

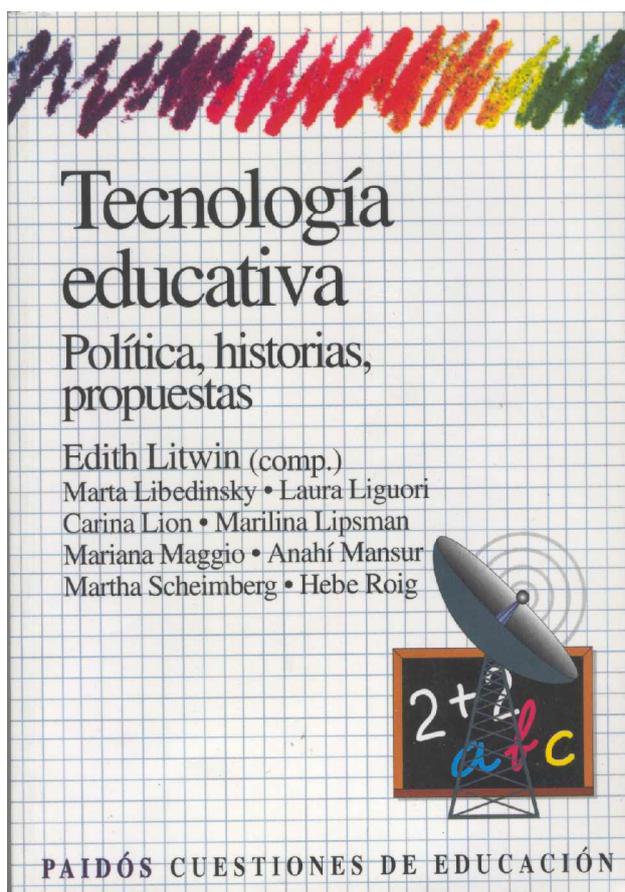
# Tecnología educativa

## Política, historias, propuestas

Por

Edith Litwin (comp.)

Marta Libedinsky • Laura Liguori  
Carina Lion • Marilina Lipsman  
Mariana Maggio • Anahí Mansur  
Martha Scheimberg • Hebe Roig



Ediciones Paidós SA

Primera edición: 1995  
Primera reimpresión: 2000

Este material se utiliza con fines  
exclusivamente didácticos

# ÍNDICE

Nuestra presentación, por <i>Edith Litwin</i> .....	9
---	---

**PRIMERA PARTE**  
**LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA: POLÍTICAS**  
**Y PROYECTOS. UNA DEFINICIÓN DEL CAMPO**

1. Los cambios educativos: calidad e innovación en el marco de la tecnología educativa, por <i>Edith Litwin</i> .....	15
2. El campo de la tecnología educativa: algunas aperturas para su reconceptualización, por <i>Mariana Maggio</i> .....	25
3. Mitos y realidades en la tecnología educativa, por <i>Carina Gabriela Lion</i> .....	41

**SEGUNDA PARTE**  
**LA TECNOLOGÍA Y LA EDUCACIÓN.**  
**ENTRE HISTORIAS Y UTOPIÁS**

4. Educación y comunicación. La radio y la radio educativa, por <i>Martha Scheimberg</i> .....	65
5. Un análisis comunicacional de la televisión en la escuela, por <i>Bebe Roig</i> .....	93
6. Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el marco de los viejos problemas y desafíos educativos, por <i>Laura M. Liguori</i> .....	123
7. El material impreso: un viejo medio en el marco de proyectos educativos actuales, por <i>Marilina Lipsman</i> .....	151
8. Cuestiones y tendencias de la investigación en el campo de la tecnología educativa, por <i>Edith Litwin</i> .....	171

**TERCERA PARTE**  
**LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA y LA ESCUELA.**  
**NUESTRA PROPUESTA**

9. Los medios en la escuela, por <i>Edith Litwin</i> .....	185
10. Hacia una lectura comprensiva de los libros escolares, por <i>Marta Libedinsky</i> .....	203
11. La utilización de los mensajes de los medios en la escuela, por <i>Anahí Mansur</i> .....	231
12. Los museos y las escuelas: de la visita turística a la visita de descubrimiento, por <i>Marta Libedinsky</i> .....	257
13. La utilización del correo electrónico en la escuela, por <i>Marta Libedinsky</i> .....	275

## **LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACION Y LA COMUNICACION EN EL MARCO DE LOS VIEJOS PROBLEMAS Y DESAFÍOS EDUCATIVOS**

**Laura M. Liguori**

Históricamente, la relación entre los cambios sociales y los cambios en la comunicación ha estado menos determinada por la naturaleza del desarrollo tecnológico de la comunicación que por la ideología dominante y las formaciones sociales concretas de una determinada sociedad.

HENRY A. GIROUX

El desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación constituye uno de los factores clave para comprender y explicar las transformaciones económicas, sociales, políticas y culturales de las dos últimas décadas. El rol que desempeñan estas innovaciones tecnológicas en el alcance y la dirección de los cambios sociales y culturales continúa siendo, sin embargo, materia de controversia.

La problematización del rol de las nuevas tecnologías de la información en los procesos de cambio social y cultural cobra particular relevancia en el ámbito educativo. Ciertas concepciones sobre la reforma del sistema educativo atribuyen a la incorporación de las nuevas tecnologías de la información un efecto determinante en la mejora de la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el campo de la enseñanza tiene consecuencias tanto para la práctica docente como para los procesos de aprendizaje. Pero la determinación de estas consecuencias no puede efectuarse sin el análisis de las condiciones políticas y sociales que estructuran a las prácticas pedagógicas.

En este artículo se presentan algunos elementos para comprender los procesos de incorporación de las nuevas tecnologías de la información en el ámbito educativo. Al hablar de nuevas tecnologías de la información nos referimos al estudio y la utilización de la microelectrónica y las telecomunicaciones para producir, almacenar, procesar, recuperar y transmitir información.

En primer lugar, señalamos algunos de sus antecedentes históricos, particularmente de las computadoras. En segundo lugar, describimos algunas de las consecuencias de este desarrollo tecnológico en el mundo del trabajo. Luego abordamos los problemas y los desafíos que estos cambios tecnológicos plantean a la enseñanza y al currículo y, finalmente, describimos algunos de los usos prevalecientes de la informática y la telemática en la enseñanza.

*Breve revisión de los antecedentes históricos  
de las nuevas tecnologías de la información*

El tratamiento y la transmisión de la información fue evolucionando a lo largo de la historia de la humanidad. Desde el tratamiento *manual*, con el uso de marcas grabadas en madera, tablillas y la escritura alfabética, y el tratamiento *mecánico*, con el surgimiento de la imprenta en el año 1439 en Occidente, hasta el tratamiento *automático* en la actualidad con la aparición de las computadoras.

Las computadoras son una clase de tecnología de la información y la comunicación. No está de más recordar que los artefactos o las máquinas sólo son la parte física, visible, de esta tecnología. Las computadoras constituyen una síntesis de conocimientos científicos y técnicos; son el producto del estudio sistemático de dispositivos físicos y la aplicación de una serie de innovaciones tecnológicas. En este sentido, las computadoras, entendidas como la interacción entre *hardware* y *software*, no se reducen al significado instrumental que frecuentemente se le atribuye al término "tecnología".

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, en particular las computadoras, constituyen la materialización de los significados a los que remiten las raíces etimológicas de la palabra "tecnología": *techné* y *logos* (técnica y razón).<sup>1</sup>

Si bien las computadoras son artefactos de nuestro siglo, su historia -"computar" deriva del latín *computare*, que significa "contar", "calcular"- se remonta al origen de los números. La palabra "cálculo" deriva del latín *calculus*, que significa "piedrita", "guijarro". Como mencionamos anteriormente, las primeras representaciones de los números consistían en agrupamientos de piedritas, cuerdas y marcas grabadas en madera o en tablillas de barro cocido.

Sin duda, el cálculo constituyó la finalidad más inmediata de estas primeras formas de representación numérica. El cálculo, desde la más remota antigüedad, fue una tarea indispensable pero, probablemente, poco gratificante o engorrosa. Para simplificarla, las diversas culturas crearon distintos artificios: sistemas de numeración, algoritmos de cálculo y dispositivos físicos para facilitar y acelerar las operaciones de cómputo, por ejemplo el ábaco, inventado hace 5000 años o más, utilizado por los romanos, los griegos, los aztecas, los indios y los chinos y de uso frecuente en la enseñanza en el Japón de nuestros días.

Se puede decir que la computación es tan antigua como el hombre, ya que la primera herramienta utilizada para computar fueron los dedos de las manos. En efecto, el término "dígito" -del latín *digitus* (dedo)- se usa para indicar los signos básicos de un sistema de numeración.

En Europa, durante el siglo XVII se desarrolla el cálculo infinitesimal, cuya aplicación hace posible explicar, predecir e incluso controlar una gran diversidad de fenómenos naturales. Las transformaciones económicas, sociales y políticas que se producen en este período estimulan el desarrollo científico, poniendo en marcha los procesos de producción tecnológica que caracterizaron a la modernidad, en los que el saber comenzará a responder de modo predominante a una racionalidad instrumental o técnica.<sup>2</sup> Para la racionalidad instrumental o técnica el desarrollo y la utilización de la tecnología es el factor determinante del progreso y la evolución de la humanidad.

Si bien se diseñaron numerosos sistemas para facilitar y acelerar la capacidad de cálculo, sólo en el siglo XX se desarrollan las primeras computadoras que posibilitan incrementar significativamente la velocidad de procesamiento de la información.

---

<sup>1</sup> Para profundizar en estos conceptos véase Carr, W. y Kemmis, S. (1988)

<sup>2</sup> Jürgen Habermas (1993) caracteriza a la racionalidad instrumental o técnica en términos de acciones que organizan medios para un control eficiente de la realidad.

Los antecesores más próximos de las actuales computadoras fueron diseñados en Estados Unidos con el objeto de satisfacer requerimientos militares, específicamente del área de la balística, en el seno del Massachusetts Institute of Technology para calcular las ecuaciones diferenciales que permitirían dirigir los proyectiles al blanco.

Los medios y los métodos tecnológicos que se incorporan al campo educativo tienen su origen en otros ámbitos, generalmente en las empresas o en el área militar. Este traspasso de medios y métodos de un campo a otro, de forma acrítica, arrastra los conceptos y las valoraciones de la racionalidad instrumental o técnica, de forma tal que, desde el surgimiento de los primeros medios audiovisuales (radio, televisión, vídeo, etcétera) hasta el desarrollo de las nuevas tecnologías de la información se inicia un discurso en el que se considera imprescindible la innovación tecnológica o la modernización de la escuela. Esta perspectiva considera que la incorporación de las nuevas tecnologías a la educación son por sí mismas determinantes del mejoramiento de la enseñanza.

*NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN:  
EDUCACIÓN Y TRABAJO*

Las tecnologías creadas por las diversas culturas han actuado a veces como prótesis del desarrollo humano, y permitido aumentar, por ejemplo, la capacidad muscular, sensorial o cognitiva.<sup>3</sup>

Al principio de nuestro siglo, las máquinas de vapor posibilitan la industrialización: aumentan la producción masiva de bienes y servicios y permiten su rápido transporte. La función principal de estas máquinas fue sustituir y amplificar el trabajo físico del hombre. En la sociedad actual, las máquinas informáticas, junto con las telecomunicaciones y la microelectrónica, hacen posible la producción masiva y sistemática de información, tecnología y conocimientos; su función principal es la sustitución y amplificación del trabajo mental del hombre.

La expansión de la economía del conocimiento suele ser valorada como un gran progreso social en la transición de la economía del músculo a la economía del intelecto, un salto cualitativo del *simius nudus* al *simius informaticus* (Gubern, 1991).

Con las nuevas tecnologías informatizadas, el trabajo adquiere una nueva conformación: se pueden mencionar los cambios que se producen sobre el empleo, las calificaciones profesionales, las relaciones laborales, las condiciones y el medio ambiente de trabajo.

Además, han conformado un conjunto de nuevas ocupaciones, (analistas de sistemas, programadores, ingenieros electrónicos, expertos en robótica, ingenieros en telecomunicaciones, obreros especializados en máquinas de control numérico, etcétera). Pero también se han producido cambios en las formas de desarrollar los trabajos *tradicionales*. Por ejemplo, "burótica" u "ofimática" son términos que se utilizan para denominar al conjunto de tecnologías usadas en la oficina automatizada (utilización de programas de computación especiales o utilitarios -planillas de cálculo,

---

<sup>3</sup> Jerome Bruner (1988) desarrolla algunas explicaciones teóricas de la capacidad cognitiva humana para "ir más allá de la información dada", a partir de las "prótesis" que proporciona la cultura como andamiaje del desarrollo cognitivo de la especie. Entre estas "prótesis" se destacan las estructuras narrativas, las teorías físicas y matemáticas y los saberes tecnológicos.

procesadores de textos, base de datos-, fax) o el "teletrabajo", que se basa en la telemática y permite que el trabajador realice su trabajo sin salir de su hogar.

[...] la civilización telemática se ha implantado en los ámbitos de la telescuela, la telecompra, el telebanco, el teletexto, el periódico teleimpreso, el videotex o la teleconferencia. De este modo, la red telemática se está constituyendo como el nuevo sistema nervioso de la sociedad posindustrial [...] (Guber, 1991, pág. 154).

¿Podemos afirmar que el impacto de las nuevas tecnologías de la información producen un cambio *revolucionario* en la vida de las sociedades contemporáneas?

En relación con su impacto en la sociedad, existen posturas divergentes. Están quienes postulan el nacimiento de un nuevo tipo de sociedad "posindustrial" o "era tecnocrática" y consideran que se trata de un progreso basado en la innovación tecnológica que persigue el bien común, exige una mayor calificación de la fuerza de trabajo y desafía a las instituciones educativas a ofrecer una enseñanza de calidad para todos; mientras que las posturas pesimistas sostienen que este progreso tecnológico sólo beneficia a una minoría, requiere cada vez menos calificación de la fuerza de trabajo, genera desempleo y reduce el rol de la escuela al control y la reproducción del orden social existente.<sup>4</sup>

A pesar de sus diferentes perspectivas, ambas posturas -optimistas y pesimistas- se centran en el cambio y en lo que cambia pero no consideran los aspectos persistentes, es decir las desigualdades económicas, sociales y culturales. Las nuevas tecnologías, por sí mismas, no transforman las estructuras sociales sino que se incorporan a ellas.

Si tomamos esta última idea, a modo de ejemplificación ya pequeña escala, cuando se incorporan nuevos aparatos electrodomésticos en el hogar -lavavajillas programables, lavaplatos, etcétera (salvando las distancias entre estos artefactos y las tecnologías de la información)- se puede comprobar que, generalmente, la introducción de estas tecnologías modifica las tareas pero no cambia los roles preexistentes entre los miembros de la familia. Es decir que ni los hijos varones ni los maridos están predispuestos a lavar la ropa o los platos sólo por el hecho de poseer nuevos artefactos, ni las mujeres nos sentimos "*plenamente realizadas, económicamente activas y con más tiempo libre*".

Pero, más importante aún es que ambas posturas -optimistas/pesimistas- conciben los *efectos sociales* de las nuevas tecnologías de la información como "posteriores" al cambio científico y tecnológico, y ocultan el hecho de que la propia opción tecnológica es una opción social, que la dimensión social es constitutiva del hecho científico y tecnológico.

[...] al menos sabemos que una misma tecnología puede ser puesta en marcha con la misma eficacia por articulaciones diferentes de saberes. Esta variabilidad de elecciones con la misma técnica parece ir en la línea de que la tecnología por sí misma no ha de generar ni más o menos empleos, ni peores o mejores condiciones de trabajo, ni mayor calificación. Su acción o sus efectos en este campo van a estar condicionados por decisiones "políticas" resultado de las "relaciones sociales" preexistentes a la tecnología, donde interjuegan desde factores del mercado de trabajo externo e interno a la empresa hasta las formas culturales del universo demográfico y social de la región donde se inserta (Novick, 1988, pág. 137).

<sup>4</sup> Véase Fernández Enguita, Mariano (1990), Madrid.

Desde este punto de vista, es la sociedad la protagonista del cambio, ya que toda opción tecnológica es social y por lo tanto, el problema de las nuevas tecnologías en la sociedad y en la educación no puede basarse únicamente sobre los problemas técnicos - ventajas y desventajas en su uso- sino que el debate debe centralizarse también en los problemas ideológicos, políticos y éticos que conlleva.

Entre otros factores, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación han posibilitado el desarrollo acelerado del conocimiento en la sociedad actual. El incremento exponencial del conocimiento plantea problemas de índole técnica y política en relación con la selección de la información pertinente en cada caso, de su discriminación selectiva y de su asimilación.

Las nuevas tecnologías informatizadas y el aumento exponencial del conocimiento han llevado a una nueva organización del trabajo donde se hace necesario:

- la imprescindible especialización de los saberes, dando lugar a la figura del especialista;
- la colaboración transdisciplinaria e interdisciplinaria;
- el fácil acceso a la información (archivos, base de datos, etc.);
- considerar el conocimiento como un valorpreciado, cuantificable en términos de obtención, de costo, de utilidad, de productividad y de transacción en la vida económica, etcétera.

*¿CUÁLES SON LOS PROBLEMAS QUE ESTE IMPACTO  
PLANTEA A LA ENSEÑANZA Y AL CURRÍCULO?*

La actual coyuntura política y económica del país y del mundo se caracteriza por la minimización del rol del estado en materia de políticas sociales y, en particular, en política educativa, y por posibilitar al sector privado, empresarial ya los organismos internacionales su fuerte incidencia en la determinación de las metas y los fines de la educación.

El mundo de la economía, gobernado por la ley de la oferta y la demanda y por la estructura jerárquica de las relaciones laborales así como por las evidentes y escandalosas diferencias individuales y grupales, plantea requerimientos contradictorios a los procesos de socialización en la escuela. El mundo de la economía parece requerir, tanto en la formación de ideas como en el desarrollo de disposiciones y conductas, exigencias diferentes de las que demanda la esfera política en una sociedad formalmente democrática donde todos los individuos, por derecho, son iguales ante la ley y las instituciones (Gimeno Sacristán, 1992, pág. 20).

En este contexto, los proyectos educativos gravitan en torno a una doble problemática:

- a) responder a las demandas del sistema productivo en función de los avances científicos y tecnológicos actuales;
- b) elaborar un currículo (en el sentido amplio del término) que garantice una formación básica de calidad para todos los ciudadanos.

Desde distintas corrientes teóricas, se admite que la función de la escuela debe ser la preparación de las nuevas generaciones para su incorporación en el mundo del

trabajo. Ahora bien, las discrepancias entre estas corrientes surgen cuando se trata de concretar qué significa la preparación para el mundo del trabajo, cómo realizar este proceso, las consecuencias que tiene para promover la igualdad de oportunidades o para eliminar o reproducir las desigualdades sociales.

En el marco de esta problemática, una forma de dar respuesta a los requerimientos del mundo productivo y de garantizar a toda la población un mínimo de conocimientos de índole tecnológica consiste en incluir como contenidos de la educación obligatoria algunos aspectos que se refieren al conocimiento y el uso de las nuevas tecnologías de la información.

A partir de la reforma del sistema educativo<sup>5</sup> se incorpora como contenido básico común el aprendizaje de las nuevas tecnologías de la información, en particular los procedimientos básicos de uso de la computadora. Se promueve, además, el empleo de computadoras como medio de enseñanza y de aprendizaje en cada una de las áreas o asignaturas escolares.

Para llevar adelante esta propuesta, las instituciones educativas requieren insumos tales como computadoras, impresoras y demás artefactos de conexión, programas utilitarios, lenguajes de programación, *software* educativo y, fundamentalmente, contar con *personal docente y no docente capacitado*.

La solución no consiste, únicamente, en disponer de un técnico medianamente capacitado a cargo del laboratorio informático y del dictado de las clases de computación, sino en la capacitación de todo el personal escolar. De lo contrario, ¿cómo se puede enseñar a los alumnos y las alumnas a valorar los aportes de las nuevas tecnologías de la información (NTI) o promover la utilización de las computadoras como medios facilitadores del procesamiento, el almacenamiento y la transmisión de la información, si el personal docente y no docente de la escuela continúa ejecutando los registros y archivos técnico-pedagógicos y administrativos de forma manual?

Parece ser que, en la mayoría de los casos, y probablemente por desconocimiento del medio, cuando la escuela compra informática compra un taller de computación, es decir, una sala de computadoras con un técnico informático que enseña a los alumnos, en un horario especial, sistemas operativos, *software* de aplicación general sin contenidos coherentes con el resto de las disciplinas curriculares [...] Cuando la escuela "compra informática", sus directivos deben ser conscientes de que es necesario no sólo comprar equipos, el *hardware* y el *software* y contratar aun técnico informático para el control del taller, sino también debe capacitar a todo el equipo docente de una manera adecuada como para conducir el proyecto educativo que incluya a la informática con objetivos planteados pedagógicamente (Schuster, 1993, pág. 18).

La capacitación del personal administrativo de la unidad escolar en el uso eficiente de las NTI debería considerarse como una de las condiciones para el diseño, la implementación y la evaluación de proyectos pedagógicos a nivel de la institución, que estimulen la valoración y la asimilación constructiva de las innovaciones tecnológicas. Desde esta perspectiva, el establecimiento escolar en tanto organización social se

---

<sup>5</sup> La Ley Federal de Educación (n° 24.195) sancionada en abril de 1993, determina en su artículo 53 (título X, capítulo I) que el Poder Ejecutivo de la Nación, a través del ministerio específico, deberá "...establecer, en acuerdo con el Consejo Federal de Cultura y Educación, los objetivos y contenidos básicos comunes de los currículos de los distintos niveles, ciclos y regímenes especiales de enseñanza...". A partir de la sanción de esta ley, la Secretaría de Programación y Evaluación Educativa ha coordinado las acciones para su aplicación.

Los contenidos básicos comunes de la Educación General Básica (EGB) fueron aprobados en el Consejo Federal de Cultura y Educación.

orientaría de modo integral a la configuración de entornos de aprendizaje en los que las regulaciones o las condiciones administrativas guardarían mayor relación y coherencia con las innovaciones didácticas.

En síntesis, la calidad de la educación, generalmente centrada en las innovaciones curriculares y didácticas, no puede plantearse al margen de los recursos disponibles para llevar adelante las reformas e innovaciones en materia educativa, ni de las formas de gestión que posibilitan su implementación.

Sin embargo, la incorporación de la temática "Tecnología" y, en particular, las nuevas tecnologías de la información como contenidos básicos comunes es un elemento que puede contribuir a una mayor vinculación entre los contextos de enseñanza y las culturas que se desarrollan más allá del ámbito escolar.

La escuela, en la sociedad actual, ha perdido el rol hegemónico en la transmisión y la distribución del conocimiento. Hoy los medios de comunicación, especialmente la radio y la televisión, al alcance de la mayoría de la población, presentan de un modo atractivo información abundante y variada.

Los niños y adolescentes -con predominio en las regiones más desarrolladas- interactúan cotidianamente con los nuevos sistemas de comunicación (televisión, juegos electrónicos, etcétera), los viven como naturales y se socializan en sus códigos, formas cognitivas y valores. Llegan a la escuela con un abundante capital de conocimientos, concepciones ideológicas y preconcepciones sobre los diferentes ámbitos de la realidad.

Ante esta situación, las instituciones educativas enfrentan el desafío no sólo de incorporar las nuevas tecnologías de la información como contenidos de la enseñanza, sino también reconocer y partir de las concepciones que los niños y los adolescentes tienen sobre estas tecnologías para diseñar, desarrollar y evaluar prácticas pedagógicas que promuevan el desarrollo de una disposición reflexiva sobre los conocimientos y los usos tecnológicos.

Este desafío, sin embargo, no es una responsabilidad exclusiva de las instituciones educativas. En una época caracterizada por la agudización de las desigualdades sociales, la aceleración de los cambios tecnológicos, la internacionalización de los mercados de bienes y capitales y el incremento del desempleo, el estado tiene una responsabilidad intransferible en cuanto a garantizar a toda la población, independientemente de su edad, sexo u otra condición, el acceso a los códigos necesarios para comprender y manipular las nuevas tecnologías. Esta responsabilidad tendría por objeto contribuir a la neutralización de las tendencias señaladas por Román Gubern (1991, pág. 156):

Al nuevo *Homo informaticus* se le exige no sólo unas nuevas habilidades (el *Know-how*), sino, además, una nueva conciencia. Esta presión puede conducir a dos consecuencias negativas: a aumentar la fosa o desnivel de información y de poder entre los ciudadanos de *status* socioeconómico alto -capaces de telematizar sus empresas y sus hogares- y los ciudadanos pobres preinformáticos, que suelen padecer además por similares razones una discriminadora marginación *massmediática*, pues carecen de magnetoscopio, cablevisión, antena parabólica, etcétera.

Sin embargo, es necesario destacar que estas posibles consecuencias no son producto de las nuevas tecnologías en sí mismas, sino resultantes de la matriz social en la que se produce el actual desarrollo tecnológico.

LA COMPUTADORA COMO RECURSO  
DIDÁCTICO: USOS PREVALECIENTES

En el ámbito educativo, se puede considerar como medio de enseñanza precursor de las computadoras a la *máquina de enseñar* de Skinner (1940), creada para su hija Deborah. Su diseño se fundamenta en los principios psicológicos establecidos a partir del análisis experimental del comportamiento en el marco del programa del refuerzo o condicionamiento operante. Pero más importante que la máquina en sí misma, es decir, en tanto artefacto, fue el desarrollo de la enseñanza programada impartida a través de ella.

En este enfoque, la enseñanza es caracterizada como un programa de refuerzos oportunamente administrados. Se presentan estímulos al alumno, de forma graduada con el objeto de modelar la conducta. Si las respuestas que da el alumno son correctas (la tarea del programador es dar y disponer los estímulos de manera que el alumno responda correctamente) recibe reforzamientos conforme al programa. En la actualidad existe *software* educativo (generalmente denominado *tutorial*) en el que prevalece aún esta teoría.

La utilización de las computadoras como recurso didáctico para la enseñanza se generaliza con la denominación inicial de Enseñanza Asistida por Ordenador, o EAO (en inglés, Computer Assisted Instruction, o CAI).

Las modalidades de utilización de las computadoras como recurso didáctico pueden clasificarse en las siguientes modalidades: tutorial, de ejercitación o práctica, demostración, simulación y juego. Sin embargo, debemos señalar que esta clasificación es arbitraria, en tanto los límites entre una u otra modalidad no son demasiado nítidos y muchas veces un mismo programa puede combinar varias de estas modalidades.

#### *Modalidad tutorial*

Se denomina así porque el programa actúa como "tutor". En este modo de trabajo, el sistema informático es el que "instruye" al alumno o la alumna, brindándole información en primera instancia y luego, por medio de preguntas (generalmente de tipo alternativo o de elección múltiple) verifica si comprendió la lección, y según los resultados obtenidos permite que el alumno continúe con nuevas lecciones o deba reiterar alguna de las anteriores. El programa puede realizar funciones de evaluación (diagnóstico inicial, continuo y final).

Los conocimientos se evalúan cuantitativamente; se les otorga un peso a las preguntas bien contestadas. Pero también hay programas tutoriales que para evaluar el rendimiento del alumno agregan factores tales como: la cantidad de intentos para obtener la respuesta correcta, el tiempo de respuesta, el tipo de errores, el recorrido seguido para completar la lección.

Mayormente, estos programas resultan aburridos y sus diseñadores agregan incentivos, tales como sonido, dibujos, puntajes, etcétera. En el mercado del *software* educativo la mayoría de los programas que se venden responden a la modalidad tutorial, probablemente porque son sencillos de hacer y menores los costos de su producción.

Los programas de modalidad tutorial son convenientes para quienes desean lograr determinados conocimientos sobre lenguajes de programación, comandos del sistema operativo de las computadoras, idiomas extranjeros, etcétera. También se los considera

útiles para los alumnos que tienen problemas de aprendizaje, porque les permite repetir la lección tantas veces como lo necesiten sin sentirse inhibidos.

#### *Modalidad de ejercitación o práctica*

Son los programas que presentan problemas de un área determinada para ser resueltos por el alumno; verifican las respuestas, pueden brindar ejemplos de ayuda y llevar un registro de la cantidad de respuestas correctas e incorrectas. Con esta modalidad se pueden trabajar temas tales como:

- las capitales de los países del continente americano;
- los elementos de la tabla periódica;
- los nombres de las partes del cuerpo humano;
- resolución de operaciones algebraicas.

Estos programas pueden servir para mejorar la ejercitación, corregir los resultados y detectar errores. Su ventaja es que permiten la corrección inmediata del error. Pero un buen programa de ejercitación debería:

- presentar los problemas de forma gradual según su nivel de dificultad correspondiente a cada alumno;
- estar en condiciones de detectar errores sistemáticos.

Esta forma de utilización de la computadora en la enseñanza está concebida como un complemento de la enseñanza del tema a cargo del docente, para favorecer su asimilación.

#### *Modalidad demostración*

Estos programas permiten al alumno visualizar en la pantalla lo que ocurre si se varían una o más variables en un determinado proceso. Puede observar las consecuencias del cambio de la velocidad, la distancia, el tiempo, en la caída de los cuerpos; de una dieta según la edad, el peso, la estatura, la actividad de una persona, etcétera.

La computadora permite que en poco tiempo se puedan realizar distintas observaciones de las variaciones incorporadas al objeto; tiene la posibilidad de incluir color y sonido, y permite pasar rápidamente de una a otra forma posible de representación de los cambios ocurridos (gráfica, textual o numérica).

#### *Modalidad simulación*

Esta modalidad presenta artificialmente una situación real, y hace un uso extenso de medios gráficos e interactivos (construcción de figuras, imágenes, animación, etcétera). Estos programas son insustituibles cuando no se puede tener acceso a la experiencia real. Mediante la simulación se pueden representar situaciones en las que se requieren temperaturas muy altas o muy bajas, experiencia con equipos difícilmente accesibles

(equipos de física), situaciones peligrosas o difíciles de acceder, variaciones en el tiempo (por ejemplo, la aceleración del crecimiento de una planta).

En este caso, la computadora ofrece la posibilidad de enseñar temas de enorme dificultad de comprensión y de difícil o imposible demostración por otros medios.

Además, esta modalidad permite confrontar un modelo sintetizado mediante simulación con otro real asociado, analizarlo o controlarlo.

### *Modalidad juego*

Esta modalidad es la más eficaz para acercar inicialmente a niños, niñas y adolescentes a las computadoras, ya que generalmente algunos han tenido un contacto esporádico con los videojuegos y otros, diariamente. Los juegos de mayor valor pedagógico son los que promueven habilidades cognitivas complejas, como por ejemplo el Tetris, el ajedrez, los rompecabezas, los juegos de memoria, etcétera.

### *LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN Y HERRAMIENTAS POLIVALENTES*

Además de las modalidades mencionadas anteriormente, existen lenguajes de programación de diversos tipos y herramientas de uso polivalente que son generalmente contenidos de enseñanza en las clases de computación.

### *Lenguajes de programación*

Entre los lenguajes de programación comúnmente enseñados en las escuelas encontramos los denominados Pascal, Basic y, actualmente, Logo.

Los lenguajes de programación son incorporados como contenidos de enseñanza en el laboratorio informático, porque se los considera una herramienta que permite ayudar a mejorar el pensamiento y acelerar su desarrollo cognoscitivo, aunque este tema despierta múltiples controversias.

El lenguaje de programación Logo, creado por Papert, es el de mayor difusión actual en todos los niveles de enseñanza. Según su autor, este programa permite la conexión de figuras geométricas concretas a términos abstractos.

Respecto a este programa, existen numerosos estudios e investigaciones que, en general, concluyen en que los niños pueden adquirir habilidades específicas en el razonamiento lógico y de solución de problemas después de haberlo utilizado. Pero no han obtenido mayores evidencias como para afirmar que el uso del Logo acelere todo el desarrollo cognoscitivo. También hay otras investigaciones que sostienen que la resolución de problemas utilizando un lenguaje de programación puede lograr habilidades cognoscitivas, pero que normalmente estas habilidades no se pueden transferir con facilidad a otras tareas o problemas similares a los resueltos pero de diferente contenido (véase, por ejemplo, Nickerson y otros, 1989).

### *Herramientas polivalentes*

Se consideran herramientas de uso polivalente:

- Procesadores o editores de textos
- Base de datos
- Hojas o planillas de cálculo
- Graficadores
- Sistemas expertos
- Programas de estadística
- Telemática

Estas herramientas ayudan a organizar, procesar, almacenar, recuperar y transmitir la información, ya la expresión y el análisis de problemas.

Del área de conocimiento de que se trate, existen modalidades y herramientas polivalentes más adecuadas que otras para el tratamiento de los temas. A continuación presentamos un cuadro de las modalidades y herramientas polivalentes más adecuadas para cada área de conocimiento, de acuerdo con el orden de prioridad de resultados obtenidos por algunas experiencias (ILCE, 1986):

ÁREA			
<i>Matemática</i>	<i>Ciencias naturales</i>	<i>Ciencias sociales</i>	<i>Lengua</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios</li> <li>• Demostración.</li> <li>• Simulación</li> <li>• Juegos</li> <li>• Hojas de cálculo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulación</li> <li>• Ejercicios</li> <li>• Juegos</li> <li>• Base de datos</li> <li>• Demostración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de datos</li> <li>• Ejercicios</li> <li>• Juegos</li> <li>• Simulación</li> <li>• Demostración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesamiento de texto</li> <li>• Ejercicios</li> <li>• Juegos</li> <li>• Simulación</li> <li>• Demostración</li> </ul>

El uso de medios tecnológicos de enseñanza, incluidas las computadoras, no garantiza per se que los alumnos o alumnas desarrollen estrategias para aprender a aprender, ni fomentan el desarrollo de las habilidades cognitivas de orden superior. La calidad educativa de estos medios de enseñanza depende, más que de sus características técnicas, del uso o explotación didáctica que realice el docente y del contexto en el que se desarrolle.

La utilización de las computadoras como recurso didáctico puede mejorar el aprendizaje siempre que se analice con criterios pedagógicos:

1. El aprovechamiento que se hace de las características propias de la herramienta informática: la capacidad de: *interacción* alumno/información; la posibilidad de *individualización*, es decir, que los programas tengan en cuenta las características individuales de los alumnos; la capacidad de *animación* de figuras y sonidos que enriquezcan didácticamente los programas; la capacidad de *simulación*; la capacidad de *retroalimentar* el aprendizaje de los alumnos.
2. La contribución al aprendizaje desde una perspectiva innovadora, es decir, que favorezca la participación solidaria entre los alumnos; posibilite la investigación, el aprendizaje por descubrimiento y la recreación de los conocimientos; presente una visión integradora en su concepción, y propicie el tratamiento interdisciplinario de los temas del currículo.
3. Las modalidades de trabajo en el aula: el impacto de la utilización de la computadora sobre el aprendizaje varía en relación directa con el tamaño del grupo que comparte su uso. Por lo general, los alumnos que trabajan en parejas

obtienen mayores resultados, se ayudan mutuamente en la interpretación y resolución del contenido de la lección.

De las modalidades de *software* que mencionamos anteriormente, las de simulación y los lenguajes de programación, como el Logo, entre otros, son las que favorecen la construcción de modelos, la formulación y comprobación de hipótesis sobre los datos numéricos y conceptuales que se van obteniendo; permiten que los alumnos organicen sus ideas, desarrollen determinadas estrategias de pensamiento, etcétera. La utilización de estos programas para aprender un tema de una asignatura hace innecesaria la memorización de datos inconexos y favorece la búsqueda de sus posibles relaciones o conexiones.

Hasta aquí, hemos realizado una descripción de las distintas herramientas o modalidades de *software* educativas y analizado algunos factores imprescindibles que debemos considerar para incorporar las computadoras a la enseñanza de las asignaturas escolares. Pero esta descripción y análisis se ha centrado únicamente en la valoración del producto, y el rendimiento y las habilidades o competencias que son favorecidas al emplear estos diversos programas informáticos. En otras palabras, nos hemos centrado en los posibles efectos que se pueden obtener *con* la tecnología.

Otra forma de acercamiento a este mismo tema es estudiar el valor de esta tecnología para promover las capacidades cognoscitivas generales de orden superior. Es decir, si el uso de esta nueva tecnología favorece el desarrollo de transformaciones relativamente duraderas en las habilidades o las competencias de las personas que las utilizan, analizando si existen efectos *de* la tecnología o "residuos cognoscitivos" que persisten más allá del hecho de usar la computadora y de si son transferidos a otras situaciones similares o incluso diferentes.

Por ejemplo: si al utilizar un *software* del área de Lengua, que permite mejorar la calidad de las producciones escritas de los alumnos al enseñarles los principios básicos de la redacción, y ayudarlos a organizar y expresar sus ideas, se habilita a los alumnos a aplicar estos mismos principios y formas cuando escriben con lápiz y papel.

Sin embargo, como señalamos anteriormente, las posibilidades o los efectos que podamos obtener *con* la tecnología o *de* ella no dependen únicamente de sus características, sino también de las actividades, los objetivos, el entorno de trabajo, el rol del profesor, el estilo de aprendizaje del alumno, y la cultura. Es decir que para obtener efectos *con* las tecnologías no sólo hacen falta computadoras y programas.

### *Telemática y educación*

De las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, la telemática es en la actualidad la que tiene más auge y promueve no sólo modificaciones en todas las ramas de la economía sino también podríamos decir que ha inaugurado la "cuarta" rama económica, cuya materia prima es la información.

Este nuevo medio tecnológico ha permitido superar las distancias, el tiempo, los costos de traslado y, por lo tanto, posibilitado, en muchísimos casos, el acceso a fuentes de información y de relaciones anteriormente casi inimaginables. ¿Acaso se imagina usted participando, desde la pantalla del monitor de su casa o establecimiento de trabajo, en una conferencia sobre "Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el campo educativo", en la que intervienen especialistas de distintas partes del mundo?

### *¿Qué es la telemática?*

La telemática es el producto compartido del desarrollo que han logrado las telecomunicaciones y la informática; de allí su nombre.

Las computadoras personales no sólo tienen la posibilidad de comunicarse con otras ubicadas en un mismo ámbito físico (a través de un cable, conformando una red) o entre distintos ámbitos, sino que también pueden comunicarse con sistemas automáticos de mayores dimensiones por medio de una línea telefónica. Cuando las comunicaciones se realizan entre computadoras ubicadas en un mismo edificio se dice que estamos trabajando dentro de un *sistema local*, también denominado LAN (en inglés, Local Area Net); en cambio, cuando supera este límite, la comunicación se establece por medio de un *sistema remoto*.

Entonces, para poder trabajar con esta tecnología se requiere de dispositivos provenientes de ambas áreas. Del área de la informática necesitamos contar con una computadora, elementos periféricos (por ejemplo: monitor, *mouse*, impresora, etcétera), una interfase denominada "Modem" (modulador-desmodulador de señales) y un programa de comunicaciones. Del área de las telecomunicaciones sólo necesitamos una línea telefónica.

Con la telemática podemos acceder a servicios de *información* (financiera, científica, noticias, etcétera), de *comunicaciones* (conferencias y videoconferencias, correo electrónico, télex, etcétera) y de *transacciones* (operación de cuentas bancarias, compra de productos, reservas de hoteles, etcétera).

Para acceder a estos servicios existen diferentes formas. Están aquellos que son sólo para los miembros de una determinada institución, sea universidad, empresa, asociación, etcétera, denominados *servicios restringidos*; los que solicitan una suscripción, denominados *servicios abiertos*, y por último, los que no solicitan ningún tipo de requisitos y son conocidos como *servicios públicos*.

Los servicios telemáticos de nuestro país que están destinados exclusivamente a la educación son de reciente formación y aún en vías de crecimiento, si se consideran el tipo y la cantidad de información que contienen, los escasos presupuestos con los que se cuenta, la cantidad de usuarios que los utilizan, el tipo de uso que hasta el momento se les ha dado y la poca información y escasa capacitación de los directivos, los docentes y los alumnos en el uso de estos medios.

Al ser ésta una tecnología de mayor costo económico que la tradicionalmente usada en las escuelas, los primeros establecimientos educativos que se han equipado en cantidad y calidad y han desarrollado proyectos educativos diversos (con mayores o menores resultados) son los pertenecientes al sector privado.

Desde el sector público, los servicios telemáticos hoy destacables son REDUBA, Red de la Universidad de Buenos Aires, habilitada para los profesores, investigadores y alumnos de la Universidad; la denominación común de este tipo de redes es "red académica o universitaria". REDUMÁTICA, que es la Red de la Dirección de Capacitación, Perfeccionamiento y Actualización Docente de la Dirección de Formación Docente Continua de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires. Ésta, al igual que la red de la UBA, es de acceso limitado, pues sólo pueden hacer uso los docentes de los 21 distritos de la Capital Federal. La Red TELAR (Todos En La Red) con sede en Puerto Madryn, iniciada por un docente de la zona y que desde 1993, por convenio entre el Plan Social del Ministerio de Cultura y Educación y el centro I'EARN Argentina (Red Internacional de Comunicación y Recursos) tiene acceso a las redes ubicadas en más de 25 países.

Desde el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación se está organizando la Red Electrónica Federal de Formación Docente Continua, con la que se espera poder capacitar a todos los docentes del país.

Estas redes cuentan en general con los siguientes servicios:

- *Correo electrónico o de usuarios.* Permite recibir y enviar mensajes de forma privada o pública, es decir para ser leídos sólo por otra persona, por un grupo de personas en particular o por todos los usuarios de la red.
- *Eduoteca o catálogos.* Consiste en una base de datos en la que se puede encontrar información en forma de listados referidos a bibliografía específica sobre un tema, escuelas, proyectos en desarrollo, museos, etcétera.
- *Oportunidades de formación.* El usuario puede encontrar información actualizada sobre maestrías, cursos de posgrado, seminarios, talleres, congresos, becas, etcétera.
- *Foros o grupos de interés.* Es un espacio que permite la discusión, el debate, el intercambio de experiencias e iniciar proyectos de interés común.
- *Acceso a redes nacionales e internacionales.* Habilita a los usuarios a *navegar* en las distintas redes públicas existentes tanto en el país como en el extranjero.

(Sobre el uso de la telemática en proyectos educativos véase el capítulo 13, "La utilización del correo electrónico en la escuela", de Marta Libedinsky, en este volumen).

La telemática es hoy un recurso innovador no sólo para los I sistemas de enseñanza presencial sino por ser una herramienta fundamental para los sistemas de educación a distancia de todo el mundo.

De todas formas, compartimos con Roman Gubern preocupaciones y preguntas aún sin respuesta satisfactoria: ¿quiénes y cómo deciden qué tipo de información es digna de almacenar y transmitir? ¿Los investigadores, expertos y profesionales estarán dispuestos a entregar sus conocimientos y saberes adquiridos a la memoria colectiva de un sistema electrónico socializado, cuando vivimos en una sociedad fundada en los valores de la propiedad privada de los bienes físicos e intelectuales?

*FORMACIÓN DEL PERSONAL DOCENTE Y NO DOCENTE  
EN LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN*

Aunque en la vida diaria interactuamos con algunos medios o sistemas computarizados, como los cajeros automáticos de los bancos, los juegos electrónicos, la vídeo programable, etcétera, muchas veces nos atemoriza pensar en tener que manejar una computadora; otras veces la actitud ya no es de temor sino de sacralización. Este temor o sacralización responde a la mitificación general que se hace de la informática en los distintos medios de comunicación, desde algunas revistas denominadas de "divulgación científica" hasta las películas y las novelas de ciencia ficción.

Los temores tienen orígenes objetivos y subjetivos. Podemos mencionar factores objetivos tales como la amenaza de ser reemplazado en el puesto de trabajo o ser controlado de forma más eficaz por quienes tienen el poder. Entre los factores

subjetivos, no menos importantes, el temor a lo desconocido, los recelos frente al cambio en las reglas del juego, la percepción de "quedarse atrás", la falta de control sobre la máquina, etcétera.

En el otro extremo están quienes brindan toda su confianza a las computadoras o las utilizan como medio de legitimación de los resultados obtenidos.

En ambos casos se les asigna a las computadoras un lugar de poder independiente del hombre. Nuestro propio lenguaje muchas veces delata la mitificación que hacemos de la máquina cuando decimos que "piensa", "voy a preguntarle a la compu", "la máquina es inteligente". Le atribuimos a la computadora características que son propias del ser humano.

Estas dos actitudes -sacralización o tecnolatría; temor o tecnofobia- que pueden vivenciarse frente a las nuevas tecnologías imposibilitan la buena comprensión de las NTI y su correcto aprovechamiento.

Saber manejar la computadora y utilizar distintos elementos (procesadores de texto, base de datos, planillas de cálculo) y *software* constituyen un conjunto de saberes técnicos y habilidades importantes; sin embargo, no significan necesariamente que se esté capacitado para poder realizar la tarea docente de manera autónoma. Para poder realizar una buena práctica de enseñanza deberíamos acompañar nuestros conocimientos técnicos del medio tecnológico con el análisis de los supuestos que prevalecen en nuestras propias creencias, preconcepciones y prácticas dentro del contexto político-económico, social y cultural en el que se inserta nuestro trabajo docente.

Dejar de lado estas consideraciones abre camino a la auto- descalificación profesional (con los riesgos de ser objetos y no sujetos del cambio y con la consiguiente pérdida de la jerarquización de la labor docente).

Hoy, el concepto de *analfabeto* no sólo abarca a las personas que no saben leer, escribir ni las operaciones aritméticas básicas sino que se amplía para incluir, además, a quienes no están capacitados para resolver los problemas cotidianos y no pueden adaptarse a las diferentes situaciones.

Pero, ¿qué significa "capacidad para resolver los problemas y adaptarse a los cambios"? ¿Significa únicamente introducir las computadoras en las escuelas y enseñar a programarlas?

Desde una perspectiva democrática y pluralista, la educación básica, la capacitación y la formación en general no sólo deben tener como objetivo la formación científica y técnica, el desarrollo de aptitudes y actitudes apropiadas para permitir la adaptación y la permanencia en el mercado de trabajo, sino también la formación de ciudadanos críticos y reflexivos para poder poner en entredicho los mitos y las creencias que estructuran sus percepciones y experiencias (Giroux, 1990). Desde este punto de vista, el nuevo analfabeto no sólo es quien no es capaz de aprender a aprender, o el que no sabe adaptarse a los cambios, sino también aquel que no puede reconsiderar sus propios errores o aciertos ni reflexionar sobre sus propias acciones, experiencias y creencias.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Albornoz, M. y Suárez, F. (comps.): *Argentina: sociedad e informática*, Buenos Aires, EUDEBA, 1988.
- Apple, M.: *Maestros y textos*, Barcelona, Paidós, 1989.
- Balta I Moner, J.: "Una reflexión sobre el TIE", en *Comunicación y Pedagogía*, 1992.
- Bruner, J.: *Desarrollo cognitivo y educación*, Madrid, Morata, 1988.

- Carr, w. y Kemmis, S.: *Teoría Crítica de la Enseñanza*, Barcelona, Martínez Roca, 1988.
- Del Río, P.: "La respuesta a la cultura de los múltiples lenguajes", *Cuadernos de Pedagogía*, n° 216, Barcelona, Fontalba, 1993.
- Díaz Barriga, A.: "Currículo y tecnología educativa", ponencia presentada en el Seminario Internacional sobre "Tecnología Educativa en el contexto latinoamericano", México, 1994.
- Fernández Enguita, M.: *Juntos pero no revueltos. Ensayos en tomo a la reforma de la educación*, Madrid, Visor, 1990.
- Gimeno Sacristán, J. y Pérez Gómez, A.: *Comprender y transformar la enseñanza*, Madrid, Morata, 1992.
- Giroux, Henry A.: *Los profesores como intelectuales. Hacia una pedagogía crítica del aprendizaje*, Barcelona, Paidós, 1990.
- Gubern, R.: *El simio informatizado*, Buenos Aires, EUDEBA, 1991.
- Habermas, J.: *Ciencia y Técnica como "ideología"*, México, Rey, 1993.
- ILCE: "Microcomputación en la Educación Básica. Producción de Programas Educativos por Computadora para Apoyo de una clase de enseñanza Secundaria. La experiencia del Proyecto COEEBA-SEP", México, Tecnología y comunicación educativas n° 4, 1986.
- Litwin, E.: "Las nuevas tecnologías en los viejos y siempre vigentes debates", ponencia presentada en el Seminario Internacional sobre "Tecnología Educativa en el contexto latinoamericano", México, 1994.
- Muraro, S. y Chelquer, J.: "Situación actual y nuevas tendencias en Informática para la Educación", *Rueda*, n° 1, 1993.
- Nickerson, R.; Perkins, D., y Smith, E.: *Enseñar a pensar*, Barcelona, Paidós, 1989.
- Novick, M.: "Nuevas tecnologías y modernización: una visión crítica del determinismo tecnológico", en M. Albornoz y F. Suárez (comps.), *Argentina: Sociedad e Informática*, Buenos Aires, EUDEBA, 1988.
- Sancho, J.: "Nuevas tecnologías: ¿nuevos retos para el sistema escolar?", *Qurrículum*, n° 4, 1992.
- Sarlo, B.: *Escenas de la vida posmoderna. Intelectuales, arte y videocultura en la Argentina*, Buenos Aires, Ariel, 1994.
- Schuster, N.: "¿Qué compra la escuela cuando "compra informática"?", *Novedades Educativas*, n° 30, Buenos Aires, 1993.