

LA COMPUTADORA COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA

Ulises Agüero A.*
Lilliana Sancho Ch.*

RESUMEN

La educación ocupa un lugar preponderante entre las aspiraciones de los costarricenses. En este momento, se está iniciando la introducción de la computadora en la educación básica. Este paso representará un logro significativo solo si los beneficios potenciales son bien comprendidos y explotados. Para esto, es necesario tener claro que el aprovechamiento de la tecnología asociada con las computadoras impone ciertos requisitos a los educadores y educandos.

*En este artículo, exploraremos las ventajas potenciales y los requerimientos relacionados con el uso de la computadora como herramienta educativa. En particular, exploraremos la enseñanza de la programación, los sistemas de **software** diseñados para complementar la impartición de lecciones y ciertos programas especializados en áreas tales como música y dibujo.*

INTRODUCCION

La educación ocupa un lugar de privilegio en los corazones y las expectativas de los costarricenses.

Mucho se comenta la reducción potencial del rendimiento de nuestros estudiantes en las escuelas, colegios y universidades, tal posibilidad nos alarma sobremanera. Pareciera que el derecho a la educación se desliga cada vez más de la obligación de adquirirla.

Una posible causa de esta situación es el incremento de la complejidad de las materias que se imparten, en ausencia de un incremento correspondiente en la calidad de las herramientas pedagógicas

utilizadas. Si este es el caso, ¿cuál podría ser el papel de la computadora en la reducción de esa brecha pedagógica?

Indudablemente, la computadora nunca podrá reemplazar a un buen educador; a lo sumo será capaz de imitar a un educador aceptable en ciertos aspectos de la impartición de sus lecciones. Sin embargo, es factible que una computadora colabore para que un educador mejore su desempeño al emplearla como herramienta de soporte.

Con el auge de las investigaciones en el área de inteligencia artificial, se han producido numerosas expectativas sobre nuestra capacidad de lograr que la computadora nos imite y aún que nos emule. Algunos logros son dignos de consideración, pero no deben llevarnos a establecer falsas expectativas.

Tratando de lograr que una máquina nos imite, ampliamos nuestra propia capacidad al mejorar el conocimiento sobre nosotros mismos. Esto produce la hipótesis de que los humanos siempre estaremos un paso adelante de las máquinas que creamos para imitarnos.

En conclusión, los educadores no debemos temer que algún día una computadora nos substituirá. Al contrario, debemos aprovecharnos de éstas para descubrir, refinar y compartir nuestras facultades.

En este escrito discutiremos algunas consideraciones relacionadas con el uso de la computadora como herramienta educativa. Más específicamente, incursionaremos en el papel educativo de la programación, los programas especializados y los sistemas diseñados explícitamente para colaborar con los educadores en su labor de enseñanza. Consideraremos las implicaciones tanto en el área de la enseñanza convencional como en el área de la enseñanza especial.

* Departamento de Computación. Instituto Tecnológico de Costa Rica

EL PAPEL DE LA PROGRAMACION EN LA ENSEÑANZA

La **programación** es un proceso de análisis, creativo y síntesis dirigido a lograr que una computadora exhiba un comportamiento dado.

La programación requiere del uso de uno o más lenguajes adecuados para la computadora en cuestión. A estos lenguajes se les denomina **lenguajes de programación**. Estos lenguajes pueden requerir de un conocimiento profundo de las interioridades de la computadora o pueden esconder tales detalles con el fin de simplificar el proceso de programación.

Los lenguajes de programación más comunes (por ejemplo LOGO, Modula-2, BASIC, Pascal) son lenguajes "escritos"; por lo tanto, requieren del desarrollo de un texto que de alguna manera se traduce en instrucciones reconocibles directamente por la computadora. Estos lenguajes serían apropiados para estudiantes que puedan escribir y leer. Sin embargo, tales lenguajes son totalmente inconvenientes para estudiantes que por su juventud, o por motivos de impedimentos físicos o mentales no tengan la habilidad de leer y escribir. En tales circunstancias, otros lenguajes de carácter gráfico o sonoro serían más aconsejables.

Es común escuchar expresiones tales como "yo sé programación porque aprendí BASIC". Deseamos hacer notar enfáticamente que el conocimiento de un lenguaje no califica a una persona para programar una computadora. El aprendizaje de métodos de análisis y síntesis que produzcan programas es un requisito muy significativo. Y esto se aplica, en un grado u otro, a cualquier lenguaje de programación utilizado. El incumplimiento de ese requisito puede causar experiencias frustrantes a los estudiantes.

Ciertos lenguajes son más "simples" o más intuitivos que otros, y esto determina ciertas variantes en las características esperadas de los programadores y, por ende, de los maestros y profesores que impartan la enseñanza necesaria para que el esfuerzo de programación sea gratificante y motivador.

El tipo de lenguaje también determina la forma de los dispositivos de entrada necesarios para comunicarse con la computadora. Si a un estudiante se le enseña un lenguaje como Pascal, también debe enseñársele el manejo eficaz del teclado (esto es, debería enseñársele a escribir a máquina). Si se

le va a enseñar a un estudiante con impedimentos físicos en sus manos, deben proveérsele los dispositivos electrónicos que faciliten su labor. Por ejemplo, la enseñanza de un lenguaje gráfico a tal persona debe ir acompañada de tablas electrónicas de símbolos y otros dispositivos de selección y comunicación acordes con las limitaciones del estudiante. De la misma manera, un lenguaje sonoro debe acompañarse con dispositivos relevantes, tales como sintetizadores de sonido (o voz).

Independientemente del lenguaje, la enseñanza de la programación debería complementarse con la enseñanza de los principios básicos asociados con la estructuración externa e interna de la computadora. Esto contribuirá a la eliminación de muchas incógnitas y falsas expectativas que, respecto a las computadoras, siempre están presentes en las mentes de los novicios.

Una de las ventajas más importantes de la introducción temprana de la programación en nuestros centros de enseñanza es que colaboraría con el desarrollo de una mente sistemática, creativa y analítica en los estudiantes. Para esto es necesario que las lecciones sean impartidas por maestros y profesores **bien** capacitados en la materia. De otra manera, la enseñanza se convertiría en una actividad desalentadora tanto para educadores como para educandos.

EL PAPEL DE LOS PROGRAMAS ESPECIALIZADOS EN LA ENSEÑANZA

Un **programa especializado** es un instrumento para la elaboración de un tipo específico de trabajos. Los programas que sirven para hacer dibujos, componer música y editar textos son ejemplos de programas especializados. Estos son fáciles de usar. Además, se utilizan con el fin de perfeccionar los trabajos y de elaborarlos con mayor rapidez.

Estos programas, que han sido desarrollados como herramienta en áreas específicas (como dibujo, música y procesamiento de textos), tienen también carácter general ya que pueden utilizarse en múltiples trabajos. Por ejemplo: un programa especializado en música puede servir tanto a un profesional en el diseño de sus partituras como a un novato en el aprendizaje de las nociones básicas. Como consecuencia, un maestro de música puede suplementar sus lecciones con la flexibilidad que brinda la computadora.

Todas estas características han contribuido a que aquellos sectores que ya gozan de la computadora como instrumento cotidiano utilicen estos programas y los hagan más populares.

Ante la iniciativa para introducir la computadora en la educación general básica en Costa Rica es lógico cuestionarse el provecho que puede tener el *software* existente en nuestro medio para tal tarea. Es así como se hace necesario detenerse para analizar la utilidad que eventualmente puedan tener los programas especializados en la enseñanza.

Puesto que estos programas no han sido creados con el objeto de ser tutores, entonces por sí mismos no son útiles para ese propósito pero por su generalidad pueden ser aplicados en varias materias como **elementos facilitadores del aprendizaje**.

A continuación haremos un breve análisis de dos tipos de programas especializados que merecen atención: programas especializados en textos y programas especializados en dibujo.

Programas especializados en textos

Un procesador de textos es un programa que permite al usuario manipular documentos y darles la forma que desee. Puede ajustar márgenes automáticamente, utilizar diferentes tipos, tamaños y formas de letra, con la ventaja de poder modificar el texto rápida y fácilmente.

Algunos brindan además, entre otras, facilidades como diccionario para corregir ortografía, ordenar y buscar palabras e incorporar dibujos o gráficos al texto.

Una herramienta como ésta podría ser aplicada en cualquier curso como ayuda a los estudiantes en la preparación y almacenamiento de sus apuntes e informes. Esta posibilidad, en el fondo, tiene carácter formativo puesto que el estudiante aprenderá a ordenarse y a hacer los trabajos en forma nítida, lo cual es recomendable en cualquier materia y en cualquier actividad que realice.

Específicamente, puede ser útil en cursos de composición y redacción pues el estudiante tendría la facilidad de elaborar un borrador y modificarlo sin dificultad hasta obtener un producto final. Más que una herramienta podría ser un incentivo para la creatividad de nuestros educandos.

Lógicamente, la utilización de un procesador de textos tiene como requisitos indispensables que el

estudiante sepa leer y escribir, asimismo que conozca y maneje con facilidad el teclado.

Debe quedar claro que los efectos de la utilización de los programas especializados, así como de la computadora en general, son dependientes del conocimiento y el entusiasmo de los maestros y de la aplicación que, desde el punto de vista docente, hagan de este instrumento.

Programas especializados en dibujo

Los dibujos son un apoyo fundamental en cualquier situación de enseñanza-aprendizaje. Son un instrumento básico desde el primer momento en que los niños inician su educación formal. Son indispensables tanto para el alumno como para el maestro.

Los programas especializados en dibujo permiten, de alguna manera, seleccionar y elaborar diferentes formas para crear dibujos en una pantalla, los cuales pueden ser almacenados, modificados e impresos. Entre las facilidades que incluye están la composición de formas geométricas básicas (líneas, círculos, cuadros, rectángulos) y de figuras no geométricas, y la selección de colores y patrones preestablecidos.

La escogencia y elaboración de las figuras se puede hacer en forma rudimentaria a través de comandos desde el teclado o con la ayuda de dispositivos más flexibles, veloces, adecuados y fáciles de usar como son el *mouse* (ratón), el lapicero luminoso y el digitalizador.

Una herramienta como ésta sería de gran utilidad en el proceso de aprendizaje. Tiene la ventaja de que puede ser empleada desde el principio por los niños que comienzan su formación en instituciones educativas.

La actividad de elaborar dibujos constituye una forma divertida de aprender, un instrumento de evaluación y, aún más, una puerta abierta a la creatividad.

La carencia de habilidades manuales es un obstáculo para que una idea logre concretarse. Un programa especializado en dibujo es, sin duda, una herramienta que tiende a eliminar este obstáculo. Esta es una característica importante, pues un instrumento de tal naturaleza es apropiado tanto para educación normal como para niños que requieren educación especial.

Asimismo, sería valioso, en ámbito demostrativo, en primaria y secundaria, tanto en educación básica como en educación vocacional, en materias como Ciencias, Estudios Sociales, Idiomas, Educación para el Hogar, Artes Plásticas o Artes Gráficas.

Los maestros, independientemente de la materia que enseñen, también se beneficiarían directamente al contar con un programa especializado en dibujo, pues sería de gran ayuda en la preparación de sus lecciones.

En cuanto a programas especializados, los de dibujo son quizás los más importantes para la educación. Sin embargo, no deben utilizarse para crear dependencia. Tampoco deben limitar a los estudiantes más hábiles. Debemos estar conscientes de que éste es solo un instrumento más de apoyo a la labor del maestro.

EL PAPEL DE LOS PROGRAMAS DE ENSEÑANZA ASISTIDA POR COMPUTADORA

Un **sistema** se puede definir como un conjunto de partes interrelacionadas que, como un todo, realizan alguna actividad. Cada una de las partes tiene una función específica y juntas contribuyen para lograr los objetivos del sistema.

Un **sistema de enseñanza asistida por computadora** tiene como objetivo general enseñar temas específicos, relativos a un área de estudio, por medio de la computadora.

Todo sistema que haga uso de la computadora involucra tres componentes:

- el equipo computacional (*hardware*)
- los programas que controlan el *hardware* para que éste nos dé los resultados que deseamos (*software*) y
- los usuarios del sistema.

Describiremos las características más relevantes que debería tener cada uno de estos componentes en un sistema de enseñanza asistida por computadora.

Consideraciones de *hardware*

Con respecto al *hardware*, no profundizaremos en aspectos técnicos, solo anotaremos aquellos

aspectos generales del equipo computacional que consideramos deseables para un sistema de enseñanza asistida por computadora.

Un primer aspecto es la utilización de medios audiovisuales que permitan que el sistema en sí sea atractivo como herramienta para el estudio, que sea entretenido, explicativo y que motive al estudiante. Desde este punto de vista, la capacidad de graficación, el despliegue de múltiples colores y la alta calidad de imagen y sonido son características deseables de un equipo utilizado en la educación.

Un segundo y último aspecto se refiere a las facilidades que brinden los dispositivos de entrada y salida para la comunicación estudiante-computadora y viceversa. Estos dispositivos deben satisfacer las particularidades de cada estudiante. Específicamente, deben subsanar las limitaciones físicas que puedan existir en ciertas poblaciones estudiantiles.

Consideraciones de *software*

Cuando se habla de un sistema de educación asistida por computadora, generalmente se hace referencia solo al *software* del sistema. De hecho, el *software* y los usuarios son los componentes más relevantes, ya que de ellos depende que se cumplan los objetivos del sistema y que éste sea funcional.

El componente *software* de un sistema es, a la vez, un sistema que está compuesto por programas y datos que se interrelacionan; es el que en realidad conduce hacia los resultados deseados. Es una herramienta educativa que debería ser capaz de imitar la capacidad instructiva de un buen educador.

Dentro de las características que debería reunir un sistema educativo están las siguientes:

- ◊ Ser formativo
- ◊ Explicar la materia en forma clara y entendible, a manera de juego si fuera apropiado, dependiendo del nivel de avance de cada estudiante
- ◊ Hacer uso de la mayor cantidad posible de medios audiovisuales por computadora
- ◊ Utilizar una metodología apropiada que estimule el razonamiento del estudiante y que lo capacite para solucionar problemas. Esta metodología debería tomar en cuenta aspectos pedagógicos y los conocimientos de maestros experimentados en el área

- ◊ Evaluar al estudiante e indicarle los errores cometidos, colaborando así con el maestro en la instrucción individualizada de sus alumnos
- ◊ Tener algún grado de flexibilidad para que el maestro pueda adaptarlo.

Indudablemente, los sistemas construidos con propósitos educativos que cumplan con estas características representan una opción propicia para la introducción de la computadora en la educación.

Consideraciones sobre los usuarios

Los sistemas dirigidos a la enseñanza están orientados a colaborar con el maestro en el proceso educativo de una materia específica, para estudiantes de un nivel dado.

Estos sistemas deberían diseñarse tomando en cuenta las habilidades y conocimientos del grupo de estudiantes al que están dirigidos. Por ejemplo, un sistema creado para la enseñanza durante el primer grado no puede pretender que los niños sean capaces de recibir la materia solo en forma escrita ni que tengan conocimiento en el uso del teclado.

El maestro será siempre el líder del proceso educativo. Decidirá, como siempre lo ha hecho, cuándo utilizar esta herramienta. El sistema sería para él como un asistente que colabora en la impartición de las lecciones, dándole la facilidad de detectar cuáles alumnos requieren mayor atención y cuáles pueden ser nutridos con más conocimientos, haciendo más satisfactoria la labor educativa. Los

maestros deben estar conscientes del potencial de un sistema de ésta índole y deberían adquirir conocimientos básicos de lo que es una computadora, pero no requieren saber programar.

La existencia de computadoras en las instituciones educativas beneficiará al proceso de enseñanza-aprendizaje únicamente si el *software* que se utilice posee una alta calidad educativa y si tanto maestros como alumnos tienen clara la utilidad y aplicabilidad de estos sistemas.

Finalmente, el alumno podría dejar de ser víctima de la enseñanza masificada, teniendo la oportunidad de aprender al ritmo de avance propio y asimilando mejor los conocimientos recibidos.

CONCLUSION

No se puede pretender que la computadora se utilice como único instrumento para el alumno o el maestro. Es solo un instrumento más. Las crayolas, los lápices, los carteles, la pizarra y las transparencias han sido y serán siempre de gran utilidad en el proceso educativo.

Sin embargo, con una introducción sistemática de la computadora en la educación nacional no pueden obtenerse más que beneficios. Para esto, deben considerarse todos los tipos de poblaciones estudiantiles y desarrollar o adquirir *hardware* y *software* adecuado para cada tipo de población.

Finalmente, vale indicar que una introducción desordenada de la computadora puede afectar más que beneficiar a la educación costarricense.



EDITORIAL
TECNOLOGICA DE
COSTA RICA

PROGRAMACION CON DIAGRAMAS ESTRUCTURADOS

Por: *Ulises Agüero*
236 páginas ilustrado

Presenta los fundamentos de la programación con diagramas estructurados. La obra resulta muy útil para el estudiante que se inicia en la programación de computadoras.



Adquiéralo en las principales librerías del país o en la Editorial Tecnológica de Costa Rica (☎ 51-53-33, ext. 2297)