

La Tendencia de Formación que solicita la Tecnología como cuerpo de Conocimiento en el Currículo Escolar Obligatorio

Niezwida, Nancy Rosa Alba¹, Leyser da Rosa, Vivian Bazzo, Walter Antonio
Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, PPGET
Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC
Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Florianópolis, SC, Brasil, CEP 88040-900
nancyniezwida@bol.com.br

Resumen

El objetivo del presente trabajo consiste en definir el conocimiento tecnológico que el área Tecnología solicita, como un potencial para la formación básica de los alumnos. Inicialmente se teje una contextualización de la educación tecnológica a partir de las intenciones de algunos países al incluir contenidos relacionados a Tecnología en la educación formal obligatoria. En la secuencia, utilizando contribuciones teóricas de diversos autores son definidos aspectos y dimensiones de la naturaleza del conocimiento tecnológico y tendencias de formación que, según el nivel de profundidad, el estudio de la tecnología puede adoptar en la educación escolar obligatoria. A partir de datos de un Análisis Documental se define qué tendencia de formación objetiva la Propuesta Curricular de la provincia de Misiones, definida en el marco de la Ley Federal de Educación N° 24.195/93 (LFE). Por último se tejen consideraciones a partir de la tendencia de formación requerida por el currículo y el papel que ese documento atribuye al profesor. Se presentan factores que influyen en el trabajo del profesor y que pueden brindar condiciones para el abordaje de la educación tecnológica en la perspectiva objetivada por el currículo, una vez que se considera a esa perspectiva como promisoras para la formación de ciudadanos.

Palabras claves: educación tecnológica, currículo, conocimiento tecnológico

1- EL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO COMO ÁREA DE ESTUDIO ESCOLAR

La inclusión de los conocimientos tecnológicos como área de estudio en los currículos de diferentes países es bastante reciente (MARTINEZ, 2006). Por su vínculo con las actividades artesanales y derivar de disciplinas con características prácticas, históricamente la

¹ Becaria de Postgrado y miembro del Proyecto de Investigación 'Sinergia en Cátedra Abierta', Facultad da Artes, Universidad Nacional de Misiones.

Tecnología fue desestimada por las elites sociales, considerada una actividad inferior. La desvalorización de Tecnología en la educación escolar se relaciona a las propuestas platónicas que menospreciaban el aspecto práctico y defendían el predominio teórico y académico en el campo de la educación (GORDILLO y GALBARTE, 2002).

En la década de 90, en el marco de la Conferencia Mundial de Educación para Todos (CMEpT), diversos países iniciaron reestructuraciones curriculares a partir de las cuales los contenidos tecnológicos ganaron un espacio en la educación obligatoria, así como también fueron instituidos, obligatoriamente, los cursos de formación de profesores específicos en el área Tecnología. Según el contexto, el abordaje de Tecnología en los currículos diverge, como también persiste la polémica sobre las ventajas e inconvenientes de las contribuciones educativas de la Tecnología como área.

Poca atención fue dada a la educación tecnológica (ET) en las escuelas brasileñas, pues quedó restringida a la educación técnica que marcó el sistema educacional de ese país con dos vertientes: la propedéutica, para la elite; y la técnica, para las clases populares. Con el establecimiento de los Parámetros Curriculares Nacionales para Enseñanza Media (PCNEM) en 1999, fueron adoptados principios curriculares que incorporaron la Tecnología como componente curricular, en el área de las Ciencias de la Naturaleza y sus Tecnologías (SANTOS, 2006).

En países como los Estados Unidos de América, fueron iniciados en la década de 70 programas interdisciplinarios que incluían Tecnología en los currículos como concepto eje. Esos currículos daban énfasis a las Ciencias, Matemática e Ingenierías con el objetivo de definir qué tecnologías, por qué y cómo estudiarlas. (DODD, 2000 apud MARTINEZ, 2006). Para Hobbs (2001 apud MARTINEZ, 2006) los 'programas de educación en tecnología' representan un desperdicio de recursos cuando hay inversión solamente en la instalación de equipos y laboratorios, y no en los profesores que son los verdaderos agentes del cambio. Los programas así pensados no pueden ser implantados con éxito.

En los años 90 España incluyó la Tecnología en los currículos escolares obligatorios lo que desencadenó una 'tecnofobia curricular' en los sindicatos de profesores, especialmente de áreas como Lenguas Clásicas, Filosofía e Historia. Los docentes denunciaban que las horas disponibles para la nueva área perjudicaban la formación humanística de los alumnos, "como si el latín y griego fuesen mas humanizadores que los contenidos de la ET" (GORDILLO y GALBARTE, 2002, p.22).

En Argentina, fue en el área de Ciencias Naturales que los conocimientos vinculados a Tecnología han sido desarrollados antes de ser instituida como área curricular (Estrada, et al. 2003). De acuerdo con Cornejo (2002), el estudio de la tecnología se inició por dos motivos: en primer lugar, su inclusión fue una tentativa de "salvar" ciertos contenidos provenientes de las Ciencias Naturales que podrían "perderse" a partir de las críticas al Método Científico y a los resultados de las mismas. Para Gvirtz y Anstein (1990 apud CORNEJO, 2002), el argumento utilizado fue que, abandonada la pretensión de las Ciencias Naturales como ostentadora de la verdad y del progreso, podría ser mantenida la enseñanza del funcionamiento de ciertas cosas del cotidiano, por ejemplo, de aparatos como radio, televisión, etc. Otro motivo para el inicio del estudio de Tecnología se refiere al deseo de actualizar los contenidos escolares, incorporando los avances tecnológicos de las últimas

décadas, y, simultáneamente, difundir las actividades científico-tecnológicas realizadas en Argentina.

“En Argentina, la escuela ignoró totalmente los aspectos más característicos de la cultura en que vivimos. En la educación primaria y secundaria la tecnología perfila su ingreso solo a partir de la reforma educacional en curso” (BUCH, [SD]), o sea, en este país la Tecnología como área del currículo obligatorio se inició formalmente con la reestructuración del sistema educativo del país, a partir de 1993. Antes de la LFE algunos conocimientos relacionados a Tecnología eran estudiados en establecimientos con orientación puramente técnica.

Tomas Buch (1999), que participó de la elaboración de los Contenidos Básicos Comunes (CBC) para Tecnología, alerta que hay una confusión de la población y de los medios de comunicación sobre lo que significa tecnología, hay una tendencia a reducirla a la informática, a una mera actividad práctica o trabajo manual. Esas comprensiones, junto a los breves plazos para la implantación de la LFE que no permitieron formación docente adecuada, son peligros que amenazan con desvirtuar por completo la implantación del área Tecnología.

Entendemos que la crítica y oposición que reciben los contenidos escolares relacionados a Tecnología, en diferentes contextos están aliadas a determinadas formas de interpretar, a priori, el área y su abordaje. Buscando contribuir con el área y su concreta implantación, este trabajo presenta la Tecnología como cuerpo de conocimiento y también como área con espacio propio en la propuesta curricular del sistema educativo de Misiones. Objetiva rescatar su potencial de formación que es más alineado con la formación humana que con la mera formación técnica.

2. LA NATURALEZA DEL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO Y SU POTENCIAL DE FORMACION

Gordillo y Galbarte (2002) apuntan que existen prejuicios sobre la naturaleza de la actividad tecnológica que pueden extenderse negativamente a la implantación de Tecnología. Los prejuicios se originan en comprensiones poco profundas sobre la relación entre tecnología y ciencia. Uno de los cinco modelos de interacción tecnología-ciencia (NINILUOTO 1997 apud AZEVEDO DÍAZ et al. 2003) concibe tecnología como aplicación de conocimiento científico. Esto conlleva a la identificación de tecnología solamente como técnica, pues aparece como sucesión de reglas prácticas a fin de obtener un producto. En el campo educacional esa visión es reproducida en la mera explicación del funcionamiento, y nada más que eso, de ciertos artefactos sobre la base de determinados conceptos científicos (VALDÉS et al. 2002). Es a esta perspectiva que Cornejo (2002), atribuye un motivo del inicio de la Tecnología en la educación Argentina, mencionado en la sección anterior.

La actividad tecnológica, o la práctica tecnológica, se constituye, según Pacey (1990), por: (1) aspectos técnicos que envuelven conocimientos, habilidades y técnicas, instrumentos, herramientas y máquinas, recursos humanos y materiales, materias-primas, productos obtenidos y residuos; por (2) aspectos organizacionales relacionados a la actividad económica, industrial y profesional de ingenieros, técnicos y operarios de la producción, usuarios y consumidores, y sindicatos; y (3) aspectos socioculturales, cuyos factores se refieren a los objetivos y finalidades, al sistema de valores y códigos éticos, a las creencias de progreso, a la consciencia y a la creatividad de un grupo.

Considerados solamente los aspectos técnicos, un nivel de significación restringido de tecnología estará siendo abordado. De forma mas amplia, si al referirse a tecnología se tiene en cuenta sus aspectos técnicos, culturales y organizacionales significa un nivel de entendimiento general (PACEY, 1999). El nivel restringido, presupone la imagen intelectualista (BAZZO et al., 2000) de tecnología, una visión que considera la tecnología neutra, en términos sociales, e independientes de la influencia de los valores humanos.

Valorar el aspecto técnico de tecnología es coherente con la Filosofía de la Tecnología Ingenieril que se opone a la Filosofía de la Tecnología de las Humanidades (MITCHAM, 1989). Esta última, a pesar de perfilar la inclusión de todos los aspectos en el estudio de la tecnología, los torna objeto de reflexión y análisis constante ya que importa a los seguidores de esta visión, valorar lo humano sobre lo técnico.

La propuesta de Pacey, y la que consideramos pertinente para el estudio de Tecnología como cuerpo de conocimiento curricular, es que el análisis, la valorización y la gestión de tecnología sea realizada considerando los tres aspectos en conjunto, pues cambios y ajustes en cualquier uno de ellos pueden producir modificaciones en los otros. A pesar de eso, la tendencia es valorizar y estudiar más el aspecto técnico de la práctica tecnológica, lo que desencadena la diversidad de significados y prejuicios entorno de la Tecnología. Adoptamos las posturas filosóficas para delimitar el énfasis que el área puede visar según que aspectos de tecnología aborda.

Con esas posturas teóricas sobre la naturaleza del conocimiento tecnológico definimos dos categorías extremas que pueden caracterizar la tendencia de formación que Tecnología, como área curricular, puede asumir. Según los aspectos considerados en el abordaje del conocimiento tecnológico, la formación puede adoptar una tendencia más restringida y técnica o más amplia y articulada.

El Cuadro 1 sintetiza aspectos del conocimiento tecnológico que entendemos como Indicativos de Abordaje, ya que pueden señalar determinado Nivel de significado y, de acuerdo con el, la tendencia promovida por la ET. De esa forma, si el abordaje de ciertos aspectos perfila más hacia lo técnico, la ET puede alcanzar una formación instrumental, técnica. Si la perspectiva del estudio incluye los 3 aspectos de la tecnología y enfatiza el factor humano, la ET será mas humana.

Indicativo de Abordaje	Abordaje Instrumental ↓	Abordaje Humana ↓
Cuestión fundamental	ET con Tendencia Instrumental o técnica	ET con Tendencia Humana
Actividad tecnológica	Estudio y valorización de aspectos técnicos (conocimientos, habilidades, recursos, usos).	Estudio de aspectos técnicos, organizacionales y culturales valorando el aspecto humano sobre el técnico.
	Es neutra pues trata de aplicación sucesiva de reglas y procedimientos.	Cargada de valores humanos del contexto en que ocurre.
	Trabajo individual de especialistas.	Actividad humana que implica formas de

		organización y cultura de grupos humanos.
Productos tecnológicos	Son los físicos o tangibles de los que importa sus aspectos técnicos.	Son los físicos y de gestión. Importa sus aspectos técnicos, culturales y organizacionales.
	Universales y de fácil transferencia.	Contextualizados. Representan valores, deseos y necesidades de un grupo.
	Interesa su funcionamiento y su utilidad.	Interesa si es acorde al contexto donde la mayoría de las personas deben tener acceso a sus usos y beneficios.
Explicación de la realidad	Realizada solo en términos tangibles (productos físicos) de la tecnología.	Contemplando los productos tecnológicos como el resultado de formas de organización de un grupo o contexto social.
	Relación tecnología-hombre es dada y no es objeto de reflexión y análisis.	Relación hombre-tecnología es objeto de reflexión y análisis visando participación activa y mediación social.
Progreso tecnológico	Es el progreso técnico.	Es donde el progreso social y organizacional acompaña el técnico.

Cuadro 1: Dimensiones y Tendencias de formación de la ET

3. LA TENDENCIA DE FORMACION EN EL CURRÍCULO DE LA PROVINCIA DE MISIONES

“El currículo no se constituye de conocimientos válidos, si no de conocimientos considerados socialmente válidos” (GOODSON, 1995 p. 8). “[...] constituye una de las expresiones a través de la cual se manifiesta formalmente el proyecto educativo de la sociedad” (MISIONES, DC, 1998, p.9). Entendemos que el currículo explicita y recomienda las condiciones en las que la intención educativa debe ser efectivizada. Tales condiciones se refieren a que, como y cuando enseñar y aprender; a que, cómo y cuando evaluar. Son sugerencias que orientan la práctica pedagógica, o sea, el modo de enseñar.

Con esa comprensión y siguiendo orientaciones del procedimiento de Análisis Documental (LUDKE y ANDRÉ, 1996; GIL, 1994) buscamos, en la propuesta curricular de Misiones, identificar explícita o implícitamente la tendencia de formación que el área solicita. La propuesta considera la tecnología en un proceso histórico, en el que son desarrollados productos tecnológicos a partir de necesidades detectadas en un contexto social determinado. “A partir de una fundamentación epistemológica que considera la tecnología desde una visión humana y social, la propuesta de alfabetización sigue el mismo camino que la humanidad abrió para “hacer” la tecnología” (MISIONES, DC, 1998, p. 177). Este “hacer tecnología” trata de actividades que satisfacen necesidades humanas a través de productos, procesos de producción y servicios. Ambas dimensiones de los productos tecnológicos son considerados, los físicos y de gestión. Estos últimos bajo la expresión “servicios tecnológicos” que deben propiciar asistencia, resaltando “las acciones humanas que las hacen efectivas y eficaces”. En el siguiente fragmento resaltamos algunos indicativos.

Desde la concepción de estructuras que dieron origen a las primeras ciudades, – pasando por el diseño de máquinas que liberaron al hombre de pesadas tareas, para llegar hasta los procesos de producción que hicieron eficientes y eficaces las transformaciones de materias primas en productos y los servicios que organizan en determinadas prestaciones –, se

camina para la comprensión de la realidad del hombre que satisface sus necesidades en un contexto social determinado con productos, bienes y servicios. (MISIONES, DC, 1998, p. 147)

Según esa cita, la tecnología es una actividad contextualizada, que se desarrolla envolviendo los aspectos técnicos, organizacionales y culturales de ese contexto, siendo sus productos el resultado de intereses y valores de ese grupo humano.

Con respecto al estudio del mundo tecnológico, el documento afirma que "la relación persona-máquina [persona precede a máquina] se orientará en una corriente humanista, sobre la base de la dignidad del trabajo como razón social" (MISIONES, DC, 1998, p. 148). Aunque esta frase sea explícita, en forma de un tópico que visa orientar el abordaje de los contenidos propuestos, no está acompañado de una explicación más detallada de la extensión e implicaciones que tal corriente humanista tiene para el análisis de la relación hombre-tecnología y, consecuentemente, para los contenidos del área.

Los aspectos humanos, particularmente, los valores e intereses envueltos en el diseño y desarrollo de productos, parecen ser poco resaltados si consideramos frases explícitas. Implícitamente, son ilustrados en afirmaciones como la que apunta que una de las dimensiones de los objetivos de la ET es la formación de actitudes. Estas "deben estar presentes permanentemente en el desarrollo de la propuesta del área" (p.149) y corresponden al "conjunto de contenidos actitudinales que visan la formación de un pensamiento crítico, que busca incansablemente nuevas respuestas, que formula nuevas preguntas [...] que no se separan de los [contenidos] conceptuales ni procedimentales" (MISIONES, DC, 1998, p. 164).

De las 27 actitudes listadas y organizadas en cuatro grupos, solamente una dentro del grupo "desarrollo del conocimiento científico y tecnológico", en la página 165, se refiere explícitamente al aspecto humano: "disposición crítica y constructiva al respecto del impacto de la tecnología sobre la naturaleza y la sociedad".

A partir de los aspectos presentados sobre la naturaleza del conocimiento tecnológico en el currículo, es posible afirmar que el proyecto educativo expresado en ese documento representa una propuesta promisoría para la formación de los alumnos. A pesar de eso, su contenido no se caracteriza por la importancia dada a la explicación de los aspectos que envuelve el abordaje de la Tecnología como cuerpo de estudio en una perspectiva humanista. Consideramos que los objetivos y explicaciones no son suficientemente precisos para esclarecer comprensiones restrictas de tecnología y enfatizar los aspectos humanos además de los técnicos.

Estas observaciones cobran valor para la institucionalización de la ET si consideramos el papel que la propuesta atribuye al profesor. "El proceso de cambio solo se concretará si impacta plenamente en el aula. La tecnología como cuerpo teórico-práctico de conocimiento originará un saber hacer si se instala en la escuela a partir del compromiso y actitud de cambio que el maestro asuma (MISIONES, DC, 1998, p. 146). El profesor en ET es considerado como el agente principal del proceso de concretización de los objetivos, finalidades y funciones del área. Además de esto, el currículo se presenta como herramienta y norma para conseguir implantar el proyecto educativo nacional (MISIONES, DC, 1998, p. 18).

4. CONSIDERACIONES FINALES

La Tecnología, como cuerpo de conocimiento, ha sido el blanco de cuestionamientos desde sus primeras manifestaciones en los currículos debido a niveles restringidos de comprender su real naturaleza. En Argentina, al ligarse con las ciencias naturales, su abordaje perfiló solamente los aspectos técnicos. Ese es, a menos, el único aspecto resaltado por ciertos autores cuando buscan delinear la trayectoria de la Tecnología como conocimiento escolar. Consideramos por lo menos dos posibilidades para explicar ese hecho. Una es que las primeras apariciones de Tecnología se dieron desde una perspectiva técnica, tal como nos narran algunos autores. Caso contrario, o la historia que nos es contada rescata ciertos fragmentos por desconsideración involuntaria de los relatores de los demás aspectos de la Tecnología, o porque a través de determinados recortes buscan justificar cierta perspectiva de ET rechazada por muchos y adorada por otros. Tenemos convicción que un rescate histórico de los posibles orígenes de la ET es importante siempre y cuando esclarezcamos al lector sobre las diversas perspectivas de Tecnología y de ET y respectivas limitaciones con respecto a la naturaleza del conocimiento tecnológico. Al instituirse la Tecnología como disciplina curricular, su relación con las actividades prácticas se mantuvo por el proceso de modificación curricular, tanto de la educación básica como de la formación docente. Son esos factores y la bibliografía actual sobre el debate de lo que consiste Tecnología que contribuyeron para justificar y definir un marco teórico concerniente al conocimiento tecnológico, y en particular, a la formación en ET.

El análisis del currículo indicó que éste consiste en una herramienta tímida para la comprensión de la extensión de Tecnología. Al presentarse como una norma para el trabajo del profesor, su contenido, a pesar de reflejar la busca por una formación de ET humanista, no es consistente como para que el profesor pueda concretar la propuesta. De esa, forma se establece una paradoja entre lo que el currículo solicita y lo que ofrece al profesor. Vale aclarar que no consideramos al profesor como ejecutor pasivo del currículo y por lo tanto, aislado de factores externos, si no como un ser crítico y activo (GIROUX, 1992) en definir que y como trabajar. Por lo tanto, no es de esperarse que el profesor en ET trabaje en una perspectiva igual o similar a la propuesta curricular. Hay otros factores envueltos en ese proceso que no se restringen al currículo. Para Niezwida (2007) el profesor de educación tecnológica, como intelectual de su práctica, se ve influenciado no solo por el currículo, sino también por exigencias internas a la escuela, como presión de directores, padres, colegas, etc., y principalmente externas como la formación inicial y continuada. El profesor, como sujeto histórico de conocimiento y como intelectual de su práctica, es receptor activo factores a lo largo de su trayectoria. La formación docente, como un momento histórico en esa trayectoria, es uno de los factores que más determina aquella forma de actuar.

Si es la formación docente, como construcción permanente, el factor crucial en la conformación del profesor en ET, cabe aquí un cuestionamiento. Si la perspectiva humanista de ET, por su potencial de amplitud, es la expectativa para la formación de ciudadanos, ¿qué saberes o aspectos deben contemplar los cursos de formación para alcanzar esa perspectiva humanista y permitir una visión cada vez mas amplia y articulada de los aspectos que envuelve el conocimiento tecnológico? Analizar los mecanismos por los cuales la formación docente puede contribuir con la ET es una continuidad esperada del presente trabajo. Consiste el objeto de estudio de una investigación mas amplia que todavía se caracteriza por varias preguntas y pocas respuestas.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO DIAZ, J.A. et al.: Creencias sobre la tecnología y sus relaciones con la ciencia. Revista Electrónica de las ciencias: 2003. Vol. 2. N 3. <<http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen2/Numero3/Art9.pdf>>
- BAZZO, W. A. et al: Educação tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia. Florianópolis, Brasil: Ed. da UFSC. 2000.
- BUCH, T. La alfabetización científica y tecnológica y el control social del conocimiento. Redes. V, 6, n. 13, p. 119-136. 1999. <<http://www.cab.cnea.gov.ar/gaet/RedesMay99.pdf#search=Tom%C3%A1s%20Buch%20redes%20vol%20VI>>
- CORNEJO, J. N. La ciencia y la tecnología en la escuela argentina (1880-2000). Monografía (Especialización en Política y Gestión de la ciencia y la tecnología). Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina, 2002.
- ESTRADA, F. et al. La formación docente en Tecnología. CONGRESO LATINOAMERICANO DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL SIGLO XXI. San Luis, Argentina. Septiembre de 2003. Universidad Nacional de San Luis. Facultad de Ciencias Humanas: 2003 <http://conedsup.unsl.edu.ar/Download_trabajos/Trabajos/Eje_5_Investigacion_y_Produccion_Conocimiento/Estrada%20y%20Otros.PDF>
- GOODSON, I. Currículo: teoría e história. 2a ed. Rio de Janeiro, Brasil: Vozes, 1995.
- GORDILLO, M. e GONZÁLEZ GABARTE, J.: Reflexiones sobre la Educación Tecnológica desde el enfoque CTS. In: Enseñanza de la Tecnología. Revista Iberoamericana de Educación. N 28. Enero – Abril. Madrid. España: OEI, 2002.
- GVIRTZ, S. et al. A politização do currículo de ciências nas escolas Argentinas (1870-1950). In: LOPEZ, C., MACEDO, E. (orgs.), Disciplinas e integração curricular: historia e políticas. Rio de Janeiro, Brasil: DP&A, 2002.
- LÜDKE, M. e ANDRÉ, M. Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas. São Paulo, Brasil: EPU, 1986.
- MARTINEZ, M. La educación en tecnología: hacia una visión humanista en su desarrollo curricular. In: Revista Iberoamericana de Educación, N 39. Madrid, España, 2006. <<http://www.rieoei.org/deloslectores/1464Martinez.pdf>>
- MISIONES. Consejo General de Educación. Gobierno de la provincia de Misiones. Diseño Curricular EGB3.(DC) Posadas, Misiones, 1998.
- MITCHAM, C. ¿Que es la filosofía de la Tecnología? Barcelona, España. Ed: Anthropos, 1989
- NIEZWIDA, N.R.A. A tecnologia como objeto de estudo na educação geral básica obrigatória: características e tendências a partir de um estudo com professores. Florianópolis, 2007. Dissertação – UFSC.PPGECT
- PACEY, A. La cultura de la Tecnología. México: Fondo de cultura económico.1990.
- SACRISTÁN, J.G. O currículo, uma reflexão sobre a prática. Porto Alegre> Artmed, 1998.
- SANTOS, W.L.P. dos. (2006) Letramento em química, educação planetária e inclusão social. Química nova, vol. 29, No.3, p. 611-620.
- SNOW, C.P.: As duas culturas em uma segunda leitura. São Paulo: Edusp, 1995
- VALDES, P. et al. Implicaciones de las relaciones ciencia-tecnología em la educación científica. Revista Iberoamericana de Educación. 2002. no 28. OEI <http://www.rieoei.org/rie28a04.htm>