

Consideraciones Generales Sobre Informática Educativa

Jaime Narváez Obando

INTRODUCCION

La incorporación de innovaciones en la industria, la banca, el transporte, la educación y en general en toda actividad del ser humano, conlleva objeciones, dilemas y resistencia. La introducción de los medios audiovisuales en el aula escolar, motivó temores de desplazamiento en muchas personas que de una u otra manera prestaban algún apoyo a los medios educativos y se generó un gran rechazo inicial, propiciado por el desconocimiento y por la aplicación de políticas de implementación bastante desafortunadas, sin embargo, hoy en día es muy común encontrar medios audiovisuales en el aula tradicional, implementados mediante estudios previos de aplicación, dirigidos por tanto en apoyo a aquellas actividades de aprendizaje-enseñanza en las cuales se ha comprobado su bondad. También han generado nuevas modalidades de instrucción como la educación a distancia y semiescolarizada que se fundamentan en la entrega de la información a través de componentes multimediales. Las críticas que ahora se hacen a estos medios, se centran en problemas de calidad, efectividad y costos pero ya no se les teme porque puedan conllevar al desplazamiento ocupacional de personas que con calidad brindan apoyo al proceso educativo y por el contrario han generado nuevas fuentes de empleo.

Es importante anotar, que a pesar de que la informática está despertando inquietudes similares, éstas van a ser superadas de una manera más ágil porque su uso no se limita únicamente al campo educativo; más bien los estamentos

educativos se sienten presionados, por el aparato social productivo, a impulsar el conocimiento y la utilización de los instrumentos de informática.

La implementación de las nuevas tecnologías de la información están planteando nuevas exigencias al sistema educativo en general y a los educadores en particular, exigencias no sólo en términos de formación y capacitación sino también de carácter pedagógico, investigativo y de modificación de su mismo rol como agente predominante en la instrucción. Se puede afirmar que no habrá una verdadera revolución en la educación si las nuevas tecnologías computacionales únicamente son utilizadas para enseñar como se usan, mientras las demás asignaturas en los campos técnico, científico y humanístico se desarrollan utilizando los medios tradicionales.

Retomando las experiencias adquiridas con la introducción de los medios audiovisuales al proceso Aprendizaje-Enseñanza, se clarifica la necesidad de que su utilización debe ser fruto de un estudio previo y planificado pues "el uso racional de los medios didácticos debe tener como objetivos básicos resaltar, ahorrar tiempo, generar, mantener e incrementar la atención y vivificar los hechos" (Pasos 1.986). Es entonces el educador quien debe definir no solo el rol del computador en los procesos educativos, sino su propio rol, y así evitar convertirse en un simple apéndice de la máquina logrando utilizarla para su propio beneficio y en beneficio de sus alumnos; para lograr lo anterior los docentes están llamados a jugar un papel predominante en la incorporación de toda innovación en la educación y son ellos "quienes deben decidir cuáles, cómo y qué papel desempeñarán las innovaciones en los currículos y en los procesos de instrucción" (Ochoa Miryam. 1.987)

FACTORES QUE CONTRIBUYEN AL USO DE LOS COMPUTADORES EN EDUCACION

A pesar de que los computadores nacieron en instituciones educativas hace cerca de cuarenta años, su utilización masiva en ellas es relativamente reciente.

Podemos atribuir fundamentalmente a los siguientes factores la creciente utilización de la tecnología computacional en las entidades educativas, en todos los niveles:

1. **Desarrollo del Hardware.** El vertiginoso desarrollo tecnológico de las computadoras en cuanto a elementos físicos se refiere, se divide en cinco generaciones que avanzan partiendo de las *Válvulas al Vacío* hasta llegar a los *Circuitos Integrados a Gran Escala* que a las claras muestran su incidencia en la masificación de su uso ya que el costo de instalación y el precio mismo de los aparatos decrece, en proporción directa a su tamaño e inversa al calor generado, hasta ponerse al alcance de los precarios recursos de las entidades educativas. Gracias al avance tecnológico, los periféricos como *Impresoras, Videodisco, Plotter, Scanner, Video Texto, Modem*, han logrado una gran perfección y un precio razonable.
2. **Desarrollo del software.** Partiendo del complicado *Lenguaje de Máquina*, accesible únicamente para especialistas en la materia quienes se desenvolvían entre símbolos extraños y códigos de ceros y unos, pasando luego a los *Lenguajes Ensambladores* como el EASYCODER y el AUTOCODER que empiezan a manejar códigos mnemónicos, a los *Lenguajes de Alto Nivel*, tales como el FORTRAN, COBOL, PASCAL, BASIC, en los cuales la comunicación con la máquina se realiza en términos más accesibles al común de la gente; *Lenguajes de Autor*, tales como el COMMON PILOT, los cuales inducen la programación especializada, minimizando los conocimientos de programación para el usuario; hasta llegar a los *Sistemas de Autor*, llamados también *Lenguajes Inteligentes*, manejables por ventanas de opción de programa, dando entrada por teclado, ratón, lápiz óptico, tableta electrónica, sintetizador de voz o el tacto. El progreso en *Software Específico*, se ha logrado gracias al avance del *Software del Sistema*, el cual lo soporta; encontramos además software de aplicación con características impresionantes y de gran facilidad de manejo, tanto que personas con conocimientos elementales de computación pueden llegar a dominar el manejo de *Procesadores de texto*,

Graficadores, Hojas Electrónicas y Manejadores de Bases de Datos.

3. **Desarrollo de la Telemática.** Se ha logrado ligar ambientes físicos de *Entrada/Salida* computacionales mediante dispositivos utilizados en comunicaciones, llamados generalmente *Interfase*. Hasta hace 20 años las áreas de *Computación y Comunicación* se diferenciaban por los servicios que prestaban y por los equipos que usaban; hoy en día la situación ha cambiado y las máquinas utilizadas por unos y otros no se pueden diferenciar con claridad.

Gracias a lo anterior el estamento educativo tiene la posibilidad de comunicarse con bibliotecas, Universidades y demás centros que cuentan con un banco de datos disponible y conectados a una red, logrando el acceso a información valiosa en tiempos y por costos realmente pequeños gracias a los canales de transmisión en *Banda Ancha por Cables coaxiales, Circuitos microonda y satélites de comunicación* capaces de transmitir a una velocidad de 100.000 caracteres por segundo; o utilizando cables de fibra óptica y láser que centellean 90'000.000 de veces por segundo.

4. **Presión social.** En una época en la que la informática está llegando a todos los sectores sociales, es necesario contar con recursos alfabetizados computacionalmente que puedan sacar un máximo provecho del computador y encaminarlo hacia el mejoramiento de la sociedad. Es conocido el impacto de la computación en los países desarrollados: estudios realizados en *Johns Hopkins University* revelaron que el 90% de las instituciones educativas de Estados Unidos tienen laboratorios computacionales y lo que es más significativo, en los últimos tres años se cuadruplicó el número de computadores al servicio de la educación, pasando de 250.000 a más de un millón; similar comportamiento se denota en países Europeos como Francia, y en Inglaterra, que se caracteriza por ser la pionera en el uso de la informática en los programas de Educación a distancia.

En Colombia, la implementación del computador en la educación se está llevando a cabo muy lentamente. En la actualidad existe un grupo pequeño de colegios y universidades que cuentan con una sala de informática bien diseñada, la mayoría de las cuales pertenecen al sector privado y se localizan en la zona urbana; pero esto no exime al sector educativo del compromiso del qué hacer con esta tecnología; más bien aprovechar el hecho de que aún no se ha masificado en la Educación y empezar a definir *objetivos y derroteros* que guíen correctamente su implantación, se prepare recursos humanos para ello y para resolver los requerimientos sociales que la misma tecnología ha creado.

ESPECTATIVAS ACERCA DE LA INFORMÁTICA EDUCATIVA.

Despejemos inicialmente algunas confusiones que se generan en falsas asociaciones al identificar las expresiones *Informática, Sistemas, Matemáticas y Computadores*:

Primera: La Informática es un campo muy amplio que trata del uso sistemático de la información en todos los ámbitos del quehacer humano tales como la ciencia, la industria, la política, la educación, el comercio, etc. y contiene como una de sus partes la utilización de los computadores, como elemento de apoyo. Podrían introducirse muchos aspectos de la informática en los currículos escolares sin necesidad de restringir esta introducción a los planteles que tienen computadores disponibles para sus alumnos.

Segunda: Es muy común identificar los computadores con las matemáticas. La mayor utilización actual de los computadores es la de *procesamiento de palabras*, también se usan mucho para *juegos* y para *diseño gráfico*. Probablemente, en educación, los computadores van a servir más en las áreas de Español y Literatura, para la Educación Estética o para el área de Sociales, que para las mismas Matemáticas.

Tercera: Otra identificación muy común es la de los sistemas con los computadores; si tomamos los elementos computacionales como un conjunto ordenado que contribuye al desarrollo de una determinada tarea, podríamos pensar en un sistema computacional, pero éste es un sistema más entre muchos otros. No debemos olvidar que en los nuevos programas de la renovación curricular se habla frecuentemente de Sistemas y se relacionan con las distintas áreas, en el área de las ciencias sociales encontramos *sistemas jurídicos, sistema democrático, etc.* La teoría general de los sistemas es pues mucho más amplia que los computadores y proporciona un lenguaje común muy poderoso para encontrar analogías en diversas áreas.

Ahora bien, en un Sistema Educativo intervienen muchos elementos y la utilización del computador no debe tomarse como uno más. Su aplicación puede afectar el proceso de aprendizaje-enseñanza, la relación alumno-docente, los contenidos y metodología de las asignaturas y puede incluso reevaluar la *Filosofía y Objetivos* de la institución.

El hecho de disponer de la tecnología computacional, no implica, que ésta deba usarse en forma indiscriminada. Cabe entonces preguntarse ¿qué funciones vale la pena apoyar con el computador? y ¿de qué manera pueden apoyarse?

Ya hemos visto que la utilización del computador en los distintos estamentos de la sociedad, presiona y crea la necesidad de formar computacionalmente a las generaciones presentes y futuras. Resulta entonces imperioso contestar interrogantes como: ¿Qué nivel académico es el más apropiado para iniciar al estudiante en el conocimiento de los computadores?, ¿Debe enseñarse computación como materia?, ¿Debe enseñarse a usar el computador como herramienta?, ¿Se debe apoyar la enseñanza con el computador?; si se conviene en utilizarlo como medio de enseñanza, ¿En que áreas es conveniente utilizar este recurso?, ¿Cómo debe diseñarse el ambiente de aprendizaje teniendo en cuenta este nuevo medio?, ¿Qué funciones conviene que desarrolle el computador como medio de apoyo al proceso de aprendizaje-enseñanza?, ¿Cuál

debe ser el papel del docente en el proceso de enseñanza?, ¿Qué tipos de habilidades es deseable desarrollar en estudiantes que van a vivir en una época informatizada?, ¿Cómo deben evaluarse estas habilidades?.

Las preguntas apenas comienzan, pues muchas otras podrían referirse a otras posibilidades tales como: Alfabetización Computacional, Aprendizaje de Programación, Análisis sobre el impacto Social, Económico y Cultural, Desarrollo de Software Educativo, Formación de Docentes; y el cuestionamiento que enmarca las anteriores inquietudes: "Educar para qué?". Intentar resolver estos problemas no es nada fácil, por lo tanto es necesario profundizar sobre los potenciales de los computadores en la Educación y sus implicaciones.

DOMINIOS DE LA INFORMATICA EDUCATIVA

Acerca de la finalidad de la educación actual existe un gran consenso que podría resumirse así: "LA EDUCACION DEBE PROPORCIONAR CAPACIDAD DE AUTOFORMACION, DE APRENDER COMO SE APRENDE Y DE INNOVAR" (Hochieither, 1.986; Pazos, 1.986; Carnoy, 1.986; Maldonado y Ochoa, 1.9884; Paper, 1.980; Botella, 1.986; Piaget, 1.972 Turkle, 1.985, entre otros). Aunque existen otros planteamientos igualmente dignos de análisis, tomamos el anterior como referencia para afirmar que el sistema educativo Colombiano se encuentra defasado y desadaptado en lo que se refiere a la formación adecuada de recursos humanos que esta sociedad dinámica requiere.

El advenimiento de la tecnología computacional puede contribuir a lograr una nueva forma de enseñar, integrándola a los currículos, fundamentalmente de *formación de docentes*, no como una asignatura más sino como un componente de las asignaturas que lo requieran y en la medida y lugar que brinde un verdadero apoyo al proceso, para que éste pueda tener un amplio debate crítico y se empiece a perfeccionar el arte de la educación, mediante propuestas de alternativas educativas y de formación que permitan una constante renovación

en términos curriculares, de planes de estudio, de contenidos, de métodos, de estrategias y de medios de instrucción, que cumplan su verdadero rol social.

Por este motivo, a continuación se presentan tres áreas de la Informática Educativa, que pueden servir como marco de referencia para poder discutir sobre las inquietudes anteriores; ellas son: *Aprendizaje Acerca del Computador* (el computador como objeto de estudio), *Complementos Educativos Computarizados* (el computador como herramienta de trabajo en educación) y *Aprendizaje Apoyado con el Computador* (el computador como medio de aprendizaje-enseñanza).

1. APRENDIZAJE ACERCA DEL COMPUTADOR

En nuestro país se debe capacitar personal en todos los niveles, desde especialistas en computación hasta personas con conocimiento básico de los componentes y usos del computador; pero esta capacitación debe realizarse de una manera coordinada y dentro de una estrategia de desarrollo de recursos humanos y lo propio es que el Estado cree las condiciones necesarias para que los esfuerzos se canalicen a un correcto aprovechamiento de las innovaciones tecnológicas.

Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden proponer tres dimensiones para una buena utilización de la tecnología computacional:

1. *Capacitación computacional para el trabajo*
2. *Formación de especialistas*
3. *Alfabetización computacional en el colegio.*

Capacitación computacional para el trabajo.

Muchas personas e instituciones confundidas, implementan cursos de BASIC, LOGO, PASCAL, o sobre alguna herramienta como Word Perfect, DBase, Lotus, en forma indiscriminada y sin una correcta orientación hacia el campo laboral de

los discípulos; capacitar computacionalmente para el trabajo debe entenderse como un medio de facilitar o perfeccionar el desarrollo de una serie de funciones en el trabajo y por lo tanto se trata de dirigir el aprendizaje a la correcta utilización de la máquina al campo de acción que implícita o explícitamente esté ligado el aprendiz.

La relación entre el área laboral y el estudio de la tecnología computacional, motiva al funcionario y facilita la misma enseñanza, además, es importante que ligado al contenido significativo, se promueva un conocimiento básico de la máquina, para evitar un aprendizaje mecánico de las aplicaciones.

La capacitación computacional para el trabajo tiene un claro propósito inmediato. Pero sirve para llamar la atención sobre la necesidad de superar el propósito, lo que implica formar especialistas.

Formación de Especialistas

Los avances tecnológicos en las distintas áreas del saber humano han propiciado que la computación crezca, si no en forma paralela, a la vanguardia como apoyo a los mismos; prueba de ello es el surgimiento de subáreas complejas y de gran potencial como la Telemática, la Robótica, la Inteligencia Artificial. Por lo tanto, además de Ingenieros de sistemas y computación se necesitan *especialistas* en las diversas ramificaciones, con criterios claros en el momento de adecuar y usar esta tecnología en nuestro país, capaces de transferir convenientemente una tecnología informática y computacional, que por lo general llega de países que hacen investigación en forma de productos terminados, a los requerimientos locales.

El especialista debe estar capacitado para actuar interdisciplinariamente con profesionales de las otras áreas para sacar adelante campos de investigación como la *informática jurídica, médica, educativa etc.*

Alfabetización computacional en el Colegio.

En la actualidad profesores y padres de familia se preocupan por preparar adecuadamente a los estudiantes para enfrentar los problemas de una sociedad informatizada. En muchos colegios se ha incluido como materia, en la cual se pretende de una manera muy rudimentaria fomentar destreza en el desarrollo de sistemas computacionales, implementar la programación para lograr desarrollo de habilidades y destrezas cognitivas y en la actualidad los cursos han evolucionado hacia la enseñanza del manejo de herramientas computacionales, como hojas de cálculo, procesadores de texto y manejadores de bases de datos. En plano más general se pretende fomentar una actitud positiva y de confianza hacia este nuevo recurso.

Vale la pena cuestionarse si se debe tener un curso de programación como asignatura independiente en el curriculum escolar o empezar a plantear la utilización del computador en todas las áreas como un medio *transparente*, como el lápiz o la máquina de escribir, y dejar que el alumno adquiera su propia línea de uso en la materia; lo cual implicaría, por parte de todos los docentes, el desarrollo de una nueva pedagogía que propicie y estimule el cultivo de la creatividad y no simplemente la habilidad de la programación.

2. EL COMPUTADOR COMO HERRAMIENTA DE TRABAJO EN EDUCACION.

El computador permite que se le transfiera tareas rutinarias y mecánicas, liberando las potencialidades del ser humano a actividades más creativas. Las herramientas de propósito general útiles en todas las áreas, tales como procesadores de palabras, hojas de cálculo y manejadores de bases de datos, simplifican el trabajo; herramientas de aplicación específica han sido desarrolladas para apoyar tareas particulares de una actividad; a nivel educativo se han diseñado bases de datos bibliotecológicas, manejadores de bancos de preguntas, paquetes administrativos, útiles en la programación de horarios y recursos, paquetes de contabilidad, etc..

En Colombia se han creado bases de datos y redes para apoyo de los investigadores. El ICFES, conciente de organizar y compartir el conocimiento generado en las instituciones de educación superior, ha puesto en funcionamiento el SIDES (Sistema de Información para el Desarrollo de la Educación Superior), el cual relaciona centros especializados de documentación en las diferentes áreas del saber. COLCIENCIAS, contribuye con la Universidad de los Andes para el programa SHIE (Sistema de Información sobre Informática Educativa), llamado a apoyar a los investigadores interesados en el tema.

Las herramientas computacionales pueden utilizarse eficientemente para mejorar la calidad de las prácticas corrientes y para crear un camino de innovación del entorno educativo; pero pueden constituirse también en la manera de perpetuar prácticas educacionales existentes, incluyendo sus limitaciones; aprovecharía adecuadamente el educador la tecnología computacional si mediante un modem, tiene acceso a grandes bibliotecas para realizar consultas desde ciudades y pueblos carentes de bibliografía y más aún si motiva a sus estudiantes a hacerlo; si mediante un manejador de bases de datos crea y perfecciona un banco de preguntas, si sistematiza el manejo de la biblioteca del colegio o implementa un manejador de datos académicos de la institución; no tiene sentido hacer una nómina computarizada igual a como se la hace manualmente, tampoco tiene sentido mecanizar sin reflexión y rediseño de procesos administrativos, investigativos o de gestión educativa; más bien deben tomarse para repensar las situaciones a las que se van a aplicar y buscar mediante ellas poderosas soluciones.

3. APRENDIZAJE APOYADO CON EL COMPUTADOR

Revisemos ahora el potencial del computador como medio de aprendizaje-enseñanza en las distintas áreas del saber.

El computador supera potencialmente a los demás medios educativos en los siguientes aspectos:

- a. Interactividad
- b. Individualización
- c. Registro del desempeño del estudiante.

Interactividad, por cuanto un SOFTWARE educativo correctamente diseñado debe dar la posibilidad de que el usuario controle el programa, mediante la utilización de "líneas de control", que muestran permanentemente las posibilidades de avanzar, retroceder, corregir, responder a un cuestionamiento, pedir ayuda; mediante menús que igualmente dejan escoger la ubicación dentro de cualquier archivo del programa e inclusive salir de él, en el momento en que el usuario desee, sin necesidad de apagar el aparato.

Individualización, en el momento en que el SOFTWARE educativo, mediante la aplicación correcta de una *Evaluación de Entrada*, ubica al usuario en un nivel de aprendizaje adecuado a las **variables cognoscitivas controlables** como dominio de prerrequisitos, velocidad de lectura, relaciones espaciales, etc.; y a las **variables cognoscitivas no controlables** tales como nivel sociocultural, nivel psicológico, etc..

Registro del desempeño del Estudiante, porque el SOFTWARE educativo debe ser diseñado para capturar los datos de identificación del usuario, efectuar una evaluación permanente o *formativa*, y si las circunstancias lo ameritan una evaluación final o *sumativa* capaces de consignar en un archivo registro, el desenvolvimiento del estudiante a través del software, para proporcionarle en el momento adecuado, retroalimentación o refuerzo en los temas que lo requieran y a la vez dar al profesor una idea sobre la calidad de aprendizaje de un determinado alumno.

Diseño de un ambiente aprendizaje-enseñanza.

El diseñador de SOFTWARE educativo puede crear ambientes de aprendizaje predominantemente **cerrados**, en los que se estructura el material en módulos y

submódulos y se predefinen las rutas posibles para pasar de una conducta inicial o conducta de entrada a un punto final o Meta general del material; o concebir ambientes predominantemente *abiertos* en los que el alumno explora, formula hipótesis, las comprueba, las rehace, llegando al aprendizaje por descubrimiento. Estos dos planteamientos responden respectivamente a las teorías *conductista* y *cognositivista del aprendizaje*.

El ambiente cerrado también llamado *enfoque algorítmico* de la informática educativa, se ajusta fácilmente al modelo de *Walter Dick* y se caracteriza fundamentalmente porque el contenido está organizado en secuencias de actividades dirigidas a lograr objetivos mensurables, por lo tanto es el Diseñador quien controla el proceso de instrucción y el alumno funciona como un receptor de información, pretendiendo cubrir todas las facetas del acto de enseñanza aprendizaje conductista, Motivación, Atención, Percepción, Codificación, Almacenaje, Retención, Evocación, Transferencia, Ejecución y Refuerzo; para lo cual se exige al estudiante conductas exactas y respuestas muy concretas, creando una transmisión "vertical" del conocimiento. Los principales exponentes de este ambiente de aprendizaje son los Sistemas Tutoriales y los Sistemas de Ejercicio y Práctica.

El enfoque *abierto*, conocido también como *enfoque heurístico* de la informática educativa, se basa en las teorías de *Gagné* y *Piaget* y se centra en el individuo que aprende; buscando lograr un aprendizaje por descubrimiento, el diseñador retoma las estructuras internas del aprendiz, logradas en experiencias previas; colocando al profesor en el papel de *facilitador del descubrimiento*, como el guía que ilumina con *luz indirecta* el camino que conduce a la solución del problema. El Diseñador crea un micromundo de retos, que soporta el manejo de herramientas, para que el alumno por experimentación descubra y domine las reglas que lo sustentan. Enseña que fallar es normal y que de las fallas también se aprende.

En este ambiente, no se provee directamente el contenido de la instrucción al alumno con el fin de enfatizar el descubrimiento; claro está que el diseñador, al modelar el micromundo, provee al usuario un espacio de aprendizaje que acepte

las respuestas de tipo aproximativo y por este hecho puede alcanzar los niveles más altos del aprendizaje; la transmisión del conocimiento se brinda "horizontalmente".

Entre los principales paquetes de SOFTWARE que reúnen estas calidades se encuentran los Simuladores, los Juegos Didácticos, los Sistemas Inteligentes de Aprendizaje y hasta Lenguajes de programación como el LOGO.

A MANERA DE CONCLUSION

Existe un gran consenso sobre la *racionalización* en el uso de estos medios puesto que *la utilización de los computadores y la informática no son adecuados para todas las situaciones de Aprendizaje-Enseñanza*, por lo tanto se requiere que todos los docentes desarrollen experiencias de carácter experimental para determinar las aplicaciones y usos que significativamente incidan en el mejoramiento cualitativo y cuantitativo de la Educación.

Esta línea de acción demanda a la vez de los docentes un constante revisar de su quehacer pedagógico, ya que en la medida en que la capacitación de los docentes se encuentre rezagada con respecto a las demás ciencias, son otros profesionales quienes desempeñarán este rol, imponiéndole, una vez más, a la Educación, los elementos de su misma aplicación, sin que el docente participe activamente en los procesos de decisión.

Si no existe una investigación pedagógica que alimente el proceso educativo de manera permanente, será muy difícil integrar sistemáticamente las innovaciones tecnológicas en general y los computadores en particular, a los procesos de instrucción y mucho menos garantizar la calidad de la Educación.

UNIVERSIDAD MARIANA
LICEO CENTRAL FEMENINO DE NARIÑO
PASTO