

LA TECNOLOGIA EN EL AULA

ALFREDO MARTIN HERRERO

ABSTRAC

The human being is the agent of this own education by means of the permanent interaction between his own thoughts and actions. According to this thesis a historic and pedagogical argumentation can be realised; this argumentation guides and justifies the necessity of introducing tecnología in the escolar system.

History teacher us that this technological formation is necessary and allows us to understand the pedagogical and didactic approach that the subject it self offers.

The technological formation is considered to be more suitable as a formative and innovative element, this would be parallel with the sense of novelty which characterizes the whole technological history. It is also remarkable the ideological perspective on which this formation is based. By following this pattern we create a particular curriculum and we consequently desing an educative process.

Key words: Tecnological education, cognitive process, integral and professional formation.

INTRODUCCION

Habitualmente la sabiduría popular y tradicional ha resaltado la importancia de la necesidad y utilidad de la tecnología, aunque éstas por sí solas no dan respuesta adecuada a la variedad y novedad de cosas que el ser humano ha creado.

Se ha de pensar en un *proceso histórico de innovación* donde se interrelacionen factores socioeconómicos, psicológicos, con otras fuerzas internas: *imaginación* del humano que se recrea y desarrolla su capacidad en la acción nueva, *juego* con la creación e innovación tecnológicas, *conocimiento* como investigación y comprensión, *factores culturales* que alimentan la idea de novedad.

Reflexionar sobre los orígenes y la razón de ser de la tecnología puede ser fundamental para comprender la importancia que ha de tener y se ha de dar en el sistema educativo actual. No se insistirá en los orígenes del término ni en su concepto¹; más bien se hará una mirada a nuestro pasado cultural para entender las implicaciones educativas en nuestro contexto presente. Exponer este enfoque es relevante si se desea comprender el dominio que supuso en todos los órdenes la producción de invenciones tecnológicas durante los últimos cinco siglos.

ENFOQUE HISTORICO-CULTURAL

La cultura del renacimiento parece marcar el punto de inflexión hacia este movimiento innovador en alza que alcanza la cumbre con el desarrollo industrial; consecuencia de ello será el alto grado conseguido en las ferias industriales internacionales y museos de la ciencia e industria del siglo XIX.

Donde comienza la *búsqueda de novedad y creatividad* es a partir del "Homo Faber"; antes de él eran escasos los actos técnicos; los realizaban prácticamente todos; es una situación donde se ignora la propia capacidad de inventar.

Con el *hombre productor*, sin embargo, se desarrolla la investigación natural y producción diversa de objetos. Ahora los actos técnicos se hacen tan complejos que de su ejercicio se encargan los que a ellos dedican su vida: LOS ARTESANOS. En su evolución que se ha de considerar al "Homo Ludens": *hombre lúdico-jugador* que llega a introducir el tema de la novedad como un Juego de donde obtiene satisfacción al poder resolver las dificultades que encuentra; cuando supera los obstáculos que se le presentan y enfrenta su intelecto a la naturaleza la cual investiga para saber y conocer, el "Homo Sapiens" se hace pensador, constructor y fabricante.

Esta búsqueda y reconocimiento de su condición de técnico, de inventor, se hace consciente en época reciente. Hasta entonces era fascinación por la novedad; así se observa a través de libros tan atractivos y sugerentes como "LA ASTRONOMIA NOVA" de Kepler o el "NOVUM ORGANUM" de Bacon, donde se prometía y enseñaba la nueva alquimia, astronomía, tecnologías diversas incluyendo las "*máquinas imposibles*" (sueños).

La tecnología era favorita para presentar ejemplos a los defensores del progreso; era fuente y desarrollo de las artes mecánicas, daba nuevas y distintas formas de impulsar máquinas; atrás quedaba la filosofía especulativa e inmutable de Aristóteles o el escolasticismo con sus discusiones.

Ahora la INVENCION se considera como una actividad social, porque contribuye al progreso de la humanidad influenciada por necesidades económicas, psicológicas y socioculturales. Estos elementos son componentes cruciales y dan como resultado que la tecnología se convierta en un proceso consciente que se debe cuidar.

Así podemos entender que la fuente de los *grandes Cambios* de la Europa del Renacimiento fuera el *triumvirum* de la invención que Francis Bacon identificara como: *la imprenta, la pólvora y la brújula magnética*; este trío sería el responsable de una revolución en las letras, armamento y navegación.

Dos caminos van a chocar en esta revolución tecnológica en relación al cambio:

Por una parte la ARTESANIA tradicional: fuerza relacionada con las sociedades primitivas. Se aprendía por la práctica bajo el ensayo-error asistemático; proceso no consciente.

Por otra, la *sociedad Moderna* repleta de conocimientos teóricos, complejidad, innovación: enfoque consciente.

Se pasa del uso de materiales primarios: piedra, madera, hueso, cobre, estaño, ladrillo, cerámica... a una época que va aplicando alta tecnología en la extracción de carbón, petróleo, producción de energía eléctrica, junto a la invención de nuevos materiales: plásticos, fibras sintéticas, fibras ópticas, elementos electrónicos y sistemas de robotización.

Pero donde la distinción es más notoria entre la época actual y la pasada es en el significado de la tecnología en relación a las *cuestiones humanas*. El ritmo acelerado del desarrollo tecnológico abarca a toda la humanidad; es ya historia el inmovilismo pues se "rechaza la sociedad estática para identificarse con una sociedad dinámica animada por el cambio tecnológico incesante" (Marx)².

Esta visión da cierto sentido al por qué de los artefactos como característica de la vida humana, aunque se pueda vivir sin ellos ya que son producción de lo supérfluo, según Ortega y Gasset.

Las personas siguen haciendo nuevo tipos de cosas al optar por esta forma de vida; con ello se está manifestando el esfuerzo del ser humano por enfrentarse a su entorpe físico e intentar dominarlo o controlarlo con su imaginación e ingenio, usando para ello los recursos que en cada momento dispone. Nuestro pensamiento de esta manera configura la noción de *progreso tecnológico* bajo la incógnita de progreso humano. Con ello parece que contribuye a la mejora de la vida material, cultural, al tiempo que intenta conquistar y dominar la naturaleza.

Considerar esta idea de progreso de forma aislada, sugiere elevar críticamente la voz por lo que puede significar de opresión, muerte, contaminación, guerra, fisión nuclear...

En esta noción de progreso se hace ver una conexión entre CIENCIA Y TECNOLOGIA; de por sí existe aunque es compleja y no jerárquica puesto que la Ciencia *es el discurso que se realiza sobre el ser de las cosas, y está destinado a satisfacer la inquietud del POR QUE*, dando explicación razonada y sistemática sobre hecho del mundo y del entorno que nos rodea.

Entre Ciencia y Tecnología median términos y aspectos como:

Destreza, en el sentido de tener capacidad de ejecución
Habilidad, o disposición para realizar determinados actos.

Técnica, como conjunto de acciones destinadas a modificar el medio al servicio del hombre y así conseguir un resultado valioso (Quintanilla, 1989).

La ciencia lo que hace es dictar límites a las posibilidades físicas del objeto tecnológico, pero *no determina la forma final de él*; es decir, no sólo se ha de ver la tecnología como ciencia aplicada donde se intenta “comprender” el mundo físico, también *es el intento del ser humano de “CONTROLAR” ese mundo sabiendo “cómo” hacerlo*, vinculando en el proceso el trabajo humano en términos de deseos, de gesto y de parecio por el entorno.

LA TECNOLOGIA EN EL AULA

Este enfoque histórico da una visión de los contextos en que se ha manifestado el hecho tecnológico y de los ambientes culturales, populares, sociales que ha influido o de los que se ha servido.

Los niveles educativos, aunque sin importancia social histórica, también se ha involucrado en el devenir de los hechos tecnológicos. Sus profesionales (con preparación más o menos cualificada) ha promovido y animado los temas tecnológicos en las aulas, influenciados lógicamente por el contexto cultural, político o científico que en el momento les ha tocado vivir.

Para comprender la evolución escolar en las cuestiones tecnológicas, focalicemos tres períodos significativos en la vida escolar de nuestro país:

—EL PRIMERO referido a la *época anterior al 70*

En el siglo pasado fue notorio que algunas instituciones y profesionales de la enseñanza tuvieron relación con movimientos europeos en París, Londres, Bruselas... Los Museos de Arte Industrial sentaron precedente en la creación del “*Museo de Instrucción Primaria*” (6-5-1882) que más tarde se denominaría “*Museo de Pedagógico Nacional*”; pretende entre sus finalidades incorporar a la enseñanza el TALLER Y EL LABORATORIO desterrando los libros de texto. Es un momento donde tiene pleno auge la ciencia libresca y al alumno no se le acerca ni a la acción ni a la vida. Falta ambiente y clima para que entren las “cosas” como realidad y con significado técnico-científico en las clases³.

Situándonos en un entorno más próximo en tiempo y espacio, es de notar cómo en la Exposición Escolar Provincial de Asturias (curso 1916) figuran entre las 8 secciones clasificatorias, las siguientes:

- 3ª Sección: Dibujos y sus aplicaciones
- 4ª Sección: Aparatos para la enseñanza de las Ciencias Físicas y naturales, contruidos en las escuelas.
- 5ª Sección: Aparatos e instrumentos contruidos en las escuelas para la enseñanza de otras materias.

Algunos ejemplos detallados de lo que se presentaba en dichas secciones son:

Aparato para dar idea de los movimientos recíprocos del sol, la tierra y la luna; sucesión de días y noches, eclipses,... por D. Enrique Rodríguez de Arcallana.

Timbre eléctrico (construido con material de desperdicio), una brújula, un nivel de aire, un sistema de vasos comunicantes, un péndulo eléctrico, una máquina electrostática, una bomba aspirante, una botella de Leyden,... por D. Pedro Alejandrino García, de Coaña.

Un motor electrónico, un fotómetro, un plano inclinado articulado y con escala,... por D. B. García, de Gurullés.

Una locomotora completa y dibujada con todas las paredes superpuestas (y levantables) en posición de funcionar, y algunas de ellas articuladas,... por D. L. Garcisa, de Ujo.

Una serie de trabajos de alambre, formando figuras geométricas, grecas, esferas celestes realizados en la Graduada aneja a la Normal de Oviedo⁴.

Los primeros intentos serios de reflejar el área técnico-profesional en la enseñanza por parte del estado, se encuentra en la creación del *Bachillerato Laboral* (16-7-1949) donde se pretende dar cauce a la formación tecnológica de un sector del alumnado.

—EL SEGUNDO período, al promulgarse la Ley General de Educación en 1970. Tanto el bachillerato laboral como el elemental clásico quedan integrados en la Segunda Etapa de EGB. Allí se recogen temas tecnológicos y se reestructura lo que antes se practicaba de forma dispersa, configurándose la llamada Formación Pretecnológica.

Cuando empieza el período de Renovación Pedagógica oficial en 1981, se elaboran y fijan las enseñanzas mínimas para el ciclo superior de EGB (12-12-1982), que no llegan a implantarse. La tecnología aparece unida a las Ciencias de la Naturaleza.

En este intento de prerreforma se formula la Tecnología como área bajo los temas de:

Procesos tecnológicos

Tecnología de las Estructuras

Tecnología mecánica y de los fluidos

Tecnología eléctrica y electrónica

EL TERCER período puede considerarse su comienzo a partir de la supresión de las anteriores enseñanzas mínimas el 16-3-1983, y la elaboración del *Anteproyecto para la Reforma de la 2ª etapa de la EGB*.

Se caracteriza por la propuesta de un currículum abierto, flexible, equilibrado e integrador. Con estos rasgos se expresa el área bajo la denominación de EDUCACION TECNOLÓGICA siendo relevante en su desarrollo escolar, el proceso de trabajo y los objetivos generales y terminales.

No son temas a impartir sino objetivos a conseguir y desarrollar con empleo de operadores.

- De la tecnología mecánica
- De la tecnología eléctrica y electromagnética
- De la tecnología electrónica
- De la tecnología de las estructuras resistentes
- De la tecnología óptica
- De la tecnología de los fluidos.

Esta prerreforma tiene su continuidad en la LOGSE. Ahora la enseñanza básica comprende tanto la Primaria como la Secundaria Obligatoria. En dicha Ley se encuentra como novedad (fundamenta en motivaciones epistemológicas, sociales, culturales y técnicas) que en la Secundaria Obligatoria y en el Bachiller se ha de ofertar obligatoriamente el área de TECNOLOGÍA, teniendo sus bases en la enseñanza primaria a través de esta área en todo el tramo de la educación como: FORMACION PROFESIONAL DE BASE.

JUSTIFICACION DEL AREA EN LA ENSEÑANZA

Su inclusión en el sistema educativo viene determinada por la importante función que desempeña en la vida humana, ya que forma parte de la cultura actual y por tanto también de la Formación integral del alumnado.

Con referencia al entorno y sociedad:

El alumno vive rodeado de un mundo cada día más tecnificado. Parece necesario fomentar la imaginación y creatividad para que comprenda progresivamente las relaciones que existen con los medios técnicos y forme una personalidad abierta. Para alcanzar una mejor comprensión del mundo material y sus cambios en esta sociedad industrializada, es necesario conceder importancia a los aspectos de invención, reproducción y descarte, según señala el teórico de la cultura material George Kubler. La *invención* rompe una antigua rutina mientras que la *reproducción* hace accesible a muchos la invención y el *descarte* (como eliminación de lo inútil) asegura el espacio necesario para la invención de nuevas cosas en el futuro.

Con la misma importancia planteamos la cuestión de QUE es lo que rige la sociedad, más que el QUIEN la rige. La respuesta está en la "tecnología autónoma" que va cambiando y evolucionando de acuerdo a sus propias necesidades.

Con referencia al conocimiento

La relación cognitiva CIENCIA-TECNOLOGIA es íntima y compleja. En ese binomio, existen importantes conexiones y relaciones: mundo de la vida (léase Darwin) —mundo de la producción (léase Marx); pero también hay grandes diferencias entre la evolución darwiniana y marxiana. En aquella la evolución es autocreadora, mientras en el segundo esquema, la evolución tecnológica es un proceso dirigido por personas conscientes, activas y voluntarias, moldeada por fuerzas históricas⁵.

En este mundo de vida-producción, la mayoría de los alumnos no utilizan el conocimiento adquirido en la escuela en la resolución de sus problemas en situación no escolar. Más bien siguen usando su conocimiento intuitivo, interpretación de la realidad que han ido construyendo a partir de los resultados de su interacción con su mundo. Esto implica recurrir a un conjunto determinado de información, de gforma que en la edad escolar se evite la inutilidad para el aprendizaje de aquello que no sirve para entender y resolver a su medida lo que tiene y perciben en su realidad.

En esta línea va tomando consistencia la idea de que el sujeto que aprende es un sujeto que selecciona, asimila, procesa, interpreta y da significado a su relación experiencial con el entorno. Este aprendizaje se procure de ordinario gracias a procesos activos, en los que se está comprometido algún hacer, obrar, mediante el cual el agente realiza transformaciones en la realidad ambiente (Fierro, 1980).

El contacto directo con el objeto de aprendizaje, a través de la actividad intelectual y manipulativa que está presente en el proceso de diseño y construcción, constituye la primera fuente de aprendizaje, ya que posibilita al alumno la comprobación y validez de los esquemas mentales que dispone.

Con referencia a la psicología

En estas edades de escolarización obligatoria, pasa el alumno sucesivamente de la etapa de las operaciones concretas a las lógicas formales; según avanza este desarrollo va dotándose el sujeto de la capacidad de abstracción y generalización, de la crítica e inspección propias del individuo adulto, del pensamiento hipotético.

Para ayudar al alumno en esta evolución, la Tecnología aporta posibilidades de ejecutar materialmente las operaciones para poder ser interiorizadas; el pensamiento operativo le hace capaz de participar en actividades grupales, propiciando el acceso al pensamiento lógico.

Por su origen y desarrollo, la Tecnología requiere de un profesor con mentalidad abierta, no conservadora, para transmitir al alumnado las ideas expuestas de cambio, de adaptación, de flexibilidad, en consonancia con las características propias del área: acción, expresión, captación, asimilación, sedimentación de experiencias previas, comprensión del mundo entendido de forma sincrética, globalizadora.

Como dice el informe de la Comisión Internacional para el desarrollo de la Educación (París 1972), los conocimientos técnicos deben formar parte de la instrucción básica. La ignorancia de los métodos coloca al individuo cada vez más a merced de otra persona... la enseñanza de la tecnología, a nivel conceptual, debería permitir a cada uno comprender los medios merced a los cuales puede cambiar su entorno. En la práctica, un conocimiento rudimentario de los procesos tecnológicos permitirá al individuo valorar los productos de la técnica, escogerlos y hacer de ellos un uso mejor”.

Así es posible entender el aprendizaje como proceso de construcción. La estrategia que más se ha identificado con este modelo constructivista es la *enseñanza por descubrimiento*; la educación proporciona al alumno materiales desorganizados y el alumno descubre su estructura; en ese descubrimiento radica y se produce el aprendizaje; el profesor orienta, no da soluciones (Asensio, 1988).

Con referencia al aprendizaje

En las condiciones actuales, de continuo cambio y tecnificación, las conductas pueden quedar afectadas, modificadas. La persona necesita de una preparación a nivel de expresión y creatividad donde tenga mucho que mover la INVENCION y disponga del clima adecuado para el desarrollo del pensamiento divergente.

Quien va a aprender ha de tener una actitud propia, para que lo haga significativamente, ha de estar motivado; de esta forma relacionará lo que aprende con lo que ya sabe y aquello que aprenda pueda llegar a ser realmente aplicado.

En este proceso formativo, es clave el ACTO DE INTUICION, cuando se trabaja con objetos-máquinas, donde se eligen determinados elementos, combinaciones innovadoras e inesperadas. Este acto que puede ser probado por los psicólogos, resulta por lo general inexplicable.

Las facultades mentales se desenvuelven en el proceso de invención y montaje respondiendo a influencias socioculturales, de ahí que la intuición sea fundamento del conocimiento, según Pestalozzi.

En este nivel pedagógico-didáctico se debe correlacionar y admitir como parte importante el JUEGO y la FANTASIA, sobre todo en los primeros niveles, ya que son base y soporte del desarrollo del proceso de enseñanza/aprendizaje, sin importar que estos aspectos lúdicos y fantásticos pertenezcan al campo de lo irracional, frente a la racionalidad de lo científico.

PLANTEAMIENTO DEL AREA

Componentes de tipo TECNICO, CIENTIFICO-TECNICO o TECNOLOGICO, HISTORICO-SOCIAL, METODOLOGICO Y REPRESENTACIONAL son los que orientan el objetivo fundamental: que se adquiera una cultura tecnológica básica para todos/as, entendiéndolo como genera y básica. El método elegido para ello es la resolución de los problemas que pueden estar cercanos al entorno y a los intereses y motivaciones que tiene hoy día el alumnado. Esta tecnología no está fundamentada exclusivamente en la concepción técnica.

La incorporación de componentes sociales así como de sus referentes y entronque con la historia y su propio tratamiento metodológico, la acerca a la vida próxima del alumnado. Esto puede y debe favorecer que entre a formar parte de la cultura general de las personas.

Los contenidos se manifiestan a través de una serie de conceptos, procedimientos y actitudes ligados al conjunto de saberes, capacidades, destrezas y conductas que permiten acometer la resolución de problemas en contextos técnicos.

Una de las tareas centrales es el "diseñar y construir". El diseño en la escuela no es una copia del diseño en otras esferas profesionales, por lo que área no es profesional ni en su finalidad ni en sus contenidos.

El diseño y la construcción de objetos se entienden como tarea de aprendizaje del alumno, son partes de un todo que es la creación de objetos como respuesta a problemas reales o supuestos. En la fase de diseño se explora mediante instrumentos de entrenamiento, la posibilidades técnicas o tecnológicas a su alcance antes de tomar decisiones sobre las posibles soluciones y posterior construcción.

Se insiste en la resolución de problemas y creación -construcciones de objetos- pues es una de las actividades más frecuentes de los seres humanos. Tiene que ver con la investigación y el método y menos con la aparición de la idea luminosa y genial.

Así pues, finalidades prioritarias son: desarrollar las facultades mentales en cuanto al razonamiento lógico, potenciar la creatividad técnica con base a la experiencia y expresión y favorecer todas las capacidades, habilidades y actitudes de la persona. Lógicamente esta formación es previa a la formación técnica (tanto si se mira al trabajo como a estudios superiores).

El planteamiento se ha de hacer a través de PROPUESTAS DE TRABAJO realizadas en un tiempo, espacio y con materiales adecuados, integrando aspectos creativo-expresivos, técnico-científicos, lógico-matemáticos, socio-económicos, histórico-evolutivos, gráfico-estéticos, lúdico-éticos.

Dado que un medio importante es el TRABAJO MANIPULATIVO, en él debe quedar reflejado el carácter intelectual cuando va, precedido de la confección de "Proyectos" y se realizan por ensayo-error.

De esta manera se intenta desarrollar la formación integral del alumnado, unida a la formación e investigación del Profesorado, con mentalidad abierta al cambio, a la creación e invención, porque "sólo los humanos son capaces de idear estructuras en su imaginación antes de levantarlas" (Max).

NOTAS

- (1) Tiene un artículo sobre los orígenes de la Tecnología en "Apprendre à Apprendre" Encyclopedie du C.E.P.E., París, 1971. Y, DEFORGE; allí recoge informaciones sobre la educación Tecnológica de varios países europeos. En cuanto al significado y diferencias entre Técnica, Tecnología y Ciencia es interesante y sugerente el artículo que bajo el título "Epistemología para la Educación Tecnológica" escribe Luis Fernández en la revista "Signos 1" del CEP de Gijón.
- (2) Un planteamiento abierto actual donde se relacionan los temas tecnológicos con la vida humana que aquí se cita, se encuentra en MELVIN Kranzberg y CARROL W. Pursell en su Historia de la Tecnología, 1981.
- (3) El Museo Pedagógico Nacional le podemos considerar como hijo de la Institución Libre, tanto por su personal técnico como por los profesores que pasaron impartiendo cursos y conferencias. La ideología pedagógica del Museo se centra en el maestro y alumnos, y en educar EN y POR la Naturaleza. NGEL GARCIA DEL DUJO publicó en 1985 un libro con el título "El Museo Pedagógico Nacional"; le estudia ampliamente y le presenta como una Institución dedicada a la Investigación y a la Enseñanza, como centro de innovación, donde Cossío impulsa como director aspectos nuevos que deben

integrarse en la enseñanza: Bibliotecas, talleres, dibujo, principios higiénicos, mobiliarios...

- (4) Para conocer más detalles de dicha exposición en cuanto a cantidad de aparatos enviados, personas y lugares que participaron, consultar la "Revista Escolar de Asturias" del año 1916, que se relaciona en la bibliografía.
- (5) GEORGE BASALLA, profesor de historia de la técnica en la Universidad de Delaware, propone una nueva manera de entender la historia de la técnica: dar una visión evolutiva parecida a la evolución de los seres vivos, donde al final es la Sociedad quien, ante las opciones diversas para resolver los problemas técnicos, elige o elimina, de acuerdo a criterios de diferente índole.

BIBLIOGRAFIA

Asensio, M (1988): "Psicología del Aprendizaje", en *Actas de las VI Jornadas Nacionales DEAC-Museos*. Valladolid, Museo Nacional de Escultura, pp. 9-34.

Basalla, George (1991): *La evolución de la tecnología* Crítica. Barcelona.

Bernard Cohen, I (1979) *Revolución en la ciencia*, Geisa, Barcelona.

Caro Baroja, J (1983): *Tecnología popular española*. Editora Nacional. Madrid.

Carretero, Mario: "Desarrollo cognitivo y educación", en *Cuadernos de Pedagogía*, nº 153 p. 68.

Feldman, Anyhony y Ford, Peter (1984): *Grandes científicos e inventores*. Hymosa, Barcelona.

Fierro, Alfredo: "Psicología del aprendizaje para educadores. 20 tesis", en *Cuadernos de Pedagogía* nº 135 p. 48.

Inspección de Primera Enseñanza: *Revista Escolar de Asturias* nº 53 (14-9-1916). Asturias.

Kranzberg, Melvin y Carroll W. Pursell (1981): *Historia de la tecnología*. Gustavo Gili, barcelona.

Macaulay, David (1989): *Cómo funcionan las cosas*.

Marx, Karl (1980): *El capital*. Crítica, Barcelona.

Nisbet, Robert (1981): *Historia de la idea de progreso*. Gedisa, Barcelona.

- Quintanilla, M. A. (1989): *Tecnología, un enfoque filosófico*. Col. Impactos. Fundesco, Madrid.
- Sopena, R. (1991): *Atlas Sopena de los inventos forjadores del progreso*. R. Sopena, Barcelona.
- Subdirección de Innovación: *Educación Tecnológica. Propuesta Curricular, Reforma del Ciclo Superior*. Subdirección de Innovación, Madrid.
- Subdirección De Ordenación: *Documentos y materiales para la Educación Tecnológica en los ciclos inicial y medio de EGB*. Subdirección de Ordenación, Madrid.
- Winner, Langdon (1979): *Tecnología autónoma* . Gustavo Gili, Barcelona.

