

Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I

Palacio de Minería del 19 al 23 de Junio de 2006

La enseñanza de la Tecnología en la Educación Básica (Un enfoque pedagógico)

DANIEL GUILLÉN GUILLÉN
OCTAVIO SANTAMARÍA GALLEGOS

MESA 4



Introducción

Los cambios que demanda la nueva estructura económica en el contexto de la globalización, caracterizada por la mayor competencia industrial, propiciada por los mercados abiertos, que estimula la innovación y el desarrollo tecnológico de sectores productivos estratégicos; la modificación de los patrones de especialización técnica; una mayor flexibilidad y una creciente automatización, entre otros. Todos estos aspectos tienen implicaciones en el diseño curricular en la educación formal, al demandar de ella una formación de los estudiantes con aprendizajes de mayor alcance, que permita adaptarse a un entorno tecnológico en constante cambio.

Actualmente, se considera que los conocimientos juegan un papel determinante en el desarrollo de la sociedad y de los sistemas productivos o socioeconómicos. En este contexto cobran mayor importancia los conocimientos, habilidades y actitudes relacionados con la tecnología, a saber: el uso intensivo de las tecnologías de la información, el manejo, procesamiento de la información, el uso de lenguajes simbólicos y sistemas de automatización, entre otros aspectos.

Antecedentes

En México, la Educación Tecnológica como parte de la educación básica dio inicio con la incorporación de las manualidades en primaria y, posteriormente, con la inclusión de la enseñanza de oficios en la educación secundaria. El espíritu práctico de estas actividades era explicable por el contexto nacional, donde el desarrollo inicial de la industrialización requería trabajadores que contaran con conocimientos y habilidades básicas sobre diversos aspectos laborales. En décadas recientes la educación tecnológica se ha orientado hacia una formación para el trabajo bajo una concepción de tecnología como ciencia aplicada.

La última renovación curricular en la educación básica (Plan y Programas de estudio 1993, Secundaria), no consideró la elaboración de los programas para la asignatura de Educación Tecnológica, únicamente se manifestó la necesidad de una evaluación de sus prácticas y resultados. Hacia 1995, la Dirección General de Escuelas Secundarias Técnicas, que conservó su carácter normativo y operativo, realizó una renovación curricular de sus programas de estudio, e incorporó nuevos elementos como la cultura tecnológica (alfabetización tecnológica), y algunos aspectos vinculados al cuidado del ambiente.

Estas maneras de abordar y concebir a la educación tecnológica tuvieron relevancia en función del desarrollo histórico del país y de los contextos regionales y locales. En su momento, fueron congruentes respecto a las necesidades de formación y expectativas de los estudiantes del nivel de secundaria. No obstante, en la actualidad y en el marco de la globalización, caracterizada por la vertiginosa velocidad con que se genera y comunica el conocimiento, las innovaciones técnicas y sus impactos en la economía, la sociedad y el ambiente, es imprescindible actualizar la Educación Tecnológica orientada hacia la formación de los estudiantes del nivel de secundaria para desempeñarse en estos nuevos contextos y que, al mismo tiempo, posibilite atender sus necesidades e intereses en la vida presente y futura.

Experiencia nacional de investigación educativa

Entre algunas investigaciones en el ámbito de la educación tecnológica en el subsistema de educación básica está la de Enrique Piek (1994)¹. En dicha investigación, de tipo interpretativa y comprensiva (cualitativa), se cuestiona sobre la dinámica de los mercados de trabajo, la calidad de la educación que se imparte y la importancia de la modalidad para los jóvenes que habitan en sectores desfavorecidos. Si bien aclara que no puede generalizar los resultados al conjunto de las secundarias técnicas del país, si es posible afirmar que las diferentes realidades que se encontraron constituyen un reflejo de la problemática por la que atraviesa la secundaria en la actualidad.

Uno de los aspectos que llama la atención de los resultados de la investigación es que en el marco de la globalización, el desarrollo tecnológico y la nueva dinámica en las actividades productivas, es importante contar con opciones que permitan un acercamiento al mundo del trabajo desde la educación básica, misma que deberá proveer las bases de una cultura tecnológica que contribuya a la comprensión de este nuevo entorno y a la formación de competencias que se demandan.

La educación tecnológica cumple una función importante referente a la noción de pertinencia pues flexibiliza el currículo para responder a la diversidad de demandas y contextos. De manera que, a juicio de Piek, constituye una opción relevante y pertinente en contextos de pobreza. En este sentido, la secundaria técnica brinda a los estudiantes competencias laborales para enfrentar el mundo del trabajo, de acuerdo a las posibilidades que su contexto le ofrece. Esta modalidad, añade un valor agregado al currículo, que redundará en una formación integral. Asimismo, constituye un instrumento importante en la orientación vocacional al despertar inquietudes que pueden ser canalizadas en los estudios medios y superiores.

La secundaria técnica puede constituir un vehículo importante para la formación del sentido de responsabilidad, organización, liderazgo, solución de problemas, entre otros.

Si bien uno de los mayores cuestionamientos es la baja calidad de la formación para el trabajo, brinda competencias que pueden estar vinculadas con los contextos económicos de producción, especialmente en las áreas agropecuarias, siendo necesario que los talleres se vinculen a éstas, así como para aportar opciones productivas novedosas.

Entre otros aspectos expone cinco implicaciones para la política en educación básica:

La necesidad de conservar la secundaria técnica, atendiendo al criterio de relevancia y pertinencia que debe caracterizar la oferta de educación básica. Ofrecer alternativas formativas vinculadas a las necesidades y expectativas de las diferentes poblaciones y a las características y potencialidades de los contextos.

Las virtudes de formación para el trabajo posibilitan el acercamiento al terreno de la práctica lo que ayuda a que la currícula adquiera una dimensión integral al incorporar elementos teóricos y prácticos.

¹ Piek, E., (2004), "La secundaria técnica como opción: su contribución para el trabajo en los sectores de pobreza", *Documentos de investigación del INDE*, núm. 2, Universidad Iberoamericana de México

En los procesos de reforma, la inclusión de nuevas tecnologías reviste gran importancia, así como la complementariedad de especialidades que respondan a diferentes necesidades e intereses de formación para el trabajo.

En lo referente a la formación de una cultura tecnológica y capacitación técnica, destaca la incorporación del componente tecnológico, que brinde a los estudiantes una nueva cultura básica relacionada con el trabajo productivo, la toma de conciencia de las implicaciones de la tecnología en la vida cotidiana y en las transformaciones de la sociedad, la aplicación de conocimientos y destrezas para la solución de problemas, de modo tal que implique conocimientos tecnológicos, procesos tecnológicos y habilidades tecnológicas.

Finalmente destaca la necesidad de la evaluación de la secundaria técnica en todos sus niveles ya que la secundaria técnica permanece una inercia en la que conviven la falta de recursos, tecnología obsoleta, perfiles docentes sin herramientas didácticas y pedagógicas y programas que no responde a las necesidades de los docentes, así como a la ausencia de proyectos escolares, etc.

Es necesario promover otras investigaciones que den cuenta clara de las prácticas educativas que en Educación Tecnológica se desarrollan en el nivel de secundaria y sus interacciones dentro y fuera de la escuela, que permitan tomar mejores decisiones en torno a las orientaciones curriculares y las políticas educativas en este campo. A continuación se prefiguran algunas propuestas de temas susceptibles de desarrollarse en torno a la Educación Tecnológica en este nivel:

- Conceptos básicos. Centrado en la importancia de los conceptos como puntos de partida esenciales para la enseñanza y el aprendizaje.
- Materiales educativos. Cuyo eje central estará situado en la interacción y las fortalezas de las actividades didácticas que toman como referencia los materiales para la enseñanza y aprendizaje.
- Naturaleza de la Tecnología. Sustentar las visiones que sobre la tecnología se tienen y su impacto en las prácticas educativas.
- Evaluación. Un aspecto fundamental que en la actualidad esta tomando fuerza no solo desde la información que desde los exámenes nacionales se tienen del sistema, sino como aspecto esencial en las prácticas educativas como un proceso retroalimentador y continuo.
- La resolución de problemas y el desarrollo de proyectos. Entre los aspectos metodológicos y didácticos que se encuentran representados en este campo, es necesario contar con investigaciones que den cuenta del hecho educativo y sus implicaciones y limitaciones en el aprendizaje de los alumnos.

Es importante decir que existe poca investigación en este campo y particularmente en educación básica, por esta razón es recomendable proponer diversas estrategias para promover esta actividad desde distintas instituciones.

Análisis de propuestas internacionales

A partir de estos antecedentes fue necesario conocer lo que algunos países vienen implementando en sus sistemas educativos en materia de educación Tecnológica. A continuación se muestra un cuadro que sintetiza de manera general dicho análisis.

País	Niveles educativos	Orientación
España	Del 2 al 3 curso de manera obligatoria y optativa en el 4 curso del nivel secundaria, de los 13 a 16 años de edad.	Se pretende que adquieran los conocimientos y las destrezas técnicas necesarias para el manejo de herramientas, así como el análisis y posible diseño de objetos y sistemas tecnológicos. La Escuela Secundaria Obligatoria (ESO) les faculta para acceder al bachillerato o a la formación profesional específica de grado medio.
Perú	Secundaria	Promueve el aprendizaje de conceptos y procedimientos, estos últimos son orientaciones para el desarrollo de habilidades y capacidades: - Pensamiento creativo - Pensamiento crítico - Solución de problemas - Toma de decisiones
Chile	Primaria Secundaria Media Superior	Propedéutico encaminado hacia la formación para el trabajo o la especialización técnica profesional.
Canadá	Ciencia y Tecnología en primaria (Grados 1 al 8) Educación Tecnológica en los grados 9-12 (Secundaria y 1ro de preparatoria en México)	Los estudiantes deben convertirse en pensadores críticos e innovadores, capaces de cuestionar, entender y responder a las implicaciones de la innovación tecnológica Tiene dos orientaciones formación general y propedéutica
E.U.A.	Desde preescolar hasta el 12vo grado.	Alfabetización tecnológica.
Argentina	Desde la primaria hasta nivel medio superior	Alfabetización Tecnológica
Reino Unido	Desde preescolar hasta los 16 años (key stage 1 - 4)	Alfabetización científica y tecnológica (se centra en el desarrollo de habilidades para el diseño).

El análisis de los mapas curriculares de estos países también consideró una revisión más minuciosa de las propuestas curriculares en Educación Tecnológica.

Avances en la enseñanza de la tecnología

Otra de las tareas fue conocer lo que diversos autores han venido desarrollando en materia de educación tecnológica.

Un aspecto fundamental fue identificar las diferentes concepciones que se tienen de la Tecnología, de manera que a partir de éstas se definen las propuestas curriculares, es posible describir de manera general tendencias para la enseñanza de la tecnología.

Rodríguez², en concordancia con Gilbert³, considera que estos enfoques permiten evidenciar tres tendencias claramente delimitadas en relación con el trabajo escolar de la tecnología:

En una primera tendencia se agrupan los modelos con énfasis en las artes manuales; de producción industrial agropecuaria o comercial y de alta tecnología. Su fortaleza radica en dotar a los jóvenes de un conocimiento práctico en relación con un oficio específico destinado a la posterior consecución de empleo. Su debilidad radica en que las vertiginosas transformaciones en los sectores productivos han cuestionado la pertinencia de este tipo de formación, dada su rápida obsolescencia en relación con las realidades empresariales.

La segunda tendencia tiene como punto de partida una concepción de la tecnología como servidora de la ciencia y supeditada a ella, sobre la base de que la adquisición de principios científicos y la mirada analítica de los mismos son suficientes para comprender las implicaciones de la tecnología. Abarcaría el modelo de conceptos tecnológicos generales y el modelo de ciencia aplicada. Su fortaleza radica en contextualizar los conocimientos científicos como valor pedagógico de la actividad analítica sobre los productos. La debilidad consiste en desvirtuar y fragmentar el conocimiento técnico, la resolución de problemas tecnológicos y la acción práctica sobre la realidad.

La tercera tendencia considera y aglutina los modelos basados en el diseño, el de competencias claves y el modelo CTS. Su fortaleza radica en la concepción de la tecnología como actividad teórico-práctica, apoyada en procesos de reflexión-acción. Su debilidad se haya en convertir el diseño o la actividad CTS en asignaturas concretas desarticuladas. Según Rodríguez (1998), puede convertirse en una materia rica en reflexión sobre las implicaciones sociales de la tecnología y la ciencia, no obstante corre el riesgo de carecer de un mecanismo articulador con los procesos tecnológicos, que estimule la creatividad, la solución de problemas concretos y la cultura técnica.

Gilbert, citado por Rodríguez sugiere que para superar las deficiencias de estas tendencias se enseñe a la tecnología desde una perspectiva más amplia, que incluya las tres dimensiones de la tecnología (la organizativa, la cultural y la técnica) y para ello propone el enfoque de *Educación en Tecnología*, que recoge y sintetiza tanto los

² Rodríguez, Acevedo, G., 1998, "Ciencia, Tecnología y Sociedad: una mirada desde la educación en tecnología", *Revista Iberoamericana de Educación*, núm. 18, Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la educación, OEI, consultado en septiembre del 2003 en: http://www.campus-oei.org/revista/frame_anteriores.htm

³ Gilbert, J., K., (1995), "Educación Tecnológica: una nueva asignatura en todo el mundo", en *Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, Núm. 1, Vol. 13, Barcelona, ICE.

enfoques que se ocupan de los aspectos técnicos, como los que se ocupan únicamente de los aspectos culturales y supera la mera unión de estos, agregando valor y posibilidades al proceso educativo.

Para algunos autores la *Educación en Tecnología* posibilita la formación de competencias para afrontar la vida, particularmente para el manejo creativo de fuentes de información, el desarrollo de capacidades para la presentación de propuestas de solución a problemas vinculados a necesidades concretas, propios de la vida cotidiana. Hace posible el desarrollo de una cultura tecnológica, caracterizada por:

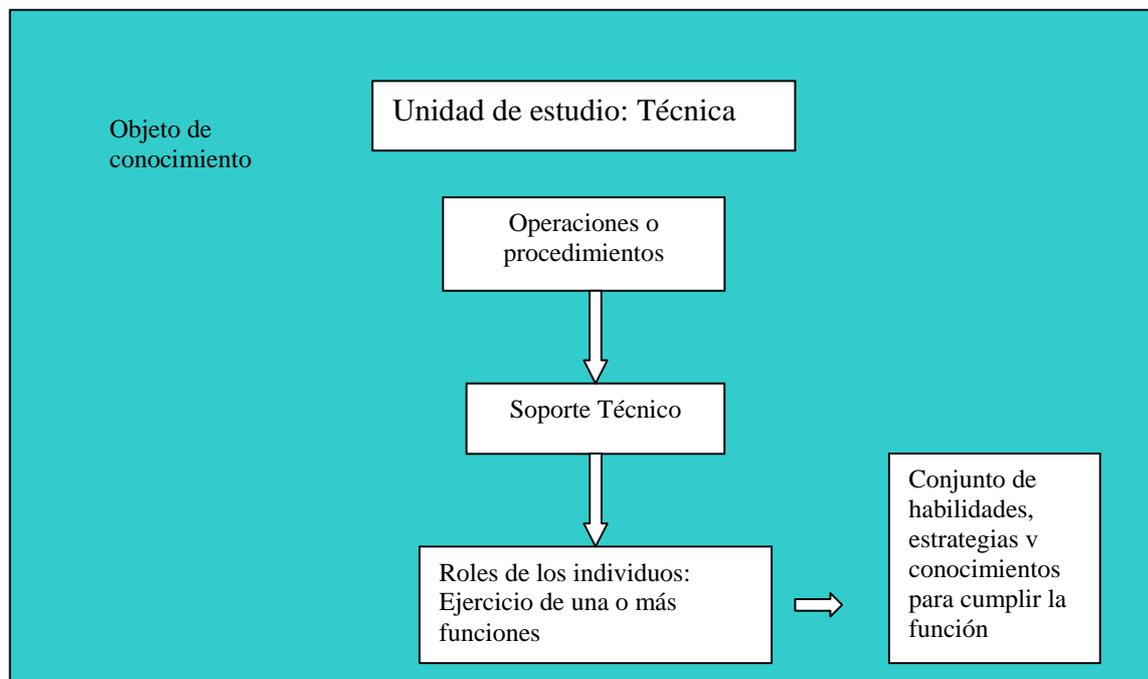
- La promoción de una mirada reflexiva sobre la técnica,
- su baja prescripción y alta autonomía,
- la creación de esquemas de autoformación de los alumnos y,
- la motivación intrínseca y el aprendizaje significativo.

Cada uno de los aspectos descritos anteriormente se logra mediante la participación activa de los alumnos en la toma de decisiones sobre las temáticas, los ritmos, las tareas y la evaluación.

La vinculación del contexto local y regional y las necesidades hacen a la *Educación en Tecnología*: **pertinente** al supeditarse a los intereses de la comunidad escolar; **renovable** al responder a las circunstancias cambiantes de la vida cotidiana y al desarrollo de los conocimientos de la técnica y su relación con la ciencia y otras fuentes del saber y por lo tanto **flexible** para adecuar sus contenidos y métodos de enseñanza.

Definición del objeto de estudio

Como unidad de estudio a las técnicas



Los sistemas de acciones y estando están delegadas sobre los artefactos deben ser estudiados en términos del establecimiento de homologías entre los artefactos y las operaciones técnico simbólicas empleadas por los individuos que las crearon.

Otro de los aspectos a considerar como metodología de estudio de la tecnología es el enfoque de sistemas como forma de caracterizar las maneras de abordar los problemas de Tecnología. En tanto que los temas y problemas propios de la actividad tecnológica están relacionados con su vida y entorno, ello exige una aproximación que articule distintos aspectos y conocimientos. Es decir, se requiere de una perspectiva que tome en cuenta la interacción de los elementos y saberes como un todo. Para ser más específicos se puede decir que un sistema es una totalidad percibida cuyos elementos se organizan porque se afectan recíprocamente a lo largo del tiempo y operan con un propósito común. La fundamental de la visión sistémica radica en que la actividad de cualquier parte de la estructura general afecta la actividad de cualquier otra, entonces, en los sistemas no hay partes aisladas, por el contrario, todas sus partes actúan con una misma orientación y satisfacen un objetivo común.

Los contenidos de Tecnología deben ser analizados por medio de comparaciones entre diferentes clases de técnicas. Por esta razón es muy importante que los alumnos comparen dos estados sucesivos en el desarrollo de las técnicas, de manera de apropiarse de dos tipos de contenido:

- Contenidos vinculados a los procesos de reproducción de las técnicas. Se refieren, sobre todo, al uso de las técnicas (y por lo tanto, a su conocimiento, análisis y, eventualmente, su empleo). En este caso, el análisis está enfocado en los componentes de las técnicas y en su funcionamiento.
- Contenidos vinculados a los procesos de cambio de las técnicas. Se refieren a las transformaciones y a las funciones que se conservan. Específicamente a dos aspectos: a las mejoras logradas en la transformación de los materiales o elementos sobre los que actúan las técnicas (y que pueden ser de tres tipos: materiales, energía y datos), y a las relaciones entre las acciones ejecutadas por las personas y las que fueron delegadas en los objetos, herramientas, máquinas y sistemas. Es decir, la relación entre la técnica y los conceptos de eficiencia y eficacia, la minimización del conocimiento de los procesos en la medida que las acciones se delegan en los objetos y medios técnicos y el incremento de saberes necesarios para producir o usar nuevas tecnologías.

Interacción con el enfoque CTS

Entre los aspectos importantes en la definición del enfoque fue determinar la interacción o los aspectos que desde la corriente CTS nos podría aportar para enriquecer el enfoque propuesto. Esto se reflejó por un lado, desde la definición del objeto de estudio, al concebir a la técnica como un proceso social, cultural e histórico, y por el otro, que el estudio de la Tecnología no solo considerara el tratamiento didáctico de los diversos aspectos de la técnica, sino también hacer énfasis en las interacciones de la técnica con la sociedad y la naturaleza. Desde esta visión se pretende el estudio de la influencia de la técnica en las formas de vida y cómo la sociedad influye y determina el desarrollo técnico. Del mismo modo proponer el análisis de las implicaciones del desarrollo técnico en la naturaleza, y cómo la naturaleza plantea retos para la propuesta de alternativas técnicas para la satisfacción de necesidades e intereses.

Así el estudio de la tecnología deberá plantearse las respuestas a las preguntas del qué, cómo y para qué, así como las implicaciones que pueda tener una producción técnica. El tratamiento didáctico a los contenidos deberá, por lo tanto, hacer énfasis en las implicaciones sociales y naturales como parte importante de la tecnología.

Enfoque

Proponer un enfoque actualizado que promueva en los estudiantes del nivel de secundaria: aprendizajes que les permitan tomar decisiones como usuarios, consumidores y creadores de la técnica considerando las interacciones e implicaciones en la sociedad y la naturaleza; el trabajo individual y colaborativo en la resolución de problemas correspondientes a su contexto, intereses y necesidades; el desarrollo de competencias tecnológicas a través del trabajo integral y articulado de los contenidos, priorizar el desarrollo de habilidades de carácter cognitivo sobre las de carácter instrumental y la evaluación como función formativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El enfoque pedagógico propone reconocer a la tecnología como reflexión sobre la técnica y sus relaciones con el desarrollo de la sociedad y la preservación de la base material que lo posibilita.

Un aspecto sustancial para la definición del enfoque para la enseñanza de la tecnología es asirse de una estructura conceptual consistente, que permita definir el objeto de estudio. Así se propuso la definición de Tecnología como e estudio o reflexión sobre la técnica. Y a la técnica como un proceso social, cultural e histórico por el cual los seres humanos crean medios para la satisfacción de sus necesidades e intereses.

A partir de estas definiciones básicas se propuso atender las fuentes del currículo para la construcción de un enfoque.

La **fuerate social**, relacionada con las expectativas formativas de los alumnos del nivel de secundaria en vida presente y futura acorde a los contextos sociales donde se encuentra.

La **fuerate epistemológica**, a partir del cual se proponen los conceptos fundamentales como campo de estudio y mediante el cual se pueden definir las temáticas para el estudio de la tecnología.

La **fuerate psicopedagógica**, relacionada con los avances para la enseñanza y aprendizaje de la tecnología. A partir de las cuales se proponen las orientaciones didácticas para el trabajo en el aula.

La propuesta de enfoque para el estudio de la Tecnología pretende rebasar las prácticas tradicionales de reproducción de las técnicas con énfasis en el desarrollo de habilidades instrumentales (el hacer por el hacer), para aproximarse a prácticas más convenientes que incorporan una visión amplia de la tecnología, que como campo de estudio se refieren al estudio del hacer. De manera que se pretende un equilibrio entre las habilidades cognitivas sobre las instrumentales.

En este contexto, los sistemas educativos y en particular la educación secundaria debe redefinir su papel social, reorientando la formación para el trabajo hacia una educación de carácter propedéutico general con referencia directa a la alfabetización tecnológica, en el que la tecnología se aborde como un área de conocimiento. El énfasis de este enfoque se centra en el desarrollo de habilidades cognitivas de mayor flexibilidad que permitan enfrentar diversas situaciones y a la adaptación de un mundo tecnológico en constante cambio por encima de las habilidades instrumentales de carácter específico y con pocas posibilidades de adaptación a nuevos contextos, esto no significa el abandono del saber hacer, sino la reflexión sobre ese hacer.

Entre los antecedentes analizados para hacer la propuesta de enfoque para la asignatura de Tecnología en el nivel básico se consideraron algunas propuestas internacionales, el siguiente cuadro resume la información.

Los contenidos se analizan a partir procesos técnicos en contextos de uso y reproducción propios de la vida cotidiana de los alumnos, destaca una base conceptual sobre las técnicas, sus componentes estructurales y su dinámica de cambio e innovación. Los contenidos procedimentales atienden el análisis sistémico, tanto de las técnicas en cuestión como de sus interacciones con la sociedad y la naturaleza, analiza los factores sociales y naturales que favorecen su desarrollo y la previsión de impactos negativos en los ecosistemas y en la calidad de vida de las personas, así como su influencia en la cultura. Asimismo, se proponen acciones y estrategias educativas para desarrollar en los alumnos competencias para la intervención, la resolución de problemas y la innovación. Estas estrategias educativas también plantean el trabajo de manera paralela de dilemas morales para la formación de valores y actitudes favorables en torno a las implicaciones en la sociedad y los ecosistemas. Un aspecto relevante en el tratamiento de los contenidos es que se pondera el enseñar haciendo mediante la reflexión sobre ese hacer.

Conclusiones

Con ello se pretende que el alumno comprenda e intervenga de manera responsable en los procesos técnicos y sus relaciones con las necesidades sociales, la dinámica interna de los procesos productivos y sus interacciones con la sociedad y la naturaleza.

Bibliografía

- Krick, E. V., (2002), *Diseño en la ingeniería*, Limusa, México.
- Marpegán, C., y otros., (2000), *El placer de enseñar tecnología. Actividades de aula para docentes inquietos*, Ediciones Novedades Educativas, Buenos Aires.
- Pacey, A., (1980), *El laberinto del ingenio*. Colección Tecnología y Sociedad, Editorial Gustavo Gili, Barcelona.
- Pozo, J. I., (coord.), (1998), *La solución de problemas*, Aula XXI, Santillana. México.
- Aguirre, G. E., "Educación Tecnológica, nueva asignatura en Latinoamérica", en *Revista Pensamiento Educativo*, vol. 25, Dic., Ediciones Novedades Educativas, Buenos Aires 1999.
- Barón, M., "El enfoque sistémico en la educación tecnológica. Haciendo comprensible lo complejo" en *Revista Novedades Educativas*, No. 121, Año. 13, Ediciones Novedades Educativas, Buenos Aires, 2001.
- Gilbert, J. K., "Educación Tecnológica: una nueva asignatura en todo el mundo", en *Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, vol. 13, Barcelona, Ediciones ICE, 1995.
- Marpegán, C. y Mandón, M., "Teoría de la educación tecnológica. La evaluación de los aprendizajes en tecnología", en *Revista Novedades Educativas*, No. 121, Año 13, Ediciones Novedades Educativas, Buenos Aires, 2001.
- Osorio, M. C., "Enfoques sobre la Tecnología" en *Revista Interamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, No. 2, enero-abril, 2002.
- Gennuso, G., "La propuesta didáctica en tecnología: un cambio que se ha empezado a recorrer".
<http://cab.cnea.gov.ar/PropuestasDidacticas.pdf>
- López C. J. y Valenti, P., "Educación Tecnológica en el siglo XXI".
<http://www.campus-oei.org/salactsi/edutec.htm>
- Martín G. M., "Reflexiones sobre la educación tecnológica desde el enfoque CTS", en *Revista Iberoamericana de Educación*, Núm. 28, Enero-Abril, 2002.
<http://www.campus-oei.org/revista/rie28a01.htm>
- Osorio M. C., "La educación científica y tecnológica desde el enfoque en Ciencia Tecnología y Sociedad, Aproximaciones y experiencias para la Educación Secundaria".
<http://www.campus-oei.org/salactsi/osorio3.htm>
- Rodríguez, A. G., "Ciencia, Tecnología y Sociedad: una mirada desde la Educación en Tecnología".
<http://www.campus-oei.org/oeivirt/rie18a05.htm>