

RAFAEL CASTRO Y LLURÍA

**Discurso e introducción
de la informática
en la educación**

cuadernos del **TICOM**
nueva época

42



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO División de Ciencias Sociales y Humanidades
Departamento de Educación y Comunicación

DISCURSO E INTRODUCCIÓN
DE LA INFORMÁTICA EN
LA EDUCACIÓN

**DISCURSO E INTRODUCCIÓN
DE LA INFORMÁTICA EN
LA EDUCACIÓN**

RAFAEL CASTRO Y LLURÍA



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO División de Ciencias Sociales y Humanidades
Departamento de Educación y Comunicación

Universidad Autónoma Metropolitana
Rector General, doctor Julio Rubio Oca
Secretaria General, maestra Magdalena Fresán Orozco

Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco
Rector, químico Jaime Kravzov Jinich
Secretaria de la Unidad, maestra Marina Altagracia Martínez

División de Ciencias Sociales y Humanidades
Difector, doctor Guillermo Villaseñor García
Secretaria Académica, maestra Magdalena Saleme Aguilar
Jefe del Departamento de Educación y Comunicación,
maestro Jorge Alsina Valdés y Capote

Cuadernos de Investigación en Comunicación Masiva (TICOM)
Comité editorial

Arnulfo de Santiago Gómez
Jaime Moreno Villarreal
Victor Manuel Ortega Esparza
José Antonio Paoli Bolio
Victor Manuel Ramos García
Álvaro Ruiz Abreu
Coordinador: Javier Esteinou Madrid

Edición: Salvador González Vilchis y Victor Ortega
Diagramación: Edith Hernández

Secretaria de la sección editorial: Virginia Méndez Aldana

Primera edición, 1995

D.R. © 1995 Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Xochimilco
Calzada del Hueso 1100
Col. Villa Quietud, Coyoacán
04960, México DF.

ISBN 970-620-875-5

Impreso y hecho en México/*Printed and made in Mexico*

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| Introducción..... | 9 |
| I. Tecnología y sociedad | 10 |
| A. Tecnología y relaciones sociales..... | 11 |
| B. Desarrollo y apropiación tecnológica..... | 21 |
| C. Tecnología, poder y discurso | 29 |
| D. El discurso de la modernización | 36 |
| II. La informática en la educación..... | 49 |
| A. Aplicaciones pedagógicas de la computadora | 50 |
| 1. El <i>software</i> educativo..... | 54 |
| 2. El <i>software</i> de apoyo..... | 59 |
| 3. Los lenguajes | 63 |
| B. Paradigmas educativos subyacentes..... | 64 |
| 1. Instruccional..... | 66 |
| 2. Revelatorio | 67 |
| 3. Conjetural..... | 68 |
| 4. Emancipatorio | 70 |
| III. La informática y la educación en México..... | 74 |
| A. Antecedentes..... | 75 |
| B. Informática, educación y discurso..... | 81 |
| 1. Justificación | 85 |

| | |
|--|-----|
| 2. Utilización..... | 96 |
| 3. Teorías educativas..... | 98 |
| 4. Relación con el discurso general..... | 99 |
| Conclusiones..... | 108 |
| Bibliografía..... | 116 |

Introducción

El presente trabajo puede ser situado en el punto de encuentro de una tecnología, la informática, y de uno de los procesos más importantes desde el punto de vista de la legitimación y de la reproducción social, la educación.

Dicha relación no se limita solamente a la presencia de la computadora en la escuela, de suyo importante si se le considera como parte de la posible transición de la situación artesanal de la educación hacia una situación de pretendida modernidad.

La relación de la informática con la educación abarca también al conjunto de formas a través de las cuales se lleva a cabo el proceso de socialización del fenómeno técnico, entre las que se encuentra el momento del discurso como el lugar donde se interpreta y construye el sentido de la tecnología.

Es a partir de esta perspectiva que adquiere importancia el proceso de introducción de la computadora en el campo educativo, en tanto que en ese proceso parecen confluir las dos lógicas arriba enunciadas.

Por una parte, se presentan teorías o modelos educativos e intereses y preocupaciones propias del campo, a partir de las cuales se querría dar un sentido a la presencia de la computadora en la educación. Por la otra, se encuentra un conjunto de razonamientos emitidos por diversos actores exteriores al sistema educativo, que pueden ser ubicados como parte integrante de una de las modalidades informales del proceso de socialización. Estos razonamientos pueden ser agrupados en lo que llamaremos discurso general sobre la informática, el cual, a su vez, se integra al proceso de construir el sentido a la introducción de la computadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Si además se caracteriza el proceso de introducción de una nueva tecnología en un espacio social determinado como un lugar en el que se dan acuerdos, negociaciones, consentimientos e imposiciones, el momento de la puesta en discurso de la problemática cobra especial significación como terreno donde se llevan a cabo buena parte de estos intercambios.

Es a partir de este marco que se busca comprender cómo la lógica del discurso general sobre informática se hace presente en el proceso de adopción de la computadora en la educación, al entrar en relación con las lógicas propias del campo, ello con el fin de atisbar con un poco más de claridad las relaciones del binomio tecnología-socialización, que no es sino un acceso para mejor situarnos frente al complejo fenómeno de la reproducción de la cultura científico-técnica.

La presente investigación se limita al caso de México, por considerar que –más allá de las razones de orden práctico– en países como éste la cultura científico-técnica se encuentra arraigada sólo en un sector muy reducido de la población. Para la mayoría, parece ser un fenómeno relativamente externo a su concepción del mundo, al cual en todo caso habría que adaptarse y del cual habría que servirse. Es de esperarse, por ello, que en el proceso de introducción de una nueva tecnología se presenten formas peculiares de apropiación de la misma.

El análisis se ubica, por otra parte, en la segunda mitad de la década de los ochenta, ya que en ésta coinciden dos situaciones: la emergencia en el discurso político del binomio tecnología-desarrollo, en el contexto de selección del candidato del PRI a la presidencia de la República; y la frecuente emisión de discursos referentes a la presencia de la informática en la educación a través de revistas especializadas, periódicos y eventos organizados para la discusión del tema.

Metodología

El análisis está orientado por la hipótesis siguiente: en el proceso de introducción de la informática en el campo educativo confluyen dos

lógicas: una que se constituye a partir de las concepciones generales relativas al impacto de la tecnología y de la informática en la sociedad, y otra perteneciente al dominio específico de la educación. De la relación que se establece entre estas dos lógicas surge la argumentación que busca justificar la presencia de la computadora en la educación.

A partir de este recorte, se procedió en primer lugar a establecer las características de lo que hemos llamado discurso general sobre la informática, para lo cual se realizó el análisis de los puntos siguientes:

a. La reflexión contemporánea referente a la relación de la tecnología y la sociedad, por considerar que de una manera más o menos directa es éste el espacio a partir del cual se nutren los diferentes discursos relativos a la tecnología.

b. El discurso promocional, tomando en cuenta la importancia de uno de sus componentes, el discurso publicitario, ampliamente difundido y que constituye la propuesta que los productores y distribuidores emiten respecto al uso de la tecnología.

c. El discurso político referente al desarrollo y a la tecnología, por considerar que en ese discurso es posible encontrar huellas del debate contemporáneo arriba mencionado, aplicados a una propuesta de desarrollo nacional, cuya lógica puede concordar con la de los proyectos específicos de aplicación de la informática.

De los análisis anteriores fueron extraídas cuatro dimensiones de base referentes a la tecnología y algunas precisiones sobre su puesta en discurso en el contexto nacional. Estas concepciones son: carácter inevitable y neutralidad de la tecnología, la tecnología como panacea para la solución de problemas sociales, y la apropiación tecnológica.

Finalmente, se procedió a la observación de las relaciones entre el discurso general sobre la informática y el discurso propiamente educativo, bajo el siguiente procedimiento:

– Identificación de los argumentos centrales que justifican la introducción de la computadora en la educación, en cada uno de los casos estudiados.

– Utilización de las concepciones provenientes del discurso general sobre la informática, donde se analiza la presencia o ausencia de las mismas y, en su caso, se observa cómo éstas adquieren características específicas en los reportes y artículos estudiados.

– Utilización de teorías educativas. Se define su presencia o ausencia y se analiza su relación con la argumentación central.

– Tipos de uso de la computadora en la educación, en donde se clasifican los tipos de uso detectados y se analiza su relación con la argumentación central y con las teorías educativas.

Capítulo I

Tecnología y sociedad

El elemento principal que ha guiado el debate contemporáneo sobre la relación entre tecnología y sociedad es, quizá, el de si la tecnología determina al resto de la sociedad o si es ésta la que define las características de la tecnología.

Estas posturas, que pueden ser llamadas *determinismo tecnológico* y *determinismo social*, encuentran en las nociones de neutralidad, panacea e inevitabilidad de las tecnologías, los espacios a partir de los cuales cobra sentido el análisis de las repercusiones del fenómeno técnico en el desarrollo de las naciones.

Un elemento de importancia en la relación tecnología-sociedad es el momento del discurso, en el que se ponen en juego diversas concepciones y del que pueden ser extraídas algunas características susceptibles de ser consideradas como guías del proceso de adopción de nuevas tecnologías.

En el presente capítulo se pretende establecer algunos elementos útiles para caracterizar el discurso general informático. Para ello, se presenta el mencionado debate sobre la relación entre tecnología y sociedad, organizado a partir de los polos de los determinismos tecnológico y social; se analiza la relación desarrollo-tecnología y en particular la relación desarrollo-informática; y finalmente se destaca la importancia del discurso en el proceso de adopción de nuevas tecnologías y se examinan algunas características del llamado discurso promocional de la informática.

A. Tecnología y relaciones sociales

Al realizar una breve revisión de las ideas de algunos de los pensadores de nuestra época se pueden encontrar múltiples huellas de un debate con

frecuencia considerado como novedoso: el del impacto de las nuevas tecnologías en la sociedad.

Ya en 1815 Robert Owen se pronunciaba sobre el impacto de la tecnología en el empleo. Para él, la mecanización de las fábricas implica una tendencia a la pauperización, tanto material como social, de los obreros. Owen propone la inversión de la relación entre trabajo humano y máquina, de manera que sea el hombre el que gobierne a la técnica.

Cinco años más tarde, Hegel señala que la especialización de cada gesto en el proceso de producción y la división de las tareas para aumentar la producción necesaria a la satisfacción de las necesidades, concreta la dependencia mutua de los hombres para la satisfacción de esas necesidades y esta interdependencia deviene en una necesidad absoluta.

La especialización hace que el trabajo devenga siempre más mecánico, y es posible que llegue el momento en el que el hombre sea desplazado por la máquina. Hegel propone que los obreros se reúnan en corporaciones y que el Estado sea el poder que reparta el conjunto de la riqueza disponible entre las familias y corporaciones; un Estado así tendría la ventaja de plantear y constituir un principio moral como gobierno de la economía.¹

El análisis de la técnica realizado por Karl Marx se inscribe en una filosofía de la historia según la cual las fuerzas productivas determinan las relaciones sociales. Marx retoma el análisis de Hegel pero propone una solución política distinta. Como Hegel, piensa que para resolver la crisis basta con cambiar el sistema económico, y ninguno de los dos consideraba posible la instauración de otra forma de desarrollo de las tecnologías. Para Marx, la fábrica tradicional (disciplina y control de los obreros) era la única posible.

Marx afirma que el trabajo del proletariado² ha perdido todo carácter autónomo y que el trabajador se convierte en un accesorio de la máquina a causa de la expansión del maquinismo y de la división del trabajo. Las relaciones sociales en el capitalismo son como una organización militar

1 P. Druet, P. Kemp y G. Thill, *Technologies et sociétés*, París, Galilée, 1980.

2 K. Marx, *Manifiesto del Partido Comunista*, 1848.

de trabajadores en las grandes fábricas, donde las actividades son vigiladas por una jerarquía de oficiales. El trabajo del obrero se reduce a una abstracción y es determinado por el movimiento de conjunto de las máquinas. Así, la ciencia no existe más como saber o saber-hacer en la conciencia de los trabajadores, sino que actúa sobre ellos como una fuerza externa.

Marx insiste sobre la necesidad de dejar que la maquinaria evolucione libremente para que ésta reemplace al trabajo humano y permita la llegada del momento del libre desarrollo de los individuos.

Concibe además a la organización capitalista del trabajo como de tipo militar, a causa de la búsqueda de la mayor extracción posible de plusvalía. Aún más, la necesidad de mando del capital es mayor en la medida en que debe controlar los medios de producción –las máquinas– que son de su propiedad, con lo que la dirección capitalista deviene despótica. La necesidad de orden es, según el propio Marx, una de las principales razones del desarrollo de la máquina.³

Es con Max Weber que se plantea el problema de la expansión de la racionalidad tecnológica. Para él, la organización racional y estratégica de la vida social ha pasado de la dirección de las empresas a la dirección de la sociedad entera. Define la burocracia por su especialización profesional, la delimitación de competencias, sus reglas y su jerarquía de obediencia. Su función es transformar la interacción cotidiana en relaciones sociales racionales y reglamentadas. La burocracia es un aparato de dominación al servicio del Poder, que fundamenta su fuerza en los documentos que le dan cientificidad. La burocracia se sustenta así en la disciplina de los funcionarios y, por extensión, de todos los ciudadanos.⁴

En los años sesenta Herbert Marcuse da inicio al cuestionamiento radical de los análisis que profesaban una fe casi ciega en la técnica. Según él, más allá de su aplicación, la técnica es por sí misma un modo de dominación de la naturaleza y de los hombres; se trata de una dominación

³ K. Marx, *El Capital*, 1867.

⁴ Julien Freund, *Sociología de Max Weber*, Buenos Aires, Lotus Mare, 1976.

metódica, científica, calculada y calculante. La técnica es siempre así un proyecto histórico-social.

La técnica, entonces, no es neutra; es un proyecto histórico y en consecuencia puede ser transformada en su estructura misma. Para cambiar la sociedad, dice Marcuse, es necesario desarrollar su base técnica a partir de fines diferentes de aquéllos que hasta ahora han prevalecido. Éstos nuevos fines deben intervenir en el proyecto y la construcción de la tecnología, e incluso en la elaboración de hipótesis en la teoría científica pura.⁵

Jürgen Habermas, por el contrario, rechaza la idea de una nueva tecnología y reprocha a Marcuse una cierta confusión. Para él, la ciencia y la tecnología no son sólo las fuerzas productivas más importantes en el capitalismo avanzado, sino también las más grandes fuerzas de legitimación. En esta etapa del capitalismo, la solución de los problemas sociales se basa en la técnica y la práctica, con lo que se asiste al predominio de los expertos en la solución de problemas.

Según Habermas, la ideología actual no está ligada a una racionalidad de la dominación incorporada en las tecnologías establecidas; esta racionalidad está ligada a la reducción de las preguntas que plantea la práctica y la emancipación, a las preguntas puramente técnicas, puesto que la ciencia se ha transformado en la primera fuerza productiva.

Esta situación ha permitido la instauración de una tecnocracia, sin que se presente un auténtico debate público sobre los fines prácticos y emancipadores.⁶

Para el movimiento ecologista, finalmente, el desarrollo de las fuerzas productivas no es considerado ya más como el elemento exclusivamente determinante de todas las formas de vida y de expresión sociales. La crítica de la ideología de las sociedades industriales avanzadas ha dado nacimiento a una forma de crítica más radical que aquella que los grupos de izquierda hacen habitualmente de la ideología burguesa. Los ecologistas

⁵ Herbert Marcuse, *L'homme unidimensionnel*, París, Minuit, 1968.

⁶ Jürgen Habermas, *La technique et la science comme idéologie*, París, Denoel-Gonthier, 1973.

ponen en duda el desarrollo de los sistemas tecnológicos y de las instituciones que escamotean a los individuos y a los grupos su autonomía.⁷

Estas diversas posturas frente a la tecnología pueden ser situadas en el *continuum* que se extiende entre el determinismo tecnológico y el determinismo social.⁸

El determinismo tecnológico pretende explicar el desarrollo de las sociedades a partir del progreso de los instrumentos técnicos; esta postura subordina al grado de avance de las técnicas la organización general del trabajo; es a partir de la técnica que se define cómo el trabajo de los hombres debe ser dividido, controlado y ejecutado. Así por ejemplo la presencia de la computadora y la automatización de sectores de la producción deberían aportar modificaciones radicales en la organización actual del trabajo; la máquina dominaría el trabajo humano imponiendo sus exigencias según su propia evolución.

Frente a esta tendencia a conceder a la tecnología el poder de determinar la forma en que los hombres deben trabajar y vivir, se encuentra el determinismo social, que pretende que el progreso técnico no puede desempeñar el papel principal en el desarrollo de las civilizaciones, puesto que se trata de un proceso histórico, es decir, de un proceso reglamentado y determinado por el conjunto de condiciones culturales, sociales y políticas.

En esta versión el progreso técnico no es inevitable; puede verse cómo ciertas sociedades están sobre la vía del desarrollo mientras que otras se mantienen estacionarias o incluso involucionan. De igual modo, el progreso técnico no se desarrolla según una lógica inherente a la máquina; la técnica puede ser orientada a partir de objetivos sociales y políticos.

En la misma lógica, no es suficiente que las condiciones técnicas estén presentes para que se realice una nueva máquina y que su utilización sea generalizada; es necesario que esta nueva técnica sea compatible con las

⁷ P. Druet *et al.*, *op.cit.*, p.72.

⁸ R. Duchesne, "Développement technique, travail humaine et structure sociale", en *Les enjeux du progrès*, A.Cambrosio y R.Duchesne (comps.), Québec, U.Q./Télé-université, 1984, pp. 85-124.

condiciones sociales existentes, con el grado de desarrollo de la infraestructura económica, con el mercado de trabajo y con las ideas y valores correspondientes a los diferentes grupos sociales.

Es en este marco que puede ser situado el problema de la neutralidad de la tecnología. Si la tecnología es concebida en términos de producción histórica de paquetes tecnológicos –que en general corresponden a conjuntos de máquinas que en el proceso de producción y distribución incorporan técnicas de organización social, a través de estudios de mercado, de evaluaciones y de propuestas de uso, por ejemplo⁹ en un campo cultural e ideológico donde la razón técnica y científica es dominante, la noción de neutralidad difícilmente puede ser avalada.

La tecnología, concebida de esta manera, implica un horizonte de posibilidades relativamente definido y un conjunto de características que la hacen más o menos compatible con el entorno social en el que ésta se inserta.

Sin embargo, aun cuando la tecnología implica una opción social específica, ello no supone que ésta tenga un sentido unívoco. El hecho de que las tecnologías sean producidas, distribuidas y utilizadas en un espacio social necesariamente contradictorio y heterogéneo, articulado en unas determinadas relaciones de fuerza, permite que una tecnología dada adopte formas múltiples de utilización.

B. Desarrollo y apropiación tecnológica

El debate sobre el desarrollo socio-económico de las naciones se encuentra estrechamente ligado al fenómeno de la ciencia y la tecnología, y esta relación se manifiesta tanto en la importancia que se le reconoce a la tecnología en el desarrollo, como en el dominio político, mediante de los discursos y las acciones de planificación.

⁹ Juan Rada, "La revolución de la microelectrónica. Consecuencias para el Tercer Mundo", *Chasqui*, núm. ene-jun. 1983, pp.76-89.

El debate en cuestión se encuentra situado en el contexto de la emergencia del Tercer Mundo después de la segunda Guerra Mundial, lo que en cierta forma determina el modo en que la ciencia y la tecnología participan en el desarrollo de los países considerados como subdesarrollados.

Puede decirse que con la llegada de Estados Unidos al rango de primera potencia capitalista, el mundo comienza a transformarse en un campo de batalla económico y militar. La industria militar, del transporte y de las comunicaciones estratégicas se convierten en los sectores de punta. La ciencia, debido a su potencial innovador y su carácter planificado y riguroso, es puesta al servicio del esclarecimiento de nuevos fenómenos y de la resolución de problemas militares de orden técnico.¹⁰

De manera paralela, la ciencia y la tecnología comienzan a fusionarse cada vez con mayor intensidad; la ciencia se hace más tecnológica al utilizar aparatos sofisticados y costosos, y la tecnología deviene más científica al apoyarse cada vez más en la teoría y menos en el saber hacer de los artesanos y técnicos.

Más aún, ambas responden cada vez más a la racionalidad de la industria y del productivismo. Las corporaciones crean departamentos y servicios de investigación-desarrollo que tienen como finalidad resolver problemas técnicos y desarrollar innovaciones comercializables y rentables.

Por su parte, los gobiernos financian la investigación científica y técnica a partir de sus prioridades políticas y económicas. De esta manera se establece y caracteriza la colaboración entre los políticos, los industriales y los pensadores, colaboración que marca de manera importante las posibilidades de enfrentar la problemática del subdesarrollo.

El debate sobre las causas y características del llamado subdesarrollo puede ser caracterizado en de dos posiciones opuestas, que suponen diferentes tesis económicas, políticas y culturales.

¹⁰ Enrique Colombino, "Science, technologie et Tiers Monde: points de repère et matériaux pour l'analyse", en *Les enjeux de progrès*, pp. 195-230.

La primera, ligada al liberalismo económico, afirma que los países subdesarrollados se encuentran en una situación de retardo o aún no han iniciado su marcha hacia el desarrollo. Esta versión supone que el desarrollo económico es un proceso lineal, uniforme y unidireccional, y que la vía seguida por los países capitalistas avanzados es la única posible.¹¹

La segunda versión afirma que el desarrollo es la consecuencia directa de la industrialización de los países capitalistas europeos a partir del siglo XVIII. Este proceso se ha caracterizado por la concentración de las funciones más estratégicas y decisivas en los países metropolitanos y por la ocupación del conjunto de los países periféricos. El desarrollo de los países del centro y el subdesarrollo de los demás serían dos aspectos de una misma realidad: la expansión del capitalismo industrial en el mundo.

De estas posturas han derivado políticas de desarrollo que han guiado a los países del Tercer Mundo en su tentativa por lograr mejores condiciones de vida; en esas políticas, la presencia de la ciencia y la tecnología ha desempeñado un papel preponderante.

Así, puede observarse en la estrategia de sustitución de importaciones mediante la industrialización,¹² el obstáculo que puede llegar a constituir para el desarrollo la dependencia científica y técnica. Esta estrategia, que sin duda ha alcanzado algunos de sus objetivos, ha tenido también efectos negativos:

- Tendencia de las funciones estratégicas (financiamiento, investigación, desarrollo, etc.) a permanecer bajo el control de las empresas e inversionistas extranjeros.

- Incremento del déficit de la balanza de pago a causa de las regalías y dividendos relacionados con la importación de equipo técnico y saberes especializados.

¹¹ Johan Galtung, "El desarrollo, el medio ambiente y la tecnología; hacia una tecnología autónoma", ONU, 1978, (doc). Galtung sitúa las versiones sobre el desarrollo en el marco más general de las concepciones del mundo occidental y no occidental

¹² Estrategia adoptada en América Latina por Argentina, Brasil, Venezuela y México, principalmente durante los años 50 y 60.

– Desequilibrio social (desempleo, marginación, etc.) relacionado con la importación de tecnologías de capital intensivo.

La doctrina dominante en esa época, apoyada y promovida por la UNESCO, que pregonaba con optimismo los efectos de la difusión de la ciencia y la tecnología en el Tercer Mundo, es rebatida por diversos autores de éste, para los cuales la ciencia no significa necesariamente progreso para los países subdesarrollados; frecuentemente la ciencia se encuentra al servicio de las capas sociales dominantes en detrimento de los grupos más necesitados. Además, la difusión internacional de la ciencia es realizada en función de los objetivos políticos y económicos de los países avanzados. Puede decirse incluso que muchos países subdesarrollados tienen serias dificultades para poder integrar las contribuciones científicas y los descubrimientos técnicos de sus propios investigadores, y hay una razón para ello: el escaso contacto entre la comunidad científica nacional, la industria y el gobierno.

La mayor parte de investigaciones eran realizadas en ese momento en las universidades, fundamentadas en valores y tradiciones académicas que reconocían poco prestigio en los descubrimientos prácticos. Por su parte las firmas multinacionales realizaban sus propias investigaciones, orientadas por programas de desarrollo y estrategias comerciales particulares y con escaso contacto con la comunidad científica local.

Es en este marco que da inicio el desarrollo de la informatización en el Tercer Mundo. Las nuevas tecnologías de comunicación comienzan a articularse alrededor de la informática, constituyendo conjuntos tecnológicos que comienzan a ejercer un impacto significativo sobre los diferentes dominios de la vida en esos países.

Para Juan Rada,¹³ la tecnología de la información plantea un verdadero desafío a las políticas de desarrollo, debido a lo siguiente:

1. La producción está más y más condicionada por la transformación científica y tecnológica, es decir, la infraestructura industrial y los servi-

¹³ Juan Rada, *op.cit.*, p.48.

cios tienden a independizarse de la localización geográfica y de las ventajas económicas naturales y tradicionales.

2. La concentración de la capacidad de producción y de provisión de servicios relativos a la tecnología de la información en unas pocas compañías y países, hace que el peligro de un incremento de la dependencia sea cada vez mayor, debido al carácter omnipresente de esta tecnología y a la tendencia de la electrónica a constituirse en una industria de convergencia.

3. La concentración de los sectores de la información en los países industrializados y el crecimiento de la productividad de las transacciones comerciales y económicas, tienden a aumentar aún más las ventajas tradicionales de estos países. Además, la naturaleza de la tecnología de la información y el costo de su desarrollo hacen que esa tecnología no pueda ser económicamente viable más que en un mercado mundial.

El proceso de informatización de los países de América Latina permite reconocer que las formas sociales que adoptan estas tecnologías no son independientes de las relaciones de fuerza que existen en cada nación e internacionalmente. En ese proceso circulan diferentes discursos que establecen lazos diversos entre las nociones de desarrollo, de tecnología en general y de informática en particular. En esta relación compleja donde se manifiestan diversas fuerzas sociales son privilegiadas diferentes formas de apropiación de la tecnología.

Esas formas de apropiación, referentes tanto a las políticas nacionales, a las instituciones como a los grupos y a los individuos, pueden ser esquemáticamente agrupadas en dos tipos: el de la adopción acrítica de la tecnología, incluyendo el conjunto de servicios y propuestas de uso con los que ésta es vendida; y el de la adaptación de la tecnología a las necesidades nacionales, institucionales o individuales. En el caso de la informática, la división entre *software* y *hardware* introduce no sólo una mayor complejidad en ese proceso de adaptación, sino además nuevas posibilidades de uso.

C. Tecnología, poder y discurso

Asistimos en la actualidad a un reforzamiento de la ideología de la técnica como instrumento de progreso. Las tecnologías son presentadas como instrumentos neutros, al servicio de fines sociales, políticos y morales, definidos en función de valores propios de esos campos. En un segundo momento, sin embargo, se constata que el poder político es también una tecnología legitimada por consideraciones de orden científico y tecnológico; esta legitimación es plausible si se ratifica el carácter neutro, objetivo y desinteresado de esos conocimientos. Si las ciencias enuncian una verdad objetiva y universal, el Estado está justificado para dirigir a la sociedad en función de esa verdad.¹⁴ Este discurso legitimante desempeña un papel fundamental en el poder; todo poder utiliza necesariamente un discurso capaz de justificarlo. Sin embargo, no todos los discursos tienen la misma capacidad de legitimación con respecto a los diferentes tipos de poder.

Si se considera que un discurso se especifica menos por su objeto que por su lógica, puede pensarse que diferentes lógicas se adaptan a diferentes poderes. La lógica retenida como legitimante tiene una cierta utilidad, pero a la vez establece límites al ejercicio del poder: el poder deberá justificar sus acciones en función de esa lógica.

Todo discurso, además, implica un saber; el poder se legitima así en un saber. Actualmente, el saber legitimante que predomina es el racional técnico, que busca la producción de transformaciones tanto en el terreno de las cosas como en el comportamiento humano.¹⁵

Aun en el marco de las relaciones entre tecnología y sociedad, William Leiss¹⁶ nos muestra cómo el discurso juega un papel de primera importancia en la adopción de nuevas tecnologías por la sociedad.

¹⁴ P. Druet *et al.*, *op.cit.*, pp.76-77.

¹⁵ *Ibid.*, pp. 80-81.

¹⁶ William Leiss, "The information society: A new name for some old tricks", Simon Fraser University, 1983 (doc).

Leiss afirma que los conceptos de *information revolution*, *information economy* e *information society* constituyen un importante nuevo paso en la tradición del pensamiento tecnocrático en la sociedad moderna. Estos conceptos permiten comprender cuál es el papel de las políticas públicas en la interacción entre tecnología y sociedad: preparar a la opinión pública con el fin de obtener una respuesta social complaciente respecto a las nuevas tecnologías. Para él, este esfuerzo de persuasión produce una circularidad en el proceso de adopción de la tecnología, cuyos principales puntos son:

a. El análisis desarrolla un modelo conceptual (la sociedad informatizada) cuyo objetivo es influenciar

b. Las iniciativas políticas que promuevan condiciones favorables para configurar una

c. Respuesta social que se convertirá en un cambio del comportamiento social y en nuevos

d. Patrones que se asemejan a aquéllos que han sido originalmente considerados como deseables en

e. El análisis arriba mencionado. Así, se confirma la predicción del modelo en relación a aquello considerado como inevitable.

Retomando lo antes dicho, nos encontramos frente a un conjunto de tecnologías que condicionan y son condicionadas por las relaciones sociales y los discursos que circulan a ese respecto.

El discurso sobre las nuevas tecnologías, además de jugar un papel de legitimación de las acciones que emprende el Estado a nombre del progreso, se constituye como guía —con un horizonte de posibilidades más o menos delimitado— de las formas que adopta la relación hombre-máquina-naturaleza. De sus características dependerán, en cierto modo, las modalidades que adopte esa relación.

El discurso promocional de la informática, constituido, según André Vitalis,¹⁷ por obras de divulgación escritas por técnicos y filósofos de la

17 A. Vitalis, *Informatique, pouvoir et libertés*, París, Économica, 1980, pp. 10-27.

técnica, por revistas especializadas y en general por los *mass media*, posee una gran coherencia articulada alrededor de tres grandes temas:

a. *Un fenómeno natural*

“La forma más eficaz para hacer pasar por natural una creación humana, es esconder sus orígenes históricos”.¹⁸ En la mayoría de los casos el discurso promotor explica esquemáticamente las características técnicas de la computadora, sin hacer referencia a las condiciones históricas de su aparición. Las computadoras “se imponen en su evidencia inmediata y por una presencia continua”,¹⁹ y el hombre no puede, aunque quiera, escapar de ella. La máquina forma parte de su entorno, y su tarea prioritaria es adaptarse y servirse de ella.

Otra forma de naturalizar a la computadora consiste en permear todo lo que entra en ella “del a priori de neutralidad y de objetividad que se otorga tradicionalmente a la ciencia y a la técnica”.²⁰ La materialidad de esta información, parecida a la materia prima en bruto, le confiere el carácter de una evidencia indiscutible. El discurso informático encuentra una gran fuerza persuasiva en esta imagen de la información *en bruto*, objetiva y natural.

b. *Un fenómeno maravilloso*

“Destacando sus aplicaciones más espectaculares y sobrevaluando sus posibilidades, el discurso en cuestión busca causar sorpresa al presentar a la admiración del público un objeto capaz de proezas prodigiosas, un objeto... ¡que piensa!”²¹

El primer espectáculo está constituido por la explicación de la base tecnológica de la informática, la computadora, dejando de lado el marco teórico que constituye la informática. Al igual que la astronomía no puede

¹⁸ *Ibid.*, p. 10.

¹⁹ *Idem.*

²⁰ *Ibid.*, p. 11.

²¹ *Ibid.*, p. 14.

ser entendida a partir de la explicación del telescopio, la informática no puede ser definida solamente a través de la descripción de la computadora.

Presentándola de manera espectacular y sobrevalorando sus posibilidades, el discurso convierte a la computadora en un objeto mágico que puede realizar cosas extraordinarias, sin que se sepa exactamente cómo.

La eficacia atribuida a la máquina sobrepasa la función técnica que ésta puede desarrollar. Así, la computadora no es sólo un medio técnico eficaz para el tratamiento automático de la información, sino que más bien se constituye como el símbolo de la eficacia. Esta creencia explicaría en parte la tendencia de ciertas instituciones de dotarse de computadoras incluso antes de saber qué problemas van a ser resueltos con éstas.

c. Un fenómeno revolucionario

A la pregunta sobre los efectos esperados de la utilización de la computadora, el discurso promocional responde de manera definitiva: una revolución. La revolución informática es una revolución total, que toca todos los sectores de la actividad humana, transformando las estructuras y las mentalidades.

La computadora representa la penetración de la máquina en un terreno hasta ahora reservado al hombre: el de la información, el pensamiento y la inteligencia.

D. El discurso de la modernización

Hemos dicho ya que el discurso general sobre la informática presenta un conjunto de características que se constituyen como el horizonte a partir del cual se lleva a cabo el proceso de adopción de nuevas tecnologías. Este horizonte adquiere formas propias que dependen del contexto en el cual se inserta la técnica y de las particularidades que presenta el discurso en ese contexto.

En ese sentido a continuación se aborda el discurso político en México referente al desarrollo y la tecnología, a partir de las nociones de reconversión industrial y modernización.

Puede decirse que de manera paralela a la introducción de la informática en México, aparece un discurso cuyas características difícilmente escapan a la lógica que guía ese proceso.

Pareciera ser que el discurso ofrecido a la opinión pública sobre el impacto social de la tecnología, y de la informática en particular, comienza a desempeñar un papel preponderante hacia la mitad de la década de los años ochenta, en coincidencia con los primeros esfuerzos del gobierno por elaborar una política global de desarrollo de la informática en México.

Si se considera que el contenido de la prensa cotidiana mexicana está compuesto en buena medida por declaraciones de funcionarios gubernamentales, puede comprenderse la importancia de éstas frente a la opinión pública. Cabe en ese sentido destacar dos términos –reconversión industrial y modernización– que se manifiestan en esa época como estandartes de dos de los postulantes del Partido Revolucionario Institucional (PRI) a la candidatura presidencial.

Ambos términos, que suponen sendas posturas frente al desarrollo nacional, pueden ser situados en la lógica del determinismo tecnológico, aun cuando se estructuran de diferente manera y no concedan la misma importancia a los elementos sociopolíticos que acompañan el cambio tecnológico.

La llamada reconversión industrial, anunciada por el gobierno en 1986 y que en apariencia sería uno más de los múltiples temas coyunturales de discusión, adquiere paulatinamente un lugar de importancia frente a la opinión pública a través de su difusión en foros, artículos periodísticos, así como declaraciones de funcionarios y de representantes de diversos sectores en los grandes medios.

A fines de 1986 el secretario de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP), Alfredo del Mazo, se presenta en la Cámara de Diputados, donde explica parcialmente el sentido de la estrategia de reconversión industrial,

señalando que ésta tiene como fin primordial consolidar al país como una potencia industrial intermedia a fines del presente siglo.²²

Para ello se propone concentrar al sector industrial paraestatal en las actividades estratégicas prioritarias y, al mismo tiempo, modernizar las ramas del sector que siendo prioritarias no operan aún de manera eficiente, como son las industrias siderúrgica, azucarera, naval, petroquímica básica y fertilizantes.

Menciona, además, un proyecto para promover la creación de nuevas industrias en donde destacan las de alta tecnología, como la electrónica y la biotecnología.

Del Mazo declara que la reconversión industrial supone la intervención en cinco áreas fundamentales: modernización técnico-productiva, modernización comercial, capacitación directiva y de mano de obra, saneamiento financiero y programación de la inversión y el crecimiento.

En 1987, durante el Primer Seminario Latinoamericano de Reconversión Industrial, el propio Del Mazo declara que la reconversión industrial no es sólo un proceso técnico, sino también la expresión de una política de justicia social que tiende a producir más para distribuir mejor. A pesar de ello, considera a la introducción de alta tecnología en la producción y la administración como el elemento detonante de la reconversión, aun cuando ésta suponga el establecimiento de un pacto social en relación a su orientación.²³

En ese mismo orden de ideas el subsecretario de SEMIP Mauricio de Maria y Campos, hace más explícita la concepción de la tecnología como condición para el desarrollo al señalar que México se convertirá, gracias a la reconversión industrial, en una potencia industrial intermedia y que para ello “necesita incorporar las tecnologías impulsadas por las grandes naciones”.²⁴

22 *Pequeña y Mediana Industria*, NAFINSA, México, núm. 62, ene-feb. 1987, pp.6-9.

23 E. Lomas y L.A. Rodríguez, “Del Mazo: reconversión, vía para un nuevo pacto social”, *La Jornada*, 25 de junio, 1987, pp. 1 y 18.

24 E. Lomas, “México se convertirá en una potencia industrial intermedia”, *La Jornada*, 22 de junio, 1987, p. 3.

En el seminario arriba mencionado Del Mazo evoca el tema de la apropiación tecnológica al afirmar que “no aspiramos a resolver nuestros problemas con la reedición mecánica de las experiencias de las economías avanzadas”,²⁵ afirmación que con algunos matices será retomada más ampliamente en otros discursos orientados a la promoción de la reconversión industrial.

Pocos días después el entonces titular de la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP), Carlos Salinas de Gortari –igualmente precandidato del PRI a la presidencia de la República– hace pública su propuesta de desarrollo durante el Seminario de Modernización Económica y Cambio Estructural, consistente en articular la modernización política del país y la reconversión industrial como partes de un mismo proceso: “se requiere que modernización y democracia se constituyan como dos caras del mismo proceso de renovación nacional”.²⁶

Mientras que Alfredo del Mazo contempla en su propuesta la necesidad de un “nuevo pacto basado en la negociación y el diálogo”,²⁷ basado en las estructuras políticas corporativas y clientelares tradicionales como mecanismo para la búsqueda de un consenso pasivo, Salinas de Gortari plantea la necesidad de insertar en el proceso de modernización no sólo a los dirigentes tradicionales de los diferentes sectores, sino al conjunto de la población. Menciona que el cambio estructural de la economía debe estar acompañado de “la democratización política, la desacralización de tabúes y el aliento a la participación”.²⁸

Afirma, además, que la modernización es un proceso que se impone “por decisión propia o por la fuerza de la realidad mundial”,²⁹ frente a la cual “los Estados nacionales están cambiando para sobrevivir a una competencia feroz y enfrentar la nueva división del trabajo”.³⁰

25 F.Lomas y L.A.Rodríguez, *loc. cit.*

26 H. Castro, “Se inicia la recuperación, anuncia Salinas de Gortari”, *La Jornada*, 26 de junio, 1987, p. 1.

27 E.Lomas y L.A.Rodríguez, *loc. cit.*, p. 1.

28 H. Castro, *loc. cit.*, p. 12.

29 *Ibid.*

30 *Ibid.*

En el conjunto de los discursos referentes al tema habría, según Luis Ángeles, un consenso general sobre la reconversión industrial “y los pocos desacuerdos que asoman apenas se refieren en abstracto a ciertos costos sociales y regionales o a un impacto incierto sobre el desempleo y la distribución del ingreso”.³¹

Tal es el caso de las declaraciones hechas por la Confederación de Trabajadores de México (CTM): el movimiento obrero no apoyará la reconversión industrial si ésta no va acompañada de una política social y laboral que beneficie a los trabajadores, creando un mayor número de empleos, mejores ganancias y niveles superiores de bienestar.³²

El sindicato de trabajadores de la fábrica Volkswagen denuncia, por su parte, lo que está sucediendo en su centro de trabajo. Señalan que su caso es un ejemplo de los peligros que pueden desprenderse de la reconversión industrial si ésta es dirigida sólo por los patrones. La reconversión se transforma en esa situación en sinónimo de desempleo, baja de salarios y prestaciones sociales, intensificación del ritmo de producción y accidentes de trabajo.³³

De igual forma, el grupo sindical Conciencia Postal declara que la reconversión industrial que se prepara en la empresa Servicio Postal Mexicano como un proyecto de automatización del sistema actual de distribución manual, amenaza con el desempleo a cerca de 28 000 trabajadores.³⁴

Los representantes patronales, aun cuando apoyan abiertamente la reconversión industrial, manifiestan alguna preocupación con respecto a la política de apertura económica que forma parte de la propia reconversión. En ese orden de ideas el Consejo coordinador Empresarial (CEE) demanda evitar los efectos indeseables que la reconversión industrial

31 L. Ángeles, “Reconvertir la reconversión”, *La Jornada*, 11 de junio, 1987, p. 17.

32 C. Yáñez, “Sin beneficios laborales no se apoyará la reconversión”, *La Jornada*, 25 de junio, 1987, p. 17.

33 A. Becerril, “La planta de Puebla pasó de 15 mil 409 obreros en 1981 a 10 mil hoy”, *La Jornada*, 2 de julio, 1987, p. 13.

34 A. Becerril, “Amenaza la reconversión a los trabajadores postales”, *La Jornada*, 7 de julio, 1987, p. 13.

podría tener sobre las empresas nacionales si la economía se abre y se suprimen los sistemas de protección tradicionales. Si bien considera que cierta apertura es necesaria, ésta debe realizarse de una forma lenta y suave, de manera que las empresas cuenten con el tiempo necesario para adaptarse a la nueva situación.³⁵

Como puede observarse, el discurso referente a la tecnología y el desarrollo presenta un conjunto de características generales que, más allá de la coyuntura política en la cual éste es producido, permite comprender los supuestos que guían la introducción de nuevas tecnologías en el contexto nacional.

Vale la pena destacar que el conjunto de los discursos analizados parecen desarrollarse en la lógica del determinismo tecnológico, en el sentido en que explican el desarrollo del país a partir del progreso de la tecnología producida, y sobre todo utilizada, en la industria nacional.

Es en este sentido que el proceso de modernización o de reconversión industrial es considerado como inevitable, lo que necesariamente supone la introducción de nuevas tecnologías como parte de las acciones para resolver la crisis.

Más aún, la presencia de la nueva tecnología es percibida no sólo como necesaria, sino que tiende a constituirse en el elemento central que desencadena el proceso de modernización, no obstante que de manera diversa, diferentes actores propongan la orientación del fenómeno técnico a partir de políticas que atenúen o eviten su posible impacto negativo sobre la sociedad.

Retomando lo analizado en el capítulo puede decirse lo siguiente:

a. Las diferentes posturas referentes a la relación entre tecnología y sociedad e informática y sociedad pueden ser agrupadas esquemáticamente en dos tipos: el determinismo tecnológico, que busca explicar el desarrollo de las sociedades a partir del progreso tecnológico; y el determinismo social, que afirma que el progreso de la técnica no puede desempeñar el papel principal en el desarrollo de las sociedades.

35 "Pide la CEE evitar efectos dañinos de la reconversión", *La Jornada*, 4 de junio, 1987, p. 13.

b. Estas posturas construyen su concepción de tecnología a partir del diferente tratamiento de las dimensiones siguientes: inevitabilidad y neutralidad tecnológicas, la tecnología como panacea para la solución de problemas sociales, y la apropiación tecnológica.

c. Aun cuando la tecnología no puede ser considerada en sí misma como una panacea para el desarrollo de las naciones, este último difícilmente tendrá lugar –al menos en términos de abundancia de bienes materiales y de un mayor número de posibilidades de interacción entre el hombre y la naturaleza– si no se toma en cuenta la informática o si se le adopta de una manera acrítica.

d. Si la tecnología es comprendida en tanto que producción histórica de paquetes tecnológicos en un contexto cultural e ideológico donde la razón técnica y científica es predominante, difícilmente puede hablarse de neutralidad de la tecnología. Esta última supone un horizonte de posibilidades que la hacen más o menos compatible con el contexto en que es introducida.

e. El discurso referente a la tecnología se constituye como una guía de las formas que adopta la relación hombre-máquina-naturaleza. De sus características dependerán, en cierto modo, las modalidades que adopte esta relación.

En ese sentido, el discurso promocional puede ser entendido como una puesta en escena particular del saber racional técnico dominante, que busca la producción de transformaciones tanto en el dominio de las cosas como en el del comportamiento humano.

Esta puesta en escena se lleva a cabo a través de tres mecanismos: la naturalización de la informática, que puede ser incluida en las dimensiones de inevitabilidad y neutralidad tecnológicas; revestir a la computadora de atributos maravillosos y mágicos, lo que puede ser considerado como parte de la idea de panacea; y presentar a la informática como revolucionaria, afirmación que forma parte de las lógicas de la inevitabilidad y de la idea de panacea.

Capítulo II

La informática en la educación

La lógica que guía la introducción de las nuevas tecnologías en un espacio social particular difícilmente escapa a las concepciones generales predominantes referentes al fenómeno técnico. Sin embargo, cada espacio social dispone de uno o más discursos locales a través de los cuales se pretende dar sentido a las prácticas que tienen lugar en el mismo.

Así, es de esperarse que en el proceso de introducción de la computadora en la educación estén presentes tanto las concepciones sobre tecnología e informática provenientes del discurso general, como aquéllas que forman parte de las teorías, preocupaciones e intereses propiamente educativos.

En este capítulo son analizados los principales tipos de enseñanza asistida por computadora a partir del papel de la máquina y (el alumno) en el proceso de enseñanza-aprendizaje y de los presupuestos educativos subyacentes a estas prácticas.

A. Aplicaciones pedagógicas de la computadora

El uso de la computadora como instrumento de apoyo a la enseñanza no debe ser entendido como el empleo de otra tecnología educativa más; a diferencia de la radio o la televisión, la utilización de la computadora supondría transformaciones en el lenguaje y el pensamiento equiparables, por sus posibles repercusiones sociales y cognitivas, a la aparición de la escritura y el libro.

Hacia 1965 comienza a tomar forma la idea de que la informática era algo más que un fenómeno técnico y que estaba sustentada en una forma

de pensar específica. Sin embargo esta idea no era en ese momento más que una intuición.

En 1969 Edsger Dijkstra plantea las premisas para la constitución de una disciplina científica de la programación, con métodos originales y rigurosos. Con el desarrollo de esta disciplina, la enseñanza de la programación –centrada hasta ese momento en cursos de lenguajes– se convierte en el aprendizaje de una metodología, incluyendo modos de razonamiento y análisis en programación.¹

Esta particularidad de la computadora frente a otras máquinas de enseñanza supone que para la comprensión de la enseñanza asistida por computadora (EAC), es necesario tomar en cuenta no sólo los posibles efectos sobre la economía de la educación o sobre las relaciones entre los actores del proceso educativo, sino también las repercusiones que la presencia de un instrumento que supone una forma de pensar específica, puede tener sobre la manera en que el hombre aborda las relaciones con su entorno, al interpretarlo y transformarlo.

Algunos autores críticos² mencionan que no existe un esfuerzo organizado de parte de los profesores que permita responder a qué nivel, con qué fines y en qué sentido la computadora es educativamente apropiada o inapropiada. Partiendo del supuesto de que la introducción de la computadora es inevitable, el cuadro general entre los maestros es la búsqueda de nuevas maneras de utilizarla en todos los niveles posibles de la educación.

Hay en la actualidad un buen número de clasificaciones de los diferentes tipos de aplicación pedagógica de la computadora. A continuación se presenta la propuesta de Jean Louis Plante,³ la cual, tomando en cuenta el tipo de presencia de la computadora y el papel del estudiante en el proceso educativo, busca establecer un modelo abierto y dinámico de las aplicaciones pedagógicas de la máquina en cuestión.

1 Jacques Arsac, "Informatique et enseignement général", pp. 152-165.

2 Douglas Sloan, *The Computer in Education. A Critical Perspective*, N.York, TCP, 1985.

3 J.L. Plante, "Une classification ouverte des applications pédagogiques de l'ordinateur", *Vie Pédagogique*, núm. 31, jun. 1984, pp. 26-29.

El modelo sitúa las diversas aplicaciones sobre un *continuum* de control del proceso de aprendizaje tomando en cuenta a la computadora y al estudiante. Al extremo izquierdo la computadora se desempeña como controlador –dirige el aprendizaje– mientras que el alumno es controlado y más o menos pasivo. A medida que se avanza sobre el *continuum*, la computadora deviene en instrumento y el estudiante controla cada vez más a la máquina, considerada como un auxiliar al servicio del aprendizaje.

| Clasificación de las aplicaciones pedagógicas de la computadora* | | | | |
|--|--|---|--------------------------------------|---------------|
| Control de la computadora | SOFTWARE EDUCATIVO | SOFTWARE DE APOYO | LENGUAJES | Instrumento |
| Alumno pasivo | Simulación Juegos educativos Ejercicios restringidos Ejercicios de repetición | Procesador de textos Banco de datos Bases de datos Creación musical Creación gráfica Gestión del aprendizaje | Smalltalk Logo Pascal Basic | Alumno activo |

Plante agrupa las diversas aplicaciones en tres familias: el *software* educativo, el *software* de apoyo y los lenguajes, que figuran en el *continuum* en ese mismo orden.

1. El software educativo

Son “programas que tienen una función didáctica y que están basados en métodos de aprendizaje en los cuales la computadora es el principal sistema de enseñanza”.⁴

* Adaptación del esquema de J.L. Plante, “Une classification ouverte des applications pédagogiques de l’ordinateur”, *Vie Pédagogique*, núm. 31, junio 1984, p. 26.

⁴ *Ibid.*, p. 27.

Un primer grupo de *software* educativo es el de los *ejercicios rutinarios de repetición*. Se trata de un proceso de repetición que permite realizar ejercicios con vistas a reforzar la adquisición de conceptos nuevos y se le utiliza sobre todo con el fin de favorecer la memorización.

Con este tipo de *software* se puede llevar a cabo operaciones aritméticas, recordar las conjugaciones verbales o ejercitarse en ortografía. Cabe señalar que estas actividades pueden ser realizadas sin el concurso de la computadora, la cual en todo caso ayuda a hacerlas más atractivas y puede liberar al maestro de cierta carga de trabajo.

Un segundo grupo está formado por *software* en el que la computadora es utilizada para una tarea que pone de relieve su función de *presentación de información*. La máquina busca las páginas del texto y las presenta en la pantalla. Cuando el usuario lo desea, la computadora presenta una nueva página y así sucesivamente.

Este tipo de *software* educativo, en la versión mencionada, coloca al alumno en un papel pasivo; sin embargo hay casos, como lo es el del cuento informático con múltiples bifurcaciones en su desarrollo, que permiten al estudiante participar de manera un poco más activa.⁵

El tercer grupo corresponde a lo que H. Wertz⁶ llama *ejercicios restringidos*, los cuales son sistemas en los que la computadora imprime una pregunta (y en ocasiones algunas respuestas posibles), el alumno escoge una respuesta y, si ésta es correcta, la computadora pasa a la pregunta siguiente. En este grupo quedan reunidos los ejercicios de pregunta-respuesta, los de opción múltiple y los consistentes en llenar espacios.

Para Wertz “este tipo de sistema simula un método de enseñanza muy mediocre y, como éste, propone al alumno un rol pasivo, excluyendo toda influencia sobre el desarrollo de las lecciones y toda iniciativa que sobrepase el marco del juego de preguntas y respuestas”.⁷

5 C. Hermant, *Enseigner apprendre avec l'ordinateur*, p. 199.

6 H. Wertz, “L'utilisation de l'outil informatique: pilotage et programmation”, en J.C. Simon (comp.) *L'Education et l'informatisation de la société*, pp. 77-194.

7 *Ibid*, p. 178.

Otros programas educativos con una mayor flexibilidad que los precedentes se encuentran agrupados bajo el título de *juegos educativos*. Estos son conjuntos de “reglas y de convenciones con las cuales hay que arreglárselas utilizando un diálogo donde hay competencia y desafío. El conjunto está hecho con un fin didáctico”.⁸

Los juegos educativos, de igual manera que el grupo siguiente –el de las simulaciones– dan una mayor posibilidad de introducir objetivos de tipo afectivo y, si éstos son bien diseñados, pueden proporcionar una motivación intrínseca por aprender.⁹

A pesar de las diferencias existentes entre los diferentes juegos educativos por computadora, estos presentan de manera general las siguientes ventajas:¹⁰

- La motivación por aprender puede verse aumentada con su utilización.

- Pueden hacer los ejercicios restringidos menos pesados.

- Pueden ser diseñados para promover los niveles educativos más elevados de la educación. En los juegos donde se requiere del alumno que aplique habilidades académicas para analizar las relaciones entre los elementos presentes en el juego, el nivel cognoscitivo debe ser mayor que el mero conocimiento. Los alumnos usualmente alcanzan un mayor aprendizaje si pueden utilizar activamente el conocimiento y las habilidades adquiridas, en situaciones nuevas.

- Pueden aumentar la cooperación entre los alumnos.

El cuarto grupo corresponde a las *simulaciones*, método en el cual se simula la evolución de un fenómeno o de una situación ficticia según un modelo en el que se puede intervenir proporcionando datos o haciendo variar los parámetros.

La simulación, como el juego, obedece en principio a reglas; no obstante, simulación y juegos se diferencian sobre todo porque en la

⁸ J.L. Plante, *op.cit.*, p.27.

⁹ W. Bramble, J. Mason y P. Berg, *Computers in Schools*, p. 64.

¹⁰ *Ibid.*, pp. 253-254.

primera las reglas son construidas conforme a leyes científicas, a convenciones sociales o construcciones lógicas.

La simulación, según Corinne Hermant, conduce al alumno a descubrir por medio de la manipulación. “Este interactúa con una cuasi-realidad en la cual es llevado a tomar decisiones sin que las consecuencias de sus opciones tengan los resultados perjudiciales que podrían tener en la realidad”.¹¹

2. El software de apoyo

Son “conjuntos de programas cuyas aplicaciones particulares permiten el tratamiento de datos con un fin bien definido... son programas habitualmente concebidos para otros fines que los pedagógicos”.¹²

Con este tipo de programas el alumno ya no se encuentra en posición pasiva frente a la computadora, sino que la domina de más en más utilizándola como una herramienta. Algunos ejemplos de *software* de apoyo son los siguientes: tablero electrónico, hoja de cálculo, bases de datos, creación musical, creación gráfica, gestión del aprendizaje, paquetes estadísticos, procesador de palabras, programas de tipo editorial, graficación, etcétera.

Procesador de palabras

Estos programas son un instrumento de gran utilidad para la realización de redacciones. Quienes están acostumbrados a escribir saben las dificultades que tiene pulir un texto y el número de veces que es necesario retocarlo.

Escribir no es sólo una actividad muy compleja desde el punto de vista cognitivo sino que resulta trabajoso materialmente, sobre todo cuando no se es muy experto en el aspecto material de la escritura, como en el caso de algunos niños. El procesador de palabras puede facilitar la realización material de la escritura y disminuir el trabajo de escribir, favoreciendo que el niño se concentre en los aspectos cognitivos de la tarea.¹³

11 C. Hermant, *op.cit.*, p. 203.

12 J.L. Plante, *op.cit.*, p.27

13 J. Delval, *Niños y máquinas. Los ordenadores en la educación*, pp. 178-190.

La hoja de cálculo

La hoja de cálculo aparece en la pantalla como una superficie dividida en filas y columnas, que determinan celdillas, en las que se pueden incluir los datos que nos interesen.

Las aplicaciones de la hoja electrónica en el terreno educativo pueden ser muy variadas, aunque todavía no han sido completamente estudiadas. Un primer caso es su utilización en el mismo sentido en que se usan en la vida real, como podría ser en el análisis de la organización de alguna actividad paralela a las clases (una fiesta, por ejemplo).

Puede usarse también en problemas de simulación del funcionamiento de una empresa, de un sistema económico, y de cualquier actividad en la que se requieran cantidades de números que mantienen unas determinadas relaciones. En el terreno de las ciencias sociales y de los juegos de simulación en ciencias sociales, para problemas de población, etcétera, la utilidad de la hoja de cálculo parece innegable.

Las bases de datos

Aunque la escuela cambie y se vaya dirigiendo más a enseñar a los alumnos a pensar, a resolver problemas y que se desarrollen intelectual y socialmente, la labor de transmisión de información no podrá abandonarse, aunque quede subordinada a los propósitos antes mencionados y no sea la tarea esencial.

La gran ventaja de los programas de almacenamiento de datos es no sólo su gran capacidad de guardar información, sino que el usuario la puede obtener o recuperar de muchas maneras y con criterios múltiples.

Se sabe que una de las mejores maneras de recordar información y de hacerla utilizable es trabajar con ella, servirse de ella para alguna cosa y no sólo almacenarla.

Las bases de datos pueden ser utilizadas por ejemplo en historia, donde se puede almacenar datos sobre personajes y luego recuperarlos con multitud de criterios. O en ciencias naturales, donde el trabajo taxonómico es muy importante y una buena clasificación puede arrojar luz sobre el parentesco de especies, o nos ayuda a entender las características de minerales o de sustancias químicas.

Nos permite establecer también hipótesis sobre las relaciones entre datos y contrastar si éstas son correctas. El introducir información, además, obliga a seleccionarla y discriminar lo que es información relevante de la trivial.

3. Los lenguajes

Los lenguajes son “conjuntos de instrucciones y de reglas de sintaxis que permiten elaborar programas, y por tanto de decir a la computadora qué hacer”.¹⁴ Según sea el lenguaje que el estudiante seleccione, éste tendrá mayor o menor posibilidad de controlar a la computadora y de ser activo. Cabe decir en el mismo sentido que el alumno no debe solamente aprender a programar, sino a escribir programas con el fin de resolver problemas previamente planteados.

La utilización de la computadora como herramienta para la solución de problemas puede servir, según W. Bramble, J. Mason y P. Berg,¹⁵ como una extensión del pensamiento, pero no como una réplica del mismo.

La computadora, al menos en la forma en que se le conoce actualmente, no desarrolla estrategias por sí misma. Es necesario que éstas le sean dadas para que pueda ser usada en la solución de un problema; posteriormente, con el fin de crear las instrucciones, se debe comprender los elementos clave del problema y la naturaleza de su solución. Finalmente, el estudiante debe saber cómo dar las instrucciones detalladas de programación a la computadora.

Antes de escribir un programa útil para resolver un problema es necesario realizar un gran esfuerzo de comprensión. Sin embargo, si el alumno está dispuesto a comprometerse en la resolución de problemas, puede obtener un sinnúmero de enseñanzas además de aprender a programar.

A pesar del entusiasmo que ha causado este tipo de experiencias en la educación, éstas suponen que los alumnos y profesores tengan un grado

¹⁴ J.L. Plante, *op.cit.*, p.27.

¹⁵ W. Bramble, J. Mason y P. Berg, *op.cit.*, p. 67.

relativamente alto de habilidades de programación, o que los lenguajes de programación y los métodos de tratamiento de la información en la computadora devengan cada vez más simples y más naturales.

B. Paradigmas educativos subyacentes

A lo largo del proceso de desarrollo de las diversas utilidades pedagógicas de la computadora intervienen cuatro elementos fundamentales: el desarrollo del soporte tecnológico; la ampliación del mercado general de la microcomputadora; la amplia difusión publicitaria del fenómeno; y el desarrollo y adaptación de teorías educativas que procuran guiar el desempeño de la informática en el campo educativo.¹⁶

Las mencionadas teorías, que pueden ser agrupadas en cuatro paradigmas educacionales básicos,¹⁷ se relacionan de manera diversa con las diferentes aplicaciones de la computadora en la educación, dándoles un sentido que rebasa los siguientes elementos que han llevado, en el decir de Douglas Sloan, a la adopción no crítica de esta tecnología por los educadores: el interés económico de los maestros; la idea de que la revolución informática es inevitable y que no hay otra opción que la de aceptarla y ajustarse a ella; y el sentimiento de que los seres humanos no tienen opciones responsables para delimitar y dirigir esta revolución.¹⁸

1. Instruccional

Las primeras experiencias de utilización de la computadora como instrumento en la enseñanza surgen de la utilización de la instrucción programada, sustentada en una teoría del condicionamiento estrechamente vinculada con los planteamientos de Skinner. Esta concepción propone que la mejor manera de aprender algo consiste en descomponer la tarea de

16 L.A. Pagliaro, "The History and Development of CAI: 1926-1981, An Overview", *The Alberta Journal of Educational Research*, vol.xxix, núm. 1, marzo, 1983, pp. 75-84.

17 N. Rushby, "Styles of Computed Based Learning", en C. Terry (comp.) *Using Microcomputers in School*, pp. 25-43.

18 D. Sloan, "On Raising Critical Questions About the Computer in Education", pp. 1-10.

aprendizaje en varias pequeñas tareas y posteriormente concentrar éstas en un solo conjunto. El alumno recibe una recompensa como reforzamiento cada vez que demuestre que domina una de estas tareas y puede así continuar hacia la siguiente.

De esta manera la instrucción se centra en los contenidos del tema tratado y en la capacidad del alumno de dominar los hechos y conceptos que éste incluye. Más allá de la discusión sobre la validez de los supuestos sobre los que esta teoría descansa, su aplicación plantea algunos problemas. La división del tema en pequeñas y bien delimitadas tareas de aprendizaje es un proceso manual que requiere de un arduo trabajo por parte de los profesores, amén de los problemas que supone controlar el progreso de los alumnos a través de etapas individuales y de la administración general del proceso.

Es en estas últimas funciones –las más fácilmente automatizables– donde los primeros programas de enseñanza asistida por computadora se desarrollaron y son, quizá, los más conocidos.

Además de estas tareas de tipo administrativo y de control del proceso de enseñanza-aprendizaje, el paradigma instruccional parece encontrarse en la base de los llamados ejercicios rutinarios de repetición, en los que el estudiante se enfrenta a una sucesión estructurada de ejercicios, diseñados para ejercitarlo en una técnica en particular.

2. Revelatorio

Esta propuesta educativa se plantea como un sistema que guía al estudiante a través de un proceso de aprendizaje por descubrimiento en el que el tema le es revelado progresivamente a medida que avanza en su dominio.

Mientras que en la forma instruccional la computadora es utilizada para presentar el contenido del tema y controlar la respuesta del estudiante y sus avances, en la propuesta revelatoria la computadora actúa como un mediador entre el alumno y un modelo oculto de una situación real.

A diferencia también de la forma instruccional, orientada al contenido y al dominio de éste por parte del estudiante, la forma revelatoria que

subyace a los juegos educativos o los programas de simulación se concentra principalmente en el alumno y en la forma en que éste interactúa y se apropia del tema o problema presentado por la computadora.

Cabe señalar que el uso de la simulación en la computadora es una poderosa técnica que permite al estudiante experimentar con situaciones que resultarían de otro modo demasiado caras o peligrosas, o bien tomarían demasiado tiempo.

3. Conjetural

Basado en la idea de que el conocimiento puede ser creado a través de la experiencia del estudiante, esta propuesta enfatiza la exploración de información sobre un tópico determinado, a través de la manipulación y puesta a prueba de ideas e hipótesis con ayuda de la computadora, que se encuentra de manera clara bajo el control del estudiante.

En su forma más simple, el paradigma conjetural fundamenta el uso de la computadora como herramienta de cálculo útil para resolver operaciones aritméticas complicadas. Sin embargo, existen usos más sofisticados consistentes en paquetes de herramientas diseñadas para crear modelos a partir de situaciones de la vida real.

Aun cuando hay similitudes entre la simulación y la creación de modelos, existe una diferencia fundamental entre estas dos modalidades de uso de la computadora en la educación, que hace que las mismas puedan quedar ubicadas en diferentes paradigmas.

En la simulación, el estudiante puede cambiar las condiciones externas, pero no puede alterar las ecuaciones que componen la estructura del modelo oculto preestablecido. En la construcción de modelos, en cambio, el alumno debe especificar algunas partes del mismo, o bien construirlo, para después examinar su comportamiento y observar su apego al mundo real o al objeto que describe.

4. Emancipatorio

La cuarta propuesta parte del supuesto de que en las diversas etapas del proceso educativo existen momentos o actividades que deben ser realiza-

das aun cuando no tengan un valor educativo en términos de los objetivos a los que se pretende llegar. Así, algunas de estas actividades pueden ser simplificadas o automatizadas, de manera que el estudiante puede centrar su atención en los aspectos sustanciales del proceso.

Un ejemplo de ello sería la utilización de la computadora en la elaboración de cálculos complejos en el caso de ejercicios donde lo importante es el resultado final del experimento. De esta manera, el estudiante estaría en mejores condiciones para pensar en la solución del problema de manera creativa.

El uso de la computadora como soporte para la realización de exploraciones abiertas por parte del alumno se encuentra también sustentada por este paradigma. La computadora puede ser utilizada para almacenar grandes cantidades de información, estructurada de manera que facilite la búsqueda en varios tópicos específicos pero relacionados.

Sin embargo, en la práctica, la forma emancipatoria tiende a parecer como adjunta a otra utilización y puede ser difícil determinar cuál de las formas es la predominante.

Estas teorías particulares, que proponen modos específicos de actuar respecto al uso de la computadora en la educación, resultan más o menos oportunas según se relacionen con problemas particulares del ámbito pedagógico, con los requerimientos de las instituciones de enseñanza o con las políticas y necesidades globales del sector educativo.

Por otra parte, permiten organizar los *software* anteriormente descritos de una manera tal vez más rica que la propuesta por J. L. Plante, basada en la posición más o menos activa del alumno frente a la computadora.

Puede observarse, una vez revisadas las principales aplicaciones pedagógicas de la computadora, que el debate sobre los peligros y ventajas de la misma se fundamenta con frecuencia en la crítica a las formas tradicionales de la educación; así, la crítica de los *software* educativos existentes —o el reconocimiento de sus ventajas, en ciertos casos— coincide con la crítica realizada en los últimos años a la educación tradicional. El problema, entonces, no es sólo la forma que adopte la enseñanza asistida

por computadora en el proceso educativo, sino también el propio proceso educativo en el que la computadora se inserta. Las características de ese proceso específico harían comprensible la significación de una utilización dada de la computadora, sea ésta de reforzamiento, de oposición o de complementariedad.

Puede decirse, finalmente, que existen diferentes tipos de uso de la computadora en la educación –como herramienta de aprendizaje o como objeto de estudio–, los cuales establecen diferentes tipos de relación entre el alumno y la máquina y que además promueven la adquisición de habilidades específicas.

Por otra parte, los diversos tipos de uso se encuentran relacionados, al menos de manera formal, con diferentes esquemas educativos, los que le otorgan una cierta legitimidad en el campo de la educación.

La selección de un *software* para ser utilizado en la educación supondría, entonces, el reconocimiento de los supuestos pedagógicos que lo fundamentan y de las habilidades específicas que promueve, con el fin de que la elección que se haga sea acorde a los objetivos que se persiguen en un momento determinado.



Capítulo III

La informática y la educación en México

Este último capítulo persigue dos objetivos: realizar un breve balance de las primeras experiencias significativas realizadas en México en materia de uso de las computadoras con fines educativos; y analizar las lógicas que influyen en la decisión de introducir elementos informáticos en el campo de la educación.

En la primera parte del texto se analiza el caso Microsep, un amplio proyecto orquestado por el gobierno que abarcó tanto la producción de computadoras como de *software* educativo para ser aplicado en las escuelas oficiales. En la segunda, se realiza el análisis de un conjunto de reportes de experiencias y de artículos de opinión relativos al uso de la computadora en la educación, con el fin de comprender cómo se articulan el discurso general sobre informática y el discurso local educativo, en lo que refiere a la argumentación que sustenta la introducción de la informática en la educación.

A. Antecedentes

A partir de la instalación de la primera computadora en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) a fines de los años cincuenta, se puede observar un esfuerzo en diversos centros de enseñanza, públicos y privados, técnicos y universitarios, por cubrir la creciente demanda del mercado de personal especializado en el uso de la informática. Este esfuerzo, sin embargo, fue insuficiente al principio, lo que condujo con frecuencia a la contratación de personal poco capacitado en este campo. A

pesar de ese inicio, se puede decir que a mediados de los años ochenta la enseñanza de la informática como profesión se encuentra presente en casi todos los grandes centros universitarios del país, así como en una gran cantidad de institutos de orientación técnica y comercial, a lo que habría que agregar la presencia creciente de la informática en el campo de otras profesiones.

En la década de los años ochenta, además de la proliferación de experiencias aisladas de uso de la computadora sobre todo en escuelas primarias particulares, se llevan a cabo dos experiencias de mayor envergadura: los proyectos *Galileo* y *Microsep*, los cuales permiten ver la importancia que en ese entonces se le daba a los nacientes usos de la microcomputación en el campo educativo.

En 1983 la Fundación Arturo Rosenblueth inicia el proyecto *Galileo*, destinado a despertar en niños y adolescentes el interés por las ciencias y por el aprendizaje de conceptos, relaciones y procesos que por lo general son considerados como monótonos o confusos.

Aun cuando el proyecto incluye la utilización de *software* producido en el extranjero, en 1985 son desarrollados diez programas educativos referentes a temas tales como las matemáticas, geometría, lógica, robótica, geografía, biología, música y pintura.

El proyecto contaba en ese entonces con centros en diferentes ciudades del país y prestaba sus servicios de apoyo a un centenar de escuelas privadas, además de formar instructores y ofrecer un diplomado en informática para la educación.¹

En 1985 aparece un ambicioso proyecto gubernamental de producción e introducción de la informática en la educación nacional, conocido bajo el nombre de *Microsep*.

El proyecto nace de la decisión del Poder Ejecutivo Federal de utilizar la computadora como apoyo a la educación, y propone que las computa-

¹ C. Gómez Mont, "Microcomputadoras y educación en México: un análisis en un contexto de crisis", comunicado presentado en la XV Conferencia y Asamblea General de la IAMCR, Nueva Delhi, India, agosto de 1986.

doras del mismo sean fabricadas en México por empresas de propiedad 100 por ciento mexicanas, y que el *software*, igualmente realizado en el país, sea aprobado por la Secretaría de Educación Pública (SEP).

La propia SEP encarga al Instituto Politécnico Nacional (IPN) la fabricación de las computadoras, y al Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE) el desarrollo del *software* y de los servicios necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

Los objetivos generales que guiaban a ambos proyectos son los siguientes:²

- Realizar e introducir nuevos métodos, instrumentos y recursos que aseguren una educación de alta calidad a nivel masivo.

- Introducir de manera intensiva y sostenida los medios electrónicos como recursos y auxiliares didácticos, así como para la enseñanza de la informática.

- Inducir a los organismos del sector al autoequipamiento en material informático, periféricos, programas y otros artículos conexos, sobre la base de las instalaciones existentes.

- Promover la complementariedad de los recursos entre las instituciones de acuerdo con las políticas de austeridad.

A un año del lanzamiento del programa el ILCE había formado a 1 500 maestros, instalado 500 microcomputadoras en diez ciudades del país y desarrollado ochenta programas educativos para el equipo MICROSEP, abarcando temas de matemáticas, español, ciencias naturales y ciencias sociales.³

El proyecto, sin embargo, es frenado desde sus inicios por la lentitud con la que el IPN envía el equipo, el cual llega en forma incompleta y sin la información técnica necesaria para su adecuada operación. Más aún, el proyecto entra en una etapa de incertidumbre a causa de los constantes

² ILCE, "Proyecto de introducción de la computación electrónica en la educación básica", México, ILCE, s/f.

³ ILCE, "Perspectivas y estrategias a seguir en la consolidación del proyecto COEBA-SEP", México, ILCE, s/f, p. 4.

recortes al presupuesto, mismo que se ve reducido a la décima parte del monto previsto.⁴

En esas circunstancias entran en juego fuertes críticas al proyecto realizadas en algunos diarios y revistas: la experiencia es considerada como un proyecto industrial y tecnológico más que educativo; se dice que el gobierno no informa suficientemente al público con respecto a sus características y sus avances; y se duda de la pertinencia de un proyecto de ese tipo en un momento de crisis como el que caracterizaba en ese momento al país. En esa atmósfera, y frente a las dificultades encontradas para la puesta a punto de la computadora *Microsep*, se opta por adquirir equipo chatarra a Estados Unidos y hacerle algunos ajustes.

Este ambicioso proyecto del gobierno, posteriormente abandonado, ha sido el único conocido cuyo fin sea elaborar una estrategia global de desarrollo y de apropiación tecnológica para mejorar masivamente la calidad de la educación. Los errores cometidos durante su desarrollo —como puede ser la entrada del gobierno en un campo relativamente desconocido sin buscar los apoyos pertinentes en el medio educativo e incluso en el industrial— revelan la carencia de una postura lúcida frente al complejo problema de la introducción de nuevas tecnologías. Estos errores hacen también manifiesta la consecuente incapacidad de instrumentar estrategias que permitieran armonizar los intereses y necesidades nacionales con las tendencias del contexto internacional.

B. Informática, educación y discurso

A continuación se analiza un conjunto de reportes realizados por diversos usuarios de la computadora en la enseñanza, especialmente en la educación primaria y secundaria, entre 1986 y 1988 en México.

A esos reportes se agrega un conjunto de opiniones de especialistas en la materia, aparecidos en revistas y diarios en el mismo lapso, con la

⁴ *Ibid.*, pp. 5-6.

expectativa de encontrar diferencias en el tratamiento de la temática, habida cuenta de una posible variación de la distancia de ambos conjuntos frente a las experiencias concretas de uso de la computadora.

Del amplio material revisado referente a la presencia de la computadora en la educación se llevó a cabo una selección de reportes y artículos diferentes entre sí y que, a su vez, representarían en la medida de lo posible al conjunto del material.⁵

5 A continuación se enumeran los reportes y artículos de opinión:

- A1. Jorge Gil M., "Cómo surgió y se desarrolló la computación infantil en el IIMAS", en *Memoria del IV Simposio: La Computación en la Educación Infantil y Juvenil*, México, AIC/CONACYT/FAR/SOMECE, 1988, pp. 721-722.
- A2. Angélica Evangelista, "Incursión en una nueva herramienta que apoya a la educación preescolar", en *Memoria del IV Simposio: La Computación en la Educación Infantil y Juvenil*, México AIC/CONACYT/FAR/SOMECE, 1988, pp. 571-574.
- A3. Luis Villalobos, "Las computadoras y la ciencia en el Colegio Morelos: una experiencia", en *Memoria del IV Simposio: La Computación en la Educación Infantil y Juvenil*, México AIC/CONACYT/FAR/SOMECE, 1988, pp. 461-462.
- A4. Ma. Guadalupe Clara Solana, "La educación computarizada en el tercer grado de jardín de niños en el Estado de México", en *Memoria del IV Simposio: La Computación en la Educación Infantil y Juvenil*, México AIC/CONACYT/FAR/SOMECE, 1988, pp. 111-114.
- A5. Carlos Ortega Campos, "Resultado de la incorporación de microcomputadoras como apoyo a la educación básica en la Escuela Evolutiva Tajín", en *Memoria del IV Simposio: La Computación en la Educación Infantil y Juvenil*, México AIC/CONACYT/FAR/SOMECE, 1988, pp. 81-85.
- A6. Miguel A. González Plata, "La computación aplicada a la enseñanza de la geometría analítica", en *Memoria del IV Simposio: La Computación en la Educación Infantil y Juvenil*, México AIC/CONACYT/FAR/SOMECE, 1988, pp. 271-273.
- A7. Raúl Cid Campo, "El proyecto Sócrates", *Abaco*, vol.1, núm. 0, mayo-junio 1986, p.4.
- A8. J.A. Leyva, "Enseñanza del futuro. La visión de Galileo", *Información Científica y Tecnológica*, vol.8, núm. 113, febrero 1986, pp. 23-25.
- A9. Theodoro Spor, "Introduciendo la computadora en las escuelas de México", *O10*, vol.6, núm. 5, enero 1987, pp. 45-47.
- A10. Manuel V. Ortega, "Beneficiará a 750,000 alumnos la Microsep", *Excelsior*, 13 de marzo 1987, pp. 1-M y 2-M.
- Sergio Arce, "El uso didáctico de la computadora revolucionará la educación", *El Maestro*, sept. 1986, pp. 1 y 10.
- B1. Jorge Wheatley, "El papel de los profesionales de computación en la educación", en *Memoria del IV Simposio: La Computación en la Educación Infantil y Juvenil*, México AIC/CONACYT/FAR/SOMECE, 1988, pp. 411-415.
- B2. G. Cabrera y M. Hernández, "Curso de inglés", en *Memoria del IV Simposio: La Computación en la Educación Infantil y Juvenil*, México AIC/CONACYT/FAR/SOMECE, 1988, pp. 301-305.

La información contenida tanto en los reportes de experiencias como en los artículos de opinión ha sido organizada según cuatro criterios: los argumentos utilizados para justificar la introducción de la computadora en la escuela; los tipos de uso que son propuestos o reportados; la presencia de teorías o modelos educativos; y la relación de la argumentación con los elementos característicos del discurso general referente a la informática y a la tecnología.

No se pretende aquí analizar el corpus a partir de una exigencia de rigor y de nítida racionalidad, puesto que es necesario considerar que el periodo y lugar estudiados pueden ser situados en una etapa fundamentalmente experimental.

Resulta comprensible que en una etapa así sea positivo aventurarse por caminos diferentes a las opciones previsibles. Sin embargo, pareciera que buena parte de esas tentativas se encontrarían frenadas por elementos lógicos provenientes del discurso general sobre informática. De igual manera que todo discurso crea los límites de lo posible imaginable, el mencionado discurso general, constituido por elementos del discurso académico filosófico y sociológico, del discurso promocional y del discurs-

- B3. José F. Rivero, "Las computadoras en la educación", en *Memoria del IV Simposio: La Computación en la Educación Infantil y Juvenil*, México AIC/CONACYT/FAR/SOMECE, 1988, pp. 306-310.
- B4. "El uso de simuladores en la educación", *OIO*, vol.7, núm. 11, jul. 1987, pp. 4-6.
- B5. Gustavo Deffis, "Técnicas de desarrollo para el software educativo", *OIO*, vol.7, núm. 8, abril 1987, pp. 31-36.
- B6. Norma Herrera, "Aprendizaje o enajenación", *Información Científica y Tecnológica*, vol.8, núm. 113, feb. 1986, pp. 46-48.
- B7. Ulises Ladislao, "Las máquinas mágicas del aprendizaje", *Información Científica y Tecnológica*, vol.8, núm. 113, feb. 1986, pp. 37-40.
- B8. Enrique Calderón, "La gran revolución educativa", *Información Científica y Tecnológica*, vol.8, núm. 113, feb. 1986, pp. 17-19.
- B9. Fernando Ortega, "La SEP maquila una vieja computadora y la presenta como proyecto propio", *Proceso*, feb. 1987, pp. 14-18.
- B10. Jorge Bustamante, "Enseñanza y electrónica", *Excelsior*, 9 de marzo 1987, pp. 6-8.
- B11. Enrique Calderón, "El proyecto Microsep y las computadoras en la educación", *OIO*, vol.7, núm. 9, mayo 1987, pp. 49-52.

so político, crearía un marco que otorga sentido a ciertas acciones mientras proscribe y desalienta otras.

En la lógica de esas acciones, sin embargo, convergen en cierta medida los intereses y problemas del sector educativo, que se manifiestan en teorías y modelos pedagógicos o, simplemente, en la preocupación por mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

1. *Justificación*

Llama la atención en los reportes de experiencias que, en primer lugar (ver Tabla I), en la mayoría de ellos no se explique o describa el problema que la computadora vendría a resolver en la escuela o en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sólo en dos casos (*A6* y *A8*), son planteados problemas de este tipo, como el de la comunicación deficiente entre maestro y alumno, la débil participación del estudiante debido a la postura axiomática de los profesores frente al conocimiento, y la deficiente preparación que ofrece la educación tradicional para el planteamiento y solución de problemas.

De igual modo, en los artículos de opinión analizados (ver Tabla II), sólo en dos casos es planteado de manera explícita el problema que la computadora solucionaría: el carácter insuficiente, aburrido y pasivo del sistema educativo y los límites que existen en la investigación referente a los procesos de aprendizaje infantil (*B2* y *B7*).

La mayor parte de los reportes pretende justificar la introducción de la computadora en la educación a partir de un conjunto de supuestos beneficios que su presencia conllevaría. Así, en seis de los casos (*A1*, *3*, *4*, *5*, *6* y *9*) se argumenta que la computadora provoca un desarrollo rápido del niño, que es un auxiliar del profesor en el aula, que favorece la autonomía, acelera el proceso de enseñanza-aprendizaje, desarrolla la creatividad, ayuda a los estudiantes atrasados, y provoca un mayor interés y una mayor seguridad.

En lo que toca a los artículos de opinión, este tipo de justificación apenas es mencionada en un caso (*B7*), en el que se afirma que la

computadora acelera el aprendizaje y ayuda a perfeccionar los métodos de enseñanza.

Otro tipo de argumentación es aquél que se refiere a los problemas que se deben solventar en el proceso de introducción de la computadora en la educación.

Mientras en los reportes no aparece este tipo de planteamientos, en los artículos de opinión se argumenta sobre esta línea en dos casos (*B4* y *B5*), en donde se señala que algunos maestros la rechazan, se experimenta la necesidad de un grupo interdisciplinario para la elaboración de programas educativos, y el riesgo de que los programas diseñados para usos no educativos puedan no transmitir a los estudiantes los conocimientos deseables.

Un último tipo de argumentación con respecto a la introducción de la computadora en la escuela es el que se refiere a la relación entre la educación y su contexto.

En ese sentido, en los reportes de experiencias se presentan los argumentos siguientes (*A6*, *8* y *10*): el conocimiento de la computación puede reducir las dificultades que enfrenta un egresado del sistema escolar para encontrar un empleo; su utilización pedagógica extracurricular puede ayudar a reducir la relación pasiva frente a la televisión y desmotivar la formación de bandas como forma de utilización del tiempo libre en las ciudades; y, finalmente, se considera necesario crear una computadora fabricada en México, realizada con fines didácticos, que ofrezca el mínimo indispensable al mayor número posible de estudiantes y que permita el desarrollo de la industria informática nacional.

De igual manera, en los artículos de opinión se menciona la adquisición de los conocimientos necesarios para fabricar computadoras baratas, como objetivo del proyecto educativo *Microsep* (*B10*), y la apropiación de esta tecnología, de la que depende la modernización no sólo de la enseñanza, sino también de la gestión y la producción. Se argumenta además que la informática debe ser introducida en la educación, dado que de ello depende el desarrollo futuro de la cultura global (*B1*). A pesar de la

importancia otorgada en los anteriores argumentos a la introducción de la computadora, pueden encontrarse en los artículos de opinión algunos planteamientos críticos o al menos preventivos, entre los que se pueden mencionar los siguientes (*A7, B3, 6, 8 y 11*):

– A pesar de la introducción de la microcomputadora en la escuela, los errores pedagógicos anteriores a su uso se repiten.

– La entrada de la computadora en la educación viene acompañada de mitos tales como la utilización de la máquina por la máquina, el supuesto desplazamiento del maestro y la creencia de que ésta resuelve todo tipo de problemas.

– En el contexto del proyecto Microsep, se señala que en las condiciones actuales de México, los proyectos de enseñanza asistida por computadora deben ser considerados como proyectos educativos y no como proyectos de fabricación de computadoras.

– Las soluciones encontradas en otros países no pueden ser transferidas sin reflexión a las necesidades educativas de México.

2. Utilización

Los diferentes tipos de programa pedagógico y de formas de utilización de la computadora en la educación parecen tener una importancia relativamente pequeña en la presentación de las experiencias analizadas. En tres de los casos no se les menciona (*A1, 4 y 9*) y en otros dos se establece únicamente la diferencia entre su utilización como herramienta de aprendizaje o como objeto de estudio (*A2 y 7*). Un tratamiento similar se encuentra en los artículos de opinión, donde los tipos de uso no son mencionados en cinco de los casos (*B6, 8, 9, 10 y 11*).

En los textos que sí hablan de usos específicos de la computadora, en los que refiere a los reportes de experiencias puede observarse que la simulación y la solución de problemas son privilegiados. Se menciona además la memorización, los ejercicios restringidos, los juegos y la alfabetización informática. En lo que concierne a los artículos de opinión, se

privilegian los ejercicios restringidos y la simulación, y se hace mención de la solución de problemas, los juegos y la construcción de modelos.

Al respecto, llama la atención la tendencia a la escasa especificidad en la presentación de los tipos de uso de la computadora, ya que la mayoría de los artículos organizan su argumentación alrededor de resultados como la creatividad, la mayor participación o la autonomía del alumno. Esto podría difícilmente ser logrado con experiencias basadas en el uso de ejercicios restringidos o de otros programas educativos similares que pueden ser ubicados en la primera parte del esquema de Jean-Louis Plante presentado en el capítulo anterior.

3. *Teorías educativas*

En la mayoría de los reportes de experiencias no se explicita ninguna teoría educativa que guíe el proceso de introducción de la informática en la escuela. Solamente en dos casos se encuentran afirmaciones que podrían remitir a modelos conceptuales educativos, como puede ser el interés por un alumno activo o por la organización del aprendizaje alrededor de la solución de problemas. De igual modo, en la mayoría de los artículos de opinión se omiten las referencias a las teorías o modelos educativos.

Mientras que en los reportes de experiencias se encuentran tres casos que hacen clara alusión a la teoría cognitivista de Piaget como sustento de la utilización de la computadora (*A2, 4 y 8*), en los artículos de opinión se presentan dos casos (*B3 y 5*) donde se hace énfasis en los diferentes tipos de programas educativos y su relación con modelos educativos o con elementos relativamente identificables con los diferentes paradigmas ligados al campo de la informática y la educación.

Así, en el segundo caso se establece una relación entre los ejercicios de repetición con la memorización; los ejercicios restringidos con la comprensión; la simulación con el análisis y la aplicación; y la construcción de modelos con la síntesis y la evaluación.

Podría argumentarse que, de los diferentes usos propuestos, puede extraerse un conjunto de relaciones con los paradigmas educativos propuestos por N. Rushby.⁶ Sin embargo, suponer que esos elementos teóricos hayan guiado las decisiones sobre la utilización de la computadora, sería un tanto forzado, sobre todo si se considera que los supuestos beneficios enunciados en las diversas justificaciones conservan poca relación con los usos propuestos, y que en ciertos casos éstos incluso entran en contradicción.

4. Relación con el discurso general

Raros son los casos (*A4* y *A8*) entre los reportes de experiencias donde no se recurra a las ideas del discurso general como fundamento o contexto de la introducción de la computadora en la escuela.

Es interesante destacar que, en dos de las tres excepciones que escapan a esta afirmación, puede encontrarse un referente teórico-educativo explícito, y que, en el tercero de estos (*A3*), la remisión a elementos del discurso general se reduce a considerar el fenómeno informático como inevitable.

En cuanto a los artículos de opinión, la presencia de elementos del discurso general se da en todos los casos, incluso en aquéllos donde figura alguna referencia de tipo teórico-educativa.

Aun cuando no pueda afirmarse que la ausencia de elementos del discurso general esté relacionada con la presencia de una teoría educativa en los reportes o artículos analizados, puede constatarse que el discurso general tiende a reemplazar a las teorías o modelos educativos, y que los beneficios educativos particulares atribuidos a la computadora se encuentran en una posición subordinada a los argumentos del discurso general, en la medida en que esos beneficios parecieran emanar naturalmente de la máquina en cuestión.

⁶ N. Rushby, *op.cit.*

En los reportes restantes y en la totalidad de los artículos de opinión, la argumentación referente al uso de la computadora en la educación gira alrededor de los siguientes elementos del discurso general:

– Inevitabilidad de la informatización

Éste es uno de los argumentos más empleados tanto en los reportes de experiencias (*A2*, 6, 7 y 8) como en los artículos de opinión (*B1*, 2, 3, 6, 8 y 10). En ellos es considerada como ineluctable la presencia de la computadora en la educación por las siguientes razones: su fuerte presencia en los medios de comunicación masiva; en el futuro se vivirá en un mundo de computadoras; la informática es necesaria para el desarrollo del país y para su inserción en una cultura global de desarrollo; a través de esta tecnología se evitará que aumente la brecha que separa a México de otros países; y de la computadora depende la nueva alfabetización, sin la cual no podremos comunicarnos en el futuro.

Como puede observarse, la inevitabilidad de la informática en el campo educativo es concebida generalmente como algo que proviene del exterior del mismo; su introducción en la escuela no es inevitable tanto por las necesidades propias del campo como por un conjunto de factores contextuales.

– Neutralidad de la computadora

En lo que concierne a este tema se encuentran dos versiones opuestas: para algunos, la presencia de la tecnología no implica nada por sí misma; ésta puede ser dominada a partir del uso que se haga de ella. Para otros, la sola presencia de la máquina entraña ciertos efectos sobre el espacio social en que se encuentra situada.

Esta última visión determinista se encuentra presentada de manera explícita sólo en dos casos (*A6* y *B2*), en los que se argumenta que la máquina produce por sí misma –con independencia del uso que se haga de ella– sistematicidad en los usuarios y mejoramiento del contexto en el cual se inscribe.

La concepción no neutra de la computadora parece estar relacionada con la contradicción arriba mencionada (véase el apartado “Utilización”

en este mismo capítulo) entre las expectativas que se tienen de la computadora y la forma poco precisa con que son descritos los diferentes tipos de uso, ya que dicha contradicción supone que la computadora produce por ella misma un conjunto de beneficios específicos relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En la concepción neutra de la computadora, presente en seis casos (*A3*, *B1*, 3, 4, 5, y 8), destaca el argumento de que los efectos de la misma dependen del tipo de *software* general o *software* educativo y del uso que se haga de estos (*B3*, 4 y 5). Se afirma además que la marca de la computadora cuenta poco en relación a su utilización (*A3*); y que la computadora puede abrir posibilidades para la imaginación, pero también puede ser un instrumento de avasallamiento y de alienación (*B8*).

– Apropiación de la tecnología

Puede observarse en los casos analizados un interés significativo por hacer ver la importancia de apropiarse de la tecnología informática adaptándola al contexto en el cual ésta va a ser utilizada. Este interés, presente en ocho de los casos (*A6*, 7, 10, *B5*, 6, 9, 10 y 11), se manifiesta de diferentes maneras, según la forma en la que la educación y su contexto son puestos en relación.

De esta manera, hay argumentaciones que conciben a la apropiación a un nivel que refiere a la creación de una informática mexicana a partir del reconocimiento de las necesidades nacionales o del criterio de independencia tecnológica del país (*A10*, *B6*, 9 y 10), mientras que en otros casos se entiende a la apropiación como el hecho de transferir esta tecnología al campo de la educación, donde destaca la idea de la selección o producción adecuada del *software* pedagógico y sus formas de uso como los mecanismos a través de los cuales se lleva cabo la apropiación (*A6*, 7, *B5* y 11).

– La computadora como panacea

La idea de panacea, que podría ser situada como la forma más abstracta e irreflexiva de la concepción no neutral de la tecnología, se encuentra presente solamente en algunos reportes de experiencias (*A1*, 5 y 10), en

los cuales se argumenta que la presencia de la informática en la educación provocará una verdadera revolución universal, la que permitirá que en el futuro dispongamos de abundantes espíritus creativos que facilitarán el acceso a una existencia plena y satisfactoria para todos.

En los artículos de opinión, por el contrario, las referencias a esta supuesta característica de la informática son de tipo crítico y clasifican a esos argumentos como mitos (*B6 y 8*).

Finalmente, haciendo una apreciación de conjunto, se puede señalar que existen algunas diferencias entre los reportes de experiencias y los artículos de opinión analizados.

El discurso referente a las experiencias de uso de la computadora en la educación parece distinguirse por atribuir un peso mayor a los argumentos concernientes al campo de la educación, incluso cuando éstos, en su mayoría, sean apreciaciones sobre los supuestos beneficios que la computadora aportaría a ese campo, sin que su enunciación guarde una relación clara con el tipo de uso que se propone en cada caso.

El discurso presentado en los artículos de opinión se distingue por dar mayor importancia al análisis crítico del fenómeno y a tres de los elementos del discurso general: el carácter neutro de la tecnología, la importancia de su apropiación y el peligro de considerarla como solución a cualquier tipo de problema.

Estas diferencias, aun cuando revelan algunos puntos interesantes a desarrollar, tienden a perder su valor si se considera que, aparte de la postura crítica presentada en algunos artículos de opinión, ambos discursos coinciden de manera global en lo siguiente:

– La introducción de la computadora en la educación es raramente justificada a partir de un problema educativo explícito.

– La presentación de los tipos de uso de la computadora carece de especificidad, en contraposición al grado de precisión en la formulación de las expectativas.

– La introducción de la computadora en la educación es considerada como inevitable, por lo que es necesario adaptarse a esta nueva situación.

– Ambos discursos parecen apoyar la presencia de la computadora en la educación a través de los elementos que caracterizan al discurso general, el cual tiende a reemplazar a las teorías o modelos educativos, y a colocar las apreciaciones referentes a los pretendidos beneficios que la computadora conllevaría, en una situación subordinada.

Tabla I. Experiencias de utilización de la computadora en la escuela (1)

| No. | Justificación | Uso | T. Educativa | Discurso general |
|-----|---|----------------------------|---------------------------------|--|
| A1 | Experimentar con niños Desarrollo rápido del niño. | ----- | Ausente | Panacea: hacia el futuro necesitamos muchas mentes creativas que nos ayuden a lograr una existencia plena y satisfactoria para todos. |
| A2 | La evolución de la computadora marcó el nacimiento de una nueva inquietud: experimentar sus alcances como herramienta de aprendizaje. | Herramienta de aprendizaje | Cognoscitiva (Piaget) | Inevitable: en la educación se descarga la responsabilidad del futuro. Es innegable que la computadora controlará cada día más aspectos de nuestra vida diaria. Es necesario iniciar su uso y conocimiento desde preescolar. |
| A3 | La computadora puede ser utilizada como auxiliar del maestro en el aula. | Simulación | Ausente (Formación-información) | Neutralidad: lo importante no es la marca de la computadora sino el uso que se hace de ella. |
| A4 | Promover la autonomía del niño a través de la iniciación en el conocimiento de medios informativos acordes a la época actual. | ----- | Cognoscitiva (Piaget) | Ausente. |

| No. | Justificación | Uso | T. Educativa | Discurso general |
|-----|---|--|--------------|---|
| A5 | <p>Acelera el proceso de enseñanza-aprendizaje.</p> | <p>Apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Reafirmar y memorizar lo visto en clase. Red interactiva. Instrumento de trabajo en la escuela y en la vida cotidiana</p> | Ausente | Mágica: es una solución por sí misma. |
| A6 | <p>Mala comunicación entre maestro y alumno. Deficientes programas de estudio. Baja participación debido a maestros axiomáticos. Reducción de oportunidades de trabajo para egresados. La computadora desarrolla la creatividad. Ayuda a estudiantes atrasados a alcanzar su nivel de eficiencia.</p> | <p>Objeto de estudio. Instrumento para la solución de problemas</p> | Ausente | <p>Inevitable: su presencia en la educación para el desarrollo del país. No-neutral: su solo uso produce sistematicidad. Apropiación: el alumno es capaz de crear programas educativos de calidad, comparables a los extranjeros.</p> |
| A7 | <p>Las soluciones encontradas en otras naciones no pueden transferirse sin reflexión a las necesidades educativas de México. Inquietud en las escuelas frente a la expansión del fenómeno informático.</p> | <p>Herramienta de aprendizaje y descubrimiento. Objeto de estudio</p> | Ausente | <p>Apropiación: creación de bienes y servicios nacionales alrededor de una "tecnología aprobada". Inevitable: por la abundancia de material relativo al tema por los medios masivos.</p> |

Tabla I. Experiencias de utilización de la computadora en la escuela (1)

| No. | Justificación | Uso | T. Educativa | Discurso general |
|-----|---|---|------------------|--|
| A8 | La educación tradicional no ejercita en la solución y planteamiento de problemas; la computadora puede estructurar el pensamiento en ese sentido. Es una alternativa frente al uso tradicional del tiempo libre en las ciudades. | Club extracurricular. Planteamiento y solución de problemas | Basada en Piaget | Ausente. |
| A9 | La computadora produce: más interés; mayor velocidad de aprendizaje; más comunicación entre estudiantes; más seguridad; más creatividad. | Programas adquiridos en el mercado | Ausente | Inevitable: se vivirá en un mundo de computadoras. La educación debe darlas a conocer para que se aprovechen sus ventajas. |
| A10 | Crear una computadora hecha en México, que dé lo mínimo indispensable al mayor número de alumnos, diseñada específicamente para fines didácticos y progresivamente mejorable. | Alfabetización informática Apoyo didáctico para el maestro Enseñanza de la programación. Repaso, ejemplos y ejercicios | Ausente | Apropiación: crear una informática propia a partir de las necesidades nacionales. revolucionaria; la informática aplicada a la educación provocará una verdadera revolución universal, pues propaga la interacción del alumno con el medio. |

Tabla II. Opiniones sobre la utilización de la computadora en la escuela

| No. | Justificación | Uso | T. Educativa | Discurso general |
|-----|--|---|---|---|
| B1 | La informática forma parte intrínseca del proceso de culturización global. Del grado en que los pueblos se inserten en este proceso dependerá su participación en el desarrollo futuro. | Enseñanza de la computación. Ejercicios y práctica. Juegos. Solución de problemas | Ausente | Inevitable: queremos formar parte de una cultura global desarrollada es vital que la educación básica y media consideren a la informática como una de las ramas del conocimiento a transmitir y utilizar. Neutral: su presencia nada significa; su buen uso propicia el desarrollo y una buena inserción en la cultura global. |
| B2 | El sistema educativo es, a veces, insuficiente, tedioso y pasivo. | Explicación Ejemplos Ejercicios | Ausente | Inevitable: al igual que la educación, la informática se volverá indispensable para el progreso del país. No-neutral: su sola presencia supone progreso. |
| B3 | La computadora muestra el carácter mecánico de la función del maestro tradicional. Los errores anteriores al uso de la computadora en la educación se repiten: la simple instrucción es la mejor manera de aprender; el papel de la tecnología es automatizar la instrucción. | Instrucción LOGO | Instrucción: modelo tradicional. LOGO: apropiación del conocimiento. | Inevitable: la computadora en la educación está dada; hay que usarla de la mejor manera. Neutral: todo depende del <i>software</i> y del uso del mismo. |

Tabla II. Opiniones sobre la utilización de la computadora en la escuela

| No. | Justificación | Uso | T. Educativa | Discurso general |
|-----|---|---|--|---|
| B4 | La simulación es una de las más importantes herramientas de aprendizaje conocidas hasta ahora. | Simulación | Ausente | Neutral: sus efectos en la educación dependen del <i>software</i> y del uso que se haga de la máquina. |
| B5 | Obstáculos para la creación del <i>software</i> educativo: necesidad de un equipo interdisciplinario; dificultad para transmitir al estudiante el conocimiento y para despertar su interés; el desarrollo incipiente de las interfaces hombre-máquina; necesidad de sustentación en modelos educativos. | CAI Ejercicios restringidos. Simulación. Construcción y síntesis | Relaciona tipo de programa con habilidades: CAI/memorización, ej. restringidos/comprensión; Simulación/aplicación y análisis; construcción/síntesis y evaluación | Apropiación: de la técnica en general hacia el campo educativo. Neutral: sus efectos dependen del <i>software</i> educativo. |
| B6 | Mitos que acompañan a la computadora; uso de la computadora por la computadora; desplazamiento del maestro; resuelve cualquier problema. | ----- | Ausente | Inevitable: en la educación. Hay que acelerar su uso para que no aumente la brecha con otros países. Apropiación: producir máquinas en el país de acuerdo a la situación económica y cultural. Panacea: es un mito (postura crítica). |

| No. | Justificación | Uso | T. Educativa | Discurso general |
|-----|--|---|--------------|---|
| B7 | Si es correctamente utilizada, puede dar respuesta a los actuales problemas de la enseñanza: ayuda en la investigación de los procesos de aprendizaje infantil; rapidez en el aprendizaje y perfeccionamiento de métodos de enseñanza. | Memorización. Interacción. Simulación | Ausente | Ausente |
| B8 | Las computadoras no son todo lo malo que puede parecer pero tampoco son la panacea que se nos ofrece en los centros comerciales. Tiene las características necesarias para lograr una revolución educativa, pero faltan largos años de experimentación y desarrollo. | ----- | Ausente | Inevitable: el avance de las computadoras en la escuela y el hogar es irreversible. Panacea: juicio negativo. Neutral: puede abrir muchas posibilidades para la imaginación, pero puede ser un instrumento de avasallamiento y enajenación. |
| B9 | La computadora Microsep, presentada como diseñada y producida en México, es una copia de un equipo de EEUU considerado como chatarra. | ----- | Ausente | Apropiación: es un ejemplo de la ausencia de estrategias de desarrollo tecnológico. |
| B10 | Objetivo de Microsep: adquirir el conocimiento para fabricar computadoras al menor costo posible y apropiarse de una tecnología de la que depende la modernización de la enseñanza, la gestión y la producción. | ----- | Ausente | Inevitable: de la computación depende la nueva alfabetización, sin la cual no podremos comunicarnos en el año 2000. Apropiación: representa una exploración exitosa en el proceso de independencia tecnológica. |

Tabla II. Opiniones sobre la utilización de la computadora en la escuela

| No. | Justificación | Uso | T. Educativa | Discurso general |
|-----|---|-------|--------------|--|
| B11 | En un país con poca experiencia tecnológica e industrial en computación, cualquier proyecto sobre EAO de ser considerado como proyecto en educación y no en electrónica o en fabricación de computadoras. | ----- | Ausente | Apropiación; concepción errónea en Microsep. Busca apropiarse del <i>hardware</i> en lugar de hacerlo con los programas y servicios conexos. |

Conclusiones

A lo largo este trabajo han sido desarrolladas un conjunto de reflexiones a partir de una preocupación central: el proceso de reproducción de la cultura científico-técnica, la cual adopta formas específicas en diferentes espacios sociales, y en donde los diversos discursos se constituyen como mecanismos a través de los cuales se da o pretende dar sentido a la introducción de una nueva tecnología en una situación determinada.

1. Se ha visto cómo la discusión referente a la imbricación entre tecnología y relaciones sociales, organizada en torno a los polos del determinismo tecnológico y del determinismo social, pone de manifiesto diversas posturas referentes a la neutralidad o no neutralidad de la tecnología.

La tecnología, concebida como producción histórica de paquetes tecnológicos en un clima cultural e ideológico donde la racionalidad científico-técnica es dominante, supone un horizonte de posibilidades y un conjunto de características de las que depende su compatibilidad con el entorno social en que se inserte, sin que esto implique que la técnica tenga un sentido unívoco determinante.

2. El subdesarrollo de las naciones, entendido como retardo o como producto de la economía internacional, encuentra en el ámbito de la ciencia y de la tecnología uno de los principales problemas a resolver.

La informática no puede ser considerada como una panacea para el desarrollo; su presencia puede ser fuente tanto de una mayor pobreza y dependencia como de una mejoría económica, social y cultural, dependiendo de las formas a través de las cuales se lleve a cabo la apropiación de esta nueva tecnología.

El desarrollo, sin embargo, difícilmente tendrá lugar –al menos en términos de abundancia de satisfactores materiales y de apertura de posibilidades de interacción entre el hombre y su entorno– si la informática no es tomada en cuenta o si se le adopta de una manera acrítica.

3. En el caso de México, las políticas nacionales con respecto a la informática han sido básicamente fragmentarias y de carácter defensivo frente al uso intensivo de la computadora.

La ausencia de una postura clara del gobierno frente a la informatización del país se acompaña de un discurso político que considera a la tecnología como el elemento que desencadena la modernización nacional, retomando así la lógica del determinismo tecnológico. Dicho discurso considera como inevitable el proceso de modernización, el cual supone necesariamente la introducción de nuevas tecnologías como parte de las acciones para resolver la crisis.

4. Las diversas aplicaciones pedagógicas de la computadora suponen diferentes grados de participación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje y se encuentran sustentadas por concepciones teóricas relacionadas con la educación, en las cuales se enfatiza la adquisición de diferentes habilidades por parte del estudiante.

El debate sobre los peligros o beneficios de la presencia de la computadora en la escuela se funda con frecuencia en la crítica a las formas tradicionales de la educación. El problema, entonces, no está sólo en la forma que adopte esa presencia, sino también en el propio proceso educativo, de cuyas características depende el sentido que pueda tener la computadora en la educación.

5. Se puede hablar de un discurso general informático, constituido por elementos provenientes de la reflexión sobre las relaciones entre tecnología y sociedad realizada en los siglos XIX y XX, del discurso promocional informático y del discurso político en México a mediados de los años ochenta.

6. Este discurso general informático, que parece jugar un interesante papel de legitimación en la medida en que inviste a su emisor de la

objetividad achacable a la ciencia y a la tecnología, se organiza alrededor de ciertos tópicos y supuestos, en su mayor parte ligados a la lógica del determinismo tecnológico: la informática es inevitable, no-neutral, una panacea en la solución de problemas sociales, un recurso mágico y un fenómeno revolucionario. Las concepciones de neutralidad de la informática y de apropiación crítica, guardan en cambio una mayor relación con el llamado determinismo social.

7. Los discursos referentes a la presencia de la computadora en la educación presentan las siguientes características:

a. La justificación de su introducción en la escuela rara vez refiere al planteamiento de un problema educativo explícito.

b. La presentación de los tipos de uso educativo de la computadora tiende a ser poco específica, lo cual resulta contradictorio con la argumentación referente a los supuestos beneficios que la presencia de esa tecnología aporta.

c. La argumentación a partir de teorías o modelos educativos es prácticamente inexistente.

d. La introducción de la computadora en la educación parece estar sustentada principalmente por los elementos que componen al discurso general.

8. La presencia del discurso general informático en un campo en particular, en este caso en el de la educación, se manifiesta a través de diferentes tipos de relación con los intereses, teorías y preocupaciones específicos del campo.

Puede observarse una relación de sustitución entre las teorías y modelos educativos y los elementos del discurso general, en tanto que los primeros tienden a encontrarse ausentes de la argumentación referente a la introducción de la computadora en la educación. Dicha relación de sustitución se extiende al marco de la problemática global del sistema educativo en el país, igualmente ausente en la argumentación.

Los argumentos sustentados en los supuestos beneficios que la computadora traería a la educación, se encuentran por su parte en una relación

de subordinación respecto al discurso general, en tanto que pueden ser ubicadas como apoyos de los elementos correspondientes a este último.

En conjunto, pareciera haber una relación de complementariedad entre el discurso general informático y los argumentos propios del campo, con la salvedad de los pocos elementos críticos presentes en los casos analizados.

9. Al participar el discurso general informático –como parte del proceso de reproducción de la cultura científico técnica– en la construcción del sentido del fenómeno técnico, establece relaciones de distinto tipo con los discursos locales de los espacios sociales en donde la computadora se hace presente. El tipo de relación que se presente en cada caso dependerá de las características de cada uno de estos discursos y del contexto en que éstos se desenvuelvan.

Ante la fuerza de los argumentos de la inevitabilidad y del carácter neutral de la informática –presentes en el discurso general– es de pensarse que rara vez se presentará como predominante una relación de tipo contradictorio entre el discurso general informático y un discurso local determinado; estos discursos tenderán más bien a establecer relaciones de tipo complementario, sea bajo la modalidad de la sustitución o de la subordinación.

La cultura científico-técnica parece desarrollarse bajo la lógica de la homogeneidad; la tecnología, como materialización de la misma, conlleva siempre una propuesta de uso y supone impactos relativamente parecidos. Sin embargo, las modalidades que adopte su apropiación –proceso en el cual el discurso actúa como un elemento guía– hacen posible que la tecnología se constituya en un elemento de importancia en el mantenimiento y recreación de la diversidad, criterio de incuestionable valor para la sobrevivencia de la especie.

BIBLIOGRAFÍA

- Arsac, Jacques, "Informatique et enseignement général", en J.C. Simon (ed.), *L'éducation et l'informatisation de la société*, Annexes 1, París, Fayard, 1981, pp. 152-165.
- Barquin, Ramón, *Some political effects of computation in Latin America*, Massachusetts, MIT, 1973, 32 pp.
- Bramble, William, E.J. Mason y P. Berg, *Computers in schools*, Nueva York-Montreal, McGraw-Hill, 1985, 334 pp.
- Colombino, Enrique, "Science, technologie et Tiers Monde: points de repère et matériaux pour l'analyse", en A. Cambrosio y R. Duchesne (eds.), *Les enjeux du progrès*, Québec, Presses de l'UQ-Télé-Université, 1984, pp. 195-230.
- Druet, Pierre-Philippe, P. Kemp y G. Thill, *Technologies et sociétés*, París, Editions Galilée, 1980, 205 pp.
- Duchesne, Raymond, "Développements techniques, travail humain et structure sociale", en A. Cambrosio y R. Duchesne (eds.), *Les enjeux du progrès*, Québec, Presses de l'UQ-Télé-Université, 1984, pp. 85-124.
- Freund, Julien, *Sociología de Max Weber*, Buenos Aires, Lotus Mare, 1976, 259 pp.
- Galtung, Johan, "El desarrollo, el medio ambiente y la tecnología: hacia una tecnología autónoma", ONU, 1978, 142 pp. (mimeo).
- Gómez Mont, Carmen, "Microcomputadoras y educación en México", comunicado presentado en la XV Conferencia y Asamblea General de la IAMCR, Nueva Delhi, India 1986, 23 pp.
- Habermas, Jürgen, *La technique et la science comme idéologie*, París, Denoël-Gonthier, 1973.
- ILCE, "Perspectivas y estrategias a seguir en la consolidación del proyecto COEE-BA-SEP", México, ILCE, s.f., 35 pp. (mimeo).
- _____, "Proyecto de introducción de la computación electrónica en la educación básica", México, ILCE, s.f., 8 pp. (mimeo).

- Leiss, William, "The information society: A new name for some old tricks", Simon Fraser University, 1983, 23 pp. (mimeo).
- Marcuse, Herbert, *L'Homme unidimensionnel*, Paris, Minuit, 1968.
- Marx, Karl, *Manifiesto del Partido Comunista*, 1848.
- _____, *El Capital*, 1867.
- Mattelart, Armand y Héctor Schmucler, *L'ordinateur et le tiers monde: l'Amérique Latine à l'heure des choix télématiques*, Paris, F. Maspero, 1983, 206 pp.
- Montoya, Alberto, "Políticas de informatización del Estado mexicano", México, UAM-X, 1985, 297 pp. (mimeo).
- Muñoz, C., S. Schmelkes y R. Martínez, "Propuesta de Reforma a la Educación", México, CEE, 1989, 185 pp. (mimeo).
- Pagliari, Louis A., "The History and Development of CAI: 1926-1981, An Overview", *The Alberta Journal of Educational Research*, vol. XXIX, núm. 1, 1983, pp. 75-84.
- , *Pequeña y Mediana Industria*, México, NAFINSA, núm. 62, ene-feb. 1987, 52 pp.
- Plante, Jean-Louis, "Une classification ouverte des applications pédagogiques de l'ordinateur", *Vie Pédagogique*, núm. 31, junio 1984, pp. 26-29.
- Quibrera, Enrique, *La informática nacional*, México, UAM-X (Cuadernos del TICOM), 1984, 133 pp.
- Rada, Juan, "La revolución de la microelectrónica. Consecuencias para el Tercer Mundo", *Chasqui*, núm. 6, ene-jun. 1983, pp. 76-89.
- Rushby, Nicholas, "Styles of Computed Based Learning", en Colin Terry (ed.), *Using Microcomputers in Schools*, Londres, Croom Helm, 1984, pp. 25-44.
- Schmucler, Héctor, "La educación en la sociedad informatizada", *Chasqui*, núm. 6, ene-jun. 1983, pp. 12-21.
- SEP, *Programa Nacional de Educación, Cultura, Recreación y Deporte 1984-1988*, México, SEP, 1984, 32 pp.
- Sloan, Douglas, *The computer in education. A critical perspective*, Nueva York, Teachers College Press, 1985, 129 pp.
- Vitalis, André, *Informatique, pouvoir et libertés*, París, Economica, 1981, 212 pp.
- Wertz, Harald, "L'utilisation de l'outil informatique: pilotage et programmation", en J.C. Simon (ed.), *L'éducation et l'informatisation de la société*, Annexes 1, París, Fayard, 1981, pp. 177-194.

Discurso e introducción de la Informática en la educación de Rafael Castro y Lluriá terminó de imprimirse en noviembre de 1996, en los talleres de Programas Educativos, Chabacano 65-A, Col. Asturias, México. El tiro fue de 500 ejemplares.

RAFAEL CASTRO Y LLURIA nació en Matanzas, Cuba, en 1953. Obtuvo el título de la licenciatura en comunicación en la Universidad Anáhuac y el de maestría en el mismo campo en la Universidad de Québec en Montreal.

Es profesor e investigador en el Departamento de Educación y Comunicación de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco desde 1978 y ha impartido cursos en diversas universidades del país.

Es autor de los libros *Comunicación y nuevas tecnologías en educación* y *Nuevos medios, viejos aprendizajes* (colectivo).

Discurso e introducción de la informática en la educación es el resultado de una investigación sobre el sentido de la adopción de las computadoras en las escuelas, en el que se comparan los argumentos de los discursos promocional y político con las razones esgrimidas por los usuarios de esa tecnología en el campo educativo.

El trabajo se encamina a demostrar cómo las ideas generales prevaecientes sobre los beneficios de las computadoras intervienen en el proceso de introducción de éstas en las escuelas, muchas veces en franca oposición con la utilización que en realidad se hace de las mismas.