

IMPACTO TECNOLÓGICO Y ACCIÓN EDUCATIVA: CONFIGURACIÓN SOCIAL, ANTROPOLÓGICA Y EDUCATIVA

AGUSTÍN REQUEJO OSORIO

Universidad de Santiago de Compostela

El presente trabajo trata de presentar un breve estudio referido al impacto de las nuevas tecnologías sobre la acción educativa.

Reconociendo la «información» como una tendencia básica de la sociedad actual se estudian sus repercusiones tanto a nivel social (la información como determinante social de la acción) como antropológico (el comportamiento del llamado «homo electronicus»). Finalmente se analizan y se proponen las pautas de acción derivadas de la influencia de las nuevas tecnologías sobre el sistema educativo.

La acción educativa, en cuanto inserta en un sistema social y sometida a la acción intencional de un sistema, se proyecta hacia la optimización del ser humano. En un mundo en el que el desarrollo tecnológico es una constante, tratamos de estructurar los impactos que las nuevas tecnologías proyectan sobre la acción educativa así como proponer diversas pautas normativas.

1. LA «INFORMACIÓN» COMO DETERMINANTE SOCIAL DE LA ACCIÓN

El desarrollo de lo que se ha llamado «sociedad postindustrial (Bell, D., 1973), «tercera ruptura de la civilización» (Toffler, A., 1980), «sociedad microelectrónica» (Informe al Club de Roma, 1982) o la «nueva sociedad» (Naisbitt, J., 1983) es una realidad que está cuestionando el proceso del desarrollo humano, la estructura y la acción educativa.

Lo que caracteriza a esta nueva sociedad es precisamente la aceleración del cambio social y tecnológico regido no por la continuidad lógica que Bell, D., expresaba en el concepto de «sociedad postindustrial», sino un cambio que apuesta por la discontinuidad.

Esta discontinuidad se expresa en diferentes formas y con diferentes análisis: reestructuración no política (capitalista o comunista) sino

industrial: desarrollo de nuevas industrias de la «tercera ola» (electrónica y computadoras, industria espacial, genética...) (Toffler, A.); impacto de las nuevas tecnologías basadas en la microelectrónica (Club Roma); generación de diversas reestructuraciones críticas que determinan los perfiles de la nueva sociedad (Naisbitt, J.).

Estos perfiles del nuevo sistema social presentados en base a diversas metodologías vamos a exponerlos de forma esquemática.

BELL, D. Método: Estructuras axiales	TOFFLER, A. Método: Modelo de cambio social y estrucsocial	NAISBITT, J. Método: Análisis de contenido
Sector económico: paso de ec. de mercancías a productora de servicios.	Revolución industrial (industrias 3.ª ola).	Economía basada en la distribución y creación de información.
Ocupaciones: Preeminencia clases profesionales, técnicas.	Futuro del trabajo: estilos creativos e innovadores.	Movimiento en doble dirección: alta tecnología alta cualificación.
Principio Axial: crecimiento teórico como fuente de innovación y formulación política de la sociedad.	Metainformación: conocimiento acerca del conocimiento.	
	Economía desmasificada: nuevas industrias.	Economía global: no operatividad aislada nacional. Planificación a más largo plazo.
Orientación futura: control de la tecnología y contribución tecnológicas.		Actuar innovador: logros de resultado de abajo-arriba. Desvío ayuda institucional para una mayor autodependencia.
Toma de decisiones: la creación de una nueva «tecnología intelectual».	Revolución democrática. Implicación de más personas en decisiones.	De la democracia representativa a participativa.
	Sociedad: representación movimientos, <i>olas de cambios</i> .	Abandono estructuras jerárquicas.

BELL, D.	TOFFLER, A.	NAISBITT, J.
Método: Estructuras axiales	Método: Modelo de cambio social y estructural	Método: Análisis de contenido
	Revolución de roles.	Predominio geográfico Sur y Oeste sobre Norte (americano).
	Teoría del conflicto: sociedad de varias olas de cambio.	Paso de una sociedad estrecha en alternativas excluyentes a sociedad de opciones múltiples.

A pesar de las diferentes metodologías y análisis aquí sintéticamente reseñados y situados en situaciones paralelo-comparativas, lo que aparece hoy con mayor claridad es que nos encontramos en llamada «sociedad de la información». Generada por la implantación de nuevas tecnologías basadas en la microelectrónica está transformando nuestros ámbitos de vida: económico, políticos, laborales, educativos...

Esta sociedad aparece «para bien o para mal» (según el Informe al Club de Roma, 1982) con sus presencias (el ordenador cada vez más presente en la vida ordinaria de los países industrializados) y el anuncio de nuevos cambios que se vislumbran a corto plazo. El ordenador y la microelectrónica son los elementos fundamentales de las transformaciones actuales y futuras que se describen con nombres precisos (Pentiraro, 1985, pp. 15-36): telemática (tecnología de las comunicaciones en conexión con la informática con sus aplicaciones de vídeo y teletexto); robótica (con sus diversos grados y generaciones, campos de aplicaciones destacando entre ellos la aplicación y estudio de la Inteligencia Artificial en diversos usos (traducción de lenguas, reconocimiento y percepción de formas (patter recognition), resolución de problemas...); burótica (con todas sus aplicaciones para la organización científica del trabajo en los diversos ámbitos de gestión, entre ellos los educativos).

El nuevo paradigma social se inscribe en este fenómeno destacado que han propiciado las nuevas tecnologías: la información. La información se presenta como uno de los fines de la sociedad: partiendo de la información se produce más información. Si en la era industrial la preocupación era «cómo hacer las cosas» ahora es «cómo manejarlas» y con ello la metainformación se ha convertido en la clave para controlar cada uno de los campos (Toffler, 1983, pp. 127). Con ello se ha cambiado la antigua idea de que «el conocimiento es poder» ya que «para conseguir poder» se necesita conocimiento acerca del conoci-

miento. Estamos así ante un nuevo grupo social «el cognitariado» en base a los determinantes que la sociedad de la información impone a la acción humana ¹.

2. CONFIGURACIÓN ANTROPOLÓGICA: EL «HOMO ELECTRONICUS»

Dejando aparte situaciones y proyecciones de diversos grado de ensoñación de lo que puede ser la sociedad del futuro, se pasan a analizar tres aspectos configurantes del hombre en la sociedad de las nuevas tecnologías:

a) *La «metáfora del ordenador» y sus limitaciones*

El desarrollo de la información y sus implicaciones humanas ha intentado asimilar ordenador-mente humana. Como indica Vega (1982) el paradigma cognitivo se apoya en la denominada «metáfora del ordenador» que se remonta a la máquina universal ideada por Turing (1937). Máquina que se quedó en abstracción pero como reconoció Turing (1950) los ordenadores digitales son funcionalmente equivalentes.

Esta analogía funcional y no física (a nivel de software, logical, y no de hardware), fértil para la investigación psicológica de las últimas décadas, ha encontrado una doble versión: versión débil que corresponde a la psicología cognitiva y versión fuerte referida a la inteligencia artificial. Ambas se presentan como dos subparadigmas independientes a pesar de la inspiración común en dicha analogía. La metáfora computacional a pesar de ser fructífera presenta ciertas insuficiencias (Vega, 1982, pp. 71-81). Dejamos aparte las referidas a la «visión fuerte».

En primer lugar se encuentra el «problema de la generalidad». Se han generado diversos modelos pero «la mera adición de micromodelos no permite, en modo alguno, la formulación de una teoría general del sistema cognitivo humano» (p. 73). En segundo lugar, si bien la analogía mente humana-ordenador es adecuada a nivel abstracto y general se plasman en concreto múltiples diferencias: a) enfrentamiento con problemas simbólicos bien definidos (ordenador) frente a problemas ambientales mal definidos; b) operación a partir de representaciones ló-

¹ COGNITARIADO: «Si la segunda ola nos dio un “proletariado” debemos decir que la Tercera Ola está produciendo un “cognitariado”, un grupo basado en los conocimientos, en el empleo de la mente más bien que el músculo» (TOFFLER, A. 1983, p. 130).

gicas bien definidas y relativamente estables frente a representaciones que pueden ser analógicas o imaginativas para la mente humana; c) sistema pasivo que procesa información recibida frente a sistema que busca y selecciona la información del medio; d) el ordenador es un procesador aferente mientras el sujeto humano es un procesador aferente y eferente generador de complejas respuestas simbólicas y pautas motrices dirigidas a metas ambientales; e) diversa capacidad de aprendizaje en base a programación externa (instrucciones o reglas dadas por agente externo) y autoprogramación de la mente humana que se permite incorporar «reglas», «estrategias» y conceptos nuevos. En tercer lugar la diferencia proviene de la indeterminación de los sistemas de procesamiento que no podemos analizar directamente en el sistema cognitivo humano. Finalmente se presenta el problema de la conciencia. Si bien algunas propiedades son reducibles al lenguaje de procesamiento (generación de planes, control de conducta o imágenes mentales), otros (aspecto fenomenológico y autoreferencial) no tienen cabida.

La metáfora del ordenador con sus implicaciones y sus límites nos ponen de manifiesto que no cabe una interpretación totalmente funcionalista de la mente humana. Aparcando consideraciones metafísicas (dignidad del hombre frente a problemas de cosificación y materialización), es preciso retener a nivel antropológico que el modelo mecanicista, que el deslumbrante desarrollo tecnológico nos presenta, no resulta suficientemente explicativo e interpretativo del ser humano. Si la educación «trata de rescatar al hombre de las configuraciones no deseadas» (Castillejo, 1985, p. 7), una dimensión diferente tiene el desarrollo tecnológico y el desarrollo humano.

b) Dialéctica de lenguajes: lenguaje humano/lenguaje máquina

En la esfera del lenguaje podemos distinguir dos aspectos. Uno referido a sus rasgos determinantes y otro a sus diseños técnicos.

En primer lugar, el lenguaje máquina se nos presenta como un lenguaje artificial, mecánico, esquemático. En cierta manera, un lenguaje diferente al humano: más amplio, articulado y menos preciso.

En cuanto a sus diseños técnicos hoy existen en el mercado diversos lenguajes. Unos más relacionados y usados en actividades pedagógicas (Logo, Basic, APL...). Otros usados para diversas aplicaciones (Fortran, Cobol, Algol...).

El factor lenguaje está determinando dos actitudes contrapuestas en el hombre actual: tecnolátrica, en base a las nuevas capacidades expresivas del ordenador, y tecnofóbica, producto tanto de las limitaciones

como de los oscurantismos que ofrece la comunicación hombre-máquina.

Los lenguajes informativos constituyen la nueva alfabetización. No basta ya con la enseñanza de los códigos literarios. Es necesario dar cabida al nuevo y metafórico lenguaje fruto del fenómeno revolucionario de la electrónica. La aplicación de nuevas técnicas y nuevos lenguajes puede ser un buen soporte comunicacional, sobre todo, cuando lo que se transmite es un conjunto organizado de conocimientos. Como señala Lyotard (1984, p. 94) refiriéndose puntualmente a la enseñanza superior:

«La Pedagogía no se vería necesariamente afectada, pues siempre hay algo que enseñar a los estudiantes: no los contenidos sino el uso de terminales; es decir, de nuevos lenguajes por una parte, y, por otra parte, un manejo más sutil de ese juego de lenguaje que es la interrogación: ¿a dónde dirigir la pregunta? Es decir, ¿cómo formularla para evitar los errores?, etc. Desde esta perspectiva, una formulación elemental informática y, en concreto, telemática debiera formar parte obligatoriamente de una propedéutica superior, al mismo título que la adquisición de la práctica de un idioma extranjero, por ejemplo.»

De la misma forma —siguiendo a Lyotard— la enseñanza en cuanto no mera reproducción de competencias sino progreso, no puede limitarse a captación de información sino que exige «la capacidad de conectar campos que la organización tradicional de saberes aísla con celo» (p. 96).

La capacidad reflexiva y discursiva del hombre no puede encerrarse en un lenguaje codificado. Para Lyotard la pragmática científica (centrada en enunciados denotativos que a su vez exigen reglas —metaprescripciones para que las jugadas de los juegos del lenguaje sean admisibles—) es menos complicada que la pragmática social (compuesta por redes de clases de enunciados denotativos, prescriptivos, performativos, técnicos, evaluativos). Ello obliga, según su tesis —que ahora no se pretende someter a análisis crítico— al reconocimiento del heteromorfismo de los juegos del lenguaje y al consenso «local» (obtenido de los «jugadores efectivos y sujeto a una eventual rescisión»).

Los diferentes lenguajes tienen características diferentes: rigor sintáctico, eliminación de polisemia, preferencia por usos asertivos frente a fluidez polisémica, carga de subjetividad (individual y colectiva), sentido de integración, totalidad y ultimidad (Ferrer, 1984, p. 87).

No resultan, por ello, excluyentes. Un lenguaje tecnológico debe ser complementado con un lenguaje reflexivo, crítico aceptando las po-

sibilidades y limitaciones que cada lenguaje pone en evidencia. No se trata de una mezcla de lenguajes sino del reconocimiento de sus límites y posibilidades para expresar el amplio espectro comunicacional humano.

c) *La nueva imagen del hombre*

La realidad de la información como determinante social de la acción, la implicación de nuevas tecnologías (cablevisión, satélites, vídeo, computadoras) están configurando la nueva imagen del hombre que de ello se deriva: el llamado «homo electrónico».

No resulta fácil analizar ni predecir los rasgos de la nueva cultura electrónica. Aparecen claras una serie de ventajas de los nuevos medios: descentralización de los espacios de decisión cultural y de aplicación más abundante de nuevas tecnologías a la enseñanza-aprendizaje; diversificación de los mensajes, interacción mayor entre usuario y emisor, acceso a mayor cantidad de información (banco de datos, habrá un mayor aprendizaje no sometido a pautas formales...).

Se ponen también de manifiesto una serie de contradicciones: información versus desinformación por falta de referencia para organizar la proliferación de datos, escisión entre ocio tradicional de aspectos agorafílico, compartido (teatro, estadio...) y claustrofílico (en torno a los aparatos electrodomésticos convertidos en fetiches tecnológicos), desigualdad informativa y control oligopolístico de los canales de difusión masiva. Se dibujan una serie de caracteres básicos que pueden configurar al hombre de la sociedad microelectrónica: sobrealimentado de información pero con riesgo a la soledad y a la incomunicación, abocado a la eficacia pero más manipulable y dependiente, sentido de pertenencia a la «ciudad global» (mundo) pero poco sensible ante la realidad natural y próxima (Ferrer, 1984, pp. 80-93).

Desde esta situación, en un nivel general, se está demandando la necesidad de una educación informática. A pesar de las objeciones frente a ella (informática no nueva disciplina sino nueva técnica, ciencia esotérica con un lenguaje hoy incomprensible que se espera que el futuro haga más «transparente», fragmentación de la enseñanza según las necesidades de cada disciplina o arrinconamiento en el aspecto «lúdico» que no ponga en cuestión las competencias técnicas) parece evidente la necesidad de esta nueva educación. Diferentes razones (Simón, 1983, p. 33) la justifican: la informática se presenta como un fenómeno importante en el orden del conocimiento en cuanto que sus ideas van a difundirse en otras disciplinas que precisan de sus métodos y de su len-

guaje; además las consecuencias de uso y extensión resultarán esenciales para nuestras sociedades.

Las preguntas que surgen son las siguientes: ¿estamos ante una tecnologización de la acción educativa o, por el contrario, se trata de una simple aplicación de nuevos y deslumbrantes medios tecnológicos para un proceso que sólo ha cambiado en la manera de operar? ¿Estamos ante una tecnología educativa externa centrada en los medios o ante una acción educativa tecnificada? ¿En qué medida las nuevas tecnologías van a permitir que se optimice, racionalice y sistematice el proceso educativo? ¿Cuáles son las implicaciones para el sistema educativo formal?

3. SISTEMA EDUCATIVO Y NUEVAS TECNOLOGÍAS

En primer lugar, como señala Coombs (1985) entre los cambios recientes en el entorno de la educación y dentro de los cambios económicos aparece la presencia de las tecnologías. A su vez ello propició que entre los factores internos de cambio en la escuela apareciesen las «tecnologías educativas».

Dichas tecnologías pueden ser consideradas en una visión estrecha (equiparación tecnológica educativa con «nuevos media» que en mayor o menor abundancia, organización y empleo se han extendido en la escuela) o con un sentido más amplio (no configurado exclusivamente por los medios surgidos de la revolución de la comunicación).

La visión estrecha haría suponer que tecnologizamos una acción educativa porque utilizamos tecnologías nuevas. El desarrollo tecnológico de la acción educativa supone una acción planificada y controlada del proceso operativo. Es posible desarrollo tecnológico sin máquinas. Coombs señala, ya en el informe de 1968, que las tecnologías educativas van

«desde el método de lectura hasta el diálogo socrático, desde el seminario hasta una sesión de entrenamiento. Incluyen el encerado, el pupitre y el libro de texto... En resumen, la cuestión es saber si es necesario, deseable y posible refundir fundamentalmente toda la tecnología de la educación, combinando lo mejor de lo antiguo y de lo moderno, de tal manera que surja un sistema integrado de enseñanza y aprendizaje esencialmente nuevo, capaz de producir mejores resultados en cualquier nivel» (pp. 173-174).

En este aspecto, en la situación actual nos encontramos en una si-

tuación de desfase entre sistemas educativos y sus entornos, entre «viejos medios» y «nuevos medios» ambos en cierta manera presentes. Vivimos un proceso más bien de tecnologización externa con diferentes aplicaciones (empleo más abundante de máquinas) pero con escasa visión tecnológica o en todo caso reducida a procesos instructivos. Lo que representa, sin embargo, la orientación y planificación de valores culturales y modelos de cultura, animación pedagógica, la evaluación pertinente del efecto que produce el impacto tecnológico sobre el hombre y la sociedad, no excede de lo que se ha llamado discurso análtico. Nos encontramos más bien situados en la visión de las nuevas tecnologías como medios. Desde este horizonte cuando se habla de «nueva pedagogía» o de definir un nuevo paradigma pedagógico-cultural se incide en la reelaboración del currículum que deriva de nuevas tecnologías, creación de materiales para uso pedagógico de los nuevos medios tecnológicos, fondos de programas de software, bancos de datos etc.

Esto es algo sumamente importante y necesario en la medida que las nuevas tecnologías requieren cambios materiales y su impacto nadie lo puede negar. Sin embargo, considero que es necesario profundizar en otro aspecto: las nuevas tecnologías como objeto de educación desde una consideración más amplia. No se trata de negar las aportaciones y las tendencias que sobre el hecho social han realizado y realizan las nuevas tecnologías (cfr. trabajos de Bell, Toffler, Naisbitt) ni tampoco rechazar los datos abundantes de la investigación clásica empírica. Se trata desde el paradigma de la investigación-acción (Delorme, 1985) de llegar a una mayor argumentación sistemática que aplicada a la investigación de la influencia de las nuevas tecnologías en la acción educativa implicaría: conocimiento científico de los nuevos lenguajes (necesidad humana y profesional de una suficiente formación informática; enseñanza de la informática a distintos niveles); perspectiva filosófico-antropológica sobre el impacto de nuevos medios (estudio de tendencias sociales por diversas metodologías); conocimiento pragmático (datos empíricos de situación, de uso social y educativo de los nuevos medios).

A partir de ahí podrá emerger una normativa pedagógica que permitiese abordar y precisar los cuatro aspectos del problema del conocimiento en la sociedad informática (Pentiraro, 1985, pp. 43-44): la cultura de la sociedad de la informática; conocer el ordenador en la sociedad de la información; el aprender por medio del ordenador y el aprender con el ordenador. Todo ello referido a tres momentos de la realidad: escuela, trabajo, hogar y tiempo libre.

Tratando de hacer una mínima referencia conclusiva en contestación a la pregunta sobre la implicación de las nuevas tecnologías para

el sistema formal educativo, hoy parece fundamental que se aprenda la cultura de la informática en la escuela y por medio de la escuela para estar en condiciones de poder valorar la interacción entre el aspecto tecnológico y la dimensión del conocimiento y los valores. Es preciso caminar hacia una nueva heurística («el error deja de ser punible para convertirse en algo aprovechable») que implica el saber buscar, hallar, comprender... y un cambio en la relación pedagógica (el profesor exclusivo transmisor).

La situación actual, en el caso del sistema educativo formal, y que se vislumbra para el inmediato futuro está optando por una vida intermedia: no cambio del modelo educativo con integración del sistema tecnológico ni olvido de los medios tecnológicos para transformar previamente el sistema educativo vigente. El ordenador está ya en el aula (proyecto Atena del M.E.C. o Telegal en el caso gallego). Se pretende que se extienda el uso del ordenador a la gran mayoría de los centros escolares en los niveles no universitarios.

Nos encontramos ante la encrucijada o pugna entre lo que Avanzini (1985) llamada «modelos o no modelos (no directividad/neodirectividad), inflación deflación de la escuela». Ante estrategias posibles de inflacionismo pluralístico no directo y deflacionismo neodirectivo² opina que «es posible que la primera domine a corto plazo y que, más allá, pueda quizá vanagloriarse de algunos logros, pero más bien será la segunda la que triunfará a largo plazo» (pp. 285-286).

Esta neodirectividad (lógico-psicológica) opta, en su opinión, para el estado actual de la tecnología y pensamiento educacional «podría llegar a representar la única forma aceptable de un trabajo intelectual, por lo demás indispensable, si, cuando menos, sigue manteniéndose de que el respeto del oficio específico de la escuela no excluye la distribución de los conocimientos» (p. 249).

En su caso considero que la introducción de las nuevas tecnologías en la escuela, más en concreto la introducción del ordenador debe superar la visión directiva del CAI (Computer Assited Instruction) en cuanto enseñanza programada asistida por ordenador basada en una asimilación pasiva por parte del alumno de conocimiento previamente elaborados para pasar al denominado (ICAI): desarrollo inteligente don-

² MOVIMIENTO NEODIRECTIVO. El movimiento neodirectivo «postulando que ciertos conocimientos deben ser aprendidos incluso si el alumno no lo considera oportuno, procura encontrar su manera más segura y económica de asimilación. Soslayando toda recaída regresiva en el autoritarismo caprichoso (en el que se proyectaría la voluntad irracional de un maestro) y también la gestión empírica del adultocentrismo clásico moviliza los tres factores cuyas interferencias pretenden combinar: la psicología del niño, las propias disciplinas de enseñanza y la teoría del aprendizaje». (AVANZINI, 1985, p. 245).

de el programa aparece como herramienta para introducirse en diversos campos conceptuales.

Desde las limitaciones de la «metáfora del ordenador» —anteriormente expuestas— y el estado actual de las nuevas tecnologías su impacto antropológico-social, las características de su lenguaje parece razonable expresar que para el caso concreto de su aplicación al sistema formal referido a las actividades de aprendizaje, el ordenador y las otras nuevas tecnologías no son la única solución. No es de por sí su enseñanza más efectiva que la tradicional. Puede ser una cierta eficacia pedagógica (se explica, se corrige y se evalúa de inmediato) pero presenta sus riesgos (uniformización, atrofia de facultades de síntesis... —fundamentalmente uso de programas tipo lineal—) (Fernández, 1983, pp. 48-49).

Las nuevas tecnologías en educación pueden ser de gran ayuda pedagógica si por una parte se prepara al profesorado para las nuevas tecnologías, se parte de una suficiente enseñanza de la informática básica (dominio del lenguaje) aun reconociendo sus limitaciones y se estructura metodologías para desarrollar una auténtica animación social en la creación de una educación continua (Schaff, 1982; Informe al club de Roma, pp. 282-284). Entonces,

«la preocupación principal del individuo en el futuro, ya no será el trabajo en el sentido que hoy lo entendemos, sino la ocupación en el sentido amplio... la ocupación del individuo tendrá que considerarse con criterios que recojan la parte de trabajo productivo a la manera tradicional, que probablemente requiera menos tiempo en general (...) junto con una o más actividades suplementarias, relacionadas con el entretenimiento, educación, arte, etc., además del ocio en el sentido tradicional» (King, 1985; Informe al Club de Roma, p. 25).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AVANZINI, G. (1985): *Inmovilismo e innovación en la escuela*. Oikos Tau. Barcelona.
- BELL, D. (1973): *El advenimiento de la sociedad post-industrial*. Alianza Universidad. Madrid.
- CASTILLEJO, J. L. (1985): «Autonomía, autocontrol y proceso educativo» en *Papers d'Educació*. n.º 4, pp. 7-19.
- COOMBS, Ph. (1985): *La crisis mundial en la educación. Perspectivas actuales Santillana*. Madrid.
- DELORME, Ch. (1985): *De la animación pedagógica a la investigación-acción*. Narcea. Madrid.

- FERNÁNDEZ, M. (1983): *Enseñanza asistida por ordenador*. Anaya. Madrid.
- FERRER, P. (1984): «El hombre en la sociedad microelectrónica» en VARIOS: *Cambio cultural e imagen del hombre*. Mensajero. Bilbao.
- FRIEDRICH, G.; SCHAFF, A. y otros: *Microelectrónica y sociedad para bien o para mal*. Informa al Club de Roma (1982). Alhambra. Madrid.
- KING, A. (1982): «Nueva revolución industrial o simplemente otra tecnología» en Informe al Club de Roma (1982), pp. 1-27.
- NAISBITT, J. (1983): *Macrotendencias*. Ed. Mitre. Barcelona.
- PENTIRARO, E. (1985): *El ordenador en el aula*. Anaya. Madrid.
- SIMON, J. C. (1983): *La educación y la informatización de la sociedad*. Narcea. Madrid.
- TOFFLER, A. (1980): *La tercera ola*. Plaza Janes. Barcelona. (1983): *Avances y premisas*. Plaza Janes. Barcelona.
- VEGA, M. de (1982): «La metáfora del ordenador: implicaciones y límites». en DESCLAUX, I. y SEOANE, J.: *Psicología cognitiva y procesamiento de información*. Pirámide. Madrid.