

# **BREVE ANÁLISIS SOBRE EL EMPLEO DE LOS ORDENADORES EN LA ENSEÑANZA.**

**Por:** Orestes Coloma Rodríguez.

Director del Centro de Estudios de Software y sus Aplicaciones Docentes (CESOFTAD)

Universidad Pedagógica de Holguín.

## **RESUMEN**

En el presente trabajo se realiza un estudio acerca del impacto que trajo consigo la aparición de las computadoras para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se abordan, con un enfoque crítico, diferentes clasificaciones sobre el empleo de las computadoras como auxiliar de maestros y estudiantes, asimismo se tratan aspectos necesarios para la implantación de la Informática como asignatura escolar: el aseguramiento técnico y la preparación del profesorado.

Además, se presentan algunos resultados de la aplicación de la computadora en el proceso docente en nuestro país, así como un análisis de los principales problemas que se han tenido que afrontar en el empleo de dichos equipos, específicamente en cuanto a la elaboración de software educativo.

**PALABRAS CLAVES:** Informática Educativa, Software Educativo, CAI, CAL, EAO.

## **El uso de los ordenadores en la enseñanza.**

Después de la aparición de la imprenta hace aproximadamente 500 años y su aporte al proceso de enseñanza, pocos avances de la tecnología han provocado una transformación tan trascendente en el campo de la educación como lo es el surgimiento de las Máquinas Computadoras Electrónicas (M.C.E.) en la década del 40'.

El desarrollo acelerado de la industria electrónica ha traído consigo la posibilidad de inserción de estos equipos en el entorno educativo y el hogar, lo que ha convertido a los ordenadores en un elemento que impulsa el reanálisis de los currículum escolares y los métodos de enseñanza-aprendizaje. Esta situación presente en diversos países, aún con diferentes niveles de desarrollo económico y social, ha conllevado a que hace varias décadas el uso de los ordenadores en el proceso de enseñanza aprendizaje sea el centro de atención de un elevado número de investigadores y en los últimos años se haya convertido en punto de mira de los propios gobiernos de varios países quienes han reconocido que el desarrollo de un país estará dado, como señalan Gómez, Alencar y Fernández (1995), no en función del tonelaje de materia prima o productos manufacturados que puedan producir, sino en función de la cantidad de información científico-técnica que sus universidades y centros de investigación sean capaces de producir y hacer circular como mercancía y para esta competencia se hace necesario contar con una base educacional fuerte.

Como medida de la importancia que nuestro país confiere a esta problemática se puede señalar la introducción, hace ya más de una década, de la computación como asignatura obligatoria en todos los Centros de la Enseñanza Técnica y Profesional, los Institutos Preuniversitarios y los Centros de Enseñanza Superior, además de su empleo, en forma de Círculos de Interés en Secundaria Básica, sin dejar de realizar experiencias en el empleo de estos equipos en la enseñanza primaria y especial. Además, en estos momentos el estado cubano se encuentra enfrascado en potenciar el uso de los recursos informáticos, incluso a pesar de los riesgos que estos pudieran acarrear para nuestra identidad (Lage, 1996) y en consonancia con esta política, el Ministerio de Educación ha concebido un Proyecto de Informática Educativa para el quinquenio de 1996 al 2000 (MINED, 1996), el cual contempla, desde los objetivos generales y por tipo de enseñanza, hasta las acciones que desde el punto de vista de la preparación del aseguramiento material y humano es necesario considerar para su puesta en práctica.









Aseguramiento técnico y situación del profesorado.

La introducción de las tecnologías informáticas en el proceso docente-educativo presupone varios retos entre los que se destacan el aseguramiento técnico (hardware + software) y el material humano (profesores), los cuales tienen una estrecha relación entre sí y ambos son indispensables para dicho fin.

La dotación de Laboratorios de Informática a las instituciones docentes no puede concebirse como una maratónica carrera, por tener en dichos laboratorios

los exponentes de la más moderna tecnología de punta en este campo, pues de hecho ningún sistema económico de los existentes hoy en día podría soportar tal volumen de gastos, si creemos que este aspecto constituye, junto con la formación del personal que los empleará, el punto de partida de toda política en esta dirección.

Desafortunadamente no existe una preocupación y ocupación unánime de todos los estados por la introducción de estos recursos en las escuelas y aún cuando se han puesto en práctica disímiles proyectos tales como:

-  Proyecto SOL, Argentina (1987) con 90 aulas laboratorios, 624 computadoras, 104 impresoras y 300 profesores.
-  Proyecto ANDES, Argentina (1986), 885 establecimientos en 15 regiones.
-  Proyecto CONSTELACIÓN, Argentina (1987) para la formación del personal docente con 11 centros regionales.
-  Proyecto INFORMÁTICA PARA TODOS, Francia, iniciado como proyecto experimental en 1970 y hasta 1976 contaba con 58 liceos. En 1985 se inicia INFORMÁTICA PARA TODOS con el objetivo de imponer la informática como segunda lengua, en 33 000 escuelas con 120 000 computadoras.
-  Proyecto GÉNESIS, Costa Rica (1987) promovido por la fundación Omar Dengo y dirigido por Seymour Papert; contaba con 4 200 computadoras, 20 equipos por laboratorios y clases dos veces por semanas.
-  Programa DELTA (1988) de la Comunidad Europea para impulsar el desarrollo de las tecnologías aplicadas a la enseñanza y comenzó en 1992 en su fase principal, enfocando su atención prioritaria en la I+D sobre sistemas telemáticos.
-  Programa EURO-PACE (1992), promovido por un consorcio internacional de empresas que ofrece cursos cortos, intensivos y de alto nivel en Informática, Telecomunicaciones y gestión de tecnología.
-  Proyecto Multimedia Tele School (1992) en el marco del programa DELTA el cual tiene como finalidad la creación de cursos de Inglés (multimedia) y la conexión vía telemática a través de redes públicas de transmisión de datos.

Se puede observar que excepto unos pocos países en vías de desarrollo que están presentes en dichos proyectos, en específico de América Latina, el resto de los que están representados pertenecen al grupo de países del "primer mundo" y aunque este estudio no fue exhaustivo y que a todas luces faltan por mencionar países con un alto desarrollo como: EE.UU., Canadá, Japón y otros; es una medida de lo que en materia de oportunidades de acceso a la educación informática existe hoy en el mundo.

Como ya hicimos referencia, nuestro Estado ha puesto en práctica lo que se ha dado en llamar Proyecto de Informática Educativa cubano para el período 1996-2000 (MINED, 1996) el cual, solo en recursos principales considera, para el final de este período tener en las aulas de:

Institutos Superiores Pedagógicos	1070 microcomputadoras de 32 bits
-----------------------------------	-----------------------------------

Preuniversitarios	3843 microcomputadoras de 32 bits
Enseñanza Técnica y Profesional	2138 microcomputadoras de 32 bits
Secundarias Básicas	10846 microcomputadoras de 16 bits
Escuelas Primarias	4684 microcomputadoras de 8 bits

lo cual hace un total de 22 581 equipos con lo que se pretende poner a nuestro país en un lugar destacado en lo que al uso de las tecnologías informáticas en la educación se refiere y nos brinda la posibilidad incluso de competir en este campo.

Otro de los retos que impone la introducción de las tecnologías informáticas en el proceso docente, como ya se señaló, lo constituye la formación del personal docente para poder obtener los mayores logros de la renovación educativa a que puede conducir, en el sistema educativo, el empleo de estos recursos. En este sentido Escudero (1992) hace referencia a Yoyce y Shower (1983) y a Fullan (1990) cuando señala que la formación del profesorado representa un factor decisivo para el uso pedagógico de cualquier innovación.

En esta dirección se diferencian dos vertientes. Por un lado la formación de profesores de Informática y por otro lado la preparación del personal docente de todas las disciplinas escolares en el empleo de las nuevas tecnologías en el proceso docente-educativo.

La formación de los profesores de Informática, para los diferentes niveles de enseñanza, constituye un aspecto central a tener en cuenta en la instrumentación de estos proyectos. ¿Cuál debe ser el curriculum de una carrera profesoral en la especialidad de Informática?, ¿Qué conocimientos sobre Informática deben ser incluidos en los curriculum de estudio de cada nivel de enseñanza?, ¿Cómo enseñar los elementos básicos que sobre Informática debe poseer un estudiante en cada grado?; estas y muchas otras son las preguntas sobre las cuales se desarrollan varios estudios e investigaciones en la actualidad en diversos países del mundo, pero en las cuales, por los objetivos de este trabajo, no se profundiza.

El otro aspecto a considerar, como ya se señaló, es la preparación del personal docente de las más diversas disciplinas escolares. Sobre esta problemática Escudero (1992) señala, en forma de síntesis, como elementos sobresalientes a destacar, para comprender y facilitar el uso pedagógico de las nuevas tecnologías (ver Vivas y Rodríguez, 1995), entre otros, que:



Quizás lo más importante para promover y desarrollar las potencialidades que tienen las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTIC) en cuanto a propiciar aprendizajes de más calidad, lo constituye el uso pedagógico de estas tecnologías por parte de los profesores.



Los profesores, como sujetos activos y en base a sus concepciones y habilidades profesionales, conforman el tipo de uso que hacen de los distintos programas y medios educativos.



El uso pedagógico de los medios requiere el desarrollo cuidadoso de estrategias de formación del profesorado y entre estas se han de incluir como tipos de formación la tecnológica, que permita el dominio de los nuevos medios y la educativa, que permita su integración en el curriculum y la enseñanza.

Valle (1992) señala que un aspecto que influye en el retraso del empleo de las NTIC por parte de los profesores es que el profesorado constituye uno de los estamentos más conservadores en el desempeño de su función ya que cualquier cambio o modificación de sus hábitos docentes provoca su oposición, oponiendo contundentes críticas, profundamente fundamentadas, que imputan a cualquier sugerencia de cambio en este sentido, la intención de sustituir al profesor por "la máquina".

Otro juicio, también del citado autor, es que existe cierto "oscurantismo", en gran parte de las ocasiones debido al lenguaje excesivamente técnico de los tecnólogos, lo que hace sentirse inseguros a aquellos profesores no expertos en Informática, lo que provoca una desmotivación en gran parte de los mismos.

Un estudio más detallado en esta dirección lo presentan Marco y Linn (1995), y señalan, entre otros, como problemas del profesorado en lo relativo al empleo de las tecnologías en el proceso docente-educativo, los siguientes:



El profesorado desconoce las herramientas que la tecnología pone a su disposición, considerando al ordenador, en el peor de los casos, un instrumento de limitada utilidad en el aula y en la mayoría, algo más que un sofisticado procesador de textos o la versión moderna de la máquina de escribir y relacionan esta problemática con la poca información que se recibe y en ocasiones filtrada por intereses comerciales.



Resistencia por parte del profesorado, ya que una realidad actual de muchas escuelas es enseñar habilidades concretas, modulares y de aplicación limitada más que habilidades de tipo superior como el diseño, la planificación o la revisión que son precisamente de este último tipo las que la investigación cognitiva ha identificado como característica de un desarrollo cognitivo superior y que son las habilidades que el uso del ordenador favorece; sin embargo, este cambio requiere interés por parte del profesorado, tiempo, esfuerzo e información, lo cual resulta costoso en más de un sentido.



La baja calidad del SE. hace que los existentes sean rechazados por un gran número de profesores y señala como una posible explicación a la baja calidad del SE. que la mayoría de los productores de estos programas son fabricantes de libros de textos, lo que ha llevado a que el software imite, con demasiada frecuencia, la estructura de un libro de texto clásico.



La introducción de la tecnología conlleva al desafío de un intercambio de papeles nunca antes visto en el campo de la educación en cuanto a que los alumnos sean frecuentemente más expertos que sus propios profesores. En este sentido apoyan un cambio en la concepción de la relación profesor-alumno, en la que se le da a este último un papel más activo dentro de su propio aprendizaje y que el profesor pase a ser un guía y compañero en la búsqueda del conocimiento.

En esta vertiente, o sea, en el aseguramiento del personal docente para hacer frente a la introducción de la Informática en el sistema de enseñanza de nuestro país, en lo que respecta a la formación de profesores consideramos que si bien, desde los inicios de la puesta en práctica del Programa de Computación para el Sistema Nacional de Educación se prestó atención a la formación del profesorado, primeramente a través de los cursos emergentes y posteriormente, con la implantación del Plan de Estudios C en los Institutos Superiores Pedagógicos, la preparación del otro personal, o sea, de los profesores de las demás disciplinas para el uso e introducción de estos recursos presenta, desde sus inicios, serias limitantes.

En este sentido se considera (Coloma y otros, 1996 ) que:

- 1.-A pesar de haberse desarrollado un elevado número de cursos de superación para ofrecerles una actualización a estos profesores, los cursos no han llegado a la totalidad de los docentes en ejercicio, en específico a aquellos que se graduaron antes del año 1986.
- 2.-Independientemente de la tecnología empleada, como base material para estos cursos de actualización, una gran parte de ellos se centraba en la impartición de un lenguaje de programación sin ver otros sistemas, en ocasiones más afines a la especialidad de los profesores matriculados en estos.
- 3.-En una cantidad considerable de estos cursos de actualización generalmente se enseñaba a programar en un lenguaje específico (BASIC, Pascal, etc.) y no a resolver problemas mediante computadoras.
- 4.-En gran parte de aquellos lugares en los que la tecnología lo permitía no se impartían cursos sobre el empleo de Lenguajes o Sistemas de Autor o algún otro sistema que facilitara el desarrollo de aplicaciones por los profesores no especialistas en Informática.
- 5.-Dentro del conjunto de temas a tratar en estos cursos de superación no se prestó atención a aquellos relacionados con las teorías sobre la Enseñanza-Aprendizaje Asistidos por Ordenadores.

Enfoques del empleo de los ordenadores en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Según Alessi y Trollip (1985) el primer empleo de las computadoras se reporta a finales de la década del 50', en específico en el área de la administración escolar, que comienza en universidades con grandes recursos económicos y posteriormente se inicia el desarrollo de investigaciones sobre el empleo de estos equipos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.






Dos proyectos de gran importancia en esta primera etapa lo constituyeron los sistemas TICCIT (Time-shared Interactive Computer Controlled Instructional Television) y PLATO, ambos financiados por la National Science Foundation (NSF) y los mismos marcaron la primera etapa en el empleo de las computadoras en la enseñanza. Esta etapa se caracterizó por los grandes proyectos, que empleaban grandes computadoras, las cuales controlaban un gran número de terminales. Ambos sistemas, si bien con características diferentes, no lograron todo lo que de ellos se esperaba.

Con la aparición de las microcomputadoras en de la década del 70' y principio de los años 80 comienza a desarrollarse la segunda etapa que se caracteriza por la descentralización sin grandes proyectos y comienzan a aparecer fuertes críticas a los enfoques conductistas, presentes en la primera etapa, aunque se reconoce que estos mantienen su presencia hasta nuestros días.

Existen diversos enfoques o clasificaciones del SE. Sin la intención de realizar un estudio taxonómico de estos programas vamos a señalar algunos, que por su presencia en nuestro quehacer docente o su valor teórico, merecen a nuestro juicio referirlos.

Dos enfoques sobre el SE. muy difundidos en nuestro país lo constituyen las clasificaciones dadas por Alessi y Trollip (1985) y por Self y O'Shea (1989).










Alessi y Trollip (1985) incluyen el SE. en cinco grandes grupos que son:

-  Tutoriales.
-  Entrenadores.
-  Simuladores.
-  Juegos y
-  Evaluadores.

Según esta clasificación los software considerados en cada uno de estos grupos están orientados a dar respuesta a una o varias de las etapas, que para dichos autores, conforman el proceso de instrucción (Presentación de la información, Guía del estudiante, Práctica o Entrenamiento y Evaluación del aprendizaje).

Claro está que, aún cuando no aparecen otras modalidades que hoy nos parecen evidentes como son: el hipertexto, tutoriales inteligentes y sistemas multimedias, por solo citar algunos, lógico por la fecha de la publicación, se puede observar que los autores antes citados centraron su estudio en lo que en nuestro país damos en llamar el uso de la computadora como medio de enseñanza.

Un enfoque más generalizador de esta problemática lo dan Self y O'Shea (1989) al clasificar el software para la enseñanza en:

-  Programas lineales.
-  Programas ramificados.
-  Enseñanza generativa.
-  Modelos matemáticos de aprendizaje.
-  Simulación.
-  Juegos.
-  Modalidades liberadoras (Utilitarios orientados a tareas).
-  Resolución de problemas y
-  Sistemas de diálogo.

En esta clasificación se observa como, conjuntamente con los software clasificados por Alessi y Trollip: Tutoriales (Programas lineales y ramificados), Simulación y Juegos, se incluyen otros enfoques como lo es el caso de las

Modalidades liberadoras, el cual considera el uso de la computadora como herramienta de trabajo (procesadores de textos, hojas de cálculo, graficadores, etc.)

Sobre esta clasificación consideramos conveniente señalar que, a nuestro juicio:



Los programas lineales y ramificados, cuyos precursores fueron Skinner y Crodwer, a pesar de haber quedado demostrada su obsolescencia, en nuestro país han mantenido su vigencia debido quizás a la insuficiente preparación de estudiantes, profesores y demás personal que se dedica al desarrollo de este tipo de programas, en aspectos relacionados con el uso de los ordenadores como medio de enseñanza.



La Enseñanza generativa y los Modelos matemáticos de aprendizaje, más que a la forma que adopta el software dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje se refiere a la estrategia seguida en su diseño.



Los sistemas de diálogo no son más que programas, en cualquiera de las clasificaciones dadas por Alessi y Trollip, que emplean técnicas de Inteligencia Artificial, partiendo de un modelo de estudiante y ajustando su ejecución a la acción del mismo durante la sesión de trabajo, los cuales brindan posibilidades de diálogo con iniciativa mixta.



La modalidad de Resolución de Problemas es considerada por estos autores como el empleo de los lenguajes de programación, específicamente el LOGO, en el desarrollo de las capacidades intelectuales de los estudiantes para la resolución de problemas y si bien coincidimos en lo señalado acerca de que esta constituye una de las formas superiores de empleo de estos recursos en la enseñanza, se debe señalar que esta visión no contempla el uso de los lenguajes como objeto de estudio en si mismos.

Otro enfoque o clasificación se encuentra en Vaquero (1995) donde se relacionan las clases de SE. con los distintos modos de aprendizaje y de esta forma considera cuatro grandes grupos o clases las cuales son:

1. Los Programas Tutoriales (en línea con el paradigma conductista) en los cuales la actividad del alumno está controlada por la computadora y en los mismos se intenta reproducir la forma de enseñanza basada en el diálogo con el tutor, guiando al estudiante a base de preguntas.

Señala además que las bases de un buen programa tutorial son el diagnóstico y la corrección en las etapas de respuestas de manera que se evita la acumulación de errores en el aprendizaje y destaca como objetivos fundamentales que se pueden alcanzar mediante estos programas los siguientes:



Tener en cuenta las diferencias individuales con lo que el ritmo del aprendizaje se adapta tanto a estudiantes aventajados como lentos.



Ofrecer retroalimentación inmediata a las respuestas con lo que se facilita mantener la atención del alumno.



Sustituir al maestro de las tareas más rutinarias de manera que este pueda dedicar más tiempo al alumno.



Además señala como inconveniente que estos programas, los cuales son los que más abundan en el entorno educativo, se desarrollan de forma trivial y simplificados por lo que se ha reportado que los alumnos con capacidades intelectuales avanzadas se suelen aburrir y pierden el interés.

2. Las Simulaciones y Micromundos (sobre la base del aprendizaje por descubrimiento) se desarrollan sobre la base del concepto de entornos libres, en los que el control del proceso lo posee el alumno y no la máquina como en el caso de los tutoriales y esta tiene como función la de ser una herramienta a disposición del estudiante para potenciar el desarrollo de sus habilidades cognitivas.

En este aspecto destaca como elementos más característicos de este tipo de programa las simulaciones didácticas de diversos procesos en los que la computadora se emplea para crear un entorno simulado, un micromundo, sometido a sus propias leyes, en los que el alumno debe descubrir o aprender a utilizar mediante la exploración y la experimentación. Además cita en este grupo al lenguaje de programación LOGO, destacando que los resultados de los experimentos en este caso no son concluyentes pues las evaluaciones llevadas a cabo con este lenguaje arrojan resultados desiguales pues en experimentos prolongados, de hasta dos años, no se ha podido confirmar la hipótesis de S. Papert de que el empleo continuado del LOGO como lenguaje crearía nuevas habilidades cognitivas en los niños.

3. Los Tutoriales Inteligentes (apoyados en el enfoque cognitivo) se concretan en programas de computadoras que simulan aspectos de la conducta del sujeto, especificándose en estas simulaciones las estructuras de datos y los algoritmos con los cuales se quieren reproducir los procesos cognitivos del ser humano.

El citado autor señala que si bien un programa tutorial trata de inducir al alumno hacia la respuesta correcta a través de una serie de estímulos, cuidadosamente planificados, en un programa tutorial inteligente el alumno puede tomar la iniciativa y dichos programas intentan simular algunas de las capacidades cognitivas del alumno y utilizar los resultados de esta simulación como base de las decisiones pedagógicas a tomar.

Además considera que la principal limitación de la EAC tradicional no es su afiliación al paradigma conductista sino la propia concepción del programa pues en este el conocimiento está representado implícitamente en la estructura del programa mientras que en un programa inteligente el conocimiento está representado explícitamente y los procesos cognitivos están simulados con procedimientos para manipular este conocimiento.

En este aspecto concluye que el tiempo que llevan empleándose los tutoriales inteligentes no permite afirmar que los resultados obtenidos con ellos sean representativos y que en esta dirección se necesita una revisión crítica de los sistemas inteligentes desarrollados pues no tiene mucho sentido calificar de inteligente a un programa que no sea capaz de aprender de su propia experiencia.

4. Los Hipertextos e Hypermedia (sobre la base del aprendizaje constructivista) se erigen sobre la base de que para alcanzar un objetivo en el proceso de aprendizaje se necesita acceder adecuada y oportunamente a la información y al conocimiento.

Señala que el estilo de aprendizaje con hipertexto e hipermedia es puramente constructivista, de iniciativa personal y en un entorno rico pues la información puede adoptar diversos tipos (textos, gráficos, sonido, vídeo, animaciones) y el grafo por ellos implementado puede permitir un acceso libre y rápido a la información.







Apunta además que los problemas pedagógicos de construir buenos sistemas hipertextos e hipermedia son básicamente de organización y representación del conocimiento pues la construcción de estos programas, con la calidad requerida, no es una tarea simple ya que hay que representar los conceptos y sus relaciones entre sí de la forma más natural, que permita una fácil navegación por el sistema de conocimientos representado.

Un trabajo más extenso sobre hipertextos e hipermedia y su contribución a la formación del conocimiento puede encontrarse en Coloma y Salazar (1998).







No necesariamente considerando solo el software educativo, otros autores conciben el empleo del ordenador, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de diversas formas.

Bartolomé (1992) clasifica el ordenador como medio y como herramienta, pero como un medio que ofrece múltiples y diferentes posibilidades.

En la clasificación del ordenador como medio incluye:

-  La ejercitación en el ordenador.
-  Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO).
-  Enseñanza Inteligente Asistida por Ordenadores (EIAO).
-  Programas de Simulación.
-  Vídeo juegos.
-  Aprendizaje de Lenguajes (BASIC, LOGO, PROLOG, etc.)

Y en el caso del uso del ordenador como herramienta contempla:

-  El tratamiento de textos.
-  Las bases de datos.
-  Las hojas de cálculos.
-  Gráficos generados por ordenador.
-  Música desde la pantalla.
-  La comunicación con otros usuarios.

Se puede observar como la clasificación dada por Bartolomé se acerca más a lo que consideramos las formas de uso de las computadoras en la enseñanza, aunque el aprendizaje de lenguajes se incluye dentro del grupo de formas de

empleo del ordenador como medio en contradicción con nuestra concepción en este aspecto en cuanto al uso del ordenador como objeto de estudio.

No queremos dejar pasar por alto la clasificación dada por Jiménez (1992) en cuanto al uso de las NTIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje pues es una propuesta con un carácter más globalizador.

Según este autor el empleo de las NTIC en el proceso enseñanza-aprendizaje debería verse:

Como recurso didáctico ( Enseñanza CON), donde juega un papel esencial el profesor como usuario de medios para enseñar, mostrar, investigar y donde el valor de estos medios emana del contexto metodológico en el que se use.

Como instrumento para el aprendizaje (Aprendizaje CON), y es en este modo donde el papel principal lo juega el alumno como usuario que los emplea para conocer, analizar e investigar la realidad, actuando sobre ella.

Como contenido curricular (Enseñanza PARA). En esta forma es donde se agrupan todas las acciones encaminadas a preparar a los alumnos en los conocimientos necesarios para el uso de las NTIC y que se materializa con su inclusión en los curriculum escolares de los diferentes niveles de enseñanza.

Como recurso de la organización escolar. En esta dirección es que se concibe el uso de las NTIC para mejorar los procesos de gestión y administración de las escuelas y facilitar los procesos de comunicación dentro de la propia institución y desde ella a la comunidad.

Como instrumento al servicio de la evaluación. Desde esta óptica se valoran las NTIC como un potente instrumento para facilitar y mejorar el proceso evaluativo lo cual permite la recopilación de información, procesamiento, análisis y valoración de la misma, ya sea en lo que respecta al análisis de las relaciones Profesor-Profesor, Profesor-Alumno y Alumno-Alumno, Evaluación del funcionamiento de la institución, etc.

Como recurso de desarrollo comunitario. En este sentido se concibe el uso de estos recursos en el papel de agentes multiplicadores del desarrollo cultural y social de los centros educativos así como su trascendencia hacia la comunidad.

Es necesario destacar que independientemente del enfoque que se adopte para clasificar los diferentes usos de los ordenadores en el proceso de enseñanza-aprendizaje, no es este, sino las concepciones didácticas y psicológicas sobre su empleo quienes decidirán, en gran medida, la eficacia de los mismos dentro del proceso educativo.

En este sentido Vivas y Rodríguez (1995), luego de clasificar los diferentes empleos de las computadoras en la educación en:

Instrucción Asistida por Computadoras. (CAI)

Alfabetización informática y usuarios inteligentes (anticipación del rol de usuario)

Modelos tecnocéntricos (uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de las estructuras cognitivas)

y señalar que estos tres enfoques han generado avances y limitaciones como resultado de las restricciones conceptuales y metodológicas con que operan, proponen como alternativa la Utilización Pedagógica de la Informática (UPI).

Sobre la UPI señalan que es un modelo que contempla las limitaciones de las propuestas antes señaladas y que partiendo de un adecuado diagnóstico, se defina un modelo de aprendizaje no exclusivamente centrado en el contenido intelectual, sino que considere como fundamentales los aspectos afectivos y sociales de estudiantes, docentes y comunidad, que propongan estrategias pedagógicas coherentes con el modelo teórico y analicen las distintas herramientas informáticas a la luz del marco conceptual.

Ambos autores defienden que la UPI presupone:

- 1.-Desarraigo de los modelos conductistas y las inclinaciones tecnocéntricas.
- 2.-Cambiar el foco de atención del que enseña al que aprende.
- 3.-Favorecer el desarrollo de las estructuras cognitivas de los estudiantes que contemple como fundamentales los aspectos sociales y afectivos.

El desarrollo de software educativo en Cuba.

Conjuntamente con la introducción de los equipos de cómputo en los diferentes niveles de enseñanza en nuestro país, comienzan a desarrollarse sistemas de diversas características, de apoyo al proceso docente-educativo.

En este esfuerzo de incorporar las Máquinas Computadoras como medio de enseñanza, se distinguen dos vertientes fundamentales: por un lado se desarrollan sistemas sobre la base de estudios teóricos y posiciones fundamentadas científicamente y por el otro comienzan a aparecer una cantidad bastante amplia de SE. de diversa procedencia y generalmente basados en el empirismo y los buenos deseos de contribuir a este desarrollo.

En la primera dirección se desarrollan, entre otros, los lenguajes de autor: INSTRUCTOR, del Dr. Manuel Prieto Méndez, desarrollado en la Universidad de La Habana para una máquina CID 300/10; LEFO-VE, del Dr. Tomás Crespo Borges, desarrollado en el Instituto Superior Pedagógico de Dresden, Alemania, para una máquina Robotron y MICRO-CED, del Dr. Giraldo Valdés Pardo, elaborado en la Universidad Central de Las Villas, para una máquina IBM-PC compatible.

También en esta dirección pueden considerarse los trabajos de la Dra. Zenaida González Valdivia, con el desarrollo de dos sistemas Entrenadores Inteligentes (el LICF y el EICOF), orientados al estudio del límite y continuidad de funciones de una variable real y del Dr. José A. Chaljub Duarte, consistente en la formalización y puesta en práctica de una metodología que combina el enfoque de la enseñanza tradicional con técnicas de la EAC y un conjunto de programas entrenadores para la enseñanza de la Electrónica Analógica, ambos trabajos elaborados en la Universidad Central de Las Villas.

En esta misma línea, en la Universidad Pedagógica de Holguín, con el inicio de la Maestría en Informática Educativa, se han desarrollado varias investigaciones y como resultado de las mismas se destacan los siguientes sistemas:



PTS, dirigido a la automatización del test sociométrico.

EGCONICS, el cual constituye un exploratorio para el trabajo con las secciones cónicas.

Es en la segunda vertiente, o sea, en el desarrollo de software con una alta dosis de empirismo y problemas de calidad, en gran parte de los casos, donde se encuentra agrupado un alto volumen de sistemas de apoyo al proceso docente en sus más diversas modalidades o enfoques.

Este problema de la calidad del SE. no es un fenómeno eminentemente cubano sino que se reporta, desde hace bastante tiempo, en diversos países. En este sentido se puede señalar que para lograr una buena calidad es necesario practicar su control en las fases de diseño, desarrollo y mantenimiento (del Toro, González y Gómez, 1995) y considerar, en cada una de las etapas anteriores, los atributos necesarios para su evaluación.

del Toro, González y Gómez (1995) reportan que entre las características más comunes presentes en gran parte del SE. se encuentran:

- 1.-Concebidos por un solo profesor.
- 2.-Su alcance es reducido a una o pocas actividades docentes y a pocos estudiantes.
- 3.-Bajo nivel profesional en el campo de la Ingeniería del Software.
- 4.-Falta de visión en cuanto a mercado y productos similares.
- 5.-Pocas posibilidades de mantenimiento.

A estas características, sin considerar aquellas que se agruparían dentro del bajo nivel profesional en el campo de la Ingeniería del Software, podemos añadir, como resultado del análisis de una gran variedad de SE. que nos ha correspondido analizar, que en una parte considerable de estos programas se manifiesta:



Una concepción rígida del contenido que trata.



Inadecuado uso de las diferentes formas de representación de la información.



Errores de redacción y ortográficos en los textos.



No se acompañan de Manuales de Usuario, tanto para profesores como estudiantes.



Inexistencia de una metodología para su empleo.



No son validados, y en algunos casos que sí lo son, los métodos empleados son pocos confiables.



Poca adaptabilidad a las características individuales de los estudiantes.



Ausencia de indicaciones sobre el manejo del programa y la materia objeto de estudio.



Poca flexibilidad en el tipo de respuesta a dar por el usuario.



Rigidez en el análisis de las respuestas.



Metodologías y diseños poco llamativos y convincentes, sin considerar el rango de edades e intereses de las personas a las que va dirigido el programa.



Ausencia, en la mayoría de los casos, de un registro de los resultados del trabajo de los usuarios con el sistema.

Con vistas a promover el desarrollo del SE., conscientes del papel que estos pueden desempeñar en el perfeccionamiento continuo del sistema educativo cubano, el Ministerio de Educación ha comenzado a promover la creación, en los Institutos Superiores Pedagógicos, de los Centros de Estudios de Software. (MINED, 1996)

Estos centros, además de aglutinar a un conjunto de especialistas dedicados al estudio y desarrollo de SE. sobre bases conceptuales y metodológicas acorde a los avances más actuales de la Informática y las Teorías del Aprendizaje, son los encargados de coordinar todos los esfuerzos, en cada uno de sus territorios, encaminados a multiplicar su papel. (Gómez, 1996)

Así, en estos momentos se encuentran creados, con cerca de 100 productos educativos, los Centros de Estudios: CESOFTE (de la Universidad Pedagógica Enrique José Varona de Ciudad de La Habana), CERIMI (de la Universidad Pedagógica Félix Varela de Villa Clara), CEJISOFT (de la Universidad Pedagógica José Martí de Camagüey) y CESOFTAD (de la Universidad Pedagógica José de la Luz y Caballero de Holguín).

Además otros centros, docentes y de la producción y los servicios, se encuentran trabajando en esta dirección como lo es el caso de la Universidad de la Habana y el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echavarría, el CEDISAC y el CENSAI entre otros encaminados a la creación de la Industria del Software cubano.

## CONCLUSIONES

En este apartado consideramos conveniente señalar, a modo de conclusiones, que en cualquier intento de incorporación de las NTIC a la educación es necesario considerar, además del aseguramiento técnico, la preparación del personal, tanto docente como administrativo, de manera que la gran inversión de recursos que requiere esta acción se realice sobre bases seguras pues sin lugar a dudas el papel principal en el empleo de estas tecnologías en la enseñanza lo juega, en primera y última instancia, el profesor que es quien hará de estos medios una poderosa herramienta en función del proceso docente-educativo o quien llevará al fracaso su empleo.

Sobre este aspecto vale la pena concluir citando al destacado matemático Miguel de Guzmán cuando planteó: “El ordenador y el estilo mental que impone va invadiendo nuestra sociedad y nuestra cultura de manera imparable. El ordenador está ahí con todo su influjo, con todo su impacto potencial.

Impacto en la visión de la cultura, en la visión de la ciencia, en la visión de la Matemática. Sin dudas ofrece unas ventajas de las que no podemos prescindir aún cuando pudiéramos hacerlo. Más vale que pensemos bien las posibles consecuencias negativas que se pueden presentar para tratar de soslayarlas.” (Guzmán, 1992)

#### BIBLIOGRAFÍA:

Alessi S. M. y Trollip S. R. (1985) Computer-Based Instruction. Method and Development. Ed. Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

Bartolomé P., Antonio. (1992) Aplicaciones de la Informática en la Enseñanza. En Las Nuevas Tecnologías de la Información en la Educación. Eds. Juan de Pablos Pons y Carlos Gortari Drets. Ed. Alfar. Madrid. pág. 113-137.

Coloma R., O., y otros. (1996) Una aproximación a la situación real del empleo de los medios de cómputo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el nivel medio en la provincia de Holguín. Trabajo presentado en el Evento COMPUMAT'96. Universidad de Holguín, Oct / 96. 9 pág.

Coloma, R. O. y Salazar, S. M. (1998) El empleo de las tecnologías de Hipertexto en el aprendizaje escolar. Rev. LUZ. No. 2, ISP “José de la Luz y Caballero”, Holguín..

Coloma, R. O. y otros. (1998) Informática y Software Educativo. En Informática Educativa. Editado por Mauro García Pupo. Libro en proceso de publicación por la Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana.

de Guzmán, Miguel. (1992) Los riesgos del ordenador en la enseñanza de la Matemática. En Actas de las Jornadas sobre Enseñanza Experimental de la Matemática en la Universidad. Dic / 91 Eds. por Manuel Abellanas y Alfonsa García. Ed. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. pág. 9-27.

del Toro, R. M., González, A. J. Y Gámez, F, A. I. (1995) Control de la calidad en la elaboración y evaluación de un software educativo. Ponencia presentada en el Evento Internacional Pedagogía 95. La Habana, 1995.

Escudero Muñoz, Juan M. (1992) Del diseño y producción de medios al uso pedagógico de los mismos. En Las Nuevas Tecnologías de la Información en la Educación. Eds. Juan de Pablos Pons y Carlos Gortari Drets. Ed. Alfar. Madrid. pág. 15-30.

Gómez, Luis I. (1996) Intervención del Ministro de Educación en la constitución de la Comisión Central de Informática del Ministerio de Educación. Junio 26 de 1996.

Gómez Pinheiro Edna, Claudia Alencar Albuquerque y Marcia Fernandez Sampaio. (1995) A HORA E A VEZ DA INFORMACO ?. Instrumento de

desenvolvimento científico e tecnológico na Pos-modernidade, FORTALEZA, Brasil.

González Alonso, J. y Gámez Ferral A. I. (1995) Curso de Informática Educativa. CESoftE ISP "Enrique José Varona". C. Habana. (Presentado en el Evento Internacional Pedagogía 95)

Jiménez, José Antonio. (1992) Plan ZAHARA XXI: Una propuesta de introducción de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en la enseñanza. En Las Nuevas Tecnologías de la Información en la Educación. Eds. Juan de Pablos Pons y Carlos Gortari Drets. Ed. Alfar. Madrid. pág. 158-177.

Lage Dávila, Carlos. (1996) Discurso clausura del Seminario Nacional INTERNET. Junio 17 de 1996. 16 p.

Marco, R. y Linn, M. (1995) Tecnologías e instrucciones: Promesa y Problemática.

MINED (1996) Programa de Informática Educativa. Período 1996-2000. La Habana. 30 pág.

O'Shea, T. y Self, J. (1989) Enseñanza y aprendizaje con Ordenadores. Inteligencia Artificial en Educación. Ediciones Rev. C. Habana.

Valle, R. (1992) Nuevas Tecnologías en Educación: aspectos educativos y técnicos. En Actas de las Jornadas sobre Enseñanza Experimental de la Matemática en la Universidad. Dic / 91 Eds. por Manuel Abellanas y Alfonso García. Ed. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. pág. 1-8.

Vaquero, A. (1997) La tecnología en la educación. TIC para la enseñanza, la formación y el aprendizaje. Trabajo presentado en Informática '98. Ciudad de la Habana.

Vivas, Jorge., Rodríguez, Omar. (1995) Una propuesta para la Utilización Pedagógica de la Informática. Ministerio de Educación y Justicia. Argentina.