

## EDUCACION TECNOLOGICA, NUEVA ASIGNATURA EN LATINOAMERICA

OSCAR EDUARDO AGUIRRE GONZÁLEZ\*

### Resumen

La Educación Tecnológica es con seguridad, el sector de aprendizaje más influenciado por las necesidades de cambio que han propiciado las reformas educacionales de estos últimos veinte años: Su actualización abarca desde una profunda reorientación de sus fines en los sistemas educativos, los contenidos culturales, las metodologías y las formas de evaluación de los aprendizajes. El artículo es una descripción de los conceptos generales y orientaciones que han sido comunes a estas reformas y un breve análisis de los programas de estudio de seis países: tres europeos (Reino Unido, Francia y España) y tres latinoamericanos (Argentina, Paraguay y Chile). Se plantea finalmente el profundo desafío que plantea este cambio especialmente en la actualización de profesores en ejercicio y la formación de nuevos docentes en esta área.

### Abstract

*Technological Education is a learning sector more influenced by change necessities that have propitiated educational reforms of these last twenty years: Its bring up to date embraces a deep objectives reorientation in educational systems, cultural subjects, methodologies and learnings evaluation. The article is a description of general concepts and orientations that have been common to these reforms and a brief analysis of study programs of six countries: three Europeans (United Kingdom, France and Spain) and three Latin Americans (Argentina, Paraguay and Chile). The article examines the deep challenge that outlines this change especially in the bring up to date of in service teachers and new teachers training in this area.*

---

\* Profesor de Estado y Magister en Administración Educacional, asesor en Educación Tecnológica de ALECOP-España, del Ministerio de Educación de Chile y del Ministerio de Educación y Cultura de Paraguay.

## **Introducción**

En las dos últimas décadas diversos países han estado empeñados en un proceso de modificación profunda de la formación de sus nuevas generaciones, que ha implicado una revisión de los procesos de educación y de los actuales currículos. Las proposiciones de un nuevo enfoque en Educación Tecnológica y el diseño de los correspondientes programas de estudio han jugado un papel importante en dichas reformas.

El presente artículo pretende en una primera parte resumir algunos de los últimos trabajos e investigaciones en el campo de la Educación Tecnológica, en una segunda, analizar los diseños curriculares en la reformas educacionales de tres países europeos (Reino Unido, Francia y España) para finalizar un análisis de otras tres reformas de países latinoamericanos (Argentina, Chile y Paraguay). El cometido es analizar influencias y orientaciones a la luz del marco teórico contenido en la primera parte, marco que ha sido objeto de constantes revisiones, actualizaciones y contrastaciones con la realidad.

### **PRIMERA PARTE**

#### **La Tecnología**

La actividad tecnológica en nuestra sociedad es muy diversa y encontramos su presencia tanto en el más pequeño detalle de la vida doméstica como en las grandes instalaciones espaciales más sofisticadas. Junto a la satisfacción de necesidades humanas se encuentra la acción de la tecnología; sus realizaciones condicionan las formas de vida, la tecnología y la sociedad son realidades inseparables.

La confianza en que la ciencia y la tecnología resolverán en gran parte los problemas humanos se ha extendido casi universalmente. El ideal que subyace en esta confianza es el logro de una economía

de abundancia, una sociedad sin conflictos, un hombre libre, una naturaleza dominada (López y Delgado, 1996) pero pareciera que, en este universo tan peculiar en que vivimos, por cada éxito que se logra, la sociedad encuentra al mismo tiempo el reverso de aquello que ambiciona, la pobreza y el hambre han crecido proporcionalmente a la riqueza, las guerras más desorbitadas de la historia han tenido lugar en este siglo, y el arsenal bélico almacenado “en resguardo de la paz” ha alcanzado proporciones alucinantes. ¿Dominamos al menos la naturaleza?, la respuesta es dudosa, es incómodo reconocer que cada necesidad que se satisface por medio de la tecnología provoca disfunciones en los sistemas concomitantes. La fantasía del control universal comienza manifestarse como una utopía.

La tecnología por el hecho de englobar un conjunto extraordinariamente variado de conocimientos y hallazgos, posee una historia cuyo campo tiene amplias ramificaciones de límites mal definidos (Derry y Williams, 1995). Pero no cabe duda de que la tecnología se ha transformado en un componente de la cultura (Acero y Aparicio, 1985), de admiración y casi un estilo de vida (Buch, 1996). La mayoría de los aparatos que nos rodean no existían hace 50 años. Dependemos de sus productos, pero sabemos muy poco de ellos. Admiramos aparatos que nos parecen milagrosos y nos sorprende que en muchos sistemas educativos la tecnología aún no haya sido objeto de estudio para las nuevas generaciones.

¿Qué entendemos por tecnología? En una acepción muy elemental podemos decir que “es la manera de hacer las cosas”, pero la definición de tecnología aún no logra un consenso unánime e incluso está sujeta a variantes lingüísticas. Los autores alemanes y franceses usan la palabra “técnica” en el sentido que nosotros usamos “tecnología”.

Técnica tiene su origen en el griego “techné” que significa mano o lo que “se hace con las manos” estableciendo una estrecha relación con la artesanía. La palabra logos por su parte significa “discurso”. El significado etimológico de la palabra “tecnología” es “discurso

acerca de la técnica”. Tal discurso es más profundo del “cómo se hacen las cosas”, para abarcar también la reflexión acerca del “por qué se hacen las cosas”. Otros autores difieren más explícitamente “técnica” como la actividad práctica, o sea una serie de normas para lograr un objetivo y “tecnología” como el marco intelectual que permite ejercer tal actividad.

La tecnología actual se asocia mucho más estrechamente con la ciencia de lo que ocurría en otros tiempos, para algunos autores esta asociación es tan determinante que las técnicas anteriores a la actual unión de ciencia y tecnología no debería llamarse tecnología. Los trabajos de la 39ª reunión de la Conferencia Internacional de Educación de Ginebra en 1984, especifican que es común encontrar el concepto de la tecnología como la “aplicación de las ciencias”, si bien esta definición es útil para algunos propósitos, también puede inducir a confusión porque coloca a la tecnología en un papel subordinado y da por entendido que el conocimiento científico es anterior a su aplicación práctica por parte del técnico o ingeniero. Tales opiniones invierten la historia pues las tecnologías precedieron a la ciencia, por lo menos hasta el siglo XVII, por consiguiente, resulta apropiado en este contexto tomar primero en consideración la tecnología.

También es habitual abordar el concepto de tecnología recurriendo a instancias familiares y cercanas: un martillo, un televisor o un computador. Parece obligado referirse a ellas como herramientas que sirven para un determinado propósito, pensamos, son instrumentos que se adecuan a nuestros fines. El error de interpretar aisladamente estos ejemplos conduce al modelo instrumental de la tecnología del que se infiere, a su vez, su neutralidad.

Pareciera innecesario someter a crítica una interpretación; un análisis más profundo muestra cómo el hombre desde la antigüedad advirtió que la tecnología lejos de ser una herramienta para cubrir las necesidades humanas, trasciende de la función estrictamente utilitaria. El simbolismo que rodea el quehacer tecnológico está referido a la cosmovisión general que proyectan las herramientas a un nivel trans-

utilitario (López y Delgado, 1996). Ningún instrumento se agota en su funcionalidad, cada instrumento remite al sentido total del sistema cultural del que forma parte, a su vez proyecta significados y valores más allá del simple uso. En cada cultura, la herramienta remite a un código, a una red de referentes, de significados, fuera del cual pierde el sentido, es por ello que una herramienta o procedimiento técnico no puede transferirse tranquilamente de una cultura a otra cualquiera.

Como actividad deliberada, la tecnología es una de las características más antiguas de la especie humana, hasta el punto de ser una de sus definiciones. La tecnología es uno de los hechos culturales más básicos de la especie. Desde el momento en que el hombre pudo prever las consecuencias de sus actos, comenzó a planear, innovar, a ensayar alternativas innovativas sobre la base de prefiguraciones mentales de sus actos: nació la tecnología (Buch, 1996).

En la actualidad podemos hablar de una verdadera simbiosis entre ciencia y tecnología. La tecnología contemporánea se funda principalmente en los descubrimientos científicos de épocas cada vez más recientes. Análogamente los descubrimientos científicos y métodos experimentales y aun teóricos que la ciencia experimental emplea serían imposibles de lograr sin el apoyo de equipos con tecnologías de punta. La investigación científica actual precisa indefectiblemente del apoyo de la tecnología para progresar. Ciencia y tecnología se apoyan mutuamente en una interacción que potencia a ambas.

### **Diferentes definiciones de tecnología**

Definir la tecnología no es una tarea sencilla, el concepto ha evolucionado en los últimos años. El simposium internacional de UNESCO reunido en París de 1985 adoptó el siguiente concepto: “la tecnología es el saber hacer y el proceso creativo que puede utilizar herramientas, recursos y sistemas para resolver problemas, y para acrecentar el control sobre el ambiente natural y artificial con el pro-

pósito de mejorar las condiciones humanas”, esta última conceptualización no hace referencia explícita a la estrecha relación de la tecnología con la ciencia. Esto puede interpretarse como un deseo de los participantes de poner en evidencia que la tecnología no es necesariamente ciencia aplicada sino una disciplina con derecho propio.

En contraposición a la definición anterior los diseños curriculares británicos y franceses al introducir la tecnología también parten de definiciones establecidas: la tecnología es la aplicación creativa de conocimientos y destrezas para diseñar y realizar productos de calidad con el fin de satisfacer necesidades (National Curriculum, UK, 1990). Francia justifica la inclusión de la tecnología definiéndola de la siguiente manera: entre las definiciones de tecnología la de ciencia de lo artificial presenta la ventaja de situarla, por referencia a otras ciencias de la naturaleza, como producto de la actividad humana: ciencia de la concepción y la construcción de las creaciones del hombre por sí mismo, la tecnología está pues, en el corazón de su historia, de su poder y de su futuro.

Enriqueciéndose de otras ciencias, tanto de las ciencias de la naturaleza como de las ciencias humanas y económicas, de las que explota los conocimientos y los métodos, la tecnología se distingue por su finalidad: concebir y crear nuevos objetos y sistemas artificiales al servicio del hombre y su entorno (Ministère de l'Éducation Nationale, París, 1998) .

El diseño curricular del País Vasco (España) define la tecnología de manera muy peculiar desde la perspectiva educativa: La tecnología es un encuentro de “saberes” de muy distinta naturaleza, la mayoría de los cuales convergen y se relacionan entre sí sólo circunstancialmente para resolver un problema determinado. No obstante, existen algunos componentes de esta forma de saber que se mantienen constantes y que conviene poner de relieve en la medida en que configuran referente disciplinario de la Educación Tecnológica (ALECOP, 1987).

## La tecnología y sus dimensiones

El Proyecto Galileo 2000 diseñado por uno de los grupos de innovación educativa españoles que aportaron estudios para la reforma educativa, trabajó el concepto de las dimensiones de la tecnología como forma de estructurar posteriormente una estrategia de diseño curricular del área. Para este grupo, de la tecnología derivan diferentes componentes que son comunes en cualquier ámbito tecnológico específico (ALECOP, 1987).

- **Dimensión social, cultural e histórica.** Los objetos inventados por el ser humano se relacionan con los cambios en sus condiciones de vida, la tecnología ha sido históricamente un factor determinante sobre las formas de organización social y en especial sobre las condiciones de vida de las personas y de las comunidades. Podemos destacar como ejemplos: las implicancias sociales de la revolución industrial; los avances en la tecnología médica y la conservación de la vida; las tecnologías aplicadas en agricultura y el cuidado de la salud, la contaminación ambiental, etc.
- **Dimensión científica.** La ciencia y la tecnología tienen propósitos diferentes: la primera amplía y profundiza el conocimiento de la realidad, la otra proporciona medios y procedimientos para satisfacer necesidades. Pero ambas son interdependientes y se potencian mutuamente, los conocimientos de la ciencia se aplican en desarrollos tecnológicos y viceversa. Comprender estas relaciones entre ciencia y tecnología constituye un objetivo educativo de esta etapa.
- **Dimensión técnica.** Es el “saber hacer” de la tecnología, implica el desarrollo de conocimientos y destrezas para la ejecución de procedimientos y uso de instrumentos, aparatos y sistemas tecnológicos. Esta dimensión tradicionalmente ha sido la más reforzada por los sistemas educacionales implementados con anterioridad a las presentes reformas.

- **Dimensión comunicacional.** En educación tecnológica la comunicación adquiere diversas formas: el elemento verbal es importante e imprescindible respecto a la adquisición de un vocabulario técnico de una determinada tecnología o la representación gráfica que es una forma de expresión y comunicación estrechamente relacionada con la tecnología.
- **Dimensión metodológica.** Es posiblemente la dimensión más importante de la educación tecnológica, se refiere al modo creativo, ordenado y sistemático de proceder del tecnólogo en su trabajo de resolver problemas.

## Educación y tecnología

Gilbert (1995) señala que desde las últimas dos décadas ha tenido lugar en muchos países la introducción de la Educación Tecnológica en los programas generales escolares, ya sea como una asignatura aparte o impartida a través de las ya existentes. Esta observación debemos entenderla como un fuerte cambio de enfoque en las antiguas asignaturas de “Técnicas Especiales”, “Educación Técnico-Manual”, “Educación para el Hogar” o simplemente “Talleres” como en distintos países latinoamericanos se solía denominar a esta asignatura.

El mismo autor señala que esta área del currículum no tiene un claro fundamento teórico derivado de la misma tecnología en que basarse y adelanta serios motivos de esta curiosa anomalía:

- 1) La línea occidental de las ideas está dominada por la teoría. La reflexión sobre la tecnología no ha tenido lugar con cierta frecuencia.
- 2) Existe una ambivalencia social acerca de la tecnología. Esta ambivalencia ha paralizado, más que ha estimulado, la discusión y toma de decisiones.

- 3) Los cambios de la tecnología parece que tienen lugar como respuesta a fuerzas económicas de mercado o bien bajo un estricto control social. La coincidencia de esta perspectiva ha paralizado la discusión.
- 4) Hasta la Revolución Industrial de los siglos XVIII y XIX la tecnología no se veía como una actividad diferenciada. No ha transcurrido el tiempo suficiente para que se desarrollara una tradición histórica en el mundo académico.
- 5) La tecnología se considera una ciencia aplicada y no una actividad que merece ser estudiada aparte. Han predominado las prioridades científicas establecidas.
- 6) Las actividades de la tecnología no se simplifican con facilidad ni se expresan simbólicamente, lo cual es un requisito previo para los estudios avanzados en las universidades tal como se entienden actualmente.

¿Qué hemos entendido por Educación Tecnológica?, ya se ha establecido que el propio término tecnología encierra una polisemia tanto en el lenguaje común, escolar, como en el mundo científico (Astigarraga, 1997). Desde la perspectiva latinoamericana si bien no se realiza una definición específica de lo que se entiende por Educación Tecnológica, podemos asumir la definición realizada por el equipo docente de la Pontificia Universidad Católica de Chile (1997):

*“Subsector de la educación, que se preocupa de la aplicación creativa de destrezas generales y conocimientos provenientes de las ciencias básicas y sociales, para gestar, diseñar, construir y evaluar procesos y productos tecnológicos, como así también usar, estudiar y valorar los ya existentes, con el propósito de contribuir al bienestar personal y social. Conlleva una metodología que tiende a la resolución de problemas reales y significativos, que involucren aspectos comprensivos, procedimentales y/o actitudinales”.*

Al momento de analizar los enfoques existentes y sin intención de agotar esta clarificación citamos la diferenciación que hacen tres autores: Gilbert (1995), Pacey (1983) y Astigarraga (1997). De esta manera nos encontramos con cuatro enfoques:

- a) **La educación para la tecnología** es aquel enfoque más tradicional que se ha venido desarrollando en los sistemas educativos hasta la década del ochenta. De él se han estructurado las típicas asignaturas de Talleres (principalmente para niños). Se centra preferentemente en la dimensión técnica; esto es, sus objetivos se orientan al desarrollo de habilidades psicomotrices y al aprendizaje de actividades preferentemente domésticas (reparación de muebles, instalaciones eléctricas, cocina, bordados, cerámica, cuidado de animales domésticos, etc.).
- b) **La educación sobre la tecnología** es aquel enfoque que se centraría en los aspectos culturales y de organización de la tecnología. Es un enfoque que centra sus acciones preferentemente en la reflexión del papel de la tecnología en la sociedad contemporánea, los temas como cuidado del medio ambiente, educación al consumidor, administración y gestión, historia de la tecnología y la relación Ciencia-Tecnología y Sociedad ocupan gran parte del tema curricular en cada programa de estudio.
- c) **La educación en tecnología** conlleva una concepción más amplia de la Educación Tecnológica que contemplaría tratar las dimensiones de la tecnología (social, histórico-cultural, científica, técnica, metodológica y comunicacional) como referencia para la organización del currículum.
- d) **La educación a través de la tecnología** es un enfoque resultado de personas y grupos de renovación que ha tenido notable vigencia en la década de los 90 y está centrado en desarrollo de contenidos de tipo factual-conceptual y metodologías (Astigarraga, 1997). Se otorga mayor importancia al proceso, a la forma de hacer que al propio contenido de índole tecnológica.

## Inclusión de la Educación Tecnológica

La inclusión de la Educación Tecnológica en la educación podemos resumirla en tres argumentos elementales: económicos, sociales y educativos (Medway, 1989) y (Layton, 1993):

**a) Argumentos Económicos.**— Las razones nacen del concepto del fomento de la tecnología como creadora de riqueza en una nación. Se justifica la Educación Tecnológica desde la perspectiva de la preparación de los jóvenes para el mundo laboral. Se plantea la tesis que la inclusión de la Educación Tecnológica en el currículum escolar favorecería una predisposición y obtención de trabajo en el sector laboral. Podemos citar el informe de la Comisión Scans (1992), donde se justifica la inclusión de esta área en el sistema educacional norteamericano como una de las maneras de desarrollar las siguientes competencias fundamentales:

- Capacidades básicas: lectura, redacción, aritmética, matemática, expresión y capacidad de escuchar.
- Aptitudes analíticas: pensar de modo creativo, tomar decisiones, solucionar problemas, usar la imaginación, saber aprender y razonar.
- Cualidades personales: responsabilidad individual, autoestima, sociabilidad, autocontrol e integridad. Y las competencias laborales que sirvan para emplear.
- Recursos: distribución del tiempo, dinero, materiales, espacio personal.
- Destrezas interpersonales: trabajo en equipo, enseñanza a otros, servicios a los clientes, negociación, trato intercultural efectivo.
- Información: Adquisición y evaluación de datos, organización y mantenimiento de archivos, interpretación y comunicación y uso de computadores para procesar datos.

- Sistemas: comprensión de sistemas sociales, tecnológicos y organizacionales, control y corrección de realización de tareas y diseño y mejoramiento de sistemas.
- Tecnología: elección de equipos e instrumentos, aplicación de tecnologías a tareas específicas y mantenimiento y resolución de problemas técnicos.
- La capacidad y autonomía en torno a las decisiones.
- La posibilidad de pensar estratégicamente, planificar y responder creativamente a demandas cambiantes.
- La capacidad de observación, interpretación y reacción con toma de decisiones ante situaciones imprevistas.
- La capacidad de resolver problemas, habilidad para identificar, reconocer y definir problemas, fórmulas alternativas, ecuaciones, soluciones y evaluar resultados, transformar ideas en aplicaciones prácticas.
- Conciencia acerca de criterios de calidad y desempeño.
- Autodisciplina en el trabajo.

De manera análoga podemos citar también la declaración de Ministros de Educación Iberoamericanos (1993) en que reafirman que la mejor capacitación para el trabajo es una sólida formación general que incluya estos cinco elementos:

- 1) La profundización de la dimensión potencialmente profesional de las asignaturas.
- 2) La universalización de la Educación Tecnológica general.
- 3) La utilización más intensiva del mundo del trabajo como recurso pedagógico.
- 4) La inclusión de contenidos diversificados y optativos que posibilitan aprendizajes profesionales y elecciones vocacionales.

- 5) La articulación de acciones conjuntas entre escuela y empresas.
- b) Argumentos sociales.**— Se razona que la toma de decisiones especialmente en sociedades democráticas requiere de personas privadas, consumidores, industriales y legisladores conscientes de sus acciones relacionadas con la tecnología y sus consecuencias no deseadas.
- c) Argumentos educativos.**— Se parte de la idea de que la tecnología es uno de los logros supremos de la humanidad, entonces todos los jóvenes deberían entrar en contacto con ella. Por otro lado todos los objetos producto de la tecnología se encuentran en todos los hogares y lugares de trabajo y todo ciudadano integrado a esta sociedad moderna deberá contar con una alfabetización tecnológica que le permita interactuar con su medio (Silverstone, 1991).

Finalmente, la tecnología es un vehículo valioso, a través del cual se pueden conseguir fines educativos especialmente relacionados con el desarrollo de las capacidades, en donde la Educación Tecnológica favorecería el desarrollo de las inteligencias lingüística, lógico-matemática, corporal-cinestésica y personal, exceptuando la musical a menos que se tomen medidas para incluirla (Gardner, 1985).

## SEGUNDA PARTE

En esta segunda parte se analizan algunos de los aspectos principales de los diseños curriculares pioneros en este cambio de enfoque de la Educación Tecnológica:

### Reino Unido

El Reino Unido tiene sistemas educativos diferentes para Inglaterra, Gales, Escocia e Irlanda del Norte, pero en Tecnología no hay

diferencias considerables para este análisis. Se observa una larga tradición en educación tecnológica que se demuestra en los antiguos programas de enseñanza de habilidades manuales en la década de los 40 que incorpora estudios técnicos y de economía doméstica entre los 50 y 60. En 1980 se establece la Tecnología como asignatura obligatoria.

Los planes de estudio actuales están recogidos en el National Curriculum (1986) con revisiones posteriores.

Los contenidos se refieren al conocimiento de diferentes ámbitos de la tecnología, al conocimiento e impacto de la tecnología en la historia y en la cultura. Sus principios que la rigen requieren conocimientos y destrezas de los alumnos, para la resolución de problemas, a la identificación de necesidades, a la generación de ideas, a la planificación, a la realización y comprobación. Los alumnos tomarán conciencia de cómo la tecnología está cambiando el hogar, el trabajo y los estilos de vida. De esta manera los alumnos estarán en mejores condiciones de responder a las necesidades del empleo, al vertiginoso cambio tecnológico y adaptarse a los retos del siglo XXI.

Se proponen cinco objetivos que están expresados según la dimensión metodológica de la tecnología:

- 1.– Identificación de necesidades y oportunidades.
- 2.– Generación de un diseño.
- 3.– Planificación y realización.
- 4.– Evaluación.
- 5.– Tecnología de la Información.

Los planes de estudio se encuentran divididos en cuatro etapas llamados Key Stage:

Key Stage 1, alumnos de 5 a 7 años de edad.

Key Stage 2, alumnos de 7 a 11 años de edad.

Key Stage 3, alumnos de 11 a 14 años de edad.

Key Stage 4, alumnos de 14 a 16 años de edad.

Para cada Key Stage se determinan cinco bloques de contenido que se consideran en cada nivel:

- a) Desarrollo y uso de artefactos, sistemas y entornos.
- b) Trabajo con materiales.
- c) Desarrollo y comunicación de ideas.
- d) Satisfacción de necesidades y determinación de aplicaciones.
- e) Tecnología de la información.

Un esquema elemental de ejes temáticos tratados en la asignatura Technology and design.

### Key Stage 1

#### *Desarrollo de capacidades de diseño*

Fabricación de pequeños productos.

Tareas prácticas para desarrollar conocimientos y habilidades.

#### *Tipo de trabajo*

Trabajo con material reciclado, textil, alimentos.

Trabajo con kit de construcción.

Investigación de características de materiales empleados.

Aplicación de conocimientos y habilidades de otras asignaturas: arte, matemática, ciencias.

#### *Habilidades de diseño*

Empleo de la propia iniciativa.

Clasificación de ideas para la discusión.

Expresar sus ideas a través del trabajo.

Comunicación por dibujos a mano alzada.

Modelación de ideas por componentes encajables.

Elaboración de sugerencias sobre modos de proceder.

Valorización de ideas e identificación de fortalezas y debilidades.

*Habilidades de construcción*

Selección de materiales, herramientas y técnicas.  
Medición, marcación y corte de materiales.  
Ensamblaje y combinación de materiales.  
Técnicas de acabado simples, pintado.  
Elaboración de sugerencias de proceder en el trabajo.  
Evaluación de productos y procesos, identificación de fortalezas y debilidades.

*Conocimiento y comprensión*

Mecanismos simples: ruedas, poleas, engranajes.  
Estructuras.  
Productos y aplicaciones. Productos simples y sus aplicaciones.  
Calidad. Calidad de fabricación.  
Salud y seguridad. Conocimiento simple como consumidores y trabajadores.  
Vocabulario. Nombrar equipo, materiales y componentes.

**Key Stage 2**

*Desarrollo de capacidades de diseño*

Investigación, desmontaje y evaluación de productos simples.

*Tipo de trabajo*

Trabajo con material modelable, armazones, textiles, comida, componentes eléctricos, componentes mecánicos.  
Construcciones.  
Trabajo independiente y en equipo.

*Habilidades de diseño*

Uso de la información.  
Generación de ideas considerando necesidades y preferencias de consumidores.  
Formación de criterios para desarrollo de planes, anticipación de ideas.  
Consideración de apariencia, función, seguridad y fiabilidad en diseño de productos.  
Exploración, desarrollo y comunicación de sus ideas.  
Desarrollo de una idea clara y proponer una sucesión de acciones, reflexionando métodos alternativos.  
Evaluación de sus ideas del plan.

<p><i>Habilidades de construcción</i></p> <p>Desarrollo de ideas claras del producto y su plan de fabricación.                  Evaluar productos, pruebas de funcionamiento.</p>
<p><i>Conocimiento y comprensión</i></p> <p>Características de materiales, relación y usos.                  Combinación de materiales considerando sus características.                  Mando para producir movimientos.                  Circuitos eléctricos, interruptores simples.                  Estructuras: puentes, mobiliario, etc.                  Productos y aplicaciones: análisis de objetos simples, sistemas mecánicos, eléctricos. Aplicaciones.                  Calidad: distinguir calidad de fabricación y calidad del diseño. Evaluación del producto.                  Salud y seguridad. Reconocer acciones y situaciones inseguras como fabricantes y consumidores.                  Vocabulario: equipos, herramientas, materiales, componentes.</p>

### Key Stage 3

<p><i>Desarrollo de capacidades de diseño</i></p> <p>Fabricación de productos en contextos diferentes: materiales resistentes, blandos, comidas.                  Diseño de sistemas agregando mando. Ej.: electricidad, electrónica, mecánica, neumática y estructuras.                  Tareas prácticas en ámbitos específicos.                  Análisis de objetos, evaluación de productos de uso familiar y aplicaciones.</p>
<p><i>Tipo de trabajo</i></p> <p>Trabajo independiente.                  Aplicación de otras asignaturas: arte, ciencias, matemáticas.</p>
<p><i>Habilidades para el diseño</i></p> <p>Fuentes de información.                  Informe de plan.                  Especificaciones del producto y necesidades de los usuarios.                  Generar propuestas al plan aplicando estética, función, seguridad, fiabilidad, costo.                  Programar decisiones de materiales, tiempos, costo.                  Explorar, desarrollar y comunicar sus ideas para mejoras del plan.                  Diseñar el plan con métodos alternativos de procedimiento.                  Evaluar el producto, teniendo en cuenta necesidades del consumidor.</p>

*Habilidades de construcción*

Dar forma a materiales: pérdida de material, unión, adherencia y combinación.  
Seleccionar materiales, herramientas, técnicas apropiadas al producto.  
Emplear equipos para la construcción.  
Interconectar componentes y lograr resultados funcionales.  
Acabado de producto.  
Programar productos por medianas y grandes cantidades.  
Diseñar instrumentos de evaluación de productos.

*Conocimiento y comprensión*

Materiales y componentes: estudio de propiedades (resistencia de materiales), tratamientos térmicos, mecánicos, químicos.  
Sistemas de mando: mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumática. Interconexión de mecanismos. Sensores. Regeneración. Análisis de sistemas de producción.  
Estructuras: resistencia de las estructuras.  
Productos: propósito intencional. Opciones de materiales. Procesos de producción. Principios científicos que los sustentan. Necesidades del consumidor. Productos alternativos.  
Calidad: impacto en el ambiente.  
Salud y Seguridad: usar fuentes de información para evaluar, control de riesgos.

**Key Stage 4**

*Desarrollo de capacidades de diseño.*

Diseño y fabricación de productos en contextos diferentes: industria y sistemas automáticos.  
Investigación y evaluación de productos de uso familiar y aplicaciones.

*Tipo de trabajo*

Aplicación de habilidades, conocimientos y comprensión aplicados a otras asignaturas: arte, ciencias, matemáticas.

*Habilidades para el diseño*

Empleo de informes de un plan de trabajo.  
Anticipación y diseño para el mantenimiento de un producto.  
Diseño e informe de plan de producción en grandes cantidades.

<p>Análisis de las consecuencias morales, económicas, sociales, culturales y medioambientales en el diseño de un producto.</p> <p>Determinación de los grados de exactitud requeridos por el producto para su funcionamiento planeado, tomar en consideración las dimensiones críticas y tolerancias de acuerdo a los métodos de fabricación.</p> <p>Generar propuestas al plan tomando en consideración el plan inicial y modificación de sus prestaciones a la luz del análisis continuo y desarrollo del producto.</p> <p>Aplicar técnicas gráficas aplicando equipamiento y software que pueda usarse de una variedad de maneras para modelar la propuesta del plan y ayudar a tomar decisiones</p> <p>Trabajar con planes de tiempo con el fin de lograr los objetivos y proporcionar alternativas a posibles problemas.</p> <p>Emplear criterios de flexibilidad para el cambio de circunstancias y aprovechar nuevas oportunidades.</p> <p>Diseñar y aplicar procedimientos de prueba para verificar la calidad del proceso e identificar puntos críticos durante su desarrollo, asegurando la calidad del producto en respuesta a la conveniencia de los usuarios.</p>
<p><i>Habilidades de construcción</i></p> <p>Dar forma a materiales: pérdida de material, unión, adherencia y combinación.</p> <p>Seleccionar materiales, herramientas, técnicas apropiadas al producto.</p> <p>Emplear equipos para la construcción.</p> <p>Interconectar componentes y lograr resultados funcionales.</p> <p>Acabado del producto.</p> <p>Programar productos por medianas y grandes cantidades.</p> <p>Diseñar instrumentos de evaluación de productos.</p>
<p><i>Conocimiento y comprensión</i></p> <p>Materiales y componentes: estudio de propiedades (resistencia de materiales), tratamientos térmicos, mecánicos, químicos.</p> <p>Sistemas de mando: mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumática. Interconexión de mecanismos. Sensores. Regeneración. Análisis de sistemas de producción.</p> <p>Estructuras: resistencia de las estructuras.</p> <p>Productos: propósito intencional. Opciones de materiales. Procesos de producción. Principios científicos que los sustentan. Necesidades del consumidor. Productos alternativos.</p> <p>Calidad: impacto en el ambiente.</p> <p>Salud y Seguridad: usar fuentes de información para evaluar, control de riesgos.</p>

## **Francia**

El sistema educacional francés está regido por la Ley de Educación de 1989 y reglamentado por el decreto 90-788 del año 1990.

La enseñanza elemental tiene una duración de 5 años (6 a 11 años de edad) y está dividida en dos ciclos de 2 y 3 años, respectivamente:

### *Enseñanza Elemental*

#### **Ciclo de Aprendizajes Fundamentales**

- Curso Preparatorio
- Curso Elemental, 1<sup>er</sup>. Año

#### **Ciclo de Profundización**

- Curso elemental, 2<sup>o</sup> Año
- Curso medio, 1<sup>er</sup>. Año
- Curso medio, 2<sup>o</sup> Año

En los nuevos programas de estudios nacionales que fueron publicados el año 1995, aparece la enseñanza de la tecnología en el ciclo de profundización y está integrada en el bloque Historia, Geografía, Educación Cívica, Ciencias y Tecnología.

Los ejes temáticos en que se centra el programa de estudio para los tres cursos del Ciclo de Profundización (8 a 10 años) son los siguientes:

#### **Ciclo de Profundización – Escuela Primaria**

##### *A) Ciencia y Tecnología – Objetos y realizaciones tecnológicas.*

*Montajes eléctricos:* realización de circuitos eléctricos simples, alimentados únicamente con pilas. Principios elementales de seguridad de las personas en la utilización de la electricidad.

*Mecanismos:* palancas y balanzas, equilibrio. Objetos mecánicos y electromecánicos. Transmisión y transformación del movimiento.

*Objetos y productos:* Montaje y desmontaje de objetos técnicos simples. Construcciones tecnológicas de objetos de uso común o maquetas.

*Informática:* Algunos manejos de la información propios de la escuela en su uso cotidiano. Utilización racional del computador (tratamiento de texto, planillas de uso específico para la escuela primaria) en diversas disciplinas. Aprovechamiento de las principales funciones del microordenador (memorización, tratamiento de información, comunicación).

En la educación secundaria francesa la tecnología se encuentra presente en la franja 12 a 16 años de edad, es decir, de 6<sup>ème</sup> a 3<sup>ème</sup>. De acuerdo a su texto normativo (decretos 96-465 de 1996) indica explícitamente que se trata de una formación cultural y no de formación profesional. Entre sus objetivos encontramos los siguientes:

- La familiarización con las realizaciones y utilización de los objetos y sistemas técnicos, dando una continuidad de la enseñanza recibida en la escuela elemental.
- Habitarse a la utilización de un lenguaje técnico correcto y riguroso.
- Conocer la evolución específica de la tecnología, donde en general, la solución a un problema posee múltiples soluciones y donde el cambio de milenio compromete resultados que conlleva criterios variados.
- Utilización racional de máquinas y equipos por medio del control, respetando reglas de seguridad y los principios ergonómicos.
- Comprender la evolución del tiempo en el aporte de soluciones a un mismo problema técnico, como resultado del progreso de la tecnología y los medios de producción.

- Establecer relación entre las actividades de diseño y de construcción tomando ejemplos de su colegio y las prácticas de empresa.
- Emplear una actitud crítica para intervenir en el mundo de la tecnología.

Los ejes temáticos del 6º incluyen: Preparación y ejecución de un proyecto. Dar forma a materiales. Construcción electrónica. Aproximación a la comercialización de un producto.

Los ejes temáticos del 5º incluyen: Montaje y embalaje de un producto. Producción en serie de un producto. Estudio de realización de un prototipo.

Los ejes temáticos del 4º incluyen: Ensayo y mejoramiento de un producto. Extensión de una gama de productos. Producción de un servicio.

Los ejes temáticos del 3º incluyen: Montaje y embalaje de un producto. Producción en serie a partir de un prototipo. Estudio y realización de un prototipo. Ensayo y mejoramiento de un producto, problemas de calidad, servicio pre y postventa del producto, mantenimiento del producto. Extensión de una gama de productos.

Los anteriores ejes temáticos se complementan en 3º y 4º con la asignatura Tecnología de la Información que contempla: Utilización de la planilla electrónica. Mando y pilotaje de sistemas a través del computador. Fabricación asistida por computador. Consulta y transmisión de la información.

## **España**

La ley Orgánica de 1990 (LOGSE) es la que establece las características del nuevo sistema educativo español. Dicho cuerpo legal determina que los egresados del sistema deben “entender la dimensión práctica de los conocimientos obtenidos y adquieren una prepa-

ración básica en el campo de la tecnología” para lo cual establece que la Tecnología será una de las áreas de conocimiento obligatorias de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO).

La ESO comprende cuatro años académicos desde los 12 a 16 años de edad de los alumnos y se organizará en dos ciclos de dos años cada uno (Real Decreto 1345 de 1991).

La enseñanza de la Tecnología tendrá como objetivos un total de ocho capacidades a desarrollar en los alumnos:

1. Abordar con autonomía y creatividad problemas tecnológicos sencillos trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar el problema, seleccionar y elaborar la documentación pertinente, concebir, diseñar y construir objetos o mecanismos que faciliten la resolución del problema estudiado y evaluar su idoneidad desde diversos puntos de vista.
2. Analizar objetos y sistemas técnicos para comprender su funcionamiento, la mejor forma de usarlos y controlarlos y las razones que han intervenido en las decisiones tomadas en su diseño y construcción.
3. Planificar la ejecución de proyectos tecnológicos sencillos anticipando los recursos materiales y humanos necesarios, seleccionando y elaborando la documentación necesaria para organizar y gestionar su desarrollo.
4. Expresar y comunicar las ideas y decisiones adoptadas en el transcurso de la realización de proyectos tecnológicos sencillos, así como explorar su viabilidad y alcance utilizando los recursos gráficos, la simbología y el vocabulario adecuados.
5. Utilizar en la realización de proyectos tecnológicos sencillos los conceptos y habilidades adquiridos en otras áreas, valorando su funcionalidad y la multiplicidad y diversidad de perspectivas y saberes que convergen en la satisfacción de las necesidades humanas.

6. Mantener una actitud de indagación y curiosidad hacia los elementos y problemas tecnológicos, analizando y valorando los efectos positivos y negativos de las aplicaciones de la Ciencia y de la Tecnología en la calidad de vida y su influencia en los valores morales y culturales vigentes.
7. Valorar la importancia de trabajar como miembro de un equipo en la resolución de problemas tecnológicos, asumiendo sus responsabilidades individuales en la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de cooperación, tolerancia y solidaridad.
8. Analizar y valorar críticamente el impacto del desarrollo científico y tecnológico en la evolución social y técnica del trabajo.

A nivel de contenidos la ESO determina cinco bloques de contenido.

1) *Proceso de resolución de problemas*

Problemas y necesidades humanas.

Proyecto técnico

Fases de un proyecto

Aspectos a considerar en el diseño y análisis de un objeto técnico

2) *Exploración y comunicación de ideas*

Dibujo técnico básico

Esbozos, croquis, proyecciones y perspectivas

3) *Planificación y realización*

Herramientas

Procedimientos de fabricación

Secuencias de operaciones

Hojas de proceso

Metrología – Mediciones

Instrumentos de medición

4) *Organización y gestión*

Principios de organización y gestión

Documentos comunes empleados en organización y gestión

5) *Recursos científicos y tecnológicos*

Estructuras básicas. Esfuerzo mecánico. Tipos de estructuras

Elementos de transmisión del movimiento. Transformación del movimiento y esfuerzos

Materiales de uso técnico. Tipos y clasificación de los materiales. Propiedades físicas

### **Algunos aspectos comunes en los países europeos**

Los tres países analizados presentan algunos aspectos comunes que es necesario resaltar en cuanto a características del diseño curricular en tecnología:

Todos resaltan la necesidad de que el ciudadano del siglo XXI posea una formación general en esta área de la cultura. No se considera que la asignatura forme personal destinado a un puesto de trabajo específico (técnicos) sino la figura de un ciudadano como usuario crítico de la tecnología y su impacto en el entorno social y natural.

Un nexo inseparable entre ciencia y tecnología con la sociedad.

En general, establecen como metodología apropiada para el aprendizaje de la asignatura, el empleo de los mismos procesos que se desarrollan en la generación de soluciones a las necesidades humanas con el empleo de la tecnología.

Establecen como base el aprendizaje de las tecnologías de los medios (Buch, 1996): mecánica, electricidad, electrónica, informática y gestión.

La práctica, el componente técnico, el desarrollo de construcciones como elemento central de las actividades a desarrollar en la asignatura. Ningún diseño de los analizados presenta una visión de la tecnología centrada únicamente en la reflexión teórica (visión “estilizada”) como centralidad del accionar en tecnología.

Todos resaltan en una u otra medida la necesidad de contar con un espacio propio, un escenario de aprendizaje, en que se desarrollen diversas actividades para el logro de los objetivos que cuente con materiales y equipamiento acorde con sus singulares necesidades.

## **La formación de profesores de Tecnología**

La formación de profesores, la actualización de los actuales docentes en ejercicio ha sido junto a la necesidad de contar con material didáctico apropiado el punto neurálgico del cambio de orientación de la asignatura.

Los tres países han concordado en la necesidad de determinar un perfil del profesor de tecnología; podemos citar entre sus condiciones:

- La flexibilidad para adaptarse a condiciones nuevas y el imperioso requerimiento de adaptarse a los actuales y futuros cambios que la tecnología impone a este sector de aprendizaje.
- Su característica de ser generalista con una clara visión interdisciplinar de la asignatura, característica muy propia de la tecnología como punto de encuentro de diferentes y variados saberes.
- Una extraordinaria capacidad de trabajo en equipo, dada la amplitud de conocimientos requeridos; en los equipos docentes exis-

tirán especialistas en diferentes áreas dentro de la tecnología, lo que impone una capacidad de trabajo mancomunado y multidisciplinar.

- Una constante curiosidad tecnológica que le permita interpretar los referentes tecnológicos existentes en diversos ámbitos en donde se aplica la tecnología.
- Dominio de tecnologías de los medios: mecánica, electricidad, electrónica, dibujo técnico, biotecnología, automatización, tecnología de los materiales, metrología.
- Conocimiento de la relación existente entre Ciencia-Tecnología y Sociedad. Evolución de la historia de la tecnología.

En los diferentes planes de formación y actualización de los profesores de tecnología se pueden mencionar la experiencia francesa de la reconversión del profesorado en cursos de 900 horas desarrollados fuera del centro educativo el cual contó con el apoyo financiero de las asociaciones de padres y el propio Estado francés. El contingente docente estaba constituido por profesores de las asignaturas de educación para el hogar, trabajos manuales y profesorado excedente del sistema e instructores de formación profesional.

En el Reino Unido, la formación de profesores en escuelas de formación docente contempla la tecnología como una de las áreas obligatorias. La formación permanente del profesor de tecnología se realiza a través de los equipos de asesores de autoridades locales (LEA) y de supervisores de tecnología agrupados en una asociación (la NAALDT) que tiene por misión el perfeccionamiento en el ejercicio de la profesión, la generación de material didáctico de soporte, aportar con opiniones sobre la gestión, etc.

España ha determinado que las administraciones educativas deben ofrecer diversas opciones de formación, a modo de orientación se presenta el siguiente cuadro de pauta (Font, 1996):

<b>Visión de conjunto del Área de Tecnología</b>	El diseño curricular y su desarrollo.
<b>Los estudios sobre la tecnología</b>	Definiciones, objetivos, relaciones con los otros campos del conocimiento humano, procedimientos, lenguajes, filosofía de la ciencia y de la técnica, estudios de ciencia, tecnología y sociedad (CTS).
<b>Proceso tecnológico</b>	Aspectos generales. Aplicaciones didácticas. Realización de proyectos.
<b>Metodologías en el área de Tecnología</b>	Metodologías a utilizar. Didáctica. Atención a la diversidad del alumnado. Evaluación. Interdisciplinariedad. Programación de bloques de la secuenciación y de unidades didácticas.
<b>Historia de la tecnología</b>	Tanto la universal como la local.
<b>Contenidos de electricidad y electrónica</b>	Conceptos básicos, magnitudes eléctricas, elementos de circuitos eléctricos y electrónicos, instalaciones domésticas, máquinas eléctricas.
<b>Contenidos de mecánica</b>	Principios mecánicos, estructuras, herramientas, mecanismos y máquinas, procesos de mecanizado.
<b>Contenidos de informática</b>	Informática de usuario. Aplicaciones de edición de texto, dibujo técnico, hoja de cálculo.
<b>Contenidos de dibujo técnico</b>	Sistemas de representación. Simbología. Proyecciones.
<b>Contenidos de química y medio ambiente</b>	Materiales, medio ambiente, alimentación, procesos de obtención de materiales.
<b>Contenidos de administración y gestión</b>	Aspectos económicos asociados a la realización de proyectos, elementos de economía, organización empresarial, documentos sencillos.
<b>Contenidos de textil</b>	Fibras, tejidos, maquinaria, procesos y acabados.
<b>Metodologías y aplicaciones didácticas de conjunto</b>	Profundización en el trabajo en entornos tecnológicos interdisciplinarios. La arqueología industrial como herramienta didáctica.

## TERCERA PARTE

La necesidad de reforma educacional en la región latinoamericana ha permitido hacer una importante revisión de la Educación Tecnológica en los sistemas educativos. En el presente estudio analizaremos tres reformas educativas que guardan características similares a los acontecidos en Europa y también una consecución de antiguos esquemas heredados de los modelos que imperaron en las décadas del 60 y 70. Es el caso de tres países que pueden representar el estado de situación de la Educación Tecnológica en nuestro continente: Argentina, Chile y Paraguay.

### Argentina

El sistema educacional argentino contempla tres niveles educativos: Inicial, Educación General Básica (EGB) y Educación Polimodal (EP).

El nivel Inicial contempla tres años de formación en donde el Estado se compromete socialmente con el último nivel (5 años de edad).

El nivel de EGB se estructura en tres ciclos de tres años cada uno, con un total de nueve años (6 a 14 años de edad). Con estos nueve años el Estado determina un total de 10 años de educación obligatoria para todos los ciudadanos de la república.

El nivel de EP se estructura en tres años de formación (15 a 17 años de edad) y se define como una consolidación y profundización del conjunto de capacidades que los alumnos han desarrollado en el transcurso del ciclo obligatorio de enseñanza.

La EP cumplirá tres funciones:

- **Función ética y ciudadana:** que brinda la profundización y desarrollo de valores y competencias relacionadas con la elaboración de proyectos personales de vida y de integración a la sociedad.

- **Función propedéutica:** que permita la continuación de estudios superiores.
- **Función de preparación para la vida productiva:** con el fin de ofrecer una orientación hacia amplios campos del mundo laboral.

Estas funciones se cumplirán a través de dos tipos de formación:

- **Formación General de Fundamento:** retoma y profundiza los contenidos de la EGB.
- **Formación Orientada:** que desarrolla y contextualiza la Formación General de Fundamento atendiendo a los diversos campos del conocimiento, quehacer social y productivo.

A través de la Formación Orientada de carácter diferenciado se da lugar a 5 modalidades:

Modalidad Ciencias Naturales.

Modalidad Economía y Gestión de las Organizaciones.

Modalidad Humanidades y Ciencias Sociales.

Modalidad Producción de Bienes y Servicios.

Modalidad Comunicación, Artes y Diseño.

En este sentido, todas las modalidades compartirán una orientación que será, a la vez, humanística, social, científica y técnica, aunque organizarán y desarrollarán los contenidos a partir de requerimientos propios del campo que diferencia a cada modalidad de los otros, y de los contextos regionales y comunitarios en los que las instituciones desarrollan su actividad (MCEN. 1997).

## **La enseñanza tecnológica en la EGB**

La Educación Tecnológica en la EGB se extiende por los tres ciclos de tres años cada uno (totalizando los 9 años de la EGB).

El sistema educacional define la tecnología como una actividad social centrada en el saber hacer que a través del uso racional, organizado, planificado y creativo de los recursos materiales y la información brinda respuestas a las necesidades y demandas de la sociedad en lo que respecta a la producción, distribución y uso de bienes, procesos y servicios.

Distingue las tecnologías blandas o gestionales, cuyo objetivo es optimizar el funcionamiento de las organizaciones e instituciones de las tecnologías duras como la mecánica, electrónica, la informática o la biotecnología.

Considera que en el desarrollo de la tecnología hay una interacción permanente con el conocimiento científico que permite el avance de ambos. Acepta explícitamente que aparte de producir el beneficio esperado, puede producir graves daños sociales o ecológicos. En consecuencia su enseñanza debe estar indisolublemente asociado a valores educativos del sistema y a la concepción ética de la sociedad argentina. Finalmente determina que la alfabetización tecnológica será una de las prioridades del sistema educativo nacional.

Los contenidos básicos comunes de tecnología cumplen dos funciones: formativa e instrumental. La función formativa permitirá a los alumnos el desarrollo de un conocimiento que les permita comprender, orientarse y tomar decisiones, considerando la tecnología como una actividad social de producción. La función instrumental les permitirá desarrollar una serie de competencias que les permitirán solucionar problemas de índole práctica, pero sin perder de vista ni el componente ético ni el cognoscitivo (MCE, 1995).

Los contenidos de tecnología en la EGB han sido organizados en seis bloques:

**Bloque 1:** Las áreas de demanda y las respuestas de la tecnología.

**Bloque 2:** Materiales, herramientas, máquinas, procesos e instrumentos.

**Bloque 3:** Tecnologías de la información y de las comunicaciones.

**Bloque 4:** Tecnología, medio natural, historia y sociedad.

**Bloque 5:** Procedimientos relacionados con la tecnología: análisis de productos y los proyectos tecnológicos.

**Bloque 6:** Actitudes generales relacionadas con la tecnología.

### **Objetivos y contenidos relevantes en la EGB**

**Bloque 1.**— Las áreas de demanda y las respuestas de la tecnología.

#### *Objetivos*

Reconocer y analizar los productos tecnológicos de su entorno, identificando ramas de la tecnología que intervinieron en su producción y las necesidades o demandas sociales a las que responden.

Desenvolverse e interactuar de manera natural, consciente, crítica y creativa en una sociedad con una fuerte influencia de la tecnología.

Orientarse vocacionalmente para la prosecución de sus estudios o su inserción en el sistema productivo.

#### *Contenidos relevantes*

Áreas de demanda: energía, vestimenta, información, educación, salud, arte y esparcimiento, vivienda, transporte, alimentación, comunicaciones, seguridad y mejoramiento del ambiente.

Respuestas de la tecnología: energía, mecánica, electricidad, electrónica, química, materiales, textil, comunicaciones, informática, biotecnología y gestión, procesos industriales, tecnología del transporte, tecnología nuclear, agropecuaria y minería.

Productos tecnológicos, aplicaciones e implicaciones.

Ejemplificaciones del uso, mal uso y abuso de la tecnología en el contexto político y económico.

## **Bloque 2.**– Materiales, herramientas, máquinas, procesos e instrumentos.

### *Objetivos*

Lograr un conocimiento de los materiales, sus propiedades, clasificaciones y formas de selección para su uso.

Tener un dominio conceptual e instrumental del uso y funcionamiento de herramientas, máquinas e instrumentos a fin de determinar la mejor forma de utilizarlas y cuidarlas.

Prever riesgos potenciales y poner en práctica las normas de seguridad

### *Contenidos relevantes*

Tipos de materiales. Selección y uso de materiales

Herramientas y máquinas y dispositivos de acuerdo a ramas de la producción: electricidad, electrónica, metalmecánica, biotecnología.

Herramientas en tecnología agropecuaria y textil.

Química: productos y procesos químicos (plásticos, adhesivos, electroquímica, fotografía, etc.).

Procesos de producción de la región, planificación y desarrollo del trabajo para la fabricación de un producto complejo.

Instrumentos de medición. Control de los procesos industriales.

Normas de seguridad. Detección de problemas potenciales de seguridad del trabajo.

## **Bloque 3.**– Tecnologías de la información y de las comunicaciones.

### *Objetivos*

Usar inteligentemente diferentes medios y tecnologías para la comunicación.

Seleccionar, obtener, almacenar y evaluar la información, optando por la computación.

Utilizar la informática como herramienta que permite la administración de la información.

*Contenidos relevantes:*

La información. Medios de comunicación.

Acceso a la información: bibliotecas, catálogos, índices, etc.

La informática y los computadores.

Procesamiento de la información (procesadores de texto, planillas de cálculo, graficadores): uso.

Control numérico de dispositivos.

Medios de comunicación: correo electrónico, redes de datos, etc.

Uso de datos proporcionados por sensores para controlar dispositivos.

**Bloque 4.**– Tecnología, medio natural, historia y sociedad.

*Objetivos*

Ser usuarios y/o consumidores inteligentes de tecnología, con un bagaje que les permita tomar sus propias decisiones y opinar e influir en las decisiones de las instituciones en que se desenvuelven, en relación con el uso adecuado de la tecnología.

Poseer conocimientos que les permitan discernir sobre la utilización de la tecnología más conveniente para cada aplicación, sea ésta tradicional o de punta, operarla y realizar proyectos que la incluyan.

Tener conciencia de las consecuencias del uso de la tecnología, opinando e influyendo en las decisiones de las instituciones en que participan...

*Contenidos relevantes*

Relaciones entre tecnología y ciencias.

Impacto tecnológico: aspectos positivos y negativos de la aplicación de la tecnología en el ambiente.

El desarrollo tecnológico en la historia. Su influencia en diferentes períodos.

Tecnología y crecimiento económico y desarrollo social.

**Bloque 5.**– Procedimientos relacionados con la tecnología, el análisis de productos y proyectos tecnológicos.

*Objetivos*

Realizar un análisis sistemático de productos tecnológicos, tangibles o no, determinando el marco referencial que enmarcó su creación la necesidad que se propuso satisfacer, los condicionamientos y posibilidades que influyeron en su diseño, su desarrollo histórico y el impacto provocado.

Gestionar y desarrollar proyectos tecnológicos de mediana complejidad que responden a demandas de las diferentes áreas, reconociendo, seleccionando y utilizando información y tecnologías convenientes y evaluando las consecuencias deseadas y no deseadas que la implementación de las mismas pueda ocasionar.

*Contenidos relevantes*

Análisis de productos tecnológicos: morfológico, estructural-funcional, tecnológico, económico, comparativo, relacional.

Los proyectos tecnológicos identificablemente de oportunidades, diseño, organización y gestión, planificación y ejecución, evaluación y perfeccionamiento.

**Bloque 6.**– Actitudes generales relacionadas con la tecnología.

*Contenidos relevantes*

Define cuatro grupos de actitudes relacionadas con el desarrollo personal, socio-comunitario, conocimiento científico-tecnológico y de la expresión y comunicación.

## **Objetivos y contenidos relevantes en la Educación Polimodal.**

Tal como mencionábamos anteriormente la EP es la continuación de la EGB y se extiende por tres años (15 a 17 años). Se estructura en cinco modalidades diferentes con dos asignaturas: Formación General Fundamental que es común para todas las modalidades y la Formación Orientada con características diferenciadas por modalidad.

La Educación Tecnológica tiene un carácter de obligatoria que se sitúa en la Formación General Fundamental y un carácter especializado a través de la modalidad Producción de Bienes y Servicios. Para el objeto del presente análisis se considera la primera.

Los bloques de contenido considerados en la Formación General Fundamental son los siguientes:

**Bloque 1.** Tecnología y producción.

**Bloque 2.** Tecnología y complejidad: los sistemas.

**Bloque 3.** Tecnologías de la información y de la comunicación.

**Bloque 4.** Organizaciones y tecnologías de gestión.

**Bloque 5.** Contenidos procedimentales relacionados con la tecnología.

**Bloque 6.** Contenidos actitudinales.

**Bloque 1.–** Tecnología y producción.

### *Objetivos*

Manifiestar actitudes, valores y conocimientos que les permitan evaluar el uso de tecnologías convenientes desde el punto de vista ambiental, social y económico.

Analizar en forma crítica las modificaciones que puedan introducirse en procesos y productos determinando su importancia y

sus implicaciones en la optimización de recursos y en la calidad obtenida.

Prever ciertos efectos provocados en el ambiente y la sociedad por la aplicación de procesos o la utilización de productos tecnológicos.

Manifiestar capacidades que les permitan ser consumidores críticos e inteligentes de los productos tecnológicos.

*Contenidos relevantes*

Las formas de producción: artesanal e industrial.

La necesidad de normalización.

Regulación y control en los procesos productivos.

El conocimiento científico y el conocimiento tecnológico.

Sectores y actividades productivas.

El impacto de la tecnología. Desarrollo social sustentable.

**Bloque 2.**– Tecnología y complejidad: los sistemas.

*Objetivos*

Analizar productos y procesos tecnológicos como sistema, diferenciando las funciones básicas que componen su estructura y sus interrelaciones. Describir el comportamiento de un sistema utilizando diversas herramientas de representación.

Reconocer diferentes tipos de abordajes de problemas técnicos como análisis, síntesis o construcción de modelos.

Representar la estructura y el comportamiento de algunos sistemas complejos.

*Contenidos relevantes*

Concepto de sistema.

Estado. Cambios. Flujo de energía, materia e información.

Tipos de problemas: análisis, síntesis (diseño) y construcción de modelos.

La necesidad de la representación en el tratamiento de problemas tecnológicos.

### **Bloque 3.**– Tecnologías de la información y de la comunicación.

#### *Objetivos*

Comprender y saber utilizar diferentes herramientas informáticas.

Desarrollar estrategias para la resolución de problemas de tratamiento informático.

Describir las tecnologías de la comunicación desde las formas de transmisión-recepción y las formas de codificación.

Identificar los cambios en la vida cotidiana y en las actividades sociales y económicas que generan las innovaciones en las tecnologías de la información y las comunicaciones a lo largo del tiempo.

#### *Contenidos relevantes*

Tipos de datos e información.

Estructura física y funcional de la computadora.

Concepto de software.

Estructura global de los dispositivos analógicos y digitales de transmisión, codificación y recepción de datos.

Formas de comunicación interactiva e intermediales.

Las aplicaciones de la informática y comunicaciones en la sociedad.

### **Bloque 4.**– Organizaciones y tecnologías de gestión.

#### *Objetivos*

Diferenciar distintos tipos de organizaciones y las características que les son propias.

Utilizar técnicas y procedimientos de gestión para un desempeño eficaz como trabajador y como ciudadano.

Planificar el uso inteligente de los recursos disponibles en la organización y ejecución de las tareas y proyectos que desarrollan en los distintos ámbitos en que participen, aplicando los conceptos de calidad y eficiencia.

*Contenidos relevantes*

Las organizaciones.

Las redes de comunicación.

Los cambios en los procesos de organización del trabajo.

La documentación. Cursogramas y flujogramas.

Sistemas administrativos.

Gestión comercial, bancaria, impositiva y previsional.

Concepto de presupuesto.

Organización de los recursos en el tiempo.

**Bloque 5.**– Contenidos procedimentales relacionados con la tecnología.

*Objetivos*

Realizar un análisis sistemático y sistémico de productos tecnológicos (bienes, procesos o servicios), determinando el marco referencial que resolvió su creación, la necesidad que se propuso satisfacer, los condicionamientos y posibilidades tecnológicas que influyeron en su diseño, su desarrollo histórico y el impacto que produjo en los distintos órdenes del mundo social, natural, artificial, simbólico, etc.

Gestionar y desarrollar proyectos tecnológicos de mediana complejidad que respondan a demandas de las diferentes áreas, reconociendo, seleccionando y utilizando información y tecnologías convenientes y evaluando las consecuencias deseadas y no deseadas que la implementación de los mismos pueda ocasionar.

*Contenidos relevantes*

Análisis de productos.

El proyecto tecnológico. Identificación de oportunidades, diseño, organización, gestión, ejecución, evaluación y perfeccionamiento.

**Bloque 6.**– Contenidos actitudinales.

*Actitudes:*

Asumir una actitud ética en relación al uso y desarrollo de la tecnología y su impacto.

Desarrollar una cultura de la calidad.

Reconocer el significado del trabajo.

Valorar las técnicas de organización y gestión.

Manifiestar una actitud crítica frente a los nuevos productos tecnológicos.

Curiosidad y apertura frente al análisis de la estructura y el funcionamiento de nuevos productos tecnológicos.

Valorar los principios científicos.

Valorar las distintas formas de representación y uso en tecnología.

## **Chile**

El sistema educacional chileno se estructura en ocho años de Educación General Básica (6 a 13 años de edad) y cuatro años de Educación Media (14 a 17 años de edad).

El Ministerio de Educación (MINEDUC) chileno determina un conjunto de Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios (OFCM) para ambos niveles, los cuales permiten –dentro de un principio de autonomía de los centros– el respeto de los elementos que son comunes o característicos de la cultura nacional.

Los OFCM de la Educación General Básica (EGB) están determinados por el Decreto Supremo N° 240 de 1999 y los de la Enseñanza Media (EM) por el Decreto Supremo N° 220 de 1998.

El MINEDUC ha considerado relevante que la Tecnología sea parte de los sectores de aprendizaje, tanto en la EGB como en la EM.

La educación chilena reconoce al estudio de la tecnología como una contribución a la formación de los alumnos y alumnas, desarrollando en ellos las habilidades y los conocimientos para identificar y resolver problemas en los cuales la aplicación de la tecnología significa un aporte a su calidad de vida. Al mismo tiempo, se orienta a formarlos en sus capacidades de entender y responder a las demandas que el mundo tecnológico les plantea, haciéndolos consumidores críticos e informados.

### **La Educación Tecnológica en la EGB**

Se establece que la tecnología abarca por un lado la invención y diseño de objetos artificiales y, por otro, los procesos, las organizaciones y los planes de acción puestos en marcha para la creación del mundo artificial. El sector de tecnología se organiza en torno a cuatro aspectos principales:

Producto tecnológico.

Usuario.

Producción.

Distribución.

Estos cuatro aspectos son tratados en forma integrada considerando en cada uno de ellos la dimensión social y medioambiental dando forma y sentido a los objetos y servicios que son fruto del proceso tecnológico (MINEDUC, 1999).

Las competencias fundamentales que se busca que los alumnos y alumnas desarrollen son:

- La capacidad de distinguir la intencionalidad humana que existe detrás de un objeto o servicio y comprender las relaciones entre un producto tecnológico y el mundo social y medioambiental.
- La capacidad de ser usuarios informados de los productos tecnológicos, capaces de apreciar y manejar el acceso a la información proveniente de variadas fuentes; aplicar criterios de calidad; y ser conscientes de sus derechos como consumidores.
- La creatividad en el ámbito de resolución de problemas prácticos del entorno y el aprendizaje acerca de la innovación. Este comprende actividades relativas a las fases de diseño, planificación y fabricación de productos, y la evaluación de la pertinencia de materiales y procesos, desde los puntos de vista de la funcionalidad, el impacto ambiental y los costos involucrados.
- La comprensión de las características de la distribución y la importancia de los procesos de información y comunicación acerca de los productos.

Los Objetivos Fundamentales y los CM en EGB se distribuyen en cinco niveles: el primero abarca los 4 primeros años, el segundo nivel el 5° Año de EGB, el tercer nivel el 6° Año de EGB, el cuarto nivel el 7° Año de EGB y el quinto nivel el 8° Año de EGB.

## **Primero a Cuarto Año de EGB (6 a 9 años de edad)**

### *Objetivos*

Se relacionan con identificar y caracterizar recursos materiales y energéticos, manipular y usar materiales y herramientas en la construcción de objetos simples, analizar sistemas tecnológicos sencillos.

### *Contenidos relevantes*

Recursos materiales: madera, piedra, arena, cartones, plásticos y otros. Desarrollo de destrezas manuales en trabajos de construcción.

Materiales y herramientas: uso de pegamentos, tijeras en construcciones sencillas (carros, carretillas y otros).

Recursos energéticos: combustibles y sus usos.

Sistemas sencillos donde se aplican principios mecánicos.

## **Quinto Año de EGB (10 años de edad)**

### *Objetivos*

Se relacionan con el análisis y descripción de objetos tecnológicos, su evolución histórica, su impacto en la sociedad y el medio ambiente. Ser usuarios y consumidores informados, limpieza y mantención de productos, cuidado y seguridad en su empleo. Comprender el rol que juega la presentación de un producto.

### *Contenidos relevantes*

Evolución histórica de los objetos.

Análisis de un objeto tecnológico.

Mantenimiento de los objetos.

## **Sexto Año de EGB (11 años de edad)**

### *Objetivos*

Se relacionan con analizar un servicio y analizar su relación entre oferta, infraestructura material y tecnológica, su personal y las necesidades de los usuarios. Seguidamente indagar las relaciones entre componentes de un producto, para su uso, cuidado y mantenimiento.

Reparación de un producto.

### *Contenidos relevantes*

Los objetos tecnológicos en el contexto de un servicio.

Sistemas tecnológicos. Desmontaje de un objeto.

Reparación de objetos simples.

## **Séptimo Año de EGB (12 años de edad)**

### *Objetivos*

Se centra en el impacto ambiental que producen los procesos de transformación de los materiales en la producción. La importancia del uso de energías limpias, uso de herramientas y materiales aplicando criterios de seguridad y la distribución de un producto.

### *Contenidos relevantes*

Relaciones entre objeto y medio ambiente.

Empleo de energías limpias en la producción de un sistema tecnológico: determinación del tipo, funciones, diseño, elaboración y distribución.

## **Octavo Año de EGB (13 años de edad)**

### *Objetivos*

Se centra en analizar y comprender los proceso de producción, desarrollar sistemas tecnológicos con el empleo de tecnologías

de los medios (electricidad, electrónica, mecánica, neumática, etc.). Identificar sistemas y subsistemas, relaciones entre sus componentes y el uso de lenguaje técnico. Calidad, seguridad y destacar la importancia de la comunicación en la distribución de un producto. Relación de costo y precio del producto.

#### *Contenidos relevantes*

Investigación de un desarrollo tecnológico.

Elaboración de objetos y sistemas tecnológicos.

### **La Educación Tecnológica en Educación Media chilena**

Para este nivel se determina la presencia de la Educación Tecnológica en tres de los cuatro años de estudio. Se analizarán los dos primeros años (1° y 2° de Enseñanza Media) de la modalidad Humanístico-Científico dejando la modalidad Técnico-Profesional (industrial, comercial, agrícola y técnica) por tratarse de una ET orientada a la formación de puestos de trabajo cualificados.

Se presenta la ET como un sector de aprendizaje que tiene como propósito el desarrollo de habilidades y actitudes destinado a potenciar el aprendizaje de procedimientos generales que le permitan resolver problemas cotidianos como usuarios y consumidores de tecnología.

Se centra la actuación de los alumnos en la elaboración de productos concretos: objetos y servicios en contextos de diferente grado de abstracción y complejidad.

La contextualización de la tecnología adquiere un valor destacado, se mencionan diversos ámbitos: alimentos, textil, agricultura, materiales, electrónica y mecánica (MINEDUC, 1998).

El área se organiza en dos aspectos:

- La producción de objetos tecnológicos en Primer Año.
- La producción de un servicio en el Segundo Año.

## **Primer Año de Educación Media** (14 años de edad)

### *Objetivos*

Los objetivos en este nivel están orientados a la comprensión, conocimiento y aplicación de los procesos tecnológicos básicos destinados a la producción de un objeto, empleo de herramientas y materiales apropiados y la organización del trabajo individual y grupal.

### *Contenidos relevantes*

Determinación de un proyecto práctico para la elaboración de un objeto.

Determinación de las necesidades del usuario.

Diseño de un objeto.

Producción. Planificación de la producción, materiales para la fabricación.

Distribución. Embalaje, instrucciones de uso, registro de marcas.

## **Segundo Año Medio** (15 años de edad)

### *Objetivos*

Los objetivos se centran en el desarrollo de proyectos relacionados con servicios, la detección de necesidades de los usuarios, criterios de calidad, uso de lenguajes técnicos y organizar el trabajo individual y grupal.

### *Contenidos relevantes*

Necesidades del usuario.

Diseño de un servicio.

Desarrollo. Planificación de los recursos y el tiempo.

Equipamiento y estructura. Optimización del servicio.

Comunicación. Publicidad.

## **Paraguay**

La República del Paraguay presenta características sociales, económicas y culturales singulares, pero que es representativa de la mayoría de los pueblos latinoamericanos. La sensibilidad que presentan sus instituciones y el ciudadano al resguardo de su cultura y con ello su lengua guaraní, su arte y tradiciones rurales es una riqueza que es necesario tener en cuenta en todo análisis que se pueda hacer especialmente en educación.

El sistema educacional se encuentra en una paulatina reforma educativa que avanza en función de sus restricciones económicas y de accesibilidad al conocimiento. Las prioridades en esta reforma están orientadas a la satisfacción de necesidades básicas en educación: cobertura e infraestructura. Con todo ello, la reforma en lo curricular está entre sus prioridades y acentuada en las áreas de aprendizaje más prioritarias: lenguaje (castellano y guaraní) y matemática.

El sistema educativo se estructura en tres niveles: Educación Inicial, Educación Escolar Básica (EEB) y Educación Secundaria. Hasta 1999 la reforma del currículum se ha extendido hasta el 7º Grado de la EEB.

La EEB contempla tres ciclos de tres años cada uno, la Educación Secundaria contempla tres años de Bachillerato (Científico-Humanista y Técnico-Profesional).

La ET tiene su espacio curricular en los dos últimos ciclos de la EEB (4º a 9º Grado) en la asignatura Trabajo y Tecnología con una carga horaria de 2 horas pedagógicas en el segundo ciclo y con 5 horas pedagógicas en el tercer ciclo.

La relación ET y trabajo se encuentra presente a lo largo de todo el desarrollo curricular de la asignatura. En la descripción del perfil del egresado de la EEB se identifican los siguientes rasgos (MEC, 1995):

Primer Ciclo EEB (6 a 8 años de edad) se tenderá a la capacidad de sus egresados de participar creativamente en actividades manuales, intelectuales y artísticas que contribuyan a su autorrealización y lo lleven a valorar el trabajo.

Segundo Ciclo EEB (9 a 11 años de edad) se describe la capacidad de utilizar creativamente los conocimientos científicos y tecnológicos para satisfacer sus necesidades y resolver situaciones y problemas del contexto escolar y comunitario.

Tercer Ciclo EEB (12 a 14 años de edad) se deseará que los egresados desarrollen las capacidades de colaborar con su trabajo intelectual, manual y artístico en el mejoramiento de la calidad de vida, personal y social y utilizar creativamente los aportes de la ciencia y la tecnología para satisfacer sus necesidades personales y sociales y contribuir con su trabajo productivo en el ámbito escolar, familiar y comunal.

A continuación se describen los objetivos y contenidos relevantes por cada curso del 2º Ciclo de EEB y el 7º Año del tercer ciclo.

#### **Cuarto Grado EEB (9 años de edad)**

##### *Objetivos*

Se relacionan con el desarrollo de técnicas de investigación, habilidades psicomotrices y valoración del trabajo en el ambiente más próximo al alumno: el hogar.

##### *Contenidos relevantes*

Las fuentes de trabajo en la familia y la comunidad.

Técnicas básicas en la construcción de objetos útiles. Detección de necesidades, factibilidad, bosquejo y dimensionamiento.

Técnicas básicas en las actividades propias del hogar. Preparación de alimentos, limpieza de habitaciones. Manejo de equipos y materiales disponibles.

Técnicas de artesanías.

Actividades agrarias. Técnicas de cultivo. Cuidado y crianza de animales domésticos.

### **Quinto Grado EEB (10 años de edad)**

#### *Objetivos*

Se relacionan con el desarrollo de técnicas de investigación, planificación y construcción de trabajos del hogar y la agricultura; la valoración de las actividades laborales hogareñas y agrícolas como forma de sustento.

#### *Contenidos relevantes*

El trabajo, su valoración, evolución e influencia en el contexto social y comunitario.

Producción de objetos útiles. Muebles sencillos, dispositivos eléctricos.

Técnicas y equipos en actividades del hogar: aseo, limpieza de ropa, preparación de alimentos.

Trabajos manuales y artesanales.

La producción agraria regional. Diseño y ejecución de un proyecto agrícola o de cuidado de animales.

### **Sexto Grado EEB (11 años de edad)**

#### *Objetivos*

Se relacionan con el desarrollo de técnicas de investigación, planificación y construcción de trabajos del hogar y la agricultura, la valoración de las actividades domésticas y agrícolas.

#### *Contenidos relevantes*

Sectores productivos del país. Valoración del trabajo como contribución al desarrollo personal, familiar y comunitario.

Técnicas básicas en la elaboración de productos útiles, para la familia, la comunidad y la región.

Técnicas básicas en actividades del hogar. Pequeñas industrias caseras (conserva de alimentos).

Trabajos manuales y artesanales.

Actividades agrarias. Proyectos de cultivos y cría de animales domésticos.

### **Séptimo Grado EEB (12 años de edad)**

#### *Objetivos*

Los objetivos en este nivel se circunscriben al análisis de problemas ambientales, diseño y elaboración de proyectos, aplicación de principios administrativos.

#### *Contenidos relevantes*

Análisis de problemas ambientales vinculados al hogar.

Canales de distribución de bienes y servicios.

Proyecto para la transformación de productos, para el consumo familiar: elaboración de pan, secado de frutas, conservación de frutas, etc.

Administración del hogar. Presupuesto económico.

Producciones agrícolas.

Medios de Comunicación Social.

### **Proyecto Tecnología Paraguay 2000**

El Ministerio de Educación y Cultura, consciente de la necesidad de reformular las orientaciones del área tecnológica, desarrolla una experiencia piloto tendiente a generar espacios de análisis y re-

flexión frente a los desafíos que plantea la readecuación de esta asignatura. El proyecto contempla la formación de profesores de 25 Institutos de Formación Docente y 26 Colegios del 3er ciclo EEB.

Junto con la formación de profesores se equipó cada institución con un aula-taller de tecnología para la creación de un escenario de aprendizaje acorde con un programa de estudio experimental a aplicarse paulatinamente en 7º, 8º y 9º grado y el Ciclo de Formación Docente. El programa de estudio contempla ejes temáticos en tecnologías de los medios (mecánica, electricidad, electrónica, biotecnología, automatismos, etc.), contextos de la tecnología (alimentos, obras civiles, transporte, industria, agricultura, comunicaciones, salud y otros) y el análisis de la problemática ciencia-tecnología-sociedad.

El eje central de la intervención lo constituye el generar un cambio en los profesores en ejercicio relacionado con sus nuevas formas de interacción con los educandos y la articulación de nuevas metodologías participativas en la sala de clases.

## **Conclusiones**

Hemos revisado brevemente un total de seis reformas educacionales en dos continentes con realidades sociales, culturales y económicas muy disímiles, lo que dificulta una comparación ecuánime. Sin embargo, este análisis es capaz de identificar similitudes y diferencias, especialmente en lo que respecta a ejes temáticos considerados relevantes por parte de cada uno de los organismos educacionales de sus respectivos países.

Con este cuadro se intentará realizar las comparaciones que nos ayuden a sacar elementos válidos que sean motivo de futuros estudios y reflexiones acerca del papel que le corresponde a la Educación Tecnológica en un sistema educativo que responda con mayor grado de eficiencia a las necesidades de cada una de sus naciones.

Al respecto, podemos mencionar que en los seis sistemas analizados encontramos la Educación Tecnológica como parte de la educación obligatoria, reconociéndosele así como componente destacado de nuestra cultura e incidente en el desarrollo futuro de la sociedad.

Otro elemento común es la importancia de formar a las nuevas generaciones como usuarios críticos y creadores de tecnología. En este mismo sentido, se destaca la importancia del componente técnico (saber hacer) como actividad fundamental de la asignatura, para el logro de los aprendizajes.

La relación ciencia y tecnología en diferentes grados ha sido contemplada como un elemento importante.

Todos los sistemas analizados coinciden en la erradicación de una concepción puramente práctica y sexista, que imperó largamente en las épocas anteriores a estas reformas.

Se refleja en la selección de los contenidos culturales de los seis programas de estudio una correspondencia con las características económicas y productivas de cada uno de los países analizados. Se observa, en los tres países latinoamericanos una fuerte contextualización al entorno laboral y productivo de los alumnos.

En referencia a las metodologías recomendadas por los programas de estudio se puede observar que la metodología de resolución de problemas o metodología de proyectos ha sido la más recurrente en cada uno de los diseños analizados. Junto con ello, se observa una fuerte tendencia en relación al respeto de los intereses personales de los alumnos en lo que a desarrollo de proyectos tecnológicos se refiere. Además de potenciar en gran medida el trabajo grupal como forma de fortalecer las relaciones interpersonales entre los alumnos conjuntamente con desplegar competencias relativas al trabajo en equipo.

Se observa una clara potenciación de la creatividad de los alumnos a través del diseño en tecnología, con la intencionalidad de lo-

grar mejorar el desarrollo del pensamiento y fortalecer las capacidades de respuesta a los desafíos que plantea la satisfacción de una necesidad concreta en nuestro tiempo.

La inclusión de las tecnologías “blandas” (Gestión y Administración) es un hecho característico en los seis programas de estudio.

No se observa la tendencia de confundir la tecnología con “nuevas tecnologías” (microelectrónica, automatización, robótica y otras) y se tiende más a una concepción de la tecnología que abarca toda la historia tecnológica de la humanidad.

El temor de confundir la educación tecnológica exclusivamente como informática queda claramente dilucidada en el presente análisis. Dicha área del desarrollo tecnológico se observa correctamente integrada y como una más de las tecnologías que es necesario estudiar, para comprender el amplio universo tecnológico.

Uno de los grandes desafíos de los países que integran este nuevo enfoque de la educación tecnológica es la actualización de los docentes en ejercicio; dichos profesionales han sido formados en un esquema de educación tecnológica relacionada con la educación para el hogar y las artes manuales, lo que implica el desestructurar una formación inicial con nuevo enfoque, contenidos, metodologías y formas de evaluación muy distintas a las que actualmente aplican.

Complementando el desafío anterior se plantea la urgente necesidad de crear carreras de formación docente con especialización en educación tecnológica que responda a un nuevo perfil del profesor en esta área.

Finalmente, la falta de conocimiento en esta área por parte de diseñadores de material curricular conlleva el desafío de crear equipos multidisciplinarios que establezcan nexos entre los diversos saberes que confluyen en el desarrollo de la educación tecnológica; de esta forma, el logro final será un material de calidad didáctica, contextualizado y eficiente a la hora de apoyar el desarrollo de las actividades por parte de los alumnos.

## **Bibliografía**

- Acero, E. y Aparicio, F.** (1988). *La tecnología una dimensión de la cultura*, Ditepsa.
- Astigarraga, E.** (1997). Educación Tecnológica, *Pensamiento Educativo*, PUC, Vol. 20.
- Buch, T.** (1996). *El tecnoscopio*, AIQUE.
- Declaraciones de los Ministros de Educación Iberoamericanos** (1993). Salvador, Bahía, Brasil.
- Depto. del Trabajo de los Estados Unidos** (1982). Lo que el trabajo requiere de las escuelas. Informe de la Comisión SCANS para América 2000.
- Derry, T. y Williams, T.** (1995). *Historia de la Tecnología I*.
- Filmus, D.** (1997). El papel de la Educación frente a las transformaciones Científico-Tecnológicas, en *Tecnología Educativa - OEA*, Vol. XII.
- Font, J.** (1996), *La enseñanza de la Tecnología en la ESO*, EUMO-OCTAEDRO.
- Gardner, H.** (1985). *Frames of Mind*, Basic Books, New York.
- Gilbert, J.K.** (1995). Educación Tecnológica: una nueva asignatura en todo el mundo, en *Enseñanza de las Ciencias*.
- López, M. y Delgado, L.** (1996). *La tecnociencia y nuestro tiempo*, Biblos.
- MEC-España.** (1992). *Tecnología Educación Secundaria Obligatoria*.
- Méndez, R. y Alvarez, A.** (1999). Educando en valores a través de ciencia, tecnología y sociedad, DDB.
- Ministère de l'Éducation Nationale** (1988). *Technologie*.
- Ministerio de Cultura y Educación de la Nación** (1995). Contenidos Básicos Comunes para la Educación General Básica. República Argentina.
- Ministerio de Cultura y Educación de la Nación** (1997). Contenidos Básicos Comunes para la Educación Polimodal. República Argentina.
- Ministerio de Educación de Chile** (1996). Programas para el Primer y Segundo Año de la Educación General Básica.
- Ministerio de Educación de Chile** (1998). *Educación Tecnológica*, Programa de Estudio 1<sup>er</sup>. Año Medio, Edición en revisión por el Consejo Superior de Educación.

- Ministerio de Educación de Chile** (1999). Currículum de la Educación Media, Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios.
- Ministerio de Educación de Chile** (1999). *Educación Tecnológica*, Programa de Estudio 5° Básico, Edición en revisión por el Consejo Superior de Educación.
- Ministerio de Educación de Chile** (1999). *Educación Tecnológica*, Programa de Estudio 6° Básico, Edición en revisión por el Consejo Superior de Educación.
- Ministerio de Educación de Chile** (1999). *Educación Tecnológica*, Programa de Estudio 2° Año Medio, Edición en revisión por el Consejo Superior de Educación.
- Ministerio de Educación de Chile** (1999). Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación General Básica.
- Ministerio de Educación y Culto del Paraguay** (1995). Delineamientos curriculares de la reforma.
- Ministerio de Educación y Culto del Paraguay.** (1996). Plan estratégico de la reforma educativa.
- Ministerio de Educación y Culto del Paraguay** (1997). Programa de Estudio 4° Grado de la Educación Escolar Básica.
- Ministerio de Educación y Culto del Paraguay** (1997). Programa de Estudio 5° Grado de la Educación Escolar Básica.
- Ministerio de Educación y Culto del Paraguay** (1997). Programa de Estudio 6° Grado de la Educación Escolar Básica.
- Ministerio de Educación y Cultura del Paraguay** (1998). Programa de Estudio 7° Grado de la Educación Escolar Básica.
- National Curriculum UK.** (1990). Department of Education and Science and Welsh Office.
- Orpwood, G. y Werdelin, I.** (1988). *Ciencia y Tecnología en la enseñanza primaria del mañana*, UNESCO.
- Pacey, A.** (1983). *The culture of technology*, Blackweell, Oxford.
- Silverstone, R.** (1991). *The Time Higher Education*. Blackweell, Oxford.