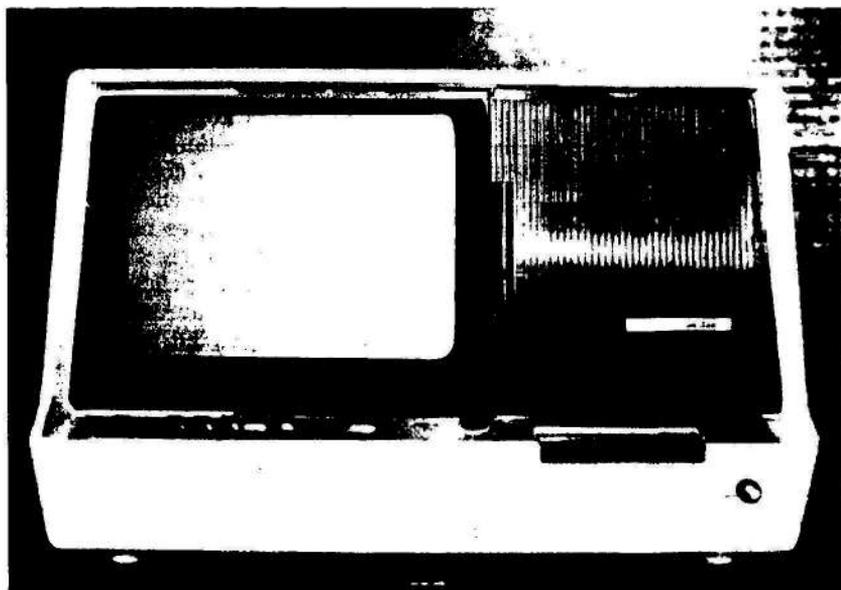


LA INFORMATICA EN LA EDUCACION ACTUAL

Mayor
DIOGENES CASTELLANOS G.



“El empleo del computador favorece el logro de objetivos propuestos, si es bien manejado”.

Debido al avance tecnológico de la era actual, es evidente la importancia de la aplicación de la informática en todos los campos, dando como resultado un mejor empleo de los recursos humanos y materiales disponibles. De esta consideración se desprende la inquietud de inves-

tigar y ampliar los conocimientos pertinentes a la materia en mención. La aplicación de la informática es muy amplia y extensa, lo cual requiere un estudio profundo y prolongado para lograr captar una idea clara y concreta de su importancia actual; consideración que nos acon-

seja en esta oportunidad seleccionar un solo tópico, y así poder adentrar en ese misterioso e interesante campo de la computarización.

La educación es el termómetro del desarrollo tecnológico de un país; por lo tanto he considerado de suma importancia auscultar y explorar en las fuentes disponibles, para determinar el grado de aplicación de la informática en el proceso de educación de las actuales generaciones. Como es de conocimiento general, los sistemas empleados en la educación han evolucionado notoriamente con el transcurrir del tiempo, produciendo beneficios en forma proporcional a su desarrollo.

La investigación informativa presentada en este artículo se ha elaborado para tratar de exponer los adelantos tecnológicos logrados en el campo de la educación, y los beneficios que le reportará a nuestro país la acertada aplicación de la informática.

Posibilidades técnicas de la computación con fines educativos

No es un concepto reciente considerar la computadora como un posible medio que favorezca el proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde los años setenta, diseñadores instruccionales y psicólogos del aprendizaje han reconocido el potencial que estas máquinas tienen para apoyar el aprendizaje humano. Así por ejemplo, un artículo que se reprodujo en castellano en 1979, pero que data de 1974, se-

ñala que: "tres factores dan a la computadora un gran potencial de apoyo al proceso de enseñanza, cuando esta se concibe como un conjunto de eventos que apoyan los procesos de aprendizaje:

—Su capacidad de presentar información.

—Su capacidad de recibir y analizar respuestas de los alumnos.

—La posibilidad de brindar información de retorno diferencial al estudiante, en función de la respuesta recibida".

Sin embargo, al igual que en otros campos de la actividad humana, no basta con que un medio tenga el potencial de beneficiar a alguien; es necesario que se pueda hacer efectivo el beneficio. En otras palabras la computación, a pesar de ser reconocida su capacidad didáctica, por razones que veremos a continuación, no ha encontrado hasta hace relativamente poco tiempo, un camino que la introduzca al campo de donde salió, la educación. Según indica Poirot, tomó 32 años desde cuando la primera computadora fue totalmente operacional (Mark I, 1945), hasta cuando el primer computador estuvo totalmente a disposición para uso educacional (1977).

Obviaremos entrar en el terreno de las aplicaciones de apoyo a la administración educativa, como son las que tienen que ver con registro de alumnos, contabilidad, nómina, etc. Es conocido y apreciado el potencial y uso que tienen las computadoras en procesos rutinarios, cuando se requiere el manejo

de gran cantidad de información en forma rápida y confiable. Por lo tanto, nos concentraremos en que han afectado positiva o negativamente el desarrollo de la computación con fines propiamente educativas, es decir, centrada en favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje.

En primer lugar, los costos de las computadoras y del instrumental necesario para su operación (programas, materiales), los han mantenido fuera del alcance de diversos sistemas educativos, para ser usadas en gran escala dentro del sector. No obstante que los sucesivos avances tecnológicos han contribuido a hacer máquinas cada vez más eficientes y a menor costo, no ha sido hasta después de 1977, año en el cual apareció la primera microcomputadora con usos educativos, cuando estas herramientas tecnológicas han estado verdaderamente al alcance de los sistemas escolares y aun de las personas. La tendencia de la última década en asuntos de computación ha sido una disminución en el costo, que ordinariamente se ha visto acompañada de disminución de tamaño, y según proyecciones y cálculos industriales hechos con base en tecnologías conocidas, se mantendrá esta tendencia por lo menos una o dos décadas más.

No es de extrañar pues, que el mercado de las microcomputadoras en gran escala esté al alcance de las instituciones educativas de nuestro país, y que estas puedan considerar hacer uso de tales máquinas para dar apoyo a algunos procesos de diseño, producción o evaluación

de materiales, de entrega de la docencia, extensión o investigación. No parece ser cuestión de precio y tamaño lo que decidirá que la computación entre al proceso educativo. Como lo señala un artículo reciente sobre microcomputadoras en las escuelas americanas, "lo que verdaderamente entusiasma a los niños que las usan, es la capacidad de control que ofrecen estas máquinas, el placer de poder pensar y hacer que algo suceda, una satisfacción que a menudo no tienen los niños en la escuela".

Para lograr esto, ha sido necesario superar una serie de obstáculos técnicos, por ejemplo, el grado de satisfacción de algunos lenguajes de computación, los cuales solían estar fuera del alcance de los posibles usuarios educativos (alumnos y profesores), al estar diseñados con propósitos que no eran precisamente los de ayudar a aprender. Así mismo, la microcomputación hizo efectiva la posibilidad de interacción directa e instantánea entre el alumno y la máquina. Sistemas computacionales tipo "batch", que usan tarjetas para suministrar la programación y los datos, no permiten del todo esta interacción en forma directa; y en los sistemas tipo "on line", que usan pantallas o terminales conectadas a un computador central, las interacciones se ven afectadas por factores como carga de trabajo y congestión en las líneas de transmisión. Entonces, el desarrollo de lenguajes de computación apropiados a las características de los usuarios y al tipo de acciones educativas

que se desean, así como las posibilidades que ofrece la computación personal (microcomputación), han sido también factores que han dado auge a la computación con fines educativos.

¿Y qué decir de los usuarios de la computación educativa? ¿Hasta qué punto afectan la incorporación de esta herramienta tecnológica en el sector educativo?

Es necesario señalar que ha sido un factor social, no exclusivo del sector educación, demostrar curiosidad e indiferencia o a veces resistencia pasiva (no se oponen pero tampoco apoyan), ante esta innovación. Lo anterior resulta hasta cierto punto lógico, si se considera lo sofisticado y desconocido que es la computadora para muchas personas. Hoy en día se detecta un fenómeno en el sentido contrario: el público en los países desarrollados está demandando de las instituciones educativas lo que se denomina "alfabetización computacional", pues desean beneficiarse de lo que tales máquinas pueden hacer por ellos. El público está exigiendo del sector educación que se brinde preparación básica y, paradójicamente, a pesar de tener una capacidad tecnológica y económica que puede hacer tal cosa factible, el recurso humano preparado para ello no es suficiente. Es más, tampoco hay acuerdo entre la gente del sector educativo sobre cómo usar la computación con fines verdaderamente educativos, y se debaten en la polémica sobre cuál de los diversos usos disponibles es más apropiado. Es decir, a nivel in-

terno, los países desarrollados están atravesando una encrucijada hasta cierto punto semejante a la que tendremos nosotros cuando las computadoras sean un bien que toda persona quiera y pueda usar; esto será inevitable en una sociedad de alto intercambio comercial como en la que vivimos.

Que enseñar sobre computación es un punto crucial, y cómo usar la computadora para ayudar a resolver esta necesidad, es otro elemento clave.

Computación en educación y educación sobre computación

De esta manera, se están dando dos elementos aparentemente inseparables: educación sobre computación y computación en educación. Esta pareja merece un somero análisis debido a que involucra diversas posiciones respecto a cómo sacar provecho educativo a la máquina.

Por una parte, tenemos la posición de quienes pregonan el uso de la computadora para automatizar la enseñanza. En esta línea lo común es desarrollar predeterminadas secuencias de aprendizaje, que favorezcan el logro de objetivos también predeterminados. Los términos: "instrucción apoyada con computadora", "enfoque algorítmico" o uso de "la computadora como tutor, se encuadran dentro de esta línea". Su mayor virtud es porque da estructura y precisión a la instrucción, en aras de lograr objetivos preestablecidos, pero al mismo tiempo con la limitación que no todo tipo de objetivo de aprendizaje se puede apoyar de esta manera.

Ejemplo de esta forma de uso es el sistema PLATO (sigla de Programed Logic for Authomatic Teaching Operations), desarrollado en la Universidad de Illinois y comercializado por "Control Data Educacional Company" (CDEC). En este sistema, la computadora administra, según el desempeño del alumno, una serie de materiales y actividades de aprendizaje, usando una combinación de medios que han sido seleccionados y preparados en atención a lo que se enseña. El alumno avanza a su propio ritmo y siguiendo una secuencia de instrucción definida en fusión de las necesidades del usuario. Como señala un folleto de CDEC, el auge y expansión de este sistema a docenas de universidades, da fe de la calidad del servicio, en la medida en que PLATO está ayudando a resolver una serie de necesidades comunes en campos como rendimiento estudiantil, educación comunitaria, educación a distancia y otros.

Ejemplos menos sofisticados y costos dentro de esta línea tutorial, son algunos de los paquetes que las compañías de microcomputación están ofreciendo al mercado, con aplicaciones de interés para el público en general. El caso más sencillo y obvio es el de la enseñanza misma de los lenguajes disponibles en la microcomputadora, la cual se puede efectuar haciendo uso de paquetes para autoinstrucción. Estos suelen constar de un material impreso, casetes y discos flexibles; en este último se incluye el programa maestro que conduce la instrucción.

Puede haber variantes, dependiendo de cada caso. Tales paquetes brindan al alumno la posibilidad de manejar directamente la computadora, con color, sonido, gráficos y, si es necesario, hasta una base de datos para acceso inmediato. Este tipo de multimedio permite al estudiante adquirir información, conceptos, practicar su uso, recibir información de retorno diferencial, tener acceso a nuevas explicaciones o demostraciones cada vez que lo necesite, y evaluarse cuando considere que está listo. En fin, la computadora está jugando el papel de tutor, y el alumno aprende con base en el material didáctico que se puso a su disposición en el multimedio. Las posibilidades de la computadora en este rol tutorial, se abren hasta el punto en que sea posible lograr objetivos de aprendizaje mediante este tipo de estrategia de enseñanza.

Las experiencias en uso de la computación con fines educativos no se limitan a las antes descritas. Thomas Dwyer y Seymour Papert han orientado su trabajo de investigación a llevar a la práctica lo que se denomina el enfoque Heurístico de la computación educativa.

Según este enfoque, en aras de favorecer la creatividad se debe enfatizar el uso de procedimientos abiertos, que apuntan a metas globales, en los cuales ni el producto final, ni los pasos para obtenerlo están plenamente determinados de antemano. Este método implica el uso de procedimientos que apuntan a resolver problemas complejos, así como de principios o guías que

ayudan a tomar decisiones basadas en sucesivos descubrimientos. Se asume que hay muchos procedimientos para lograr algo, que es natural avanzar y volver atrás cuando es del caso. Lo más valioso es la posibilidad de redefinir cada nuevo procedimiento a la luz de lo obtenido en los pasos anteriores. Es algo así como programación dinámica, dentro de un ambiente de trabajo por objetivos.

Para lograr llevar a la práctica este enfoque se han desarrollado lenguajes que tienen la propiedad de favorecer aprendizajes llamados "sintónicos", por cuanto suceden sin que hayan sido enseñados, sino que parten de la propia experiencia del alumno. En la práctica, esto implica que la computadora entiende instrucciones como "dé media vuelta", "adelante un paso", "recoja algo", y controla que se ejecute cada instrucción mediante un mecanismo cibernético que puede ser un robot o un simulador. De esta manera, el alumno puede diseñar sus propias estrategias para desarrollar proyectos que involucren acción, experimentar con ellos, y disfrutar mientras aprende. Este es el control que tanto entusiasmo a los alumnos, como mencionamos anteriormente.

Lenguajes como *Logo* y *Pascal*, están facilitando grandemente la iniciación computacional de muchos alumnos, al estar diseñados dentro de esta filosofía, con la ganancia adicional de que tienen incorporado el requerimiento de utilizar programación estructurada. Esto significa que quienes

aprenden a programar con ayuda de los mismos, necesariamente tendrán que usar un enfoque de arriba a abajo, que es indispensable para desarrollar proyectos a partir de metas deseadas. Estos lenguajes suelen ofrecer capacidad de manejo interactivos de gráficos y de caracteres, cuyos efectos en labores de diseño es bien conocido.

Proyectos educacionales como el denominado *Solo*, orientado a que el alumno pueda aprender *solo*, y el proyecto *Logo*, orientado a favorecer el uso de la *Razón* (significado griego de *Logo*), han servido de base para experimentar con el uso de microcósmos en los que la computadora, es un instrumento para desarrollar el aprendizaje, una extensión de las capacidades pensantes y actuantes del alumno.

En educación universitaria este enfoque se ha vertido hacia el desarrollo de sistemas tendientes a facilitar al alumno el control del computador, mediante el manejo de lenguajes de computación o de sistemas de simulación. Con estos se puede llevar a cabo la construcción de modelos que interesa analizar o con los cuales se desea experimentar, y que el usuario le define a la máquina.

La computación como herramienta de trabajo ha aportado una importante contribución a la solución de uno de los problemas más significativos de la educación universitaria: la enseñanza de la solución de problemas de orden superior. Como dice Galvis, a nivel universitario un objetivo básico es "graduar pensadores bien balanceados, en

vez de puros bancos de datos humanos, que están programados para reiterar la información almacenada”.

Computación y Educación Universitaria

Siendo consecuente con el enfoque racional, se impone que cualquier análisis y decisión respecto a computación para educación universitaria en nuestro país, no se haga por efectos de referencia, es decir, debido a que esta herramienta ha mostrado ser una buena solución en otros campos; sino porque tiene una buena posibilidad de ayudarnos a resolver algunos de nuestros problemas dentro de condiciones económicas y prácticas que sean viables. La efectividad de un sistema tiene que ver cómo se están logrando los objetivos; es decir, cuán bien se están satisficiendo las necesidades que dan origen al mismo. Por lo tanto, tendremos que recurrir a estas fuentes para juzgar la posible efectividad de la microcomputación en nuestras universidades.

En este sentido podemos establecer que nuestras universidades se generan como respuesta a presiones sociales por más educación superior; a presiones económicas por relevancia y pertinencia en la oferta de programas que contribuyan al desarrollo del país; a la necesidad de superar barreras espacio-temporales que aseguren democratización de oportunidades; a la necesidad de ofrecer mejor educación superior, que lleve a un desarrollo pleno de las personas, y que conduzca a un desarrollo autónomo del país”.

Para determinar el efecto que se puede obtener en educación con las microcomputadoras, en términos de aumento de efectividad, se hace necesario establecer entonces, cuáles son las necesidades que con la actual tecnología y condiciones de desarrollo, están aún por satisfacerse total o parcialmente. A la luz de esto, se necesita determinar en qué puede contribuir esta herramienta, y a qué costo, sin perder de vista que algunas de las necesidades podrán ser atendidas mediante reacomodo o mejor uso de los recursos o tecnología vigente, y que otras, con nuevas tecnologías y recursos, como son las microcomputadoras.

COSTO

—BENEFICIO VS COSTO — EFECTIVIDAD EN PROYEC- TOS EDUCATIVOS

El enfoque costo-beneficio en términos monetarios es muy valioso. Como dice Cohn: “exige cuantificación del dinero equivalente a los recursos que se ven envueltos en un proyecto y de los retornos que se derivarán del mismo”. Pero..., tiene limitaciones cuando se lo usa como criterio absoluto para toma de decisiones en proyectos educativos. Como indica el mismo autor: “la cuantificación monetaria de proyectos educativos no siempre arroja información exacta”, por varias razones.

Por ejemplo, cambios en la tecnología y en las condiciones de mercado, afectan los costos de los equipos educativos, de manera que no es prudente calcular sus costos más allá del corto plazo,

Por otra parte, los beneficios cuantificados respecto de los aumentos de los ingresos de los educandos suponen que los aumentos se deben a la mayor preparación del individuo. El autor mencionado señala que, "si hay una correlación positiva entre educación y habilidad del individuo, no podemos estar seguros de que las ganancias extras que obtenga, se deban todas a la educación recibida; es plausible también, una correlación entre habilidad del individuo y ganancia esperada".

En cuanto al enfoque costo-efectividad para analizar proyectos educativos, es claro que los costos se expresan en dinero; y la efectividad, en términos de logro de los objetivos, o de satisfacción de las necesidades a cargo del sistema. Por consiguiente, no se va a obtener un criterio último de escogencia, dado que las dos magnitudes dinero y satisfacción de las necesidades no son comparables. Sin embargo, como señalan varios economistas educativos, lo valioso de este enfoque es, por lo que proporciona información sobre efectividad y sobre costos, que puede ser valorada por quien toma las decisiones, y ayuda a depurar proyectos educativos que sean poco prometedores.

CONCLUSIONES

Los factores técnico-académicos y los económicos en términos de efectividad y costos que hemos mencionado, hacen que la computación con fines educativos sea un posible y poderoso aliado, para la educación. Para sacarle provecho a esta alternativa, hay que

crear condiciones favorables, y diseñadas en atención a lo que hemos analizado anteriormente. Es claro el potencial de este medio que, como dice Magendzo: "no sólo es capaz de enseñar los más variados contenidos programáticos, sino que, además puede formar parte del proceso de pensamiento del alumno".

Las necesidades que puede ayudar a satisfacer, ameritan a mi juicio el esfuerzo en inversiones que implica su uso. Sin embargo, no basta con estar interesados, o inclusive tener las máquinas, para hacer un empleo eficiente. Para llegar a esto, se impone previamente preparar personal, determinar campos de acción en que los beneficios (efectividad y eficiencia), sean máximos: desarrollar o adecuar las aplicaciones que se van a poner en marcha; crear un clima organizacional que no sea hostil a la innovación; y, entonces sí, llevada a la práctica.

Es un trabajo de titanes, en el que tan negativo puede ser realizarlo totalmente por nuestra cuenta, casi que redescubriendo la rueda, como el polo opuesto, esperando que otros desarrollen soluciones que nos sirvan.

"La unión hace la fuerza" dice el refrán. Y esta es ocasión para aplicarlo. Sólo mediante esfuerzo conjunto y coordinación de acciones, se podrá sacar provecho de esta herramienta tecnológica, dentro de costos y plazos razonables.

Se necesita entrenar personal en los aspectos técnicos relacionados con el uso educativo de las microcomputadoras; personal capaz de diseñar experiencias apropiadas a necesidades detecta-

das; que pueda elaborar, seleccionar o supervisar el desarrollo de aplicaciones educativas de la computación; capaz de diseñar y realizar prueba y ajuste de materiales que usan apoyo de la computadora; así mismo, de entrenar al personal que va a usar los paquetes o aplicaciones producidos.

Se necesita adelantar investigación de necesidades que son prio-

ritarias de satisfacer con apoyo de la computadora en nuestras instituciones, que orienten el desarrollo de aplicaciones de interés y utilidad compartidos.

En fin, se necesita un mecanismo para absorber en conjunto los costos de investigación, diseño y desarrollo de aplicaciones educativas de la computadora y de entrenamiento de personal al efecto.

BIBLIOGRAFIA

- Cohn, E. (Cohn, 1975) *The Economics of Education*. Cambridge, Mass: Ballinger Publishing Co., 1975.
- Control Data Educational Company (CDEC, sin fecha) *PLATO Provides New Ways to meet diverse and difficult Educational Objectives*. Minneapolis, Mn.: Control Data Corporation, sin fecha.
- Escotet, M. A. *Educación Superior a Distancia en Latinoamérica: Mito y Realidad de una Innovación*. Revista de Tecnología Educativa de la OEA, 1980.
- Gagné, R. M. *La Tecnología Educativa y el Proceso de Aprendizaje* Revista de Tecnología Educativa - OEA, 1979.
- Galvis, A. H. *La evaluación en la Educación Universitaria a Distancia*. San José de Costa Rica - I Conferencia Latinoamericana de Educación a Distancia y IX Seminario Latinoamericano de Teleducación Universitaria 1981. Reproducido en Revista de Tecnología Educativa - OEA, 1981.
- Galvis, A. H. *Universidades a distancia en Latinoamérica: Un análisis comparativo en lo metodológico* —San José de Costa Rica— Editorial EUNED, 1982.
- Golden, F. *Here Come The Microkids*. Semanario Time, 1982.
- Magendzo, A. *Curriculum y Material Educativo: una reflexión en Torno a la Revolución de la Información y sus implicancias en el Tercer mundo*. Revista de Tecnología Educativa - OEA, 1981.
- Poirot, J. L. *Computers and Education*. Austin, Texas: Sterling swift Publishing Co., 1980.