategia de enseñanza es similar a la resolución de problemas teóricos, solo que en los casos la formulación que se hace de ellos contiene la solución que se le ha dado a la necesidad o problema y el alumno analiza todo el proceso y evalúa desde su perspectiva la opción o salida que tomaron en la situación propuesta. En el caso de solución de problemas se plantea la necesidad o el problema a resolver, pero no se da la solución y es el alumno quien tiene que buscar las posibles salidas.

Figura 7 - Estudios de casos



*Consideraciones
didácticas y
pedagógicas*

e) Método para el establecimiento de criterios de Tecnología apropiada

Este método pretende desarrollar en los alumnos un conjunto de criterios según los cuales contrastar y evaluar cualquier tecnología: artefactos, sistemas o situaciones, que supongan construcciones y/o alteraciones del mundo artificial que nos rodea. Las fases más características son:

Elaborar una tabla que contenga en una columna los criterios para evaluar y en otra las interrogantes que se plantean respecto al objeto que se esté valorando. Con base en un objeto o sistema tecnológico concreto, preguntar al alumnado cómo harían para juzgar cuándo una tecnología es apropiada y cuándo no, y qué criterios tendrían que emplearse para evaluar su pertinencia donde se utiliza.

Desarrollar con los alumnos un análisis general del objeto o sistema en cuanto a su necesidad, funcionamiento, estructura, contextos social y económico, etc.

Luego de este análisis, promover una discusión alrededor de los criterios, y a la par, se van dando respuestas a las preguntas sobre si la tecnología es apropiada o no.

En Cuadro 2 se ejemplifica un análisis posible. Se pueden agregar preguntas o modificarlas dependiendo del objeto, producto o sistema que se valore.

Cuadro 2 – Análisis de tecnologías apropiadas

CRITERIOS: LA TECNOLOGÍA ES APROPIADA SI....	PREGUNTAS PARA EVALUAR SI LA TECNOLOGÍA QUE SE ANALIZA ES APROPIADA
a) Es una demanda o necesidad de las personas	¿Es lo que la gente necesita y quiere?
b) Utiliza materiales locales.	¿Necesita transportar los materiales o materias primas?
c) Utiliza medios locales de producción.	¿La gente lo puede fabricar cerca de donde vive?
d) No es muy cara.	¿La gente la puede comprar, hacerla servir y mantenerla?
e) Genera beneficios sociales, económicos, etc.	¿Se han creado puestos de trabajo o se han perdido?
f) Aumenta la calidad de vida de las personas.	¿Mejora la vida de la gente?
g) Utiliza fuentes de energía renovables.	¿Qué combustibles requiere?
h) Es culturalmente aceptada.	¿Se adapta a la manera de vivir de la gente?
i) Es ambientalmente sustentable.	¿Perjudica o mejora el medio ambiente?
j) Es desarrollada y controlada por los usuarios o por tecnólogos locales.	¿Necesita expertos del exterior?

2.3. La evaluación en el área de Educación en Tecnología

Ya se ha visto cómo en la Educación en Tecnología el punto de partida para la adquisición de los conocimientos es una demanda social o necesidad y las soluciones pueden ser muchas para un mismo problema. Ese proceso de solución incluye:

- Búsqueda de información en torno al problema.
- Generación de alternativas de solución.
- Aplicación de ciertos criterios para seleccionar la más adecuada de acuerdo con ciertas condiciones que pueden estar dadas o ser restricciones propias del entorno.

A partir de allí, el alumno pone en juego habilidades de diseño y construcción de modelos o dispositivos y fabricación de prototipos. Hay muchas definiciones de evaluación, no obstante, todos coinciden en concederle una función determinante: lograr información significativa para la toma de decisiones, antes, en o al final del proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde esta perspectiva se pueden realizar:

- Evaluación inicial o diagnóstica, la cual proporciona información sobre las condiciones en que se hallan nuestros alumnos cuando comienza el proceso de aprendizaje, de tal forma que el docente pueda planificar con mayor pertinencia la secuencia de acciones o tareas a partir de los conocimientos previos de los alumnos.
- Evaluación formativa, que está encaminada a determinar, en cada momento del proceso de enseñanza-aprendizaje, dónde se encuentran los alumnos, cuáles son las dificultades de cada estudiante con vistas a hacerlo progresar o mejorar su aprendizaje.
- Evaluación final.

En el Cuadro 3 se presentan los momentos de evaluación con algunas técnicas e instrumentos de acuerdo a los fines que se quieren lograr.

Cuadro 3 – La evaluación en el área de Educación en Tecnología

**INICIAL O
DIAGNÓSTICA**
Se realiza al
comienzo
del proceso
de enseñanza.

FINALIDAD

- Explorar si los alumnos tienen los conocimientos y capacidades previos necesarios para iniciar el aprendizaje que se propone.
- Favorecer la explicitación de ideas e hipótesis asociadas al tema que se está planteando.
- Comprobar si los alumnos poseen las habilidades requeridas para resolver el problema planteado.
- Favorecer las relaciones con otros temas del área u otras áreas.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

- Registro escrito de todas las ideas asociadas al tema que van surgiendo del grupo.
- Construcción de mapas o redes conceptuales de las ideas y temas asociados.
- Algunas actividades previas en el aula-taller que detecten el dominio de las habilidades requeridas para el desarrollo del tema (ejemplo: manejo de herramientas, conocimiento de materiales, representación gráfica, etc.).

**FORMATIVA O
DE PROCESO**
Es un registro
continuo de
información
durante
el proceso de
enseñanza -
aprendizaje.

FINALIDAD

Orientar el trabajo de los alumnos y reajustar las estrategias de enseñanza.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

- Observación directa.
- Cuestionarios.
- Listas de control o verificación.
- Puestas en común con registro de respuestas de los alumnos.
- Diálogos con cada grupo de trabajo.

**FINAL, SUMATIVA
O INTEGRADORA**
Permite conocer
en qué grado
el alumno ha
logrado los aprendi-
zajes
que se proponía
el docente.

FINALIDAD

- Detectar si el alumno puede aplicar los procedimientos que estuvieron involucrados en su aprendizaje en otras situaciones nuevas y diferentes.
- Conocer si el alumno tiene conciencia de su propio proceso cognitivo.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

- Cuestionarios.
- Informes.
- Entrevista.
- Exposiciones.

En Educación Tecnológica los contenidos procedimentales tienen un papel preponderante, y en torno a estos se organizan contenidos conceptuales y actitudinales. Esto determina una particularidad tanto para la enseñanza y aprendizaje de la Tecnología como para su evaluación. En este proceso de evaluación formativa de las actividades que va realizando el alumno, así como de las estrategias que pone en juego para resolver las dificultades que se le presentan a lo largo del trabajo, es importante no sólo recoger información sino retroalimentar a los estudiantes de manera que puedan razonar su propio proceso y nivel de desempeño a través de preguntas acerca de las estrategias que están utilizando, efectividad de las mismas en función del problema que buscan resolver, discusiones y plenarios donde los alumnos se expresen y se puedan ir construyendo mapas o redes conceptuales sobre los temas que se están trabajando (Baigorri, 1997).

Cuándo y cómo evaluar

En Educación en Tecnología es fundamental acompañar en forma permanente (evaluación formativa) el proceso que va realizando el alumno. Baigorri (1997) presenta una matriz (Cuadro 4) que resume algunas técnicas posibles de utilizar en la evaluación. La matriz relaciona los posibles instrumentos para la recolección de la información según los tipos de contenidos que se trabajan.

Cuadro 4 - Procedimientos e instrumentos de evaluación

	CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA			
Escala de observación	**	++	++
Listas de control	++	++	**
Registro anecdótico	**	++	++
Diarios de clase	++	++	++
ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE LOS ALUMNOS			
Fichas de práctica	++	++	**
Memorias de los proyectos	++	++	**
Proyecto: originalidad, viabilidad, utilidad	++	++	++
Planos	**	++	++
Investigaciones	**	++	++
Mejoras	**	++	++

	CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
INTERCAMBIOS ORALES CON LOS ALUMNOS			
Diálogo	++	++	**
Entrevista	++	**	++
Debates	**	++	++
Asamblea	**	++	++
Puesta en común	++	++	**
PRUEBAS ESPECÍFICAS			
Objetivas	++	**	**
Interpretación de datos	++	++	**
Exposición de un proyecto o idea	++	++	**
Cuestionarios	++	**	**
GRABACIONES, VIDEOS Y ANÁLISIS POSTERIOR OBSERVADOR EXTERNO	**	++	++
	**	++	++

Nota:

El signo (++) indica que es muy adecuado para este tipo de contenidos.

El signo (**) expresa que permite también evaluar dichos contenidos.

En el caso particular de evaluar un proyecto, es muy importante que en su presentación final participen todos los alumnos que trabajaron en el grupo, explicando (MECyT, s/f):

- Materiales y herramientas utilizadas.
- Cómo se les ocurrió la idea y qué investigaciones y consultas realizaron con el fin de clarificar sus ideas.
- Comentarios sobre el proceso de construcción, las dificultades o avances en el trabajo de grupo (discusiones, toma de decisiones, dificultades organizativas), etc.
- Razones que hicieron que se adoptara la solución elegida y ventajas de la misma.
- Finalizar la presentación comentando la opinión del grupo sobre este tipo de tareas (lo positivo, lo negativo, lo que cambiarían).

Para la coevaluación del proyecto se proponen los siguientes criterios, entre otros:

- Diseño y representación de productos y procesos.
- Originalidad.
- Precisión.

- Cumplimiento del cronograma establecido.
- Ajuste a las pautas previas (materiales, dimensiones, costos, etc.).
- Ajuste a la normativa correspondiente.
- Construcción del dispositivo.
- Trabajo grupal.
- Coordinación en los roles.
- Respeto entre los integrantes.
- Coherencia en las acciones.
- Superación de los conflictos.

En este caso, el docente actuará como coordinador, guiando la tarea de análisis y aplicación de las pautas mencionadas por parte del grupo.

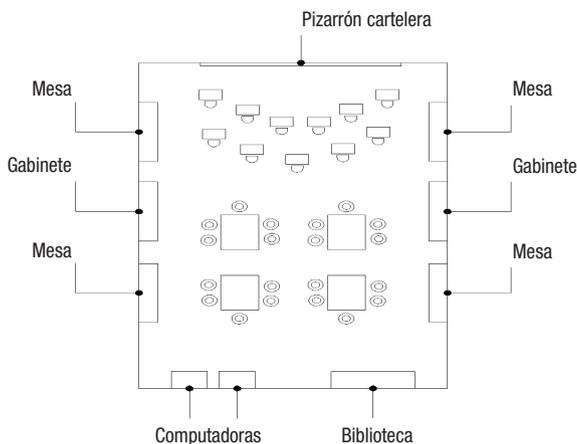
2.4. Recursos didácticos necesarios para un aula-taller

Para comenzar, es fundamental dejar sentado que aun cuando se establecerán algunas consideraciones importantes sobre el tema de la infraestructura y dotación de las aulas-talleres, se puede enseñar y aprender tecnología en una escuela con pocos recursos ya que cualquier objeto y cualquier material pueden ser útiles a la hora de que los alumnos incorporen formas de pensar y conocimientos tecnológicos.

El aula-taller de Tecnología es una infraestructura que tiene como finalidad ser el espacio para el desarrollo de experiencias centradas en los productos y en los proyectos tecnológicos; estando conscientes que no se aprende solamente con la tiza y el pizarrón, por lo que el diseño y la organización de este sitio tienen gran importancia.

Las experiencias de algunos países y el consenso de profesionales especialistas del diseño y educadores es que conviene que el aula-taller tenga una superficie aproximada de 80 mts², para grupos de veinte alumnos, ubicados en cuatro mesas de trabajo con no más de cinco alumnos en cada una, no sólo por las facilidades didácticas, sino también por aspectos técnicos y de seguridad e higiene industrial en el trabajo (ver Fig. 8). La relación de alumnos por docente también es menor ya que el docente de Tecnología debe realizar un seguimiento y acompañamiento muy directo sobre el trabajo de sus alumnos, por los riesgos de accidentes que existen en la manipulación de herramientas, máquinas e instrumentos (Baigorri, 1997).

Figura 8 - Distribución de un aula-taller de tecnología



En el aula-taller conviene disponer de los ambientes de aprendizaje indicados en la Fig. 9.

Nota: en el Anexo 2 se presenta un listado del equipamiento óptimo que se requeriría para un aula-taller de tecnología.

2.5. La formación docente

El docente es pieza clave en todo proceso educativo. En el área de Tecnología, en especial, la figura y perfil del educador adquieren una especial importancia ya que de él depende, en última instancia, materializar las intenciones educativas que se persiguen. El educador del área de Tecnología debe poseer:

- Curiosidad e inquietud por el funcionamiento de objetos tecnológicos.
- Habilidad y destreza manual en la construcción, arreglo, montaje y desmontaje de objetos tecnológicos.
- Conocimiento polivalente, aunque no especializado, de algunas de las técnicas y recursos de la tecnología: dibujo, conocimientos científico-tecnológicos.
- Visión interdisciplinaria del currículo.
- Conocimiento profundo de los procesos de aprendizaje.
- Experiencia en metodologías activas y experimentales en el aula.

- Capacidad de elaboración y concreción de programaciones en el aula.
- Sensibilidad hacia la naturaleza y los problemas ecológicos.
- Vivencia profunda de valores humanos y capacidad de integrarlos en esta área tecnológica.

Consideraciones didácticas y pedagógicas

Figura 9 – Ambientes de aprendizaje en un aula-taller

AMBIENTE DE RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS E INFORMÁTICOS

Actividades

- Búsqueda y selección de información bibliográfica pertinente al proyecto o al análisis de productos.
- Exposiciones grupal e individual.
- Análisis grupal e individual de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales pertinentes a la actividad de enseñanza/aprendizaje realizada.
- Construcción de los primeros bocetos del proyecto.

Dotación

Mobiliario adecuado para tareas de estudio; pizarra, biblioteca y hemeroteca con textos, catálogos y revistas seleccionados sobre Tecnología, computadora e impresora.

AMBIENTE DE LABORATORIO, ENSAYO Y EXPERIMENTACIÓN

Actividades

- Análisis de los tipos de materiales utilizados en la construcción de maquetas y prototipos.
- Análisis tecnológico de productos.
- Experimentación y estudio de dispositivos componentes que intervienen en los distintos proyectos tecnológicos.
- Ajustes y reparación: en esta zona de trabajo se podrán realizar los ajustes estructurales y funcionales que se consideren más oportunos luego de la evaluación de los proyectos.

Dotación

Materiales, dispositivos, componentes, herramientas e instrumentos que intervendrán en la realización de los proyectos tecnológicos.

AMBIENTE DE DESARROLLO Y CONSTRUCCIÓN DE MODELOS

Actividades

- Se realiza la ejecución del proyecto, construcción del modelo, maqueta o prototipo que, de alguna manera, representa al producto tecnológico resultado del proyecto.

Dotación

Materiales, herramientas, máquinas e instrumentos.

AMBIENTE DE DEPÓSITO Y ALMACENAMIENTO

Actividades

- Espacio adecuado destinado al almacenamiento de materiales e insumos para la realización de las actividades de proyectos y producciones de los alumnos.

Dotación

Maquetas, planos, etc.

En general, el educador del área de Tecnología debe poseer conocimientos sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje adecuados a la edad de los alumnos. Debe ser capaz de seleccionar y diseñar estrategias educativas en función de: la materia objeto de aprendizaje, los recursos disponibles y las características de sus alumnos, siempre buscando una enseñanza de calidad. Diseñar implicará para él ser capaz de ir de un problema a su solución por caminos creativos, ser capaz de contemplar, en presente, el estado futuro de una situación problemática (Fe y Alegría, 2000).

La implementación del área de Tecnología implica desarrollar competencias en los docentes para desempeñarse apropiadamente. Hay que impulsar procesos de reflexión donde se reconozcan los métodos, lenguajes y lógica propios de la Tecnología y los criterios de selección, organización y secuencia de los contenidos del área. Para ello se requiere formar a los docentes en algunos temas básicos que se proponen a continuación (Gay, 2004):

- a) Concepción de Educación Tecnológica
 - Necesidades. Demandas. Componente sociocultural.
 - Problemas y soluciones tecnológicas.
 - Desarrollo de productos.
 - Utilización de herramientas.
 - Integración práctica-teoría.
 - Enfoque, teoría y análisis de sistemas.
- b) Procedimientos generales de la tecnología: proyecto tecnológico y análisis de productos.
- c) Lenguaje de la tecnología: representación gráfica, verbal, escrita, oral.
- d) Objetivos curriculares; expectativas de logro; competencias tecnológicas de los alumnos.
- e) Resolución de problemas, trabajo en equipo y evaluación continua.
- f) Sistemas técnicos: sistemas mecánicos, eléctricos- electrónicos, hidráulicos, neumáticos, de control, de producción, organización y gestión, planificación, programación y control.

Algunas reflexiones finales

Hoy, en el nuevo milenio, se requiere de hombres y mujeres formados para afrontarlo, personas capaces de entender, asimilar y vivir los avances científicos y tecnológicos de las últimas décadas que definitivamente han transformado la vida contemporánea. Son innumerables los avances positivos, pero también los riesgos que muchos de estos presentan. Este desarrollo ha marcado un nuevo estilo de vida, nuevos enfoques, paradigmas diferentes. Por ello, es de suma importancia, tener una actitud crítica sobre estos escenarios y a la vez tener los criterios y los conocimientos para asumir posición frente a los mismos.

Los cambios en educación siempre son más lentos, tal vez sea la razón de que la formación en esta área haya sido un olvido de los currículos hasta hace pocos años, cuando las reformas educativas comenzaron a incluir tímidamente la Educación en Tecnología. 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 en la actualidad, adquiriendo una cultura tecnológica. Los aprendizajes que se esperan lograr deberán contribuir a que los alumnos puedan buscar información sobre la tecnología, analizarla, evaluarla y reflexionar sobre la misma.

Para Fe y Alegría, la incorporación de esta área sigue manteniéndose como un reto a abordar: ¿cómo desde la educación popular analizar y evaluar las tecnologías que se requieren para transformar nuestras sociedades latinoamericanas, dominadas aún por la pobreza y donde los grandes adelantos científicos y tecnológicos todavía no han podido generar equidad y calidad de vida en nuestras comunidades?

Significa comprender el fenómeno tecnológico a la vez que lograr en los alumnos el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad, las habilidades y competencias que les permitan encontrar respuestas reales a su problemática de subdesarrollo, injusticia y brechas económicas. Nuestra propuesta educativa tiene que estar impregnada fuertemente de una educación en valores y de compromiso social, para brindar a nuestros alumnos

los elementos necesarios que les permitan asumir críticamente una posición en este mundo, con todas las implicaciones presentes y futuras del desarrollo científico y tecnológico y formar personas que aporten soluciones novedosas y no sean simples receptores de nuevos conocimientos.

En este camino por recorrer, los docentes son clave fundamental en el logro de los objetivos que nos proponemos. Esperamos que este material pueda servir para crear un piso mínimo que nos permita avanzar con pasos firmes en la incorporación de la tecnología en nuestros currículos.

Referencias Bibliográficas

- Baigorri, J. (1997). **Enseñar y aprender Tecnología en la Educación Secundaria**. Ice/Horsori. Barcelona.
- Basalla, G. (1991). **La evolución de la tecnología**. Crítica. Barcelona.
- Cadenas, Ivonne. (1999). **Revisión y Análisis de la Reforma Educativa**. Zona Andes. Fe y Alegría
- Duarte, H. (2004). **Implementación de la Tecnología INET**. Buenos Aires.
- Fe y Alegría (1993). XXIV Congreso Internacional de Fe y Alegría: **“Educación y Culturas”**, Sto. Domingo. (Documento Final).
- Fe y Alegría (1995). XXVI Congreso Internacional de Fe y Alegría: **“Educación en y para el Trabajo Liberador y Productivo”**, Caracas. Documento Final.
- Fe y Alegría (2000). **Educación, Tecnología y Desarrollo**. Revista Internacional Fe y Alegría. No. 1.
- Fe y Alegría (2002). **La Escuela Necesaria: Proyecto para la acción en Fe y Alegría**. Fe y Alegría. Maracaibo, Venezuela.
- Ferreras, M. (2004). **Aportes para la implementación de la educación en tecnología**. Instituto Nacional de Educación Tecnológica. Buenos Aires.
- Galeano, E. (2005). **Hacia una transformación Institucional de la Educación Técnica**. Instituto nacional de Educación Tecnológica. Buenos Aires.
- Gay, A. (2004). **La tecnología en la Escuela**. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Buenos Aires.
- Gay, A. (2004a). **Cultura Tecnológica**. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Buenos Aires.
- Gay, A. (2004b). **La Educación Tecnológica**. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Buenos Aires.
- Lipman M. (1998). **Pensamiento Complejo y Educación**. Ediciones de la Torre. Madrid

- Martin, M. (2002). **Reflexiones sobre la educación tecnológica desde el enfoque CTS**. Revista Iberoamericana de Educación. Numero 28. Enero-Abril.
- Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología (MECyT). (s/f). **Tecnología**. Serie Educación Tecnología. Buenos Aires.
- Ministerio de Educación (M.E.) (1996). **Currículo Básico Nacional**. Caracas.
- Sábato, J., Mackenzie, M. (1982). **La producción de tecnología**. Nueva Imagen. México. TECM (2001). **Didáctica**. Monterrey, México: Dirección de Investigación y Desarrollo del Sistema.

Anexo 1

Unidad Didáctica elaborada por el Prof. Leonel Parra, Biólogo, participante del Programa de Profesionalización de Docentes en Ejercicio Convenio Fe y Alegría-CEPAP – Universidad Simón Rodríguez.

Centro: UEC Santiago de Onia

Curso: Iero de ciclo profesional

Proyecto: Materiales y equipos de laboratorio para análisis de alimentos

Situación problemática: La UEC Santiago de Onia tiene como misión egresar jóvenes con conocimientos sobre los métodos y técnicas para realizar análisis en un laboratorio de microbiología de cualquier empresa. Para ello, es necesario que se familiarice con los materiales, equipos y herramientas de un laboratorio. Actualmente, el laboratorio de microbiología del centro no cuenta con todos los materiales y equipos utilizados para los análisis, gran parte de los equipos son muy costosos y no se han podido adquirir; sin embargo, existen algunos de ellos tales como los destiladores, contadores de colonias, baños de María, que se pueden construir utilizando la metodología de proyectos.

Objetivo general: Conocer los instrumentos de un laboratorio de microbiología y la importancia que posee cada uno de ellos para el análisis de los alimentos.

Objetivo específico 1: Realizar una revisión bibliográfica sobre las normas y los instrumentos utilizados en el laboratorio de microbiología.

Meta 1: Revisar 3 textos relacionados con normas y los instrumentos de laboratorio.

CONTENIDOS	ESTRATEGIAS		FECHAS DE ENSEÑANZA
Normas generales del laboratorio de microbiología.	Conceptual	Clase magistral y discusión grupal	3 horas día 1
Instrumental de un laboratorio de microbiología.	Conceptual y Procedimental	Revisión de textos Elaboración de resúmenes Visita guiada Ejercicio de aplicación	2 horas día 1
Técnicas de siembra y aislamiento de microorganismos y sus respectivos instrumentos.	Procedimental	Ejercicio de aplicación	3 horas día 2
Métodos de esterilización del material para microorganismos y sus respectivos equipos.	Procedimental	Ejercicio de aplicación	3 horas día 2

INSUMOS: Textos, lápiz, borrador, papel bond, laboratorio de microbiología, instrumental de laboratorio

Objetivo específico 2: Construir un instrumento, material o equipo de utilidad para el laboratorio de microbiología.

Meta 2: Construir un instrumento para el laboratorio de microbiología.

CONTENIDOS	ESTRATEGIAS		FECHAS DE ENSEÑANZA
Instrumentos de laboratorio.	Conceptual	Revisión y análisis de manuales, revistas, textos	1 hora día 3
Análisis de objeto.	Procedimental	Ejercicios de imitación y aplicación	1 hora día 3
Diseños de instrumentos.	Procedimental	Ejercicios de imitación y aplicación	2 horas día 3
Manejo de escalas.	Procedimental	Ejercicios de aplicación	2 horas día 4
Dibujar a escala los instrumentos seleccionados.	Procedimental	Ejercicios de aplicación	3 horas día 4
Construir los instrumentos	Procedimental	Ejercicios de aplicación	3 horas día 5

INSUMOS: Textos, lápiz, borrador, papel bond, laboratorio de microbiología, instrumental de laboratorio, materiales reciclables, catálogos, materiales de construcción

Objetivo específico 3: Evaluar el uso del instrumento, materiales y equipos construidos y su utilidad en el laboratorio de microbiología.

Meta 3: Realizar dos pruebas en el laboratorio con el instrumento construido.

CONTENIDOS		ESTRATEGIAS	FECHAS DE ENSEÑANZA
Uso del instrumento.	Conceptual	Ejercicios de aplicación	1 hora día 6
Prueba 1 del instrumento en el laboratorio.	Procedimental	Ejercicios de aplicación	1 hora día 6
Prueba 2 del instrumento en el laboratorio.	Procedimental Procedimental	Ejercicios de aplicación	2 horas día 7
Elaboración de informe.	Procedimental	Exposición	3 horas día 8
Exposición del instrumento y del proyecto.	Procedimental y Actitudinal	Exposición	2 horas día 8
Recomendaciones y reflexiones acerca del proyecto.	Actitudinal	Discusión en grupo y con el docente	2 horas día 8

INSUMOS: Textos, lápiz, borrador, papel bond, laboratorio de microbiología, instrumental de laboratorio, materiales reciclables, catálogos, materiales de construcción

Anexo 2 – Dotación de un aula-Taller de tecnología

Se considera el equipamiento para 20 participantes

Nº	EQUIPOS / HERRAMIENTAS	CANT.
1	Aceitera 250 grs.	1
2	Alicate boca larga recta	1
3	Alicate boca larga redonda	1
4	Alicate boca plana	5
5	Alicate boca redonda	5
6	Alicate corta alambre	5
7	Alicate corte frontal	1
8	Alicate de boca de cigüeña 160 mm.	1
9	Alicate de boca plana larga 160mm.	1
10	Alicate para arandelas exteriores	1
11	Alicate para circlips exterior	1
12	Alicate pelacables 160 mm.	1
13	Alicate universal	4
14	Alicates para arandelas interiores	2
15	Arcos de marquetería	2
16	Arcos de sierra de 400 mm.	2
17	Armario para herramientas metálico con dos (02) puertas, cerraduras, paneles perforados, dos baldas en el que tiene cabida todos los elementos pesados	1
18	Bancos para asiento	20
19	Barrenas de 2,5	4
20	Botador cilíndrico ø1x100 mm.	1
21	Botador cilíndrico ø2x100 mm.	1
22	Botiquín de primeros auxilios	1
23	Buril de 150 mm.	1
24	Calibres de pie de rey de 150 mm.	4
25	Cintas métricas de 20 m.	3
26	Cizalla/Plegadora/Punzonadora. Prensa manual de cabezal desplazable, acompañada de una matriz con punzones para 4-6-8-10 mm. de diámetro, doblador de 90° con toque de profundidad y un útil de cizallado para chapas de hierro, aluminio, latón, etc. de poco grosor.	1
27	Compases de punta de muelle	3
28	Cortafíos 150 mm.	1
29	Cortatubos telescópico cobre ø35 mm.	1
30	Cuchillos de electricistas	4
31	Destornillador punta plana corto	1

Nº	EQUIPOS / HERRAMIENTAS	CANT.
32	Destornillador boca philips ph-3	1
33	Destornillador boca recta forjada ø8x175 mm.	1
34	Destornillador de boca hexagonal de 4 mm.	1
35	Destornillador de boca hexagonal de 4,5 mm.	1
36	Destornillador de boca vaso hexagonal de 5 mm.	1
37	Destornillador para electricista ø6x150 mm.	1
38	Destornillador punta plana	1
39	Destornilladores boca philips ph-1	5
40	Destornilladores boca philips ph-2	5
41	Destornilladores boca philips ph-0	5
42	Destornilladores punta plana	5
43	Entrellana de 150 mm.	1
44	Equipo de soldadura eléctrica portátil. Alimentación de 220V. Con una capacidad de soldadura para electrodos como máximo de 3.25 mm. de diámetro.	1
45	Escofinas de media caña entrefina	4
46	Escuadras metálicas de 250 mm.	4
47	Estuche, machos, terrajas y volvedores	1
48	Extintor 5 lb.	1
49	Extractor de 2 garras articuladas	1
50	Falsa escuadra	1
51	Flexómetro de 2 m graduado en mm.	3
52	Formón de 10x123 mm. con mango de madera	2
53	Formón de 15x130 mm. con mango de madera	2
54	Formón de 20x137 mm. con mango de madera	2
55	Formón de 6x117 mm. con mango de madera	2
56	Fuente de tensión (alimentación) estabilizada. Regulación de tensión: 0-30V. Corriente: 0-5 Amp	1
57	Gafas protectoras panorámicas	1
58	Granetes 5x110 mm.	3
59	Grapadoras universal de tapicero	2
60	Juego de 02 llaves dinamométricas con acople de 1/4"	1
61	Juego de 25 brocas de 1 a 13 mm. x 0,50	1
62	Juego de llaves allen con muelle y anillo de 2 a 6 mm. (6 piezas)	2
63	Juegos de gatos de 120-150-200mm.	2
64	Juegos de llaves fijas planas, dos bocas de acero cromo vanadio 6/7-8/9-10/11-12/13 (4 piezas)	2
65	Lima media caña basta 8" con mango	1
66	Lima plana de punta basta 10" con mango	1
67	Lima plana de punta fina 8" con mango	1

N°	EQUIPOS / HERRAMIENTAS	CANT.
68	Limas media caña entrefina	4
69	Limas plana entrefino	4
70	Limas triángulo entrefina	4
71	Llana rectangular 300x150 mm. con mango de madera	1
72	Llave ajustable 200 mm.	1
73	Llave ajustable 300 mm.	1
74	Llave allen (de la 2 a la 12)	1
75	Llave de tubo c/dos bocas hexagonales (6-7 a 20-22)	1
76	Llave fija (juego de 8)	1
77	Maceta de albañil tamaño o	1
78	Martillo de boca cuadrada pequeña	4
79	Martillo de nylon de 35 mm.	1
80	Martillos de bola	4
81	Maza de madera	1
82	Mesas de trabajo	2
83	Micrómetro de exteriores 0-25 mm.	1
84	Mordaza poligrip boca curva 250 mm.	2
85	Mordaza poligrip boca recta 250mm.	1
86	Multímetro digital portátil	1
87	Pasta para soldar	1
88	Pinzas metálicas	4
89	Pistola termo fusible	1
90	Pizarrón de acrílico con marco	1
91	Punta de trazar	4
92	Perlas de acero semirígidadas de 300 mm.	5
93	Reloj comparador centesimal con una capacidad de 5 mm.	1
94	Remachadora manual	1
95	Serrucho de costilla 300 Mm.	1
96	Serrucho de ebanista 250 mm.	3
97	Sierra de Calar. - Tensión eléctrica 120 V. Potencia 750 W. Placa base inclinable a ambos lados 45°.	1
98	Sist. de educ. tecnológica - construcción y montaje (Hispano-Didacta)	2
99	Sist. de educ. tecnológica - operadores eléctricos y electrónicos (Hispano-Didacta)	2
100	Sist. de educ. tecnológica - operadores mecánicos (Hispano-Didacta)	2
101	Sist. de educ. tecnológica - operadores neumáticos (Hispano-Didacta)	2
102	Soldador eléctrico de mano	1
103	Soldador para electrónica, con punta de larga duración. Desoldador para componentes electrónicos	1

N°	EQUIPOS / HERRAMIENTAS	CANT.
104	Soldadores eléctricos de 30 w	4
105	Taladradora-lijadora. FBS 12/E, lijadora oscilante SL 12/E con 10 hojas lijadoras así como la sierra de calar STS12/E con dos hojas de sierra, incluidos accesorios.	1
106	Tenazas	2
107	Tijeras de cortar chapa	2
108	Tijeras de electricistas	1
109	Tijeras zig-zag	1
110	Ventilador	1

