

La educación en la sociedad informatizada

Héctor Schmucler

I. Las computadoras en la enseñanza

Al iniciarse 1981, se anunciaba que una escuela primaria de México comenzaba a utilizar la computadora como apoyo para la enseñanza. Los estudiantes del Colegio Montessori en Monterrey se beneficiaban de la donación efectuada por el padre de uno de ellos, quien había obsequiado una computadora TRS-80 Radio Shack. La técnica de utilización fue presentada por el gerente general de Radio Shack Computerland de Monterrey, padre, a su vez, de niños "con la suficiente edad para aprovechar la computadora". La noticia técnico-familiar daba cuenta del primer paso de un proceso que seguramente tenderá a expandirse aceleradamente y que ya se ha propagado de manera explosiva aunque contradictoria en el llamado mundo industrializado. Un ejemplo anterior en América Latina había sido la escuela "Nido de Águilas" en Santiago de Chile, una organización privada presidida por el gerente de la Burroughs chilena. A su vez, el primer intento masivo de incorporación de la computadora en la enseñanza elemental está ofrecido seguramente por un ambicioso plan expuesto por el gobierno argentino en los primeros meses de 1982.

Como tantas otras cosas, los orígenes del uso de mecanismos automáticos en la enseñanza hay que rastrearlos

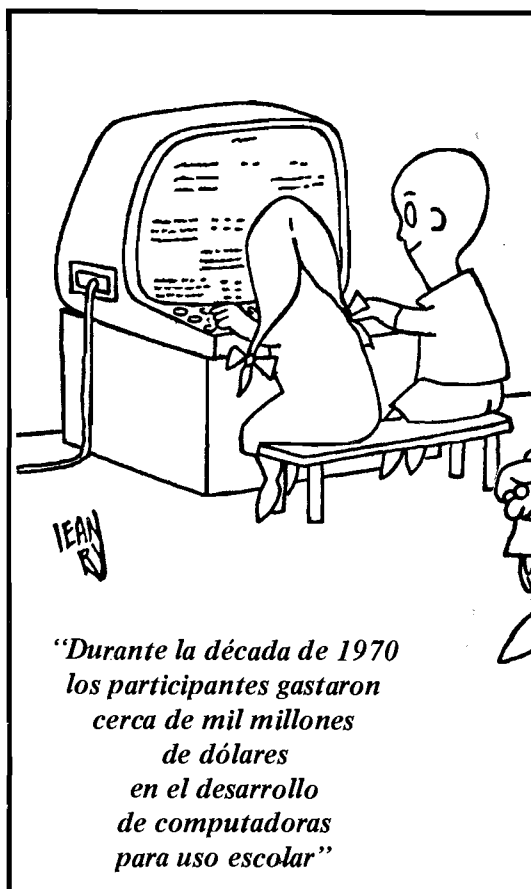
en los Estados Unidos (1). Desde 1945, las pruebas y exámenes a partir de preguntas con elección de respuestas entre múltiples probabilidades se había impuesto en el territorio norteamericano. La carencia de maestros durante la guerra había estimulado el método. El alumno elige una respuesta, la marca, un programa efectúa las correcciones y los resultados se imprimen en una plantilla. La velocidad para el seguimiento de todo un grupo se acelera.

En Francia, desde 1973 el Centro Nacional de Telenseñanza, que desde 1980 se denomina Centro Nacional de Enseñanza por Correspondencia, utiliza un cuestionario de elecciones múltiples para la corrección de las tareas de sus alumnos. Las respuestas señaladas por los alumnos mediante un signo son procesadas automáticamente por tarjetas perforadas. La relación con los alumnos entre una tarea y otra, se abrevia en casi un sexto.

En Québec, la automatización en la escuela se preocupó inicialmente de la gestión administrativa de la misma. El servicio de informática del ministerio de Educación, que controla desde la remuneración a los empleados hasta

la confección de los diplomas de los estudiantes, pasando por el control del transporte escolar, cubría en 1979 al 95 por ciento de los alumnos.

La escuela elemental de Kawashima, en Japón, fue elegida como prueba piloto de un centro informático de-



"Durante la década de 1970 los participantes gastaron cerca de mil millones de dólares en el desarrollo de computadoras para uso escolar"

1) SIMON, Jean-Claude, *L'education et l'informatization de la société*, Fayard, París, 1981 (muchos de los datos que siguen tienen la misma fuente).

pendiente de la universidad de Gifu. Casi novecientos alumnos de 6 a 12 años, distribuidos en 22 grupos, han sido incorporados a la experiencia de los "analizadores de respuestas". Las informaciones de los alumnos se distribuyen en seis ficheros: el de los alumnos, el de los resultados pedagógicos, el de los objetivos pedagógicos, el del material pedagógico, el de las respuestas obtenidas a través de los analizadores de respuestas y el del desarrollo físico de los alumnos. Con los datos de estos seis ficheros el control se efectúa automáticamente, sobre todo a partir de las notas, lo que permite indicar a los alumnos determinados ejercicios de repaso. Desde una terminal los profesores definen los cursos que deben seguir sus alumnos; entonces, el propio sistema ofrece la lista del material audiovisual disponible que podrán utilizar. Una vez por semana los alumnos son evaluados para verificar su progreso. Las respuestas son registradas por los analizadores y de acuerdo a los resultados se proponen ejercicios de adecuación que se plantean individualmente.

En la región de Lovaina, en Bélgica, algunos niños realizan sus dictados directamente sobre computadoras con el sistema **IMAGO** (Instruction

multimedia assistée et gérée par ordinateur). El dictado se graba frase por frase en un minicassette y en la memoria de la computadora. El niño escucha tantas veces como quiera la grabación y la escribe en la computadora. El sistema le indica de inmediato las faltas.

Una de las experiencias sistemáticas de mayor envergadura sobre el uso de la computadora en la enseñanza secundaria es la que se llevó a cabo en Francia con el proyecto llamado "*de los 58 liceos*". Nacida en 1970, la experiencia tenía dos objetivos: 1) introducir una formación de cultura general informática en todas las disciplinas sin crear una materia específica; 2) mejorar la pedagogía mediante el apoyo de computadoras y ayudar a los profesores a reflexionar sobre su propia práctica pedagógica. En 1976 el proyecto fue suspendido para poder evaluar los resultados. Durante los años de experiencia 58 escuelas secundarias fueron provistas de minicomputadoras, se creó un lenguaje especial, el **LSE** (Langage Symbolique d'Enseignement), quinientos docentes tuvieron una formación intensa durante un año de dedicación exclusiva, seis mil profesores fueron capacitados por correspondencia complementado por períodos de dos o tres días de entrenamiento bajo la supervisión de los colegas que habían seguido los cursos de capacitación a fondo. Se elaboraron asimismo 400 programas de enseñanza coordinados por el Instituto Nacional de Investigación Pedagógica.

La experiencia de los 58 liceos debería servir para lanzar un proyecto de mayor alcance: el de "*las 10.000 microcomputadoras*". Pensado para que comenzara a operar en 1978, el período de evaluación se prolongó y recién en 1981 el ministro de educación del gobierno de François Mitterand daba luz verde al proyecto. En septiembre de ese año los alumnos del tercer al último año de la escuela secundaria de una docena de establecimientos podían optar por el estudio de la informática como materia regular. Hasta el final del año escolar se preveía la instalación de 200 microcomputadoras y la formación de otros tantos maestros voluntarios. En realidad, ya en 1979 se habían instalado 400 microcomputadoras sin un presupuesto especial. La novedad del proyecto reactualizado es que la informática no sólo es usada ahora como apoyo pedagógico, sino

como curso opcional para los alumnos. El presupuesto para 1981-82 otorgado para el plan "*10.000 microcomputadoras*", que prácticamente cubrirá toda la enseñanza secundaria, es de unos 50 millones de dólares. Hacia 1987, año en el que se calcula completar el plan, alrededor de 50 mil maestros habrán realizado alguna capacitación en informática.

En la enseñanza superior, las experiencias son ya innumerables. La fuerte vinculación entre industria e investigación y desarrollo que han establecido las grandes empresas norteamericanas y las universidades, han hecho de éstas los verdaderos centros de experimentación para la informática. El caso de "Silicon Valley" en California se ha convertido en paradigma y símbolo de esta situación. Junto a la Bahía de San Francisco, en efecto, se concentran las 200 industrias electrónicas más importantes de Estados Unidos junto a las universidades de Berkeley y de Stanford. En América Latina, Brasil es el ejemplo más notable de este mismo camino. En julio de 1981, la Secretaría Especial de Informática anunció que el gobierno brasileño había resuelto formar un complejo tecnológico e industrial que se dedicará al desarrollo nacional de la microelectrónica. El complejo estará ubicado en Campinas, donde funcionan tres importantes centros de investigación sobre componentes electrónicos y semiconductores pertenecientes a Telebrás y la universidad de Campinas. El complejo de investigación y desarrollo microelectrónico, que propicia una alianza entre la industria, universidad y órganos gubernamentales, permitirá la fabricación de circuitos integrados a partir, básicamente, de las investigaciones desarrolladas en las universidades (2).

Un estudio sobre el estado de la informática en las instituciones de educación superior en México (3) destaca que las actividades de computo en el país fueron estimuladas por el papel iniciador de esas instituciones. No sólo



Jeanby

2) **MATTELART, Armand y SCHMULCLER, Héctor**, *América Latina en la enredada telemática*, en prensa.

3) **ESTRADA, Ricardo**, "*El estado actual de la función informática en las instituciones de educación*"

lo la Universidad Nacional Autónoma ya contaba con equipos de computación hacia finales de la década del 50, sino que el Instituto Politécnico Nacional iniciaba prácticas computacionales en 1962 y el de Monterrey, en 1964. En 1977 el sector académico contaba con 70 equipos de cómputo instalados, lo que representaba el 7^o del total existente en el país en ese momento.

Paradójicamente, señala el trabajo, este auge inicial repercutió desfavorablemente en el afianzamiento de este tipo de actividades en la enseñanza superior. Al cabo de los primeros trabajos se generó una fuerte demanda en otros sectores no académicos y una rápida transferencia de personal especializado a los nuevos empleos desnutrió los proyectos en los institutos superiores. El estudio, que concluye en que las instituciones de enseñanza superior de México no han respondido hasta ahora a las necesidades de informática para su propio funcionamiento ni para los problemas a cuyo servicio debería aplicarse, señala en síntesis: a) el gran impulso inicial a la computación creó una creciente demanda de recursos humanos capacitados en el área; b) la informática, como ciencia y tecnología aplicada, no ha sido prioritaria en los planes de las instituciones de educación superior; c) el acelerado ritmo de desarrollo tecnológico que ha mantenido el campo de la computación tiende a volver obsoletos en forma paulatina los programas académicos; d) los servicios de extensión universitaria no desempeñan un papel relevante en la difusión de la "cultura informática".

II. ¿Cómo enseñan las computadoras?

La relación entre computadoras y centros de enseñanza puede rastrearse desde los orígenes de estas máquinas. Si nos atenemos a los hechos aparentes, afirmaríamos que las computadoras nacieron en universidades. En 1944 comenzaba a operar la primera en el mundo, llamada Eniac,

en la universidad de Pennsylvania. La primera computadora de México también es instalada en un centro universitario, la Universidad Nacional Autónoma de México, en 1958.

Hoy podrían reconocerse cuatro grandes áreas de aplicación de la técnica computacional en las instituciones educativas (4): 1) computadoras en la educación; 2) computadoras en la investigación; 3) computadoras en los servicios educativos y de investigación; y 4) computadoras en la administración de la educación y la investigación.

Las computadoras en la educación abarcan esencialmente tres niveles:

- a) La enseñanza de la computación dirigida a especialistas de la computación o a profesionales de otras disciplinas que la utilizarán en sus respectivas especialidades.
- b) La computación como instrumento de enseñanza, que ha ido penetrando las áreas más diversas: desde las ingenierías a las ciencias sociales o la literatura.

"La ideología occidental del progreso encuentra su realización en el modelo de desarrollo industrial establecido en los países centrales"

- c) La computación como instrumento de evaluación educativa, que comprende cualquier campo temático y nivel académico. Desde

- 4) GIL, Jorge y CALDERON, Enrique, "Sobre las posibilidades de utilización de las computadoras en las instituciones de educación superior", id 3.

1969, por ejemplo, la Universidad Nacional Autónoma de México usa ese tipo de instrumental para los exámenes de admisión.

Pero cuando tratamos de la computadora como tecnología educativa, estamos refiriéndonos, en primer lugar, al segundo nivel, lo que se llama "enseñanza por computadora" (5), o "enseñanza con apoyo de la computadora" (6). Es decir, todos los casos en que el estudiante está comunicándose directamente con una computadora a través de un dispositivo de entrada y salida. Normalmente la entrada consiste en un teclado similar al de una máquina de escribir y la salida en una pantalla de televisión.

Un equipo* del Colegio de Ciencias y Humanidades - Sur de la UNAM, basándose en su propia experiencia y en las más frecuentes de otros países, elaboró una síntesis de las posibilidades didácticas del uso de computadoras, que podrían agruparse en algunas modalidades principales:

1.- Enseñanza programada

La máquina de enseñar de Skinner y antes la de Pressey, en 1926, pueden ser los antecedentes más directos de esta línea de uso de la computadora. La máquina de Pressey, diseñada en la Ohio State University, poseía un teclado donde el estudiante oprimía el botón correspondiente a la opción que quería contestar entre varias respuestas posibles. Si acertaba aparecía la siguiente pregunta. En caso contrario, la máquina registraba el error y mantenía la pregunta original hasta que el estudiante ofreciera la respuesta correcta: recién entonces podía avanzar. Las máquinas de Skinner diferían de las de Pressey en que no se ofrecía al estudiante una lista de respuestas a elegir, sino que debía escribirla en espacios en

- 5) STOLL, Peter y otros, "¿Qué es la enseñanza por computadora?", id.3.

- 6) SIMON, Jean-Claude, op. cit. (*Enseignement assisté par ordinateur -EAO-*, en francés; *Computer assisted instruction -CAI-*, en inglés).

- * Integrado por Patricia Cafaggi Félix, Josefina López Mendoza, Margarita Lugo Rocha, Dulce María Peralta, Javier Angeles Salvador Ortiz García y Peter Stoll Wyss.

superior", ponencia presentada al seminario "Computadoras en las instituciones de educación superior", organizado por la Fundación Arturo Rosenblueth, Morelia, 1982.

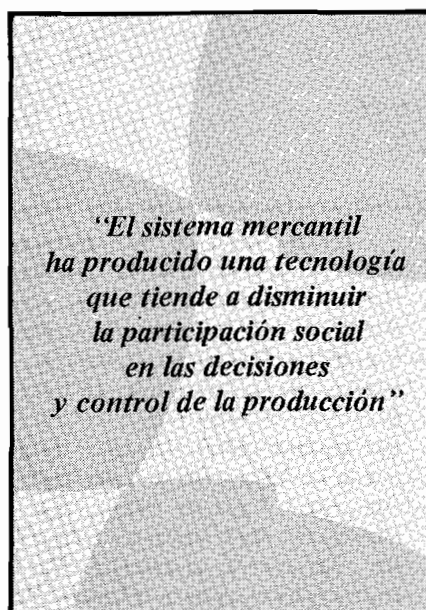
blanco que aparecen en una expresión incompleta. Luego de contestar, la máquina ofrecía la respuesta correcta y el estudiante comprobaba si había acertado o no.

En el caso de la computadora, que es utilizada en el sentido de Pressey o de Skinner, la propia máquina revisa las respuestas. En la enseñanza programada se presenta el material de estudio en la pantalla del monitor. El estudiante escribe sus respuestas mediante el teclado y la computadora la compara con la correcta o con alguna de las formas que podrían considerarse correcta. También la computadora puede esperar a que el estudiante responda a varias preguntas encadenadas entre sí y si la respuesta ha sido acertada, presenta en la pantalla la continuación del programa. ¿Pero qué ocurre si el estudiante comete un error? Pueden usarse diversos procedimientos: a) la máquina espera hasta que el estudiante ofrezca la respuesta correcta; b) la máquina le ayuda al estudiante indicándole en qué se equivocó o el tipo de error en que incurrió (sintaxis, semántica); c) el error remite a una secuencia de cuadros auxiliares en los que el estudiante se ejercita con ejemplos más simples o repasa algunos de los conceptos y luego regresa al cuadro en el que cometió el error; d) el error conduce a un "cambio de vía", es decir, a una secuencia de cuadros que explica los mismos conceptos pero en un mayor número de pasos.

La presentación del material de estudio se fragmenta en partes pequeñas, llamadas cuadros, de acuerdo a dos métodos de ordenamiento. Se puede partir de una definición o de una regla y se dan ejemplos que aparecen a través de una secuencia de cuadros. El estudiante se ejercita en la aplicación y comprensión del nuevo concepto o procedimiento; avanza de ejemplos sencillos a ejemplos cada vez más complejos y elaborados. El otro camino posible es el inverso del anterior: una secuencia de cuadros con ejercicios conducen al estudiante a la comprensión de los atributos relevantes de un nuevo concepto o a la formulación de una nueva regla.

De acuerdo al formato pregunta-respuesta que utilizan, pueden reconocerse dos tipos de programas de enseñanza programada: de opción múltiple o de apunte. En el programa de opción múltiple, el estudiante elabora

sus respuestas. El apunte (la ayuda) lo realiza el propio programa mediante dos mecanismos: el apunte temático, que se sustenta en la construcción ordenada de los cuadros y el uso de alusiones, indicaciones y sugerencias, o el apunte formal, que puede ser una línea punteada que indique el número de letras de la respuesta, o una línea continua que señale la longitud de la misma, o un "el" o "la" que oriente el género.



La enseñanza programada ha encontrado especial aplicación en cuatro casos: a) Estudiantes que carecen de las capacidades de base. Se denominan capacidades de base el saber hablar, leer, escribir, calcular y comprender lo que se habla, lee, escribe o calcula. Aunque se presupone que estas capacidades se adquieren en la escuela primaria, lo cierto es que existen alumnos que nunca las aprenden bien o sólo lo logran tardíamente. En Francia el 15 por ciento de los estudiantes que ingresan a 6º año y en México el 15 por ciento de los que ingresan al bachillerato de la UNAM, carecen de esas capacidades; b) enseñanza para adultos y capacitación. La mayor aplicación se registra en la industria, donde el adiestramiento rápido y eficaz del personal es una necesidad económica y donde la adquisición de una nueva habilidad se traduce generalmente en una mejora salarial o ascenso jerárquico; c) enseñanza de conocimientos especializados. La enseñanza programada tiende a solucionar el problema de falta de profesores. En la Universidad de Stanford, por ejemplo, se usan programas para la enseñanza de tres temas avanzados de matemática superior; d) ense-

ñanza especial. Las posibilidades de entrada y salida de las computadoras a través de diversos sentidos -tacto, oído, vista- permiten enseñar a estudiantes con algún defecto físico (mudos, sordos, ciegos). Algunas experiencias se realizan con enfermos mentales con los que la máquina destaca dos "virtudes": neutralidad afectiva y paciencia.

2.- Programas de repaso

En este caso se presupone que el estudiante ya posee los conocimientos suficientes para resolver los ejercicios. Los programas de repaso complementan los cursos normales y tienden a que el estudiante ejercite los nuevos conceptos y procedimientos y que, a través de autoexámenes verifique la competencia alcanzada en la materia.

3.- Programas de simulación

Se denomina programa de simulación a un conjunto de algoritmos* que, de acuerdo con alguna ley de la física, biología, economía, sociología, etc., o de acuerdo con algún modelo matemático, ejecutan en la pantalla transformaciones sobre representaciones simbólicas de una situación experimental.

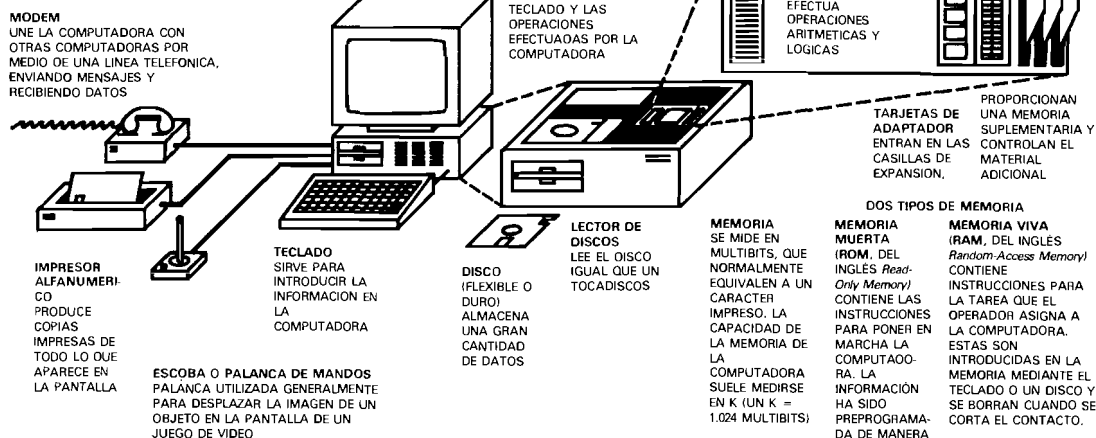
El objetivo didáctico propuesto por los programas de simulación, es el de hacer comprensibles las relaciones causa-efecto y el de concebir visualmente la concatenación temporoespacial de los eventos durante el proceso. Por otra parte, se crea una situación experimental en la que el estudiante puede elegir datos y condiciones iniciales, modificar parámetros, tomar decisiones durante el proceso y estudiar los efectos de estos cambios.

4.- Utilización de bancos de datos

Se describen dos tipos de experiencias de aprendizaje. Una es la ense-

* Se entiende por algoritmo un conjunto de reglas de acción, no ambiguas, que describen cómo se ha de proceder en una situación dada, bien definida, conocida y experimentada. Un algoritmo consiste en saber cómo hacer una cosa ("know-how") y su aplicación en circunstancias idénticas conduce a resultados idénticos.

SISTEMA DE UNA COMPUTADORA INDIVIDUAL



Esquema © 1982 Time Inc., Nueva York. Reservados todos los derechos

ñanza de las **heurísticas*** de búsqueda por medio de la resolución de problemas. Se trata de que el estudiante reconozca la clase de información que requiere, encontrarla en el banco de datos y resolver el problema planteado. La segunda manera consiste en la enseñanza explícita de las conductas que se requieren en la búsqueda de información, tales como las técnicas de la investigación documental.

5.- Aprendizaje por exploración

Se designa de este modo la enseñanza por computadora que se fundamenta en la psicología cognoscitiva y en sus derivados pedagógicos. A diferencia de la psicología del condicionamiento, que describe el comportamiento humano como función del organismo (considerado como caja negra) y de la estimulación, la psicología cognoscitiva se interesa por la interpretación y explicación de las relaciones del individuo con su mundo exterior. Mientras la primera se sustenta en los postulados conductistas y neo-conductistas skinnerianos, que tienen respuesta computacional en la "enseñanza programada", la psicología cognoscitiva, que inspira el aprendizaje por exploración, se fundamenta en las descripciones de Piaget sobre los diferentes estadios del desarrollo de la inteligencia en la niñez y la adolescencia: la etapa de las operaciones concretas y la de las operaciones formales.

* Por *heurística* se entiende una regla de elección que permite optar por un procedimiento en particular y no otro, en una situación nueva y desconocida en la que no se dispone de un algoritmo seguro.

En la etapa de las operaciones concretas los actos de la inteligencia requieren necesariamente del apoyo directo de la experiencia del niño en el manipuleo de objetos concretos. La inteligencia en formación —sostiene esta teoría— tiene su origen en la actividad sensorio-motriz del niño. El niño puede coordinar las acciones según su voluntad y logra un primer nivel de abstracción al poder operar sobre objetos figurados en la pantalla. Las instrucciones que tiene el niño a su disposición corresponden a acciones que podrían realizar con objetos reales (moverlos de un lugar a otro, por ejemplo) y, por lo tanto, aparecen como extensiones naturales de la actividad psicomotora del niño.

En esta línea de utilización se inscribe el proyecto LOGO, desarrollado por Seymour Papert, del Massachusetts Institute of Technology (7). LOGO es, básicamente, una tortuga que puede desplazarse en la pantalla o en el suelo de acuerdo a una cantidad de órdenes elementales: avance, retroceda, izquierda, derecha, tantos grados. El desplazamiento de la tortuga deja una huella en el suelo o la pantalla y puede dibujar figuras geométricas, objetos, flores. Se la dirige desde un teclado que admite introducir en la máquina las órdenes precedentes. Otras posibilidades permiten programar verdaderamente la máquina. El niño crea por sí mismo sus propias funciones que son registradas en la memoria de la computadora y que son permanentemente reutilizables. De esta manera se crea

7) VETOIS, J., "Logo: Freinet a l'heure informatique", en *Terminal* 19/84.

un micromundo en el cual el niño puede actuar, fijarse objetivos e intentar realizarlos.

En la etapa de las operaciones formales, los actos de la inteligencia pueden realizarse sin el apoyo directo del manipuleo de objetos o de la percepción directa. A las operaciones concretas se añaden otras relativas a proposiciones y no a objetos. Se hace posible el pensamiento hipotético-deductivo que permite la comprensión de la condicional: "Si . . . , entonces . . .". Para esta etapa de las operaciones formales, el uso de la enseñanza por computadora puede adquirir dos formas: a) la computadora como "caja negra"; b) la programación.

La computadora, que funciona de manera análoga a la descripción que se hace de las operaciones formales de la mente, puede servir de entrenadora de estos procesos. El profesor introduce en la máquina un programa determinado y el alumno tiene como tarea explorar alguno de los componentes de la terna: entrada—acción—salida. La máquina actúa como caja negra: no importan los pasos de la programación, la capacidad del alumno le permite entender que "Si entra tal . . . , entonces sale tal . . .". El alumno induce las reglas de transformación o modifica la acción de la máquina mediante la inclusión de un nuevo código.

La otra posibilidad consiste en que el alumno no sólo utilice un programa predeterminado, sino que aprenda él mismo a programar. Este aprendizaje se hace por exploración, que no significa un libre dejar hacer, sino que requiere circunstancias cuidadosamen-

te planeadas y controladas que, como en el caso de las microcomputadoras, están implícitas en la estructura del lenguaje de programación. Por ejemplo, en el lenguaje BASIC, el "if then" coloca al estudiante ante la posibilidad de experimentar y explorar a partir de una situación perfectamente planeada.

6.- Juegos educativos

La posibilidad de "enfrentar" a la máquina mediante juegos ya programados y que en general repite otros existentes al margen de la computadora, parece tener un especial poder seductor. Desde una perspectiva didáctica, se lo ofrece como un mecanismo con gran capacidad de adaptarse al comportamiento del jugador y, de esa manera, ayudarlo a mejorar una habilidad intelectual o motora. Se puede modificar el tiempo disponible para cada jugada o aumentar gradualmente la dificultad del juego, de acuerdo al ritmo del jugador humano. La invención de juegos en la computadora es un camino frecuente para la práctica en la elaboración de programas.

III. La educación por computadora también es un negocio

Toda simplificación economicista corre el riesgo de ocultar lo sustancial de un fenómeno social de envergadura como el de la educación apoyada por computadoras. Pero que el negocio existe, no cabe la menor duda. También es demostrable que el estímulo inmediato de las grandes empresas por imponer este tipo de enseñanza se vincula a sus proyectos económicos y que un eficaz argumento de venta sea la demostración de las virtudes de esta nueva tecnología.

El primer gran proyecto de computación para la enseñanza fue promovido por la Control Data Corp. en combinación con la Universidad de Illinois. El sistema PLATO (Programmed Logic for Automatic Teaching Operations), iniciado a comienzos de los años 60, tiene ya cuatro nuevas versiones y puede considerarse como la matriz sobre la que se montaría el futuro desarrollo de esta tendencia en la enseñanza. El mercado no respondió en la medida que esperaba la Control Data, como tampoco fueron éxitos económicos los sistemas puestos en marcha por

la IBM (IBM 1500 Instructional System) o el inglés propuesto por la NCR (NCR Computer Assisted Instruction) (8).

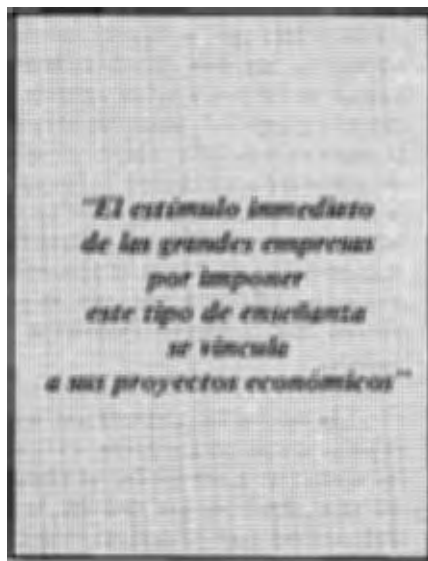
Durante la década de 1970 los fabricantes gastaron cerca de mil millones de dólares en el desarrollo de computadoras para uso escolar, sin grandes beneficios. El cambio se produjo con la aparición de la computadora personal. Entre 1980 y los primeros seis meses de 1981 se instalaron más computadoras en las salas de clase de Estados Unidos que en toda la década anterior. Las ventas de computadoras personales para la educación, que llegaron a 70.000 unidades con un valor de 102 millones de dólares en 1980, se espera que crezcan a un promedio de 31 por ciento anual para llegar a 270.000 unidades, con un valor de 350 millones en 1985. Ante estas cifras pudo exclamar con satisfacción Gregory Smith, director de mercadeo educacional de la Apple Computer (que en 1981 ya había vendido 50.000 computadoras para escuelas): "Al fin las escuelas se han convertido a la idea de las computadoras".

Es obvio que los mejores "vendedores" de las virtudes de la computadora como apoyo a la enseñanza, sean los vendedores de computadoras. "Los profesores han comprendido que las computadoras son instrumentos que pueden hacerlos más efectivos", sostenía el vice-presidente de la Commodore International Ltd., quien ocupa el tercer lugar entre los mayores vendedores individuales de computadoras.

También los editores entran al negocio. Durante 1980 casi todos los grandes editores de Estados Unidos, entre los que se encuentran Scott Foresman, McGraw-Hill y Random House, habían comenzado la producción y venta de *software* o, según reciente nomenclatura, "courseware" para el uso en las computadoras de las aulas. Una nueva función social, por otra parte, es asignada a los maestros: Radio Shack, que junto con Apple y Commodore son los líderes en el mercado de computadoras personales y ahora en las destinadas a la enseñanza, está reclu-

tando ex maestros como vendedores especializados en esta clase de máquinas.

La historia del sistema PLATO es ilustrativa. Basado en una computadora central de gran tamaño y numerosas terminales en las salas de clase, fue perfeccionando sus operaciones. Para los estudiantes que no sabían leer, la terminal debía tener la capacidad de hablar; para estudiantes de biología debía exhibir diapositivas en color de alta calidad; para los de ingeniería y matemáticas, necesitaba construir gráficos y diagramas. En algunos casos, la terminal tenía que superponer las imágenes de las diapositivas con los gráficos generados por la computadora. Para los estudiantes que no podían usar un teclado, tenía que ser tan sensible como para reaccionar al punto en que un estudiante tocara la pantalla (9). Hacia mediados de los 70 el sistema PLATO IV había llegado a un alto grado de eficiencia. Mil terminales grá-



ficas, conectadas a una computadora central, se localizaban en 160 lugares a través del mundo. Más de 3000 autores producían material de lecciones en el sistema utilizando el lenguaje TUTOR que permite crear con facilidad despliegues gráficos, realizar cálculos complicados y juzgar la respuesta de los estudiantes. PLATO IV incluye material que va desde matemáticas a la música, desde estudios sociales hasta enseñanza para inhabilitados.

8) HUNTINGTON, J. F., "Microcomputers and university teaching", en *Improving college and university teaching*, Vol. 28, No. 2.

9) BITZER, Donald L., "PLATO: una aventura en el aprendizaje con la educación basada en la computación", *Universitar* 2000, Vol. 3, No. 2, Caracas.

Para 1981, Control Data había invertido más de 750 millones de dólares en el proyecto y continuaba perdiendo dinero. A partir de entonces remodeló el proyecto con una computadora personal llamada Micro-Plato. "Ahora, Control Data espera que hacia 1983 sus operaciones con computadoras para la educación aparezcan en números negros", decía el vice-presidente de la sección educación.

IV. El analfabetismo informático

Considerar el uso de la computación como una forma de tecnología educativa, puede llevarnos a errores severos de evaluación y diagnóstico. En realidad estamos frente a un proceso global de cambio de la sociedad y de la relación de los individuos entre sí y de la vida de cada uno. Esta nueva "revolución" anunciada desde todas partes tiene en la informática su instrumento decisivo. Nada dejará de ser tocado en este reordenamiento. Más aún: el futuro del verbo tal vez no sea más que la dificultad mental en aceptar que ya estamos viviendo en espacios transformados por la nueva cultura informática. El informe presentado por el Club de Roma en febrero de 1982, se ubica entre los trabajos (10) que consideran las transformaciones derivadas de la microelectrónica como más profundas que las producidas por la primera revolución industrial.

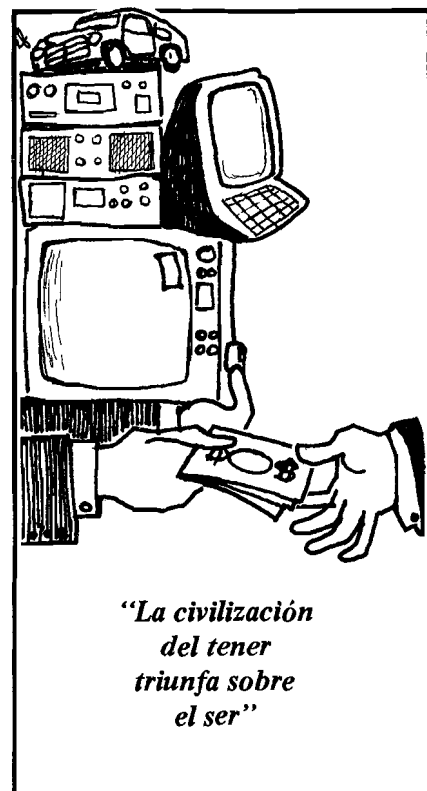
Las tendencias a incorporar la enseñanza de la computación en todos los niveles de la educación, en realidad no hace otra cosa que proveer de un instrumento con el cual el individuo deberá progresivamente enfrentar la realidad que lo rodea. La vieja batalla contra el analfabetismo que tendía a que los seres humanos aprendan a leer y escribir, es probable que deje progresivamente su frente de lucha para atacar otro objetivo: el analfabetismo computacional.

Es cierto que aquella otra guerra no fue ganada. Aunque el porcentaje de analfabetos mayores de 15 años haya descendido, la realidad es que hoy

existe en el mundo un mayor número de personas de esa edad que no saben leer ni escribir (11). El 44,3 por ciento de analfabetos existentes en 1950, representaba 700 millones de personas; el 28,9 por ciento, eran 814 millones de analfabetos y el probable 25,7 por ciento de 1990 significará un número aproximado a 884 millones. Paradoja de las estadísticas que previsiblemente modificará sus datos cuando la población mundial se estabilice. Pero a lo mejor no será necesario seguir preocupándose por la estadística, según lo vaticina Jean-Jacques Servan-Schreiber, designado hacia fin de 1981 al frente del recién creado centro de informática para el tercer mundo, con sede en París. En efecto, si el instrumento de operación fundamental será la computadora, basta con que ésta pueda recibir indicaciones y que pueda responder oralmente para que la necesidad de alfabetización sea menos imperiosa. El autor de *El desafío mundial* dibuja un porvenir optimista: "Con todo esto no se pretende declarar que la lectura y la escritura dejarán de enseñarse. Solo se quiere poner de manifiesto que un ser humano, solamente capaz de hablar y de oír, podrá comunicarse por medio de un microordenador y, por consiguiente, participar en la actividad general (...). Así, el abismo que separa todavía a las poblaciones de los continentes industrializados de las poblaciones analfabetas está llamado a perder su carácter de obstáculo infranqueable que se opone al desarrollo del Tercer Mundo (...)" (12).

No todas las voces son igualmente entusiastas. El Documento de trabajo de la reunión internacional "Reflexión sobre el futuro desarrollo de la educación", auspiciada por la Unesco en 1980, alertaba que "la revolución en el proceso de enseñanza-aprendizaje anticipada hace dos décadas, aún está por llegar. Con relativa frecuencia, la tecnología educativa ha sido utilizada como ayuda a innovaciones que se revelaron más espectaculares que de amplio alcance y no alteraron realmente la situación de la enseñanza ni la relación entre el profesor y el alumno. Por otra

parte, es probable que en el campo de la tecnología educativa la distancia entre los países desarrollados y en desarrollo sea más evidente. Mientras en los primeros, maestros y alumnos tienen diversos materiales y técnicas educativas a su disposición, en los países en desarrollo, especialmente en las áreas rurales, no poseen inclusive un pizarrón y los alumnos no tienen ni papel, ni lápices, ni libros de texto (...). En vista de estos problemas, no es sorprendente que muchos países, con o sin modernas tecnologías educativas, hayan vuelto a poner énfasis en la importancia del factor humano en la educación" (13).



Algunos autores han destacado los riesgos de dominación cultural que entraña la adopción de determinadas tecnologías informáticas. No es de menor importancia el hecho de que el inglés americano sea la única lengua de valor universal para su uso. El director general de la Unesco, alertaba en 1979: "Los medios de que disponen (los países en desarrollo) para dominar la gestión informática y adaptarla a sus aspiraciones específicas son mucho menos vastos que los de los países industrializados. Por esta razón resultan más vulnerables que los últimos, cuan-

10) Por ejemplo: Alvin Toffler, *La tercera ola*, Edivisión, México, 1981, Jean-Jacques Servan-Schreiber, *El desafío mundial*, Plaza y Janes, México, 1980.

11) UNESCO, Office of statistic, *También Development Communication Report*, Washington, abril 1980.

12) J.-J. Servan-Schreiber, *El desafío mundial*, op. cit.

13) UNESCO, "Reflection on the future development of education", Working document, Paris 17-21 november 1980.

do se trata de integrar en su sistema de valores las exigencias de la innovación científica y técnica. Estos hechos son tanto más inquietantes cuanto que pueden suponer una amenaza cultural a esas sociedades, paralizar su capacidad creadora y, en consecuencia, favorecer el brote de una estructura planetaria de poderes que colocaría todos los centros de mando de la potencia informática en algunos puntos particulares del mundo”.

Un análisis de la experiencia francesa en el uso de la computadora como apoyo para la enseñanza afirmaba que la incorporación de estas máquinas no es una nueva modalidad en el frenesí de las tecnologías educativas. *“La informática (...) inscribe la autonomía educativa en un movimiento de conjunto que responde a la exigencia de realización individual y autónoma de cierto número de actividades de la vida cotidiana (ventanillas automáticas, consulta interactiva de periódicos por videotexto). Propone, en realidad, una respuesta política a los conflictos escolares: toma en cuenta el individuo y no los grupos, resuelve los antagonismos entre profesores y alumnos, alejándolos” (14).*

V. Educación, ¿para qué?

El debate sobre las posibles consecuencias de la utilización de la computadora como apoyo a la enseñanza y aún sobre la conveniencia de familiarizar a los alumnos con la técnica computacional, podría extenderse indefinidamente. Es casi seguro que la verdad no estaría en ninguna de las posiciones extremas y se distribuiría en diversas afirmaciones. De todas maneras, serían verdades edificadas sobre afirmaciones anteriores que tal vez merecerían cuestionarse.

El primer interrogante generalmente olvidado es ¿por qué se quiere educar? Luego se desgarrarán otros, si es que la primera pregunta ha encontrado respuesta: ¿cómo educar para lograr los objetivos buscados? ¿qué tecnologías educativas utilizar para facilitar ese cómo? La primera pregunta es la clave y su respuesta se vincula

a la manera en que se concibe la sociedad y al individuo que constituye esa sociedad. En un sentido más amplio, la respuesta alude a la idea que se tenga del mundo y de los seres humanos.

El mito científico—tecnológico invierte el camino. Se acepta la ciencia y la tecnología como valores en sí, neutros, y se declara la validez universal de su aplicación. Existen palabras fetiches, como la palabra ciencia, que imponen la prepotencia de una autoridad consagrada. Vinculadas con la educación, se han impuesto otras: progreso, desarrollo.

La ideología occidental del progreso encuentra su realización en el modelo de desarrollo industrial establecido en los países centrales. Aceptada la premisa, se vuelve reversible: el logro de ese modelo de desarrollo implica progreso. El razonamiento se completa de la siguiente manera: la tecnología, producto del progreso, sirve al desarrollo. En la medida que el progreso es una tendencia de los seres humanos y sirve para su bienestar, es deseable. El desarrollo, producto del progreso, es deseable y es bueno. La enseñanza, que hace posible el progreso y por lo tanto el desarrollo, no sólo es deseable, sino que es necesaria.

La lógica que sirve de sustentación al razonamiento esbozado encierra cierto fatalismo: el mundo es así y no podría ser de otra manera. La historia queda marginada; los procesos negados. La subjetividad relegada. Pero si partiéramos de nuestro ser real en el mundo real, podríamos formularnos preguntas básicas sobre lo que ha aportado esta manera en que se han construido el presente y cuáles son las tendencias imaginables para el futuro. La creciente acumulación de poder económico y político en sectores reducidos, la impotencia a que se tiende a reducir a los individuos ante el manejo concentrado de decisiones que no lo toman en cuenta, el distanciamiento de los seres humanos con la naturaleza, la desolidaridad estimulada por estructuras, que tienden a la atomización social, en fin, la posibilidad de la autodestrucción de la especie mediante la simple opresión de algunos botones y seres desgarrados por la violencia cotidiana: he aquí el progreso, he aquí el desarrollo. ¿Para reforzar esto la enseñanza?

La tecnología es la forma concreta que toma la relación de los hombres

con los otros hombres y de ellos con el mundo material que los rodea. En su uso, el propio hombre se modifica y elabora su propia historia. Desde otra perspectiva, el concepto de tecnología incorpora el de estructura social y el de estructura cognoscitiva. Al igual que la ciencia, la tecnología se hace posible en un *hic et nunc*, a partir de supuestos teóricos sobre el tiempo, el espacio, el conocimiento.

La estructura social vigente, que no sólo se refiere a la organización económica sino también al cuerpo de ideas que legitima la concepción cen-



*“No se trata de educar
sino si la educación sirve
para que los seres humanos
se sientan más felices
en la tierra”*

tro—periferia (tanto en lo nacional como en lo internacional), sirve de marco para el funcionamiento de la tecnología que a su vez refuerza esa estructura y genera nuevas técnicas que no la desequilibran. La eficiencia técnica no es la única ni la principal característica que determina la utilización de una tecnología, sino su compatibilidad con los valores económicos y culturales vigentes en esa sociedad.

Puede ocurrir que determinadas demandas sociales sean satisfechas de acuerdo a patrones culturales que no coinciden con los previamente existentes, pero que responden a intereses globales de quienes la imponen y que, si no son rechazadas, logran el consenso paulatino de la sociedad.

14) J. L. Weissberg, *“Quelques réflexions sur l’avenir de l’EAO”*, en *Terminal* 19/84, ib.

Cuando se habla de tecnologías educativas, suele pensarse sólo en instrumentos materiales. Se descuida el cuerpo conceptual que rodea el uso de ese instrumento, aunque se trate de un pizarrón. Es cierto que se pueden escribir cosas distintas sobre la superficie del pizarrón, pero el modo de uso está implícito en su propia existencia, salvo, claro está, que se lo utilice para otra cosa que no sea escribir y que, por lo tanto, deje de ser pizarrón. En la medida que el instrumento es más sofisticado, mayor es la normalidad que impone. Pero es preciso destacar que también es una tecnología la suma de artificios que pone en juego el instructor aunque no utilice ningún instrumento mediador. Lo significativo de una tecnología es el cómo se hace, que normalmente está implícito en el instrumento que se utiliza y que con frecuencia impone su valor cultural sobre el para qué se hace.

Las tecnologías no son neutras, porque tienen una historia. El modelo occidental, vigente en los países capitalistas y en casi todo el mundo llamado socialista, es producto de un siglo de materia prima barata, incluida la energía y de una concentración intensa del capital. El sistema mercantil ha producido una tecnología que tiende a disminuir la participación social en las decisiones y control de la producción. La sociedad informatizada hacia la que avanzamos es ofrecida como el camino a la desconcentración. La verdad posiblemente sea otra: será el triunfo del individualismo y el reforzamiento absoluto del poder de decisión concentrado. Cada uno decidirá en el marco de las opciones ofrecidas, pero serán otros los que impondrán las reglas de juego y por lo tanto las opciones. Una respuesta entre muchas, como la enseñanza con apoyo de la computadora del tipo "elección múltiple". Elección entre lo ofrecido y no elección de otra cosa. El paradigma permanece inmodificable y en otro lo ha decidido ya, aunque sea, curiosamente, con nuestro acuerdo.

Los modelos de desarrollo dominantes en gran parte de la tierra se asientan sobre la idea matriz de la expansión de las fuerzas productivas. La ilusión científica marxista y el pragmatismo positivista liberal coinciden en que la multiplicación de las fuerzas productivas irá dando solución a los problemas que enfrenta la humanidad. Zbigniew Brzezinski, el consejero del

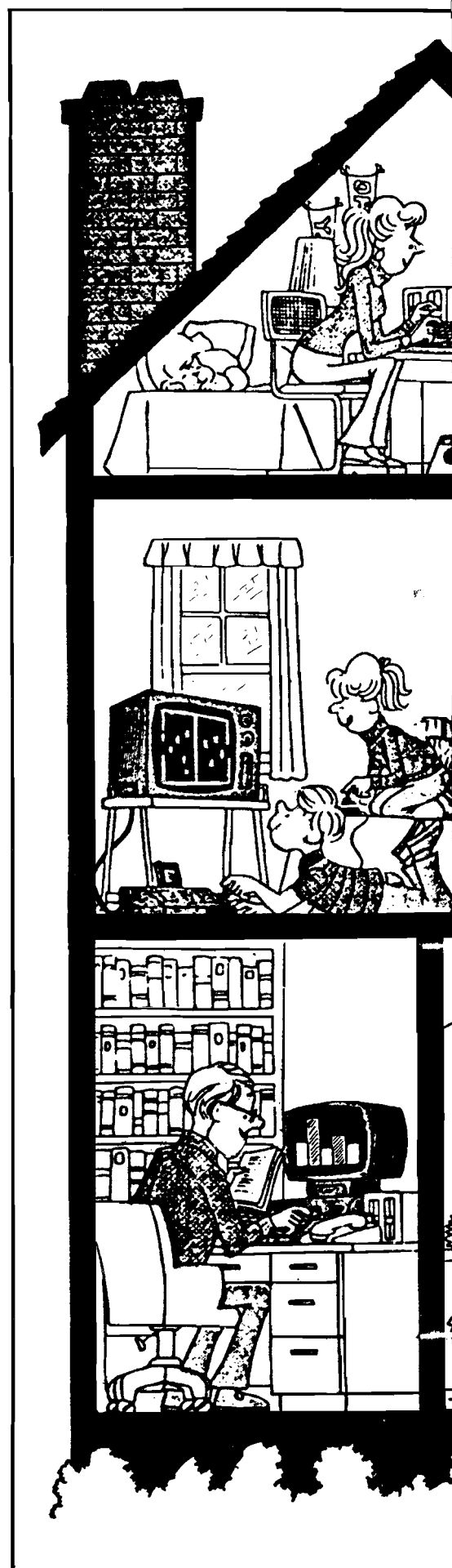
ex-presidente Carter, en su libro precursor de los fines de la década del 60, donde veía con optimismo el porvenir del enfrentamiento con el comunismo, señalaba algunas de las razones de su confianza (15): "El impacto de la ciencia y la tecnología sobre el hombre y su sociedad, especialmente en los países más avanzados del mundo, se está convirtiendo en la principal fuente de cambio contemporáneo". Mientras tanto, en una publicación editada en Moscú, *La revolución científico-técnica y el socialismo* (16), podía leerse: "la lógica objetiva de la actual revolución científico-técnica acrecienta las condiciones materiales en contra de las relaciones burguesas y prepara la revolución social y política".

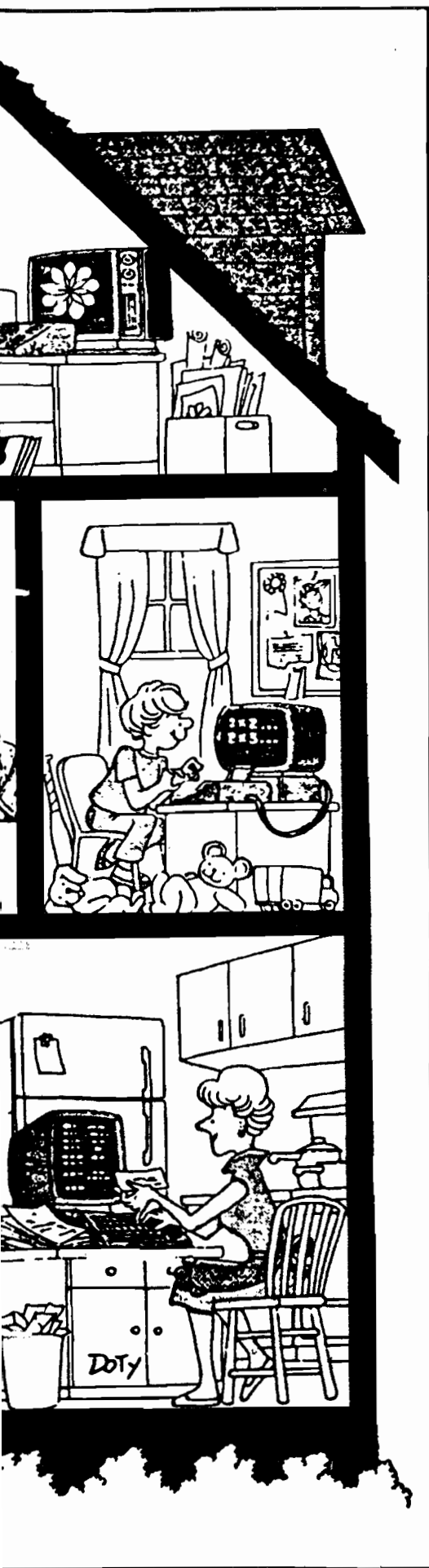
Los hechos verificables muestran que este derrotero que viene siguiendo la humanidad no ha ofrecido resultados convincentes. Cada vez hay más pobres y más marginales y nada permite prever que se revierta la tendencia. Dramáticamente dicho, cada vez muere más gente como consecuencia del hambre, aunque mueran menos personas víctimas de enfermedades infecciosas y algunos padecimientos epidémicos hayan prácticamente desaparecido. Tampoco les va mejor a los más ricos. Tal vez la racionalidad mercantil no lo considere un dato de interés, pero una masa creciente de seres humanos consume sedantes para sobrevivir y estimulantes artificiales para encontrar alguna razón a la vida. La civilización del tener triunfa sobre el ser. El desarrollo es pensado como el crecimiento de las fuerzas materiales y los modelos de existencia que se proponen dan cuenta de esos criterios. Las tecnologías surgen de y sirven a ese modelo.

Si se partiera de fundamentos distintos, las cosas podrían ser de otra manera. Más que de un modelo de desarrollo sería propicio hablar de un estilo de vida. Y éste debería estar centrado en las necesidades humanas bási-

15) Zbigniew Brzezinski, *La era tecnológica*, Buenos Aires, Sudamericana, 1972.

16) Citado por Gonzalez Manett, en "La computación, para quien", *Revista de la comisión de la Unesco, La Habana*, 1978.





cas que, siguiendo a John Galtung, comprenden tanto las materiales como las no materiales. Para estas últimas, los satisfactores materiales son sólo instrumentales. Con frecuencia, sin embargo, se suelen tomar los medios materiales para la satisfacción de las necesidades (materiales y no materiales) por las necesidades mismas. En esto radica el mecanismo de mitificación de valores que alienta la cultura mercantil. No se trata, de un ejemplo de Galtung, de producir más comida, sino si se quita el hambre y se asegura la salud. En otro sentido, no se trata de educar, sino si la educación sirve para que los seres humanos se sientan más felices en la tierra.

Desde otra perspectiva deberían redefinir conceptos como el de países *desarrollados* y *en desarrollo*. El tema se vuelve especialmente sensible en regiones como México donde se juegan hoy soluciones que probablemente se proyectarán más allá del fin del siglo. Los sinónimos usados de *subdesarrollados*, *en vías de desarrollo*, evocan la idea de un ideal a alcanzar: el de los países actualmente *desarrollados* o *industrializados*. Otro punto de vista que no fuera meramente cuantitativo, debería establecer diferencia entre países que satisfacen las necesidades básicas materiales y no materiales de la población y los que no las satisfacen. En este caso, es posible que los parámetros que sólo se refieren a la industrialización no serían suficientes. Esto no significa disimular el hecho de que una enorme proporción de seres humanos no logran el mínimo necesario para su sobrevivencia biológica. Cuestiona, si, los valores consagrados por algunas sociedades que se erigen en ideales a alcanzar por la humanidad entera.

VI. A la sombra del año 2.000

Si el mundo no se formula nuevas preguntas e insiste sólo en buscar respuestas diferentes a interrogantes viejos, la sombra que ya proyecta el año 2000 se asemejará más a una amenaza que a un halago protector. Lo cierto es que las computadoras están entre nosotros, que difícilmente podamos evadirnos del proceso que recorre el mundo y que existen desafíos concretos a resolver para una población que crece a ritmo acelerado.

¿Qué hacer entonces?. El informe Nora-Minc para el gobierno francés (17), que es sin duda el esfuerzo más sistemático para pensar la sociedad informatizada desde una perspectiva nacional, reflexionaba, en 1978, aunque desde otra perspectiva, sobre temas similares: *"El modelo cultural de una sociedad también descansa sobre su memoria, cuyo dominio condiciona en gran medida la jerarquía de los poderes. El acceso a unas fuentes de informaciones infinitamente acrecentadas acarreará cambios fundamentales y repercutirá sobre la estructura social, modificando los modos de apropiación del saber (...). La informática puede, por tanto, ser el origen de una de esas discontinuidades alrededor de las cuales se articula el saber (...). Debida antes que nada a la naturaleza de los bancos de datos, esa evolución reflejará también la influencia de la cultura norteamericana, que no se organiza en escuadras de batalla ni funda corporaciones. La multiplicación de las configuraciones restará vigor a las clasificaciones unificadoras. El saber perderá el apoyo de una tradición y de una sociología. ¿Ganará una onza de libertad?"*

¿Qué hacer? ¿Sobre qué memoria imaginar el futuro? ¿Cómo hacer que la gente coma y ria al mismo tiempo? Estas preguntas deberían estar detrás de todas las decisiones tecnológicas. Si se requiere valor para formularlas, es obvio que más valor exige encontrar respuestas adecuadas. Usar o no computadoras en la enseñanza no admite una decisión meramente instrumental. ¿A qué tipo de vida humana se quiere contribuir? Este debería ser el patrón de medida cuando llegue la hora de la elección. ¿Tendremos el tiempo necesario para que triunfe el coraje?

17) Simon Nora y Alain Minc, *La informatización de la sociedad*, F. C. E., México, 1981.

HECTOR SCHMUCLER, argentino, profesor titular del Departamento de Comunicación de la U.A.M.- Xochimilco, México. Trabaja en el Instituto Latinoamericano de Estudios Transnacionales (ILET) y es Coordinador Editorial de la Revista Comunicación y Cultura. Dirección: Calzada del Hueso 1100, México 04960, D.F. México.