

UTILIZACION DE LAS MICROCOMPUTADORAS EN LA ENSEÑANZA

*Roberto Rodríguez Barquero
Carlos A. Salas Arias*

La introducción de las microcomputadoras en la educación ha tomado varias formas. Los usos administrativos, las aplicaciones en la enseñanza y el aprendizaje en el aula y la incorporación de cursos de computación dentro de los planes de estudios, son quizás las más conocidas.

El presente artículo se ocupa de los usos de la microcomputadora en la enseñanza y el aprendizaje en el aula. No se discutirán los usos administrativos, los cuales tradicionalmente han incluido el manejo de archivos de estudiantes, elaboración de reportes, programación de horarios; manejo de finanzas de personal y de biblioteca; y más en general, el planeamiento y evaluación de programas. Tampoco se discute la creación de cursos de computación, en los cuales tradicionalmente, se ha enseñado desde la historia de las computadoras, pasando por la operación del equipo hasta algunos conceptos básicos de programación.

INTEGRACION DE LA MICROCOMPUTADORA AL CURRÍCULUM

Según Good & Brophy (1980), las posiciones teóricas acerca de la enseñanza y el aprendizaje, tales como la de Piaget (1970), Skinner (1968), Bruner (1966), Ausubel & Robinson (1969) y Bandura (1977), han dado origen a varias técnicas de enseñanza, entre las que se pueden mencionar la técnica expositiva o magistral, la interrogativa, la simulativa, el aprendizaje por demostración y la enseñanza programada, entre otras. Los medios audiovisuales, como parte de la tecnología educativa, frecuentemente eran ubicados dentro de la técnica demostrativa, por su valioso aporte para demostrar procedimientos y conceptos, y así reforzar la enseñanza que hacía el profesor. Sin embargo, la incorporación de la computadora al proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual si se quiere representó la incorporación de un medio audiovisual más, ha revolucionado los esquemas tradicionales bajo los cuales se clasificaban las técnicas de

enseñanza, porque ahora, a través de un solo medio audiovisual, la microcomputadora, pueden utilizarse varias técnicas de enseñanza.

No obstante, la microcomputadora, como cualquier otra pieza de tecnología educativa, no posee valor didáctico por sí misma. Ese valor didáctico lo poseerá sólo cuando su uso en la enseñanza y el aprendizaje, responda a un planeamiento sistemático; sólo cuando su uso sea regido por objetivos de enseñanza-aprendizaje claros. Una vez que existan tales objetivos, una área temática o contenido que se vaya a enseñar, y se haya escogido la técnica de enseñanza más apropiada, es cuando debe el docente preguntarse si el uso de la microcomputadora representa un mayor beneficio que otros medios, para lograr los objetivos propuestos. Esa es la forma en que se logra integrar eficientemente la computadora al currículum.

EL APRENDIZAJE BASADO EN MICROCOMPUTADORAS

El aprendizaje basado en computadoras ("Computer-based learning, CBL") toma dos modalidades: Enseñanza Asistida por Computadora ("Computer Assisted Instruction, CAI") y Enseñanza Administrada mediante Computadora ("Computer Managed Instruction, CMI"). Según Barnes & Reichman (1983), en "CAI", el estudiante interactúa con un programa en una manera sistemática y planeada. Mediante esta interacción, se busca que el estudiante aumente el dominio de la materia. Por otra parte, en "CMI", el programa es usado para manejar el sistema de apoyo del proceso instruccional y el estudiante puede o no interactuar directamente con la computadora. Ejemplos de "CMI" son la preparación y calificación de exámenes, la preparación de la tarjeta de calificación, y la asignación de recursos y materiales didácticos a estudiantes, entre otros. En adelante, se discute la Enseñanza Asistida mediante Computadora ("CAI"). "CAI" incluye varias técnicas de ense-

ñanza o técnicas instruccionales. Los ejercicios repetitivos, la enseñanza tutorial, la simulación y la solución de problemas serán discutidos seguidamente.

EJERCICIOS REPETITIVOS

Esta técnica consiste en presentaciones repetitivas de problemas dados a los estudiantes a través de la computadora (Culp & Nickles, 1983). Típicamente, se presenta al estudiante una pregunta o algún tipo de estímulo al cual debe responder. El programa verifica la respuesta para determinar si es correcta. En los programas más sofisticados, el número y tipo de problemas que el estudiante contesta depende de su desempeño, puesto que un estudiante que contesta correctamente una serie de ítems puede recibir menos ítems o pasar a otros más difíciles, mientras que el estudiante que contesta incorrectamente puede regresar a contestar ítems más fáciles o recibir más ítems del mismo nivel de dificultad.

Debe tenerse en mente que estos programas son usados después de que el docente ha introducido un nuevo concepto o idea. El propósito del programa es sólo proveer práctica adicional y la verificación necesaria para que el estudiante domine el concepto o idea.

Entre las ventajas de esta técnica se encuentran: 1. El número y la dificultad de los problemas puede ser individualizado para ajustarse a las necesidades particulares de cada estudiante, sin depender directamente del instructor. 2. Provee retroalimentación inmediata al estudiante acerca de su respuesta. El aprendizaje correcto es reforzado y las respuestas incorrectas, no sólo son señaladas, sino que se explica por qué son incorrectas.

Los defensores de los ejercicios repetitivos sostienen que hasta las versiones más simples de esta técnica, pueden ser útiles experiencias educativas, porque, por ejemplo, con los conocimientos que adquieren los estudiantes sobre programación, se podría interesar en descubrir cómo trabaja la técnica e intentar modificarla (Coburn *et al.*, 1982). Después de todo, ¿cuándo fue la última vez que se vio a un estudiante reescribir un libro de texto?, o ¿cuándo encontraríamos a un docente que incansable y pacientemente desee repetir preguntas a sus estudiantes, uno por uno?

TUTORIAL

Como su nombre lo indica, con un programa tutorial, la microcomputadora instruye al estudiante

acerca de un tópico que el profesor enseñaría en forma individual. La mayoría de los programas tutoriales siguen el método Socrático, en el cual la computadora ofrece información acerca de un tópico, y luego se presentan una serie de preguntas, con un rango limitado de posibles respuestas, de acuerdo con las cuales, la computadora suministra información adicional y nuevas interrogantes.

Para Barnes y Reichman (1983), mediante esta técnica se introduce en realidad al estudiante algún conocimiento, tal como reglas, conceptos o procesos. Para esto, la técnica incluye una secuencia de segmentos del nuevo conocimiento que debe aprender, cada uno de los cuales consiste en tres fases. Durante la primera fase, parte del conocimiento es presentado al estudiante. En la segunda, algunos ejemplos son presentados para ayudar a reforzar el aprendizaje de ese conocimiento. En la tercera fase, se da oportunidad al estudiante de practicar aplicando el conocimiento a una variedad de problemas y situaciones presentadas mediante la computadora.

Durante la fase de práctica, si el estudiante no demuestra dominio de la materia, el programa le explica por qué la respuesta es incorrecta y cómo arribar a la correcta. Dependiendo de la dificultad que tenga el estudiante, el programa puede presentar enseñanza adicional antes de pasar al siguiente segmento.

Con esta técnica el estudiante no necesita enseñanza previa sobre el tema, más bien, los programas tutoriales son muy útiles para introducir un nuevo tópico. El programa asume el rol del educador, sin que llegue a sustituirlo completamente; hay que recordar que la computadora es tan sólo una máquina que ha sido programada para llevar a cabo la instrucción y que detrás de esto, siempre debe estar el docente, no sólo decidiendo qué programa utilizar, sino programando también.

Entre las ventajas de la técnica tutorial, según Barnes & Reichman (1983), se encuentra que: 1. Permite al estudiante algún control sobre el ritmo al cual progresa en la enseñanza; él determina la tasa de presentación del conocimiento y el número de repeticiones. 2. Puesto que se espera que cada estudiante aprenda un segmento antes de pasar al siguiente, el estudiante demostrará el dominio de la materia en varios momentos, lo cual ayuda a asegurarse que la materia es aprendida. La falta de comprensión de alguna parte de la materia es detectada antes de que profundice. 3. La retroalimentación es proporcionada inmediatamente. 4. El docente puede dedicarse a otras actividades.

SIMULACION

Según Coburn *et al.* (1982), un modelo de simulación imita un sistema real o imaginario, basado en la teoría de la operación de ese sistema. Como técnica de enseñanza, la simulación da oportunidad al estudiante de explorar y controlar situaciones que no podrían ser experimentadas en el ambiente normal de clase. Se permite al estudiante manipular un conjunto de variables, las cuales están programadas para interactuar y reaccionar como lo harían en la vida real. El estudiante debe enfrentar una situación y alcanzar una meta, la cual se logra solamente a través de la manipulación de variables controlables. Como en las situaciones de la vida real, la simulación se hace más realista, introduciendo variables que el estudiante no puede controlar; de ahí que hay una única forma correcta de alcanzar la meta. Las simulaciones han sido disfrutadas durante muchos años en el hogar, como en el caso del juego Monopolio ("Monopoly").

La simulación constituye una forma para que el estudiante explore, manipule y experimente un ambiente o una situación con cierto grado de realidad. El estudiante, a través de la experiencia de manipular las variables, logra una mayor comprensión de conceptos complejos; de ahí que dependiendo del grado de dificultad de la simulación, el estudiante puede que necesite dominar una serie de destrezas y conocimientos requeridos.

Las ventajas de esta técnica de enseñanza, según Barnes & Reichman (1983), son: 1. Se brinda al estudiante una forma de explorar una situación, la cual de otra manera no podría experimentar. Situaciones que son muy costosas, muy complejas, muy peligrosas o inaccesibles, pueden ser presentadas mediante simulaciones. 2. Viene a ser una herramienta de un valor incalculable cuando los recursos son limitados o cuando los estudiantes necesitan aplicaciones más avanzadas de conceptos complejos. 3. Constituye una forma de que los estudiantes apliquen destrezas y conocimientos previamente aprendidos, en ambientes "reales". Si bien ciertos conceptos pueden ser aprendidos en el aula, aplicarlos en una simulación constituye una situación más compleja y rica que la mera comprensión en abstracto; de ahí que la simulación resulte un aprendizaje de alto nivel. 4. La simulación ofrece la oportunidad de aprender ciertos conceptos, destrezas y conocimientos por medio de la experiencia, más que aprender acerca de ellos. 5. La experimentación a través de una simu-

lación es una actividad altamente interesante y motivante para el estudiante.

SOLUCION DE PROBLEMAS

Igual que en la simulación, con la solución de problemas se brinda al estudiante la oportunidad de explorar y controlar variables, las cuales interactúan y reaccionan como en la vida real. La diferencia es que en la solución de problemas, generalmente hay sólo una solución correcta, aunque el propósito de la técnica es encontrar la solución de la manera más eficiente posible. El énfasis de la actividad del programa que utiliza esta técnica es alcanzar la solución correcta, siguiendo cierta guía. En la simulación, por otro lado, alcanzar la meta es tan importante como la experiencia del estudiante en el ambiente.

La solución de problemas brinda al estudiante la oportunidad de manipular un ambiente con cierto grado de realidad, no disponible de otra manera; por esto se requiere que el estudiante haya aprendido ciertos conocimientos, los cuales forman la base para encontrar la respuesta correcta. Cuanto más aprende el estudiante acerca de las reglas de la situación y obtiene una mayor comprensión de cómo aplicarlas, alcanza más eficiencia para lograr la solución correcta.

Entre las ventajas de la solución de problemas, cabe destacar: 1. Brinda al estudiante oportunidades que generalmente no están disponibles en el aula. 2. Requiere que el estudiante aplique varias destrezas y conocimientos en ambientes "reales", en vez de simplemente demostrar el dominio de ese conocimiento. 3. El estudiante tiene la oportunidad de aprender por medio de la experiencia. 4. Mantiene la motivación del estudiante en altos niveles (Barnes & Reichman, 1983).

IMPLICACIONES PARA EL DESARROLLO PSICOEDUCATIVO

Hasta ahora, las técnicas que se han explicado y discutido han sido presentadas como medios de comunicar materia o contenidos. Quizás, el área más olvidada del uso de las microcomputadoras en educación, la constituyen las implicaciones que tiene su uso en el desarrollo psicoeducativo del niño y del joven (Barnes & Reichman, 1983).

Las computadoras pueden ser utilizadas para estimular las destrezas intelectuales, perceptuales y psicomotoras de niños o jóvenes normales; de aquellos que presentan dificultades de aprendizaje

y déficit académicos, así como niños y jóvenes que más bien son muy talentosos y creativos (Mayer, 1983).

Con la práctica de ejercicios sobre solución de problemas ("problem-solving skills"), simulaciones, toma de decisiones ("decision-making skills") y destrezas para aprender, el estudiante estimula los períodos de atención, el uso de pensamiento creativo, inductivo y deductivo; el razonamiento espacial y numérico; la velocidad de reacción y la coordinación visomotora. De acuerdo con Flavell (1981), estos ejercicios contribuyen a que el estudiante gane cada vez más conciencia de cómo aprende, de sus estilos de aprendizaje y de sus hábitos cognoscitivos.

IMPLICACIONES PARA EL ENTRENAMIENTO DE DOCENTES

Si bien los mejores programas de enseñanza mediante microcomputadoras vienen acompañados de material impreso que incluye los objetivos de enseñanza, evaluaciones y explicaciones de cómo usar el programa para lograr la mayor eficiencia instruccional, no siempre se cuenta con esa información (Salas, 1987) (1); de ahí la importancia de que los docentes comprendan las diferentes técnicas instruccionales, cuándo y cómo usarlas, y las aplicaciones más apropiadas para diferentes poblaciones escolares. Deben estar familiarizados con los tipos de programas disponibles en el mercado y saber cómo integrarlos eficientemente al currículum. Los docentes deben recibir el entrenamiento y el apoyo técnico continuado, necesario para usar eficientemente las técnicas del aprendizaje basado en microcomputadoras.

Claro está, debemos reconocer que poco se logrará de parte del docente si tiene una actitud negativa hacia el uso instruccional de la microcomputadora, acompañada del temor y de la inseguridad que suele ocurrir con la introducción de nueva tecnología en el aula. El docente debe comprender que nunca la microcomputadora va a ser su sustituto; sino que más bien ésta le facilitará la enseñanza. De ahí la relevancia que cobra la frase que dice que el docente necesita aprender acerca de las microcomputadoras utilizando las microcomputadoras.

REFERENCIAS

- Ausubel, D. y Robinson, F. (1969). *School learning: An introduction to educational Psychology*. New York, N.Y.: Holt, Rinehart and Winston.
- Bandura, A. (1977). *Social learning Theory*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Barnes, E. y Reichman, S. (1983). *Microcomputers in Developing Countries*. Manuscrito sin publicar.
- Bruner, J. (1966). *Toward a Theory of instruction*. Cambridge: Harvard, University Press.
- Coburn, P., Kelman, P., Roberts, N., Snyder, T., Watt, D. y Weiner, Ch. (1982). *Computers in Education*. Reading, Mass.: Addison-Wesley Publishing Company.
- Culp, G. y Nickles, H. (1983). *An apple for the teacher*. Belmont, Ca.: Wadsworth, Inc.
- Flavell, J. (1981). "Metacognition and Cognitive Monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry". En E.M. Hotherington y R.D. Parke (Eds.) *Contemporary Readings in Child Psychology*. New York, N.Y.: Mc Graw-Hill Co.
- Good, T. y Brophy, J. (1980). *Educational Psychology. A realistic approach*. New York, N.Y.: Holt, Rinehart and Winston.
- Joyce, B. y Weil, M. (1980). *Models of Teaching*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc.
- Mayer, R. (1983). *Thinking, Problem Solving, Cognition*. New York, N.Y.: W.H. Freeman Company.
- Piaget, J. (1970). *Science of Education and the psychology of the child*. New York, N.Y.: Orion.
- Skinner, B. (1968). *The Technology of Teaching*. New York, N.Y.: Appleton-Century-Crofts.

(1) Salas, C. (1987). *La computadora en el área educativa*. Ponencia presentada en el Primer Seminario Nacional sobre Software Educativo en Español. San José, Costa Rica.