

**Educación y computadoras: una aproximación al estado actual
de su investigación en México**

*José Luis Ramírez Romero**

** Profesor-investigador del Departamento de Lenguas Extranjeras de la Universidad de Sonora.*

CE: jlrmrz@guaymas.uson.mx

Resumen:

Este trabajo presenta los resultados de una investigación documental sobre el estado actual de la investigación que, en materia de educación y computadoras, se está realizando en México. Parte del análisis de los trabajos presentados en varios de los principales eventos tanto sobre investigación educativa como sobre educación y computadoras que se han dado en el país en los últimos cinco años.

Abstract:

This paper discusses the results of a research project conducted in Mexico about the state of current research on the topic of education and computers. The research is based on the analysis of documents and papers presented in some of the main conferences organized in this country in the last five years.

Palabras clave: *investigación, tecnología educativa, nuevas tecnologías de la información y la comunicación, enseñanza asistida por computadora, usos de las computadoras en educación, innovación educativa.*

Key words: *research, educational technology, new technologies of communication and information, computer aided instruction and learning, computer uses in education, educational innovation.*

Introducción

La época actual podría caracterizarse como el periodo histórico en el que se han experimentado los cambios más vertiginosos en todos los planos, pero especialmente en lo que a tecnologías concierne, que jamás haya vivido la

humanidad. Ellos han incidido y continuarán haciéndolo en el campo educativo; de ahí que resulte de particular trascendencia en el inicio (o umbral) de un nuevo milenio que los y las educadoras analicemos las múltiples facetas del binomio educación y nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC), en especial aquéllas relacionadas con la tecnología de mayor crecimiento: la computacional.

Reflexionar sobre dichas facetas nos da la oportunidad de influir en la direccionalidad de tal relación. Esto es, nos pone en condiciones de no quedar a merced de las innovaciones tecnológicas o de ser arrastrados y/o jalonados por ellas debido a su incorporación apresurada y acrítica, sino que nos permite vislumbrar y proyectar los usos, destinos y propósitos de tales tecnologías. Omitir dicha reflexión es perder parcialmente la oportunidad de decidir por nosotros mismos y dejar en manos de otros —por lo general de compañías comerciales ajenas a nuestras culturas e idiosincrasias nacionales— las grandes decisiones sobre el qué, cómo, con qué y para qué enseñar. Es en cierta medida perder, parafraseando a don Pablo González Casanova, la posibilidad de pensar y hacer nuestro futuro (González: 2000).

Adoptando como marco las ideas anteriores, el presente trabajo tiene como objetivo realizar una primera aproximación al estado actual de la investigación que en materia de educación y computadoras se está llevando a efecto en México, a partir del análisis de los trabajos presentados en varios de los principales eventos tanto sobre investigación educativa como sobre educación y NTIC que han tenido lugar en el país en los últimos cinco años. Tal aproximación busca conocer de qué manera los estudiosos de la educación están abordando el análisis del binomio educación y computadoras, cuáles son las conclusiones que han alcanzado, y de qué forma dichas conclusiones pueden contribuir a una toma de decisiones más informada por parte de quienes tienen a su cargo definir las rutas de las políticas nacionales e institucionales en materia de educación en general y de incorporación de las computadoras en la educación, en particular. En los apartados siguientes se describen algunos de los rasgos centrales del enfoque teórico, el diseño metodológico y los resultados preliminares del estudio.

Enfoque teórico

El enfoque inicial y tentativo que hemos empleado hasta el momento gira en torno a dos aspectos: el concepto de investigación educativa que sirve de guía al estudio y la postura que asumimos ante el campo de la educación y las NTIC, particularmente las computacionales.

Por investigación educativa entenderemos, siguiendo a Latapí, el “conjunto de acciones sistemáticas y deliberadas que llevan a la formulación, diseño y producción de nuevos valores, teorías, modelos, sistemas, medios, evaluaciones, procedimientos y pautas de conducta en los procesos educativos” (Latapí,1994: 14). En otras palabras, se considerará investigación educativa “no cualquier esfuerzo de búsqueda de conocimiento o reflexión acerca de los hechos o problemas educativos, sino sólo las actividades que persiguen esa finalidad intencionalmente y en forma sistemática” (Ibid: 15).

La postura teórica que orienta este trabajo es un enfoque aún en construcción que se reconoce como crítico ante la posición tecnocrática actualmente dominante en el campo de las NTIC. Se nutre en autores tales como Spiegel (1997,1999), Escobar (1999) y Tedesco (1997) y documentos como el Pronunciamiento Latinoamericano a propósito del Foro de Dakar (2000) y el informe de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI, coordinado por Delors (1996), entre cuyas preocupaciones destaca la relacionada con la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la educación.

Este enfoque “en construcción” podría caracterizarse por estar fundamentalmente preocupado porque los proyectos, programas y acciones de incorporación de NTIC en la educación consideren no sólo la dimensión tecnológica, relacionada con los equipos y programas a utilizar, sino sobre todo otras más importantes como la pedagógica, la cultural y la ética. Dentro de este enfoque, la dimensión pedagógica estaría relacionada con el o los proyectos educativos desde donde se debería analizar la pertinencia de añadir nuevas tecnologías, así como sus formas y tiempos de incorporación. La dimensión cultural comprendería los asuntos relacionados con el respeto a la diversidad cultural y lingüística de naciones, pueblos o grupos étnicos y sujetos. La dimensión ética, a su vez, supondría los valores presentes o ausentes en los proyectos y/o programas relacionados con el uso de las NTIC y los asuntos referentes a la equidad en el acceso a dichas tecnologías.

Metodología

Como se perfiló anteriormente, el estudio que aquí se reporta es de tipo documental y exploratorio y comprendió las etapas que a continuación se describen:

Selección y consulta de fuentes

Para la realización del trabajo se rastrearon —desde la doble perspectiva de la investigación y las computadoras— las investigaciones realizadas en los últimos

años en México y se consultaron las siguientes fuentes: *Memorias del III, IV y V Congreso Nacional de Investigación Educativa* (México) (1995, 1997, 1999); base de datos ARIES de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM);¹ *Memorias del Encuentro Internacional de Educación Asistida por Computadora*, organizado por la Universidad Autónoma de Tamaulipas (junio 1998); *Memorias del Foro Nacional de Educación y Nuevas Tecnologías*, realizado en la Universidad de Sonora dentro del marco de los foros asociados al V Congreso Nacional de Investigación Educativa (CNIE, septiembre 1999); y las *Memorias del XI y XV Simposios Internacionales de Computación en la Educación*, organizados por la Sociedad Mexicana de Computación en Educación (octubre de 1995 y de 1999).²

Es importante señalar que las fuentes anteriores no son todas las que existen en el país, sino únicamente aquéllas que, en este primer momento de nuestro trabajo, pudimos tener acceso. Sin embargo consideramos que las seleccionadas nos permiten una aceptable primer aproximación al campo, porque los congresos nacionales de investigación educativa organizados por el Consejo Mexicano de Investigación Educativa son los más importantes del país; la base de datos ARIES de la UNAM concentra un alto porcentaje de los trabajos de investigación, en diferentes áreas, que se realizan en las universidades públicas mexicanas; y los eventos incluidos (encuentros, foros y simposios) han sido tres de los más significativos realizados en México en materia de educación y nuevas tecnologías.

Selección de trabajos pertinentes

El objetivo central de este trabajo era caracterizar la condición actual en materia de investigación en México sobre el uso de las NTIC en general. Sin embargo, finalmente decidimos incluir sólo aquellas investigaciones que aborasen la tecnología de mayor crecimiento, a saber: la computacional, fundamentalmente porque dentro de este rubro se ubicaban más del 95% de los detectados. Así, los trabajos seleccionados fueron únicamente aquellos que estudiaban alguna arista del binomio educación y computadoras.

Para la selección de los estudios se intentó seguir los criterios utilizados en la elaboración de los estados del conocimiento sobre la investigación educativa en

México de 1991/1992 y recomendados nuevamente por Weiss (2000) para la elaboración de los actuales, donde se sugiere incluir sólo investigaciones (no productos de desarrollo educativo) concluidas (no proyectos de investigación o avances incipientes) y publicadas. Se buscó igualmente priorizar —como se propuso para la selección de trabajos del II CNIE— los trabajos más recientes, realizados entre 1995 y el 2000, que incluyesen una “clara delimitación de su objeto de investigación, tengan metodologías y procedimientos explícitos y adecuados, manejen referencias teórico-bibliográficas pertinentes y muestren rigor analítico en el tratamiento del material empírico o de las fuentes...” (Propuesta general de organización del II CNIE, en: Weiss y Maggi:1997:132).

Sin embargo, las intenciones anteriores no se lograron sino sólo medianamente porque la información existente en algunas de las fuentes consultadas, sobre todo las bases de datos, era incompleta y difícilmente permitía la aplicación de dichos criterios. Dada la situación anterior se decidió incluir aquellos trabajos que, al menos su título, tema u objetivo estuviese relacionado con el binomio educación-computación; que fuese un proyecto de investigación, no una propuesta de innovación o intervención; y que no fuese sólo una narración de una experiencia o una propuesta o descripción de un prototipo, paquete o metodología. Adicionalmente se buscó que en la medida de lo posible se distinguiera la metodología empleada y estuviesen concluidos o proyectos de investigación con un grado de avance tal que, al menos, presentasen resultados preliminares.

Concentrado de trabajos seleccionados

Se utilizó un cuadro diseñado especialmente para la investigación y análisis de la información con base en las categorías del cuadro de concentración y las ideas planteadas en el enfoque teórico del trabajo.

Resultados

Presentamos a continuación los resultados preliminares organizados en seis grandes rubros, a saber: instituciones que realizan investigaciones sobre el

binomio educación y computadoras; temas de investigación; objetivos de las investigaciones; metodologías utilizadas; sujetos de la investigación y resultados o hallazgos reportados.

Instituciones

Aun cuando, como sucede en otros campos, un porcentaje importante de los trabajos sobre educación y computadoras son realizados por investigadores adscritos a diversas dependencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se detectaron también otras instituciones que están realizando investigaciones sobre el tema. Así, se ubicaron estudios en los siguientes centros e instituciones: Centro de Actualización del Magisterio (Rivera y Muñoz: 1999); Escuela de Enfermería de Celaya (Koelliker: 1997); Instituto Politécnico Nacional (Cárdenas, Jiménez y Salinas: 1997; Block y Martínez: 1999); Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (García: 1999; Caballero: 1999); Instituto Tecnológico de Hermosillo (Mancinas: 1999); SEP-Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (Morales: 1999 a y b; Campos, Y: 1999; Lignon: 1999; Medina, *et al.*: 1999); Universidad Autónoma de Baja California (Ojeda: 1999; Organista y Backoff: 1999; Pérez: 1999); Universidad Autónoma Metropolitana (Torres: 1999); Universidad Autónoma de Sinaloa (Pastor: 1999); Universidad de las Américas (Salinas y Márquez: 1997); Universidad Iberoamericana (Rebeil: s/f); Universidad del Noroeste (Flores: 1999); Universidad Pedagógica Nacional (Orozco: 1995; Acevedo: 1995); Universidad de Sonora (Ramírez, *et al.*: 1999; Pérez, A.: 1999; Villalba y Hernández: 1999); Universidad de Veracruz (Rodríguez: 1996); y en la Universidad de Yucatán (Sánchez: 1995; Arjona: 1995).

Temas

Los temas de las investigaciones parecen girar en torno a cinco grandes ejes temáticos, a saber, y en orden de importancia de acuerdo con el porcentaje de trabajos detectados:³

1) 27%: evaluación del uso de las computadoras en la educación o de paquetes computacionales específicos, multimedia o programas educativos computacionales.

- 2) 19%: usos de internet.
- 3) 17%: actitudes ante la computadora.
- 4) 17%: descripción de los usos de las computadoras en la educación formal.
- 5) 10%: educación a distancia.
- 6) 10%: Otros.

En cuanto a los usos y la evaluación de las computadoras en relación con los contenidos de los programas estudiados, las áreas cubiertas, en orden de importancia por el número de trabajos detectados, son: ciencias exactas e ingenierías (cálculo, matemáticas e ingeniería civil), odontología, ciencias naturales, cómputo, historia e inglés.

Objetivos

Entre la amplia gama de objetivos buscados por los investigadores, dos parecen ser los básicos: evaluar y conocer o caracterizar. La preocupación por evaluar programas computacionales y el impacto o los usos pedagógicos de internet aglutina al 60% de los trabajos que enuncian sus objetivos. El segundo gran grupo de objetivos buscados —los que giran en torno a conocer o caracterizar— aglutinan a 30%, y se centran en tres grandes aspectos: las actitudes y creencias de maestros y alumnos, estrategias de enseñanza y aprendizaje y formas de uso e incorporación de las computadoras a los procesos educativos. El restante 10% se divide entre quienes pretenden señalar, analizar, documentar o comprender diversos aspectos relacionados con el binomio educación y computadoras.

Metodologías

Las metodologías utilizadas parecen agruparse, de acuerdo con lo estipulado por los autores de los trabajos, en cuatro grandes tipos: descriptivas o exploratorias (42%); experimentales y/o evaluativas (39%); etnográficas, fenomenológicas y/o hermenéuticas (13%); y documentales (6%). Sin embargo, cabe señalar que un alto porcentaje de los trabajos que estudian que utilizan diseños experimentales en realidad son narraciones de experiencias donde no se utilizó el control de variables ni el muestreo al azar. Por tanto, la metodología más socorrida es la descriptiva.

Sujetos

En lo que corresponde a los sujetos de la investigación, como era de suponerse, los más estudiados son las y los alumnos, y de este grupo los del nivel de educación superior son, con mucho, los más seleccionados, seguidos por los de primaria, secundaria y posgrado (en ese orden). Los grandes ausentes son los de preescolar.

Los maestros, y especialmente los de secundaria, son también un grupo medianamente estudiado (por encima incluso de estudiantes de secundaria y posgrado). Los profesores de los niveles universitarios, primaria y (en un caso) preescolar, son también objeto de estudio, aunque en mucho menor medida que los de secundaria.

Los padres de familia y los administradores solamente figuran como sujetos de estudio en un solo trabajo (Sánchez: 1995).

Resultados

Presentamos a continuación los resultados ofrecidos en los reportes de investigación revisados, ordenados en seis rubros: internet, educación a distancia, redes de cómputo, usos de las computadoras en el aula, actitudes y otros.

a) *Internet*. En relación con su uso para fines educativos se detectaron dos tipos de trabajos, a saber, los que se concentran en la descripción del uso que se le ha dado al mismo y otros ocupados en tratar de investigar el impacto que dicho uso ha tenido.

En cuanto a la descripción del uso, se encontró un trabajo para el nivel de educación básica (Bustos, Miranda y Tirado:1999a). Los hallazgos centrales reportados indican que las tarjetas guía (diseñadas por los autores de la investigación) son herramientas útiles para la introducción de los estudiantes al uso de internet. Adicionalmente, según los autores, las tarjetas guías “mostraron ser efectivas como generadores de espacios de tutelaje cognoscitivo, tanto entre expertos-novatos como entre pares” (Bustos, *et al.*: 1999a: 156).

Se localizaron, asimismo tres trabajos más relacionados con el uso de internet para el nivel de educación superior. En el primero de ellos, de los mismos autores (Bustos, Miranda y Tirado: 1999b), se reporta que la estrategia para el desarrollo de comunidades de aprendizaje (CVA) ideada por los propios investigadores tuvo como resultado una actitud positiva de los sujetos hacia las CVA; los participantes vieron la experiencia como algo útil; y la mayoría señalaron haber experimentado un nivel de dificultad aceptable. El siguiente trabajo (Caballero: 1999) es acerca del uso de las páginas en la red en las instituciones de educación superior (IES) mexicanas. Según el autor, únicamente un cuarto de nuestras IES tienen una página en la red y sólo algunas de ellas podrían considerarse *vanguardistas* en su uso de la página, en tanto que otras lo hacen esencialmente por moda o razones mercantilistas. El último trabajo (Koelliker: 1997) sobre el uso de internet en una escuela de Enfermería y Obstetricia, reporta que es usado básicamente para comunicarse con otras personas.

En lo que corresponde al impacto del uso de internet, los dos estudios detectados se relacionan con el nivel de educación superior. En el primero de ellos, Pérez, A. (1999) reporta que colocar algunos programas de materia en internet produjo una mayor proporción de su uso por parte de los alumnos; elevó su autoestima y les permitió acceso a información de manera constante. En el otro trabajo, Organista y Backoff (1999) señalan que no hubo diferencias significativas en los resultados del aprendizaje de los estudiantes al utilizar el sistema TEA⁴ y la modalidad tradicional. Sin embargo, el TEA, a juicio de los autores, representa una alternativa para combinar la forma presencial con la mediada. Adicionalmente, reportan que los estudiantes prefirieron el uso de medios electrónicos a los tradicionales al recibir asesorías y que, según los alumnos, utilizar los medios electrónicos para recibir asesoría los obligó a mejorar su escritura, ordenar sus pensamientos y precisar sus preguntas o cuestionamientos.

b) Educación a distancia. Encontramos en este rubro tres trabajos, todos sobre el nivel de educación superior. Uno de ellos informa sobre los efectos positivos y los dos restantes indican un impacto nulo o ausencias. Así, en tanto que Torres (1999) reporta que los estudiantes de programas de educación a distancia incluidos en su muestra tienen un visión optimista respecto al papel de la educación a distancia, Pérez, C. (1999) indica que después de una cuidadosa investigación documental, no detectó, en los reportes de investigación relacionados con la educación en línea, diferencias significativas en el rendimiento de los estudiantes en comparación con los alumnos presenciales, pero tampoco encontró un consenso en los trabajos revisados sobre la dimensión de la evaluación de la educación en línea. Por su parte, Pastor (1999) destaca la carencia de un proyecto pedagógico innovador en los programas de educación a distancia por él estudiados.

c) Redes de cómputo. De los dos trabajos localizados referentes a este tema, uno de ellos (Villalba y Hernández: 1999), reporta mayor autonomía y conjeturas altamente favorecidas al utilizar las redes para apoyar los cursos universitarios de cálculo, en tanto que el otro (Bustos, Miranda y Tirado: 1999b), menciona una actitud positiva hacia un programa en red para la enseñanza de computación a profesores y alumnos de escuelas secundarias y primarias.

d) Usos de la computadora en el aula. Ubicamos aquí ocho grandes rubros temáticos. Seis de ellos se relacionan con áreas del conocimiento específicas y dos son de carácter general.

Carácter general: en su trabajo sobre el uso de programas de cómputo en la escuela primaria, Salinas y Márquez (1997) concluyeron que la tecnología no es neutral, ni epistemológica ni culturalmente; que la paquetería más comúnmente utilizada en las escuelas es de baja calidad y no contribuye a desarrollar las habilidades del pensamiento ni refuerza los elementos de la propia cultura de los estudiantes; y que los niños no se hacen adictos a la computadora. Por su parte,

Acevedo (1995) menciona que según los maestros a quienes entrevistó, el uso de la computadora en las primarias —incluidas en su muestra— aumentó en un 50% la participación de los alumnos; el 72% de los maestros reportó cambios en el aprendizaje de sus estudiantes al utilizarlas; las autoridades demostraron gran interés por promover su uso y por apoyar a los docentes; y que tanto directivos como maestros señalaron la necesidad de incrementar la capacitación y el asesoramiento en materia computacional.

Enseñanza de la contabilidad: Cárdenas y otros (1997) reportan que los alumnos universitarios del grupo experimental que recibieron seminarios apoyados por computadoras, en comparación con los del grupo control (quienes recibieron los mismos contenidos pero sin el apoyo de la computadora), superan significativamente a los del grupo control en la capacidad para resolver problemas con mayor eficiencia y eficacia.

Enseñanza del inglés: Ramírez y otros (1999) indican que la incorporación de las computadoras en los sujetos e instituciones de secundaria estudiados, ha sido incipiente y ha tenido un impacto nulo en el aprendizaje de esa lengua. Entre los problemas detectados se indica la falta de preparación de los docentes y la dificultad de los mismos para tener acceso a programas de cómputo de calidad para la enseñanza del idioma.

Matemáticas: según Hernández (1999), los objetivos propuestos para que los alumnos de licenciatura —mediante la utilización de un programa para el aprendizaje de las matemáticas— se cumplieron razonablemente. Block y Martínez (1999), por su parte, reportan que los niños de primaria que experimentaron con un programa de matemáticas diseñados por ellos entendían mejor las consignas y los efectos de las variables.

En biología: en el nivel de educación básica, Mancinas (1999) reporta una mejoría significativa en un grupo que experimentó con un programa diseñado por él para el aprendizaje del ciclo del agua.

En ingeniería civil: Arjona (1995) reporta que al comparar un grupo de estudiantes donde se utilizó un modelo de enseñanza cooperativa con computadora con otro donde también se utilizó la computadora pero bajo un esquema de trabajo competitivo, el primer grupo (cooperativo) logró mayores resultados académicos, pero se obtuvo un bajo impacto en sus actitudes.

En odontología: Ortega y otros (1999) señalan que los alumnos que utilizaron un programa interactivo para el aprendizaje de la odontología, en comparación con quienes no lo hicieron, realizaron procedimientos clínicos con mayor decisión. Gurrola y García (1999), por su parte, refuerzan lo anterior, al señalar que los estudiantes que utilizaron programas multimedia invirtieron menor tiempo en planear sus intervenciones, hicieron un mejor uso del material y se mostraron más seguros en sus prácticas que quienes no estuvieron expuestos a dichos programas.

e) *Actitudes.* El tema de las actitudes hacia la computadora ha sido fundamentalmente estudiado por el Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE) en un proyecto de investigación que abarca varios estados del país y que, a su vez, forma parte de un estudio internacional comparado. Entre los hallazgos principales destacan los siguientes:

Al analizar las etapas de adopción de tecnologías de los maestros de secundaria, Morales (1999a) encontró que entre más alta sea la etapa en la cual se encuentra el maestro, mayor agrado muestra por las computadoras; que los profesores rurales se ubican en las etapas inferiores; y que la diversificación de escenarios tiene efectos positivos en el avance en tales etapas.

En relación con las maestras de secundaria, Campos, A. (1999) detectó un bajo nivel en el uso de las computadoras y de acceso a internet en casa; la mayoría de los profesores no está ni siquiera en el nivel inicial; entre más avanzado el grado de conocimiento de las computadoras, los sujetos estudiados mostraron mayor gusto por las mismas; y no se encontraron diferencias de género, el grupo o la antigüedad, pero si en relación con la edad, siendo los jóvenes quienes mostraron mayor agrado.

f) Otros. Algunas aspectos sobre los cuales se han realizado investigaciones son en relación con las necesidades en materia de formación de profesores. En este rubro Rivera y Muñoz (1999) reportan que los maestros estudiados de educación básica demandan una mayor actualización profesional en cómputo educativo a fin de estar en mejores condiciones para elaborar material didáctico y diseñar estrategias de enseñanza y aprendizaje.

En la misma línea de los profesores, pero ahora en el plano de las competencias de los maestros de cómputo, Barrón y Rojas (1997) detectaron que los de los niveles medio superior y superior dominan los contenidos de las materias pero no pueden articular dicho conocimiento con estrategias problematizadoras para la enseñanza.

Para terminar con el plano de los sujetos, Ducoing (1997) concluyó que la interacción alumnos-máquina en el nivel de educación superior está mediada por el profesor.

Discusión de los resultados

A excepción de dos de los tres eventos específicamente organizados en torno al binomio educación y computación o nuevas tecnologías, el número de trabajos relacionados con investigaciones sobre ese binomio es poco significativo (menor al 10%)⁵ y aun en dichos foros especializados, donde uno esperaría encontrar la mayoría de los investigadores sobre el binomio, el número de trabajos de investigación sobre el tema es bajo, sobre todo si consideramos que al Foro Nacional de Educación y Nuevas Tecnologías se convocó específicamente a

gente que estuviese realizando trabajos de investigación, y el Simposio Internacional está organizado por miembros de la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación.

Así, la mayoría de los trabajos relacionados con computadoras —especialmente, mas no exclusivamente— presentados en foros no especializados en investigación educativa, se relacionan con experiencias o propuestas de los autores, esto es, con aplicaciones de las computadoras, no con investigaciones en relación con ellas. Sin embargo, cabe señalar que el número de documentos relacionados con investigaciones sobre el binomio en cuestión, si bien aún es poco significativo ha ido aumentando año con año, sobre todo en el caso de los congresos nacionales de investigación educativa, lo cual parece indicar que el tema va, poco a poco, ganándose un espacio. De hecho, en el III Congreso no contaba siquiera con un eje temático específico, sino que los trabajos relacionados con el tema quedaban incluidos dentro del rubro de comunicación educativa.⁶

Se detectaron muy pocos estudios que tocaran, siquiera de manera tangencial, temas poco considerados por los productores de equipo y programas computacionales, como son los relacionados con la equidad en el acceso a estas tecnologías; la ética involucrada en su producción y uso; la calidad de los productos; la dimensión ideológica de las tecnologías y su respeto (o falta de él) hacia las culturas nacionales y regionales; y los problemas asociados con los procesos de asimilación tecnológica. Igualmente, el papel de las computadoras en la formación de los y las ciudadanas del nuevo milenio no parece formar parte de las preocupaciones centrales de los investigadores del tema. Cabe aquí señalar que, si bien muchos autores hacen alguna referencia, la más de las veces ocasional, a alguno de los temas anteriores, sólo se localizó un estudio (Salinas y Márquez:1997) que, específica y sistemáticamente, ha investigado al menos algunas de las vertientes anteriores. Estas “ausencias” resultan por demás peligrosas, sobre todo cuando consideramos que la gran mayoría de los programas computacionales utilizados por los estudiantes mexicanos son de origen extranjero, fundamentalmente estadounidense y, como los mismos autores comprobaron, son transmisores de una carga ideológica y cultural ajena a la de nuestro país. Adicionalmente, si bien en el nivel de discurso algunos autores enfatizan la necesidad de adoptar una postura crítica ante las nuevas tecnologías, en los hechos pocos parecen ponerla en práctica.

Dentro de la perspectiva ideológica y cultural anterior, detectamos con preocupación un gran desinterés por parte de algunos investigadores en relación con el lenguaje y su papel como herramienta cultural. Así, altos porcentajes de los autores revisados no sólo emplean términos y palabras del inglés que con un poco de esfuerzo e imaginación (¡y amor por lo propio, por qué no!) podrían ser traducidos (ejemplo: *software, hardware, CD rom, scanner*, etcétera) sino que también usan otros para los cuales la traducción resulta mucho más sencilla, tales como *e mail, on line, mouse, y web*.

En relación con el impacto del uso de las computadoras con estudiantes mexicanos, los resultados reportados parecen aglutinarse en tres grandes rubros: internet, educación en línea y redes; usos en el aula; y actitudes.

Respecto del primer rubro, las investigaciones revisadas parecen sugerir que no se han detectado diferencias significativas entre las modalidades de educación a distancia o quienes usan internet o redes y la presencial, en términos de rendimiento escolar. Sin embargo, se reportan resultados positivos en relación con las actitudes de los estudiantes ante las comunidades virtuales de aprendizaje, el uso de redes y la educación a distancia; y en lo relacionado con el establecimiento de nexos de comunicación entre estudiantes, la elevación de autoestima, el acceso a información y autonomía. Además, se reportan mejoras en la escritura de los alumnos y mejoría en la capacidad de los mismos para ordenar sus pensamientos. De cualquier forma, resulta preocupante encontrar que muchos de los proyectos de innovación reportados parecen carecer de un sustento pedagógico que les sirva de marco de referencia y/o la ausencia de proyectos pedagógicos innovadores, como acertadamente lo señala Pastor (1999). Entre las excepciones destaca el trabajo de Mancinas (1999) basado en la teoría constructivista.

En lo que a usos en el aula concierne, se detectaron tres vertientes: 1) quienes reportan resultados nulos en el aprendizaje de los alumnos asociados con el uso de las computadoras o que no contribuyen al desarrollo de las habilidades de pensamiento y no refuerzan la cultura de los estudiantes; 2) quienes reportan un impacto en el rendimiento escolar asociado con el uso de las computadoras; y 3) quienes reportan otros resultados, tales como una mayor capacidad para resolver problemas, una mayor comprensión de consignas y efectos de variables y una

mayor precisión en la operativización del pensamiento. Desafortunadamente, una cantidad importante de los trabajos detectados son fundamentalmente descriptivos; en términos de cobertura sólo se localizó un estudio de índole nacional (trabajos de autores del ILCE); y, en cuanto a cobertura temporal, sólo se localizaron tres estudios longitudinales (Ramírez:1999, y Morales: 1999; y Orozco:1995); por lo tanto, es poco lo que podemos generalizar a partir de las investigaciones conducidas en México, reportadas en las fuentes consultadas.

Adicionalmente, un alto porcentaje de los resultados atribuidos al uso de las computadoras pudieron haberse obtenido por la influencia de otros factores, tales como la inclusión de elementos “novedosos” para los alumnos, la personalidad de los profesores, o las características de los grupos, no necesaria o exclusivamente por su uso. Sin embargo, los diseños de investigación utilizados no controlaron dichas variables y entre los pocos que sí lo intentaron hacer, algunos (como es el caso de Mancinas: 1999) señalan limitantes de sus propias conclusiones, tales como aquellas asociadas a los tamaños de las muestras.

En relación con las actitudes, se sostiene que la interacción alumno-máquina está mediada por el profesor, y que entre más alta sea la etapa de adopción mayor será el agrado por la computadora por parte del maestro.

Conclusiones

El campo de la educación y de las computadoras en México es aún incipiente y con un gran camino por recorrer, especialmente en lo relacionado con su investigación. El número de trabajos de investigación reportados en la bibliografía especializada es demasiado precario y los estudios en su mayoría utilizan diseños de investigación poco complejos. Además, la cantidad de investigaciones de cobertura nacional o de corte longitudinal es por demás escasa. Así, pese a la existencia de trabajos de investigación sobre el uso e impacto de tales tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje y al hecho de que algunos investigadores reportan impactos positivos, lo reducido de las investigaciones y los diseños metodológicos utilizados no permiten garantizar los hallazgos, ni mucho menos hacer generalizaciones a partir de ellos. De ahí que podamos argumentar que existe poco conocimiento empíricamente validado, sobre todo acerca del impacto del uso de las computadoras en el rendimiento escolar. Consideramos, pues, que el campo de la educación y las computadoras ha sido fundamentalmente de intervención, no de investigación y/o

reflexión. Esto es, parece existir una mayor preocupación por hacer cosas que por reflexionar o investigar sobre ellas.

Sin embargo, para hacer justicia a los resultados reportados por los investigadores revisados, aunque con las reservas del caso debido a las limitaciones ya señaladas, consideramos razonable sostener que el uso de las computadoras en la educación podría ser una alternativa como instrumento de apoyo a la educación mexicana siempre y cuando se combinen con estrategias didácticas adecuadas, como en los casos citados por Bustos, *et al.* (1999b) y Arjona (1995).

Recomendaciones finales

Como ya lo han propuesto múltiples autores, tales como Spiegel (1997, 1999), Merrill, *et al.* (1992), y Escobar (1999), sugerimos definir primero los objetivos y propósitos de la educación y, a partir de ellos, diseñar las estrategias metodológicas más pertinentes, para sólo después de resolver los asuntos anteriores preguntarse de qué manera las computadoras pueden contribuir al logro de los objetivos dentro del esquema de las estrategias y no como tradicionalmente se ha hecho: primero conseguir las tecnologías y luego pensar qué hacer con ellas. Consideramos asimismo necesario y urgente impulsar proyectos de investigación con diseños más complejos que permitan precisar para qué objetivos, fines y contenidos, en combinación con qué modalidades de enseñanza parecen ser más efectivas (o realmente efectivas) las computadoras.

Proponemos igualmente evaluar los factores que explican el impacto (o ausencia de éste) de las computadoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje, tales como la calidad y la disponibilidad de los programas y equipo, la formación de los profesores, etcétera.

Sugerimos también, resistir la tentación de pretender innovar sólo con tecnologías, haciendo caso omiso de los mecanismos, procesos y tiempos asociados con proyecto de innovación.

Por último, dado el impacto cultural e ideológico que el uso de las computadoras pueden tener en la formación de los estudiantes, consideramos también necesario y urgente investigar otros asuntos “olvidados” por los productores de los programas computacionales, tales como los relacionados con la equidad de acceso; la relación de sus contenidos con las culturas locales, regionales y nacionales; la ética involucrada en su producción y uso; y el papel de las

computadoras en la formación de ciudadanas y ciudadanos del nuevo milenio, más justos, más humanos y más solidarios.

XXXXXXXXXXXXXX

Notas

¹ Palabras clave utilizadas en la búsqueda: Educación y: computadoras, cómputo, informática, EAC, nuevas tecnologías. Desafortunadamente, muchos de los trabajos reportados en esta base de datos no describen la metodología ni los resultados centrales de los estudios, por lo que resulta difícil determinar en realidad la seriedad de los mismos.

² Hacemos la aclaración que la Sociedad Mexicana de Cómputo Educativo ha organizado hasta el momento al menos 15 simposios sobre el tema. Sin embargo sólo nos fue posible tener acceso a las memorias del XI y XV simposio, lo cual limita la amplitud y profundidad de este trabajo.

³ Base de cálculo: 41 trabajos completos. Los trabajos restantes carecían de los datos necesarios para el análisis que se pretendía realizar.

⁴ (Tareas, Exámenes y Asesorías) Un sistema computarizado, con base en *Internet*, constituido por elementos de apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje.

⁵ Este porcentaje puede ser aún menor si consideramos que algunos trabajos se repiten en varios foros y una misma investigación es reportada por varios sujetos en trabajos independientes.

⁶ Es interesante señalar que, si bien en el IV Congreso se incluyeron mesas redondas y presentación de paquetería educativa, en el V no hubo ninguno de los dos eventos anteriores, pero se incrementó ligeramente el número y porcentaje de trabajos relacionados con la investigación de dicho binomio.

Referencias bibliográficas

Acevedo, Alma D. (1995). "Impacto del uso de la computadora en el aprendizaje", en: *Memorias del XI Simposio Internacional de Computación en la Educación*. Pp.267-281. SOMECE. México.

Arjona, José E. (1995). "Aprendizaje competitivo o cooperativo con computadoras y logro académica en la asignatura Análisis II", en base de datos *ARIES*. UNAM. México. Registro No.941631. Disponible en: <http://serpiente.dgsca.unam.mx/dgia/aries.html>

Barrón, Concepción., y Rojas, Ileana. (1997). "La práctica docente y las competencias en computación en los niveles medio superior y superior", en *Memorias Electrónicas del IV Congreso Nacional de Investigación Educativa*, Area II. Registro No. 085. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. México.

Block, David. y Martínez Patricia. (1999). "Los saltos de las ranas. Un ejemplo de uso de la computadora como medio de validación empírica de resultados", en *Memorias del XV Simposio Internacional de Computación en la Educación*. Pp. 61-70. SOMECE. México.

Bustos Alfonso, Miranda D. G. A., y Tirado S. F. (1999a). "Aplicaciones de *Internet* en educación básica. Una comunidad virtual para el uso de tecnologías de interconexión", en *Memorias Electrónicas del V Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Area 2ª. pp. 149 a 157. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Aguascalientes, México.

Bustos, .Alfonso, Miranda D. G. A., y Tirado S. F. (1999b). "Una estrategia para el desarrollo de Comunidades Virtuales de Aprendizaje (CVA) en educación superior", en *Memorias Electrónicas del V Congreso Nacional de Investigación Educativa* Area 5ª. pp.52 a 63. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Aguascalientes, México.

Caballero, Uriel. (1999). "Entre la promoción y la educación: Las páginas web en las universidades mexicanas" en: *Memorias del XV Simposio Internacional de Computación en la Educación*. pp. 520-530. SOMECE. México.

Campos, Antonio (1999). "Actitudes ante la computadora entre maestros de secundaria", en: *Memorias del XV Simposio Internacional de Computación en la Educación*. Pp. 313-323. SOMECE. México.

Campos, Yolanda (1999). "Evaluación del programa académico de la informática educativa en la educación normal y la actualización del magisterio en el Distrito Federal", en *Memorias del XV Simposio Internacional de Computación en la Educación*. Pp. 291-300 SOMECE. México.

Cárdenas, Magali; Jiménez, Susana; y Salinas, Guadalupe (1997). "Ambientes de aprendizaje en la educación superior". en *Memorias del Encuentro Internacional de Educación Asistida por Computadora*. pp. 276-297. Tamaulipas, México

Consejo Mexicano de Investigación Educativa

(1995) *Resúmenes Analíticos del III Congreso Nacional de Investigación Educativa*

(1997) *Memorias Electrónicas del IV Congreso Nacional de Inv. Educativa*

(1999) *Memorias Electrónicas del V Congreso Nacional de Investigación Educativa*.

Delors, Jacques *et al.* (1996). *La Educación Encierra un Tesoro*. Informe de la Comisión Internacional sobre Educación para el Siglo XXI. UNESCO, París, Francia.

Ducoing, Patricia (1997). "Interacciones entre sujetos y aprendizaje computacional: El caso de medicina veterinaria", en *Memorias Electrónicas del IV Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Area II. Registro No. 382. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. México.

Escobar, Fernando (1999). "Breve Reseña y elementos para la reflexión", en *Educación y Nuevas Tecnologías: Memorias del Foro*, pp. 17 a 32. Hermosillo, México.

Flores, Víctor (1999). "La experiencia del diseño de un modelo de educación a distancia a través de *Internet* para estudiantes universitarios", en *Educación y Nuevas Tecnologías: Memorias del Foro*, pp. 109 a 118. Hermosillo, México.

García, Alejandro (1999). "Hacia la comprensión de los elementos mínimos de significación en el mensaje visual cibernético", en *Educación y Nuevas Tecnologías: Memorias del Foro*, Pp. 285 a 290. Hermosillo, México.

González C., Pablo (2000). "¿Adónde va México? I", en: *La Jornada*. Junio 27, 2000. Sección de Opinión. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2000/jun00/000627/gonzalez.html>

Gurrola Beatriz y García Jorge (1999). "Diseño y aplicación de programas multimedia. Una *alternativa en el proceso de enseñanza aprendizaje para la carrera de cirujano dentista*", en *Memorias del XV Simposio Internacional de Computación en la Educación*. Pp. 194-202. SOMECE. México.

Hernández, Paul (1999). "La computadora como apoyo a la enseñanza del concepto de variable", en *Memorias Electrónicas del V Congreso Nacional de Investigación Educativa*, Area 2b. Pp. 267 a 276. Consejo Mexicano de Investigación Educativa Aguascalientes, México.

Koelliker, Guadalupe (1997). "Uso real del *Internet* en la Escuela de Enfermería y Obstetricia de Celaya en el periodo noviembre diciembre de 1997", en: *Memorias del Encuentro Internacional de Educación Asistida por Computadora*, Universidad Autónoma de Tamaulipas . Tamaulipas, México. Pp. 204-205

Latapí, Pablo (1994). *La Investigación Educativa en México*. Fondo de Cultura Económica. México.

Lignon, Loraine. (1999). "Validación del cuestionario sobre las actitudes de los maestros hacia la computadora", en *Memorias del XV Simposio Internacional de Computación en la Educación*. Pp. 333-342. SOMECE. México.

Mancinas, Abelardo. (1999). "Modelo y simulación de procesos: Una estrategia para el estudio del ciclo del agua en la escuela primaria", en *Memorias Electrónicas del V Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Area 2c. Pp. 33 a 39. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Aguascalientes, México.

Medina, Adriana; González, Cinthia; y González, Isaura (1999). "Análisis comparativo de actitudes hacia la computación entre maestros de secundaria de ocho estados del país", en *Memorias del XV Simposio Internacional de Computación en la Educación*. Pp. 342-352. SOMECE. México.

Merrill, P., Hammons, V., y Tolman, R. (1992). *Computers in Education*. Allyn and Bacon, 2 ed.

Morales, Cesareo (1999a). "Etapas de adopción de la tecnología informática al salón de clases", en *Memorias del XV Simposio Internacional de Computación en la Educación*. Pp. 323-333. SOMECE. México.

Morales, Cesareo (1999b). "Validación de la escala CAQ para la mediación de las actitudes de los alumnos de secundaria hacia la computadora y la escuela", en *Memorias Electrónicas del V Congreso Nacional de Investigación Educativa_*Area 2c. Pp. 107 a 114. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Aguascalientes, México.

Ojeda, Sara; Villa, A. R.; y Lozano, O. G. (1999). "Un sistema de aprendizaje virtual utilizado como herramienta educativa", en *Memorias electrónicas del V Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Area 2c. Pp. 148 a 154. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Aguascalientes. México.

Organista, Javier y Backhoff, Eduardo (1999). "Internet como herramienta pedagógica en la educación", en *Memorias electrónicas del V Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Area 2c. Pp. 155 a 164. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Aguascalientes. México.

Orozco, Rogelio de J. (1995). "El uso de una instrumentación multimedia del libro de historia de cuarto grado en educación primaria y su influencia en el aprendizaje: proyecto de investigación sobre interfases", en: *Memorias del XI Simposio Internacional de Computación en la Educación*. Pp. 165-169. SOMECE. México.

Ortega, María; Gurrola, Beatriz; y Guerrero, Martha (1999). "Aplicación y uso de programas interactivos en odontología", en *Memorias del XV Simposio Internacional de Computación en la Educación*. Pp. 174-184. SOMECE. México.

Pastor, Martín. (1999). "Los procesos de estandarización en las nuevas tecnologías y su impacto en la educación. El caso de la telemática y la educación superior a distancia", en *Memorias Electrónicas del V Congreso Nacional de Investigación Educativa_* Area 2c. Pp. 186 a 198. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Aguascalientes, México.

Pérez, Alonso (1999). "La Educación Universitaria con apoyo de Internet", en *Educación y Nuevas Tecnologías: Memorias del Foro_* Pp.145 a 154. Hermosillo, México.

Pérez, Carmen (1999). "Estado del arte de la docencia en línea: Consideraciones sobre su evaluación", en *Memorias Electrónicas del V Congreso Nacional de Investigación Educativa_* Area 2c. Pp. 233 a 241 Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Aguascalientes. México.

Pronunciamiento Latinoamericano sobre "Educación para Todos".Con oportunidad del Foro Mundial de la Educación (Dakar, 26-28 abril, 2000). Disponible en: <http://www.unam.mx/roberto/dakar2.htm>

Ramírez, José Luis; Pamplón, Nora; Chan, Verónica; Esquer, Juan; Coronado, Jessica; y Mendoza, Jeannette. (1999). "La incorporación de la computadora en la enseñanza del inglés como segunda lengua", en *Educación y Nuevas Tecnologías: Memorias del Foro_* Pp. 197 a 204. Hermosillo, México.

Rebeil, María Antonieta. S/f. "Educación superior y nuevas tecnologías en México", en *ARIES*, registro No. 970430. Disponible en: <http://serpiente.dgsca.unam.mx/dgia/aries.html>

Rivera, Salvador y Muñoz, Sergio (1999). "Reporte de la demanda de actualización profesional en computación educativa de los profesores de educación básica en el Distrito Federal", en *Memorias del XV Simposio Internacional de Computación en la Educación*. SOMECE 1999. Pp. 307-313. México.

Rodríguez, Marco (1996). "Estudio exploratorio de las actitudes de los alumnos de licenciatura del área académica de humanidades de la universidad de Veracruz acerca de la informática como elemento de su formación profesional", en *ARIES*, registro No. 961313. Disponible en: <http://serpiente.dgsca.unam.mx/dgia/aries.html>

Salinas, Bertha y Márquez J. (1997). "La computadora y los niños: ¿enseña a pensar? ¿Es una transferencia cultural?", en *Memorias Electrónicas del V Congreso Nacional de Investigación Educativa*, Area III. registro No. 421. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. México.

Sánchez, Pedro Antonio. (1995). "Uso de la computadora en las primarias de Mérida: el impacto de un programa diagnóstico", en *ARIES*, registro No. 941683. Disponible en: <http://serpiente.dgsca.unam.mx/dgia/aries.html>

Spiegel, Alejandro (1999). *Docente Protagonista: Docente Compositor*. Ediciones Novedades Educativas.

Spiegel, Alejandro (1997). *La escuela y la computadora*. Ediciones Novedades Educativas.

Tedesco, Juan Carlos (1997). "Editorial", en *Perspectivas*, V.XXVII, n°3, septiembre, pp.367-368. UNESCO, Oficina Internacional de Educación. París, Francia.

Torres, Angel (1999). "La competencia en el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación en los sistemas de educación superior abiertos y a distancia", en *Memorias electrónicas del V Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Area 2d. pp. 200 a 212. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Aguascalientes. México.

Sociedad Mexicana de Computación en la Educación (SOMECE) (1999)_*Memorias del XV Simposio Internacional de Computación en la Educación*. México

Sociedad Mexicana de Computación en la Educación (SOMECE) (1995)_*Memorias del XI Simposio Internacional de Computación en la Educación*. México

Universidad Autónoma de Tamaulipas (1998) *Memorias del Encuentro Internacional de Educación Asistida por Computadora*. Tamaulipas, México

Villalba, Martha y Hernández, Víctor (1999). "Redes de cómputo: una exploración de este ambiente en los cursos de cálculo del nivel superior", en *Educación y Nuevas Tecnologías: Memorias del Foro*, Pp. 155 a 161. Hermosillo, México.

Weiss, Eduardo y Maggi, Rolando (1997) *Síntesis y Perspectivas de las Investigaciones sobre Educación en México (1982-1992)*. Consejo Mexicano de Investigación Educativa. México.

Weiss, Eduardo (2000) *Notas Sobre la Elaboracion de Estados de Conocimiento*. Disponible en: <http://www.comie.org.mx/Notas-Weiss.html>

Recibido: 27 de marzo de 2000

Aceptado: 15 de agosto de 2000