

## SILICIO EN LA EDUCACION

Los computadores ingresaron a las instituciones educativas por la vía de la administración y los procesos de control y programación académica, principalmente en las universidades. Progresivamente algunas de ellas empezaron a experimentar la Instrucción Asistida por Computador (CAI), pero ésta resultó muy costosa y de difícil extensión. Para la enseñanza a nivel primario y secundario poco se utilizó la informática hasta la llegada de los microcomputadores y los procesadores de textos, a comienzos del presente decenio.

La evolución ha sido vertiginosa desde entonces y el potencial de utilización se ha ampliado hasta cubrir aplicaciones académicas asociadas con procesos de aprendizaje, no sólo en las universidades sino también en las escuelas primarias y en otros niveles del sistema educativo formal e informal. Este nuevo apoyo al maestro viene acompañado de una serie de "ventajas relativas" para estudiantes que se encuentran en las etapas iniciales de aprendizaje: no volatibilidad de los conceptos almacenados en el microcomputador, disponibilidad de los mismos en cualquier momento y facilidad de establecer procesos flexibles de instrucción adaptables a las condiciones del alumno o del medio.

En la práctica son muchas las aplicaciones que han sido desarrolladas para mejorar en el alumno los procesos de concentración, deducción, simulación, pensamiento lógico, análisis, diseño, creación, sujeción a límites o reglas, independencia de la memoria y muchos otros. Como ayuda para transmitir conocimientos y textos escritos, ya han aparecido programas de computador que desarrollan habilidades en matemáticas, idiomas, lógica, ciencias y humanidades.

Este es sólo el comienzo. La posibilidad de programar la máquina ofrece nuevas oportunidades para que el alumno realice juegos de video y practique cálculos o mediciones con experimentos reales o simulados originados en sus asignaturas tradicionales. De esta manera se desarrollan habilidades para presentar datos gráfica-

mente, redactar, etc. Se han encontrado resultados sorprendentes cuando el niño empieza a "programar" el computador suministrándole instrucciones en secuencia lógica a partir de un lenguaje de programación. El más popular de estos lenguajes es el denominado Logo, creado en el Massachusetts Institute of Technology por el profesor Seymour Papert. Otro resultado sorprendente se logra destruyendo el manto de misterio tejido en torno al computador y enseñando al alumno los secretos de su estructura, para que éste vea al computador como "un robot a su servicio" y no como un juez intolerante.

A partir de las presunciones anteriores, los analistas de experiencias en este campo reconocen ventajas desde tres puntos de vista:

A nivel del alumno, el aprendizaje se torna activo, porque la interactividad con la computadora no permite pasividad; personalizado, porque el estudiante fija el ritmo según sus condiciones; motivado, porque el logro es reconocido de inmediato y el progreso observable; progresivo, porque el avance es gradual con la posibilidad de repaso o ejercicio inmediato; expansivo, porque hay permanente posibilidad de consulta y simulación; moderado, porque se aprende a manejar el instrumento con el que deberá enfrentar los problemas de la vida real.

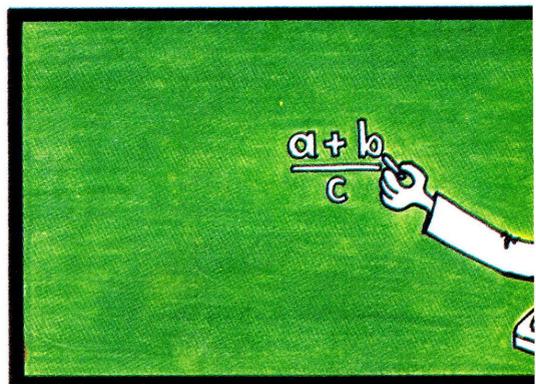
A nivel de los maestros se aprecian factores como la eliminación de tareas rutinarias, dedicación de mayor tiempo al alumno en forma creativa, identificación permanente de los ritmos de progreso individual y colectivo, aplicación oportuna de correctivos al detectar deficiencias, flexibilidad en el desarrollo del material.

A nivel de los administradores se presumen elementos como el uso de los recursos en forma eficaz (utilización intensiva de la inversión), creativa (flexibilidad y desarrollo constante), extensiva (utilidad para muchos alumnos), y la ampliación progresiva de las metas educativas.

### RIGOR PARA INVESTIGAR EFECTOS

Resulta sencillo proponer la incorporación de tecnologías informáticas a

la enseñanza, pero no lo es en cambio identificar sus efectos, particularmente los indeseables. Los puntos de vista se multiplican al pretender demostrar que los efectos se dan en el proceso de pensamiento, en el comportamiento de los individuos o en la organización



## Tecnología Informática en Educación

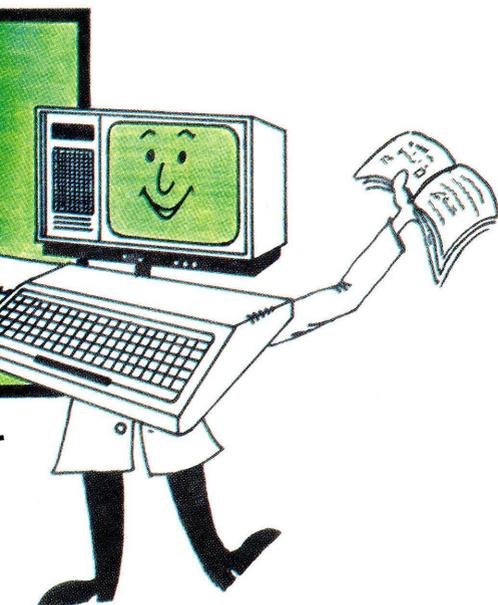
social. Hay efectos en los contenidos, en la organización del currículo y naturalmente en la capacidad de ingeniería nacional para producir los instrumentos o idear sus programas. Como era de esperarse, los antagonismos sobre estos temas ya están claramente dibujados.

Hay quienes profetizan que el resultado final de esta aventura será que los niños aprendan a pensar y a actuar como las máquinas y no al contrario, es decir: "¿Quién va a programar a quién?". Los computadores actuales funcionan con sistemas de lógica binaria que en nada se parece a la lógica utilizada por el ser humano, sin embargo nada puede ser concluyente en esta materia que merece un detenido análisis.

Quienes han observado niños estudiando o jugando con computadores pueden concluir apresuradamente que el comportamiento puede sufrir alteraciones tales como aumento de la agresividad, del aislamiento o de la inseguridad, pero hay experiencias prácticas que han demostrado lo con-

trario. Una investigación interdisciplinaria en este campo es ineludible.

Desde el punto de vista del efecto colectivo y la organización social, las cosas se tornan aún más difíciles. Sin una estrategia clara, planteada en tér-



Germán Escorcía\*

minos políticos y económicos, no es posible pensar en efectos multiplicadores de largo plazo resultantes de la formación con computadores. Desde este enfoque, un gran programa de "escuela nueva", apoyado en la enseñanza por computadores, significaría un salto adelante en el proceso del desarrollo.

En Francia y Gran Bretaña está en plena actualidad el debate sobre el tipo de sociedad que se construirá con la ejecución del plan "un microcomputador en cada escuela". En el caso colombiano los planes del gobierno nacional a través del Centro Nacional de Informática, la campaña Camina y el sistema de educación abierta y a distancia, catalizarán el replanteamiento de la sociedad que deseamos y lo que el sistema educativo está aportando para lograrlo.

El computador como instrumento educativo toma por sorpresa a padres y a educadores, quienes en su mayoría lo desconocen y no pueden opinar autorizadamente sobre él. Este hecho nos lleva a concluir que ellos son los

primeros que deben ser educados en esta nueva tecnología. Los contenidos educativos, la programación de la instrucción, la secuencia de los temas y otros asuntos relacionados, también deben ser replanteados. En este sentido los esfuerzos han sido muy pobres. Ni los administradores educativos, ni los maestros, ni los ingenieros que diseñan paquetes de programación, han logrado una armonía significativa.

Como se sabe, lo más importante del computador no es la máquina en sí misma sino su programación y sus bancos de datos. Es por eso que el germen de la industria nacional en este campo está cifrado en invertir cuanto antes en la adaptación y producción de paquetes de programación (software educativo) que en la práctica constituirán los "nuevos textos". De hecho, no sería malo pensar en una "biblioteca nacional de software educativo".

Para que un propósito de tales dimensiones pueda ser real es preciso establecer un balance entre la demanda potencial y las inversiones públicas y privadas que se dedicarían a una producción nacional, porque no faltará quien señale como despropósito el financiar una incorporación masiva de tecnología cuando aún no es posible cubrir el sueldo de los maestros.

Por otra parte sería conveniente definir las características de esa demanda potencial y de las aplicaciones a desarrollar, para no tener la necesidad de importar todos los computadores sino, por el contrario, para ofrecer una oportunidad al desarrollo tecnológico nacional. La investigación y los estudios de factibilidad sobre este aspecto apenas se vislumbran.

#### COMUNICACIONES. UN ALIDADO PODEROSO

Independiente al juicio que en definitiva se obtenga sobre las preocupaciones anteriormente expresadas, los hechos dominan el panorama. En el salto de la imprenta de Gutenberg al microcomputador todas las previsiones han sido desbordadas. La tasa de adopción de esta tecnología ha sido una de las más altas en casi todos los países

del mundo y la tendencia de crecimiento seguirá firme. Hay que tener presente que los microcomputadores con pantalla y teclado tal como hoy los conocemos son sólo las máquinas primitivas de una era en plena evolución que los transformará sensiblemente en los próximos años. Los signos de una de esas transformaciones se vislumbran en la asociación de los computadores con las telecomunicaciones, lo cual ha dado origen a la telemática.

La posibilidad de interconectar computadores utilizando líneas telefónicas o de utilizar el receptor de televisión desde la casa o el aula con computadores distantes, abre nuevos horizontes para la educación: ampliación del acceso del público al sistema educativo (masificación), reducción de los costos (costo relativo de la inversión global en educación masiva), reducción en la movilización (sistema no presencial), aplicación de la autoinstrucción (sistema de responsabilidad individualizada), aplicación de la instrucción programada (modularidad, flexibilidad, ritmos heterogéneos) y estímulo a la autoevaluación (sistema de confianza, inversión de la relación profesor-alumno). La telemática ofrece servicios novedosos como el videotex, en el cual bajo dos modalidades puede difundirse la información contenida en los bancos de datos de las computadoras a través de la señal ordinaria de televisión o de las líneas telefónicas comunes. Muchos países exploran el potencial de uso de sistemas como el videotex para introducir una verdadera revolución en los métodos tradicionales de enseñanza.

La ingeniería colombiana y la investigación social y pedagógica tienen el compromiso de ayudar a orientar el curso de este proceso de innovación, para evitar que el país se atrase más, que adopte tecnologías incorrectas, y lo que es más delicado aún, para que la estrategia de incorporación de la tecnología informática en la educación no se constituya en un factor de segregación para la niñez según la oportunidad que haya tenido de acceso a ella. □

\* Ingeniero de Sistemas. Director Sistema Nacional de Información.