



Para citar este artículo, le recomendamos el siguiente formato:

Ramírez, J. L. y Gómez Baldenegro, N. F. (2003). Panorama de la producción escrita en innovación educativa sobre medios y nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el noroeste de México. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5 (2). Consultado el día de mes de año en: <http://redie.uabc.mx/vol5no2/contenido-ramirez.html>

Revista Electrónica de Investigación Educativa

Vol. 5, No. 2, 2003

Panorama de la producción escrita en innovación educativa sobre medios y nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el Noroeste de México

An Overview of Publications on Instructional Innovations in Media and Information and Communication Technologies in Northwest Mexico

José Luis Ramírez Romero (*)
jlrmrz@golfo.uson.mx

Norma Fabiola Gómez Baldenegro (*)
a9621922@correo.uson.mx

* Departamento de Lenguas Extranjeras
Universidad de Sonora

Dr. Noriega y Galeana, esquina
Col. Centro, 83000
Hermosillo, Sonora, México.

(Recibido: 15 de julio de 2003; aceptado para su publicación: 30 de septiembre de 2003)

Resumen

Se describe el diseño metodológico y los hallazgos centrales de una investigación documental que tuvo como objetivo recopilar, seleccionar, organizar y sistematizar la producción escrita generada de 1991 a 2001, en tres estados del noroeste de México, en el campo de la innovación sobre medios y nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en la educación. Lo anterior como parte del estado del conocimiento en el área, que elabora el Consejo Mexicano de Investigación Educativa.

Palabras clave: Innovación educativa, nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (NTIC), México, investigación educativa, tecnología educativa.

Abstract

The article describes the research methods and main findings of a documental study based on publications in the field of instructional innovation and educational technology in three states of Northwest Mexico. The objective was to gather, select, organize, and examine the publications developed between 1991 and 2002 on the topic. The study was part of the state of the art of educational research in Mexico coordinated by the Mexican Council of Educational Research.

Key words: Instructional innovation, new information and communication technologies, Mexico, educational research, educational technology.

Introducción

En el año 2000, varios equipos de investigación del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE), comenzaron la elaboración de estados del conocimiento¹ sobre diversas áreas temáticas. Una de ellas fue educación y nuevas tecnologías.² El equipo responsable de elaborar el estado del conocimiento de esta área estuvo conformado por investigadores de varias instituciones, quienes se plantearon como objetivo central recopilar, seleccionar, organizar y sistematizar la producción escrita generada de 1991 a 2001, en México, en los campos de la investigación y la innovación³ sobre medios y nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (NTIC) en la educación.⁴

En el presente trabajo se describen de manera general la metodología empleada y los hallazgos centrales obtenidos en una de las regiones incluidas en el estudio: la región noroeste, particularmente en los estados de Baja California, Baja California Sur y Sonora, en lo que se refiere a uno de los dos focos de atención del estado del conocimiento a saber, la innovación educativa utilizando las NTIC.⁵

1. Metodología

1.1. Diseño

Dado que los objetivos centrales del proyecto eran esencialmente recopilar, seleccionar, organizar y sistematizar la producción escrita generada en el campo de la investigación y de la innovación relativa a las NTIC, se optó por un diseño de investigación documental.

1.2. Muestra

La producción incluida, en su versión completa o en forma de fichas elaboradas por los propios autores, consistió en publicaciones, tesis y ponencias relacionadas con proyectos de investigación, proyectos o experiencias de innovación concluidas o con un alto grado de avance y que presentaran resultados.

La muestra incluye a 45 instituciones de educación superior de los tres estados y al Centro Pedagógico del Estado de Sonora (coordinador de las escuelas normales de dicho estado y de las tres sedes estatales de la Universidad Pedagógica Nacional). Las instituciones incluidas en la muestra representaban más del 90% de las principales instituciones de educación superior, públicas y privadas de los tres estados. De dicha muestra, se logró contactar aproximadamente 70% de las instituciones.

1.3. Procedimientos

Para la recolección, sistematización y análisis de los datos se siguieron los procedimientos que a continuación se describen de manera sintética:⁶

- Envío de oficios y fichas de captura⁷ o llamadas telefónicas a funcionarios de las instituciones incluidas en la muestra, solicitándoles su colaboración para la distribución, recolección y envío de las fichas de captura.
- Solicitud directa de colaboración y envío de fichas a asesores o personal académico de apoyo de dependencias gubernamentales; investigadores reconocidos de las diferentes instituciones; participantes en eventos relacionados con investigación educativa o tecnología educativa, y miembros de redes de investigación educativa estatales.
- Visita a instituciones y conducción de entrevistas con sujetos clave para detectar documentos.
- Revisión de documentos y llenado de fichas: se revisaron y ficharon aproximadamente 117 trabajos, entre ponencias, tesis, y/o publicaciones relacionadas con el tema, escritos por académicos o estudiantes de las instituciones muestreadas.
- Elaboración de bases de datos para concentrar información: con los campos incluidos en las fichas, se elaboraron dos bases de datos para concentrar la información. Una base de datos para trabajos de investigación; la segunda para trabajos de innovación.

- Elaboración de estadísticas descriptivas básicas de información contenida en los campos cerrados de las fichas a fin de tener una primera sistematización de la información.
- Análisis de información contenida en campos abiertos de fichas.

2. Resultados

En este apartado se describirán y analizarán exclusivamente los resultados relacionados con los proyectos de innovación educativa, organizados en cinco secciones: datos generales; datos exclusivos de Baja California; datos de Baja California Sur; información del estado de Sonora, y comparación de datos de los estados incluidos en la muestra.

2.1. Datos generales

Como se puede apreciar en la Tabla I, se detectaron 26 trabajos sobre innovaciones que reunían los requisitos para ser incluidos en el estado del conocimiento.⁸ Del total, 21 fueron elaborados por académicos adscritos a instituciones públicas y los restantes a instituciones privadas o no especificadas; 18 se realizaron en instituciones de educación superior, 3 en nivel medio superior, 1 en nivel medio, 3 en básico y una en diversos niveles. La tecnología educativa más socorrida fue la computadora (25 trabajos) y solamente un trabajo de televisión. La cobertura de los trabajos fue esencialmente institucional (23 trabajos) o estatal (3 trabajos). La mayoría de los trabajos se publicó después de 1999. En cuanto a entidades, los trabajos detectados se reparten casi equitativamente entre Baja California (14 trabajos) y Sonora (12 trabajos). No se localizó trabajo alguno en Baja California Sur. Finalmente, en lo que corresponde a instituciones destacan dos: la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), con 12 trabajos, y la Universidad de Sonora (UNISON) con 6.

Tabla I. Programas y proyectos de innovación tecnológica en Sonora y Baja California

Título	Institución de adscripción del investigador	Nivel	Modalidad	Tecnología empleada	Cobertura	Fecha de publicación	Entidad	Institución donde se condujo
Sistema Computarizado de Exámenes	UABC	Superior	Presencial	Computadora	Institucional	1995	BC	UABC
Desarrollo de proyectos de software en telemática	UABC	Superior	Presencial	Redes	Institucional	2000	BC	UABC
Sistema de aprendizaje virtual y conciencia	UABC	Superior	A distancia	Redes	Institucional	2000	BC	UABC
Herramienta de formación del docente en línea	UABC	Superior	A distancia	Redes	Institucional	2000	BC	UABC
Modelo evaluación efectividad cursos en línea	UABC	Superior	A distancia	Redes	Institucional	1999	BC	UABC
Modelo de seguridad para la educación a distancia	UABC	Superior	A distancia	Redes	Institucional	2000	BC	UABC
Herramienta de representación de conocimiento usando redes semánticas para apoyar educación a distancia	UABC	Superior	A distancia	Redes	Institucional	2000	BC	UABC
Banco de notas de cursos	UABC	Superior	A distancia	Redes	Institucional	2000	BC	UABC
Modalidad de estudios SE de la UABC	UABC	Superior	SE	Redes/C	Institucional	1999	BC	UABC
Diseño y evaluación de un curso en línea	UABC	Superior	A distancia	Redes	Institucional	2000	BC	UABC
Sistema Computarizado para Administrar TEA	UABC	Superior	A distancia	Redes	Institucional	1998	BC	UABC
Sistema de enseñanza a través del Web	UABC-CICESE	Superior	A distancia	Redes	Institucional	1998	BC	UABC
SIIDM enfocado a matemáticas en secundaria	CICESE	Medio	Presencial	Redes	Estatad	2000	BC	NE
Una concepción lúdica del software para matemáticas	CICESE	Varias	SE	Computadora	Estatad	2000	BC	NE
Aprendizaje por proyectos y computadora e Internet	Colegio Alerce	Básico	Presencial	Computadora	Institucional	1999	SON	Col. Alerce
Computadora, célula y los ecosistemas	Colegio Alerce	Básico	Presencial	Computadora	Institucional	1999	SON	Col Alerce
Diseño de un modelo de educación a distancia	UNO	Superior	A distancia	Redes	Institucional	1999	SON	UNO
Desarrollo de multimedia	UNISON-CBTIS	Medio superior	Presencial	Computadora	Institucional	1999	SON	CBTIS
La educación universitaria con Internet	UNISON	Superior	Presencial	Redes	Institucional	1999	SON	UNISON
Papel de computadoras en profesores de inglés	UNISON	Superior	Presencial	Computadora	Institucional	1999	SON	UNISON
Cápsulas televisivas regionales para niños	UNISON	Básico	Presencial	Televisión	Estatad	2001	SON	NE
Redes de cómputo	UNISON	Superior	Presencial	Redes	Institucional	1999	SON	UNISON
La informática en prácticas de físico-química	UNISON	Superior	Presencial	Computadora	Institucional	1999	SON	UNISON
Taller interactivo de rediseño	ITESM	Superior	Presencial	Computadora	Institucional	1999	SON	ITESM
Propuesta de aplicación de autorregulación en rediseño	ITESM	Medio superior	Presencial	Computadora	Institucional	2000	SON	ITESM
Problemas en aprendizaje y ayuda con computadora	NE	Medio superior	Presencial	Computadora	Institucional	1999	SON	NE

Abreviaturas: NE= No especifica; SE = Semiescolarizada; C = Computadora; Col. = Colegio; BC = Baja California; SON = Sonora.

Siglas: UABC = Universidad Autónoma de Baja California; CICESE = Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada; UNO = Universidad del Noroeste; CBTIS = Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios; UNISON = Universidad de Sonora; ITESM = Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

2.2. Proyectos, programas y experiencias en Baja California

Destaca lo realizado en la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), no sólo por ser la única que cuenta con un centro especializado en investigación educativa (el Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo –IIDE) sino porque ha impulsado diversos proyectos relacionados con el uso de nuevas tecnologías, entre los que destacan los siguientes:

- La Revista Electrónica de Investigación Educativa del Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo, recientemente ganadora del Premio 2001 a la Excelencia en Publicaciones Electrónicas otorgado por el Consorcio Internacional para el Desarrollo de las Publicaciones Académicas (*International Consortium for the Advancement of Academic Publication*). Única en su género en el ámbito nacional, cuenta con un reconocido cuerpo de dictaminadores y desde 1999 se publica semestralmente. Actualmente va en su quinto volumen.
- El desarrollo del sistema computarizado de exámenes (SICODEX), de Backhoff y colaboradores, también del IIDE, el cual sirvió de base para computarizar el examen de admisión a la UABC. Esta versión del Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (EXHCOBA-C) se validó en enero de 1995 con aproximadamente 750 aspirantes a ingresar a la UABC. El reporte completo de esta experiencia puede revisarse en Backhoff, Ibarra y Rosas (1995).
- El desarrollo y evaluación de proyectos de educación a distancia y de materiales en línea, tales como la herramienta de apoyo para la formación del docente en línea elaborada por Pérez Fragoso y Rueda (2000) y el modelo para evaluar la efectividad de cursos en línea (Pérez Fragoso, 1999), también del IIDE; el desarrollo y validación de un sistema computarizado para administrar tareas, exámenes y asesorías (TEA) vía Internet de Organista (1998), igualmente del IIDE; el modelo global de seguridad para una herramienta de apoyo a la educación a distancia de Morán, Vélez, Luna, Luna y Zazueta (2000) y el desarrollo de una herramienta de representación de conocimiento usando redes semánticas para apoyar el autoaprendizaje en educación a distancia de los mismos autores (Morán, Fletes, Luna y Luna, 2000) de la Facultad de Ciencias y el IIDE; el diseño y evaluación de un curso en línea para estudiantes de licenciatura de McAnally y Pérez Fragoso (2000); el banco de notas de cursos del sistema de enseñanza en línea de Meza, Luna, Martínez y Vázquez (2000); el diseño de un sistema de enseñanza a través de la red usando los principios de las dimensiones del aprendizaje de Estrada, Tchernykh y Pérez (2000) de la UABC y del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE); y la experiencia en la implantación de una modalidad de estudios semiescolarizados de la Facultad de Ciencias Humanas de la UABC, descrita por Botello y Cáceres (1999).
- Adicionalmente se localizó también en la UABC, un trabajo sobre un ambiente de desarrollo para facilitar la realización de proyectos de programas de cómputo en telemática y áreas afines de Licea, Escobedo y Sarmienta (2000),

y uno más en el Instituto de Ingeniería sobre un sistema de aprendizaje virtual como medio educativo para promover la conciencia ambiental, de Lozano, Villa, Ojeda y Villa (2000).

Además de la UABC, otra institución que realiza sistemáticamente trabajos en la línea de la educación y las nuevas tecnologías en Baja California, es el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE). Dos trabajos de dicho centro, ambos en la misma línea de la didáctica de las matemáticas, son el de Vizcarra (2000), sobre la creación del Sistema de Instructores Interactivos de Diversiones Matemáticas enfocado a la enseñanza de las matemáticas en secundaria, y el de López Morteo y López Mariscal (2000), que pretende generar programas de cómputo educativo que auxilien a la mejor comprensión de los conceptos matemáticos mediante una presentación divertida e interesante.

En relación con otros rasgos y características de los trabajos de innovación de Baja California incluidos en este reporte, se encontró lo siguiente: todos los académicos a cargo de los proyectos de innovación seleccionados laboran en instituciones de educación superior públicas; la mayoría (12 de 14) está adscrito a la Universidad Autónoma de Baja California y un número menor (2 académicos) al CICESE. Se detectó sólo un trabajo presentado por investigadores de ambas instituciones, UABC y CICESE. La mayoría (12) de los trabajos que especifican dónde se implementó la innovación señalan el nivel de educación superior, con un solo caso en el nivel de educación media y otro en diversos niveles (ver Tabla I).

En cuanto a la modalidad, ocho trabajos están relacionados con educación a distancia o virtual; tres corresponden a modalidad presencial y los tres restantes están relacionados con el modelo de educación distribuida que combina lo presencial con lo virtual y a distancia.

En cuanto a la tecnología utilizada, la única empleada es la de redes y computadoras.

La cobertura de la mayoría de los proyectos (12) fue institucional, en tanto que los dos restantes fueron de cobertura estatal.

En relación con los marcos teóricos o referenciales, seis de los proyectos no lo explicitan; un caso (Morán *et al.*, 2000) no hace alusión alguna a lo educativo, simplemente usa como referente los principios de la ingeniería de programación; en otro proyecto se citan algunos rasgos del modelo de enseñanza-aprendizaje utilizado: centrado en los principios del auto didactismo solidario, el diálogo pedagógico y la construcción social del conocimiento, así como la filosofía de la educación abierta y de la educación permanente (Botello y Cázares, 1999). Los trabajos restantes hacen alusión a marcos referenciales asociados con levaluación psicológica en computadora (Backhoff *et al.*, 1995), enseñanza en la manipulación (Lozano *et al.*, 2000), enseñanza de las matemáticas (Vizcarra, 2000), enseñanza asistida por computadoras (López Morteo y López Mariscal, 2000), constructivismo

(Organista, 1998; McAnally y Pérez Fragoso, 2000), y varios (Pérez Fragoso, 1999).

En cuanto a resultados se reportan los siguientes: Se confirma la preferencia de los estudiantes por la versión computarizada del examen de admisión a la UABC (Backhoff *et al.*, 1995); se facilitó el desarrollo de proyectos en los cursos de telemática, redes de computadoras o afines (Licea *et al.*, 2000); se incrementó la experiencia de aprendizaje mediante la asociación de los sentidos involucrados con los mensajes contenidos en el ambiente (Lozano *et al.*, 2000); la versión actual del Subsistema Global de Seguridad (SGS) muestra 90% de avance y se han realizado pruebas exitosas de portabilidad sobre diversas plataformas (Morán, Vélez *et al.*, 2000a); el estudiantado ha interiorizado la filosofía y el espíritu de la modalidad a distancia, asumiendo su responsabilidad sobre el propio aprendizaje y las autoridades universitarias, al parecer, se han sensibilizado respecto al carácter indispensable de los materiales didácticos para la educación a distancia (Botello y Cazares, 1999); se creó el Sistema de Instructores Interactivos de Diversiones Matemáticas compuesto por 14 instructores interactivos de distintos tipos (Vizcarra, 2000); se diseñó un modelo del ambiente de aprendizaje colaborativo para la enseñanza de las matemáticas (López Morteo y López Mariscal, 2000); y se han obtenido resultados similares en los cursos en línea, o apoyados en Internet, a los alcanzados en los cursos presenciales (McAnally y Pérez Fragoso, 2000 y Organista, 1998).

2.3. Proyectos, programas y experiencias en Baja California Sur

Desafortunadamente, en este estado, pese a los reiterados comunicados enviados a las instituciones que se pensaba tuviesen trabajos sobre el tema, así como a la visita personal a varias instituciones de dicha entidad, no fue posible localizar ningún documento que cumpliera con los requisitos necesarios para ser incluido en el estudio.

2.4. Proyectos, programas y experiencias en Sonora

En este estado se localizaron 12 trabajos sobre innovación que reunían los requisitos mínimos para ser incluidos en los estados del conocimiento.

Como se aprecia en la Tabla I, igual que en Baja California, en Sonora sobresale una institución por la cantidad de trabajos reportados en materia de innovación educativa: la Universidad de Sonora (UNISON), con la mitad de los proyectos detectados en el estado (seis). El resto se reparte entre cuatro instituciones: el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Sonora Norte (dos trabajos), el Colegio Alerce (dos trabajos), y la Universidad del Noroeste (un trabajo).⁹

En la UNISON se localizaron seis trabajos. El primero (Pérez Soltero, 1999) correspondió al Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas, sobre la educación universitaria con apoyo de Internet. Para ese proyecto se crearon páginas Web con los temarios y contenidos de algunas materias de la carrera, se pidió la participación de profesores para que utilizaran Internet como apoyo adicional a la impartición de sus cursos, los estudiantes realizaron diversas actividades utilizando Internet y, finalmente, se evaluó el impacto de esta experiencia en los profesores y estudiantes involucrados. Otro trabajo localizado en la UNISON, en el Departamento de Lenguas Extranjeras, fue el de Ramírez, Anguamea y Gutiérrez (1999) sobre una experiencia en el uso de las computadoras en la formación de futuros profesores de inglés. Un tercer trabajo realizado entre un maestro del Departamento de Física de la UNISON y dos maestras del CBTIS 26 (Miranda, Paz y Domínguez, 1999) se aboca al desarrollo de multimedia para los cursos del bachillerato, a través de un club de diseñadores de multimedia conformado por alumnos de ese plantel; creado y coordinado por los autores del proyecto. En el Departamento de Matemáticas se localizó otro trabajo sobre redes de cómputo, en el cual se explora la potencialidad de este ambiente en los cursos de cálculo del nivel superior (Villalba y Hernández, 1999). En el Departamento de Químico-Biológicas se detectó una propuesta sobre el uso de la informática en las prácticas de físico-química (Mares y Dorado, 1999), que pretende desarrollar prácticas de laboratorio más rápidas y con resultados en la misma sesión de laboratorio mediante la utilización de la computadora en los experimentos. Un último trabajo localizado en la UNISON, en el Departamento de Psicología y Ciencias de la Comunicación, es una tesis de licenciatura (Retano, 2001) sobre la elaboración de cápsulas televisivas de contenido regional para niños, que pretende servir de apoyo didáctico al trabajo de los docentes de tercer grado de primaria.

En el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Sonora Norte (ITESM) se localizaron dos trabajos: el primero (Cota y Tapia, 1999), sobre una guía para el diseño de cursos utilizando la tecnología. Entre sus objetivos destaca el permitir al profesor la experiencia de tomar un curso rediseñado en la misma plataforma tecnológica y paradigma educativo que enfrentarían los estudiantes. El otro trabajo (Espinosa, 2000) es una tesis de maestría que propone la aplicación de la autorregulación en el rediseño de un programa de mejoramiento académico para alumnos de preparatoria.

En el Colegio Alerce, una institución privada de educación básica y media, se detectaron dos trabajos: uno de Mancinas (1999) cuyo objetivo fue sentar las bases para la elaboración de un modelo de uso de nuevas tecnologías de la información en dicho colegio, que sirva de apoyo al proyecto de desarrollo integral del niño en los aspectos cognoscitivo, activo y afectivo-social. El otro correspondió a Márquez, Montiel, Morales y Cota (1999) sobre la computadora, la célula y los ecosistemas, y tuvo como objetivo desarrollar el método de aprendizaje cooperativo en el aula, aunado al uso de la computadora y de las redes de telecomunicaciones, con el fin de facilitar la creación de estrategias y habilidades.

En la Universidad del Noroeste se detectó sólo un trabajo de innovación educativa sobre el diseño de un modelo de educación a distancia a través de Internet para estudiantes universitarios, de Flores (1999), cuyos objetivos fueron diseñar, probar y validar un modelo de aprendizaje a través de Internet.

Finalmente, se localizó un trabajo de Contreras (1999) sobre una propuesta con ayuda de la computadora para solucionar ciertos problemas epistemológicos del aprendizaje de máximos y mínimos; se desconoce la institución de adscripción de la autora.

En relación con algunos rasgos y características de los trabajos de innovación del estado de Sonora, incluidos en este reporte, se encontró lo siguiente: fue mayor el número de proyectos de innovación a cargo de académicos de instituciones públicas (siete proyectos) que de instituciones privadas (cinco proyectos); los niveles educativos donde se implementaron los proyectos fueron diversos, dominando ampliamente el de educación superior con seis trabajos, seguido por el nivel medio superior con tres trabajos y el nivel de educación básica con otros tres. En cuanto a la modalidad, la mayoría de los proyectos (11) estuvo relacionada con el nivel presencial y sólo uno con la modalidad a distancia (ver Tabla I).

En cuanto a la tecnología, la mayoría de los trabajos (11) utilizaron computadoras, en tanto sólo uno utilizó la televisión. La cobertura en la mayoría de los casos (11) fue institucional, sólo uno de cobertura estatal. Todos los trabajos se reportaron concluidos y la mayoría (10) se elaboró en 1999 (ver Tabla I).

En relación con los marcos teóricos o referenciales, se encontró que la teoría constructivista es una de las más socorridas, ya que tres proyectos afirman explícitamente basarse en ella (Cota y Tapia, 1999; Espinosa, 2000; Contreras, 1999). El resto de los trabajos consideró diversas teorías o enfoques, tales como la tecnología educativa (Flores, 1999); el modelo de competencias (Miranda *et al.*, 1999); la teoría piagetana (Villalba y Hernández, 1999); el aprendizaje por proyectos (Mancinas, 1999); el aprendizaje cooperativo (Márquez *et al.*, 1999); y la teoría de la asimilación tecnológica y la aplicación de las computadoras en la educación (Ramírez *et al.*, 1999). Los tres proyectos restantes no explicitaron claramente su marco referencial (Pérez Soltero, 1999; Retano, 2001; Mares y Dorado, 1999).

En cuanto a resultados se reportaron los siguientes: se observó una reacción positiva de maestros y alumnos ante la introducción de las NTIC en la escuela (Mancinas, 1999). Se desarrollaron cuatro proyectos relacionados con la célula y los ecosistemas, para lo cual fue necesario un proceso de preparación del conocimiento y uso de diversos programas computacionales educativos, del modelo de trabajo por proyectos y, en algunos casos, de prácticas elementales de computación que convirtieron estos conocimientos en una estrategia diaria de trabajo; ya que no sólo se enfocó al programa de computación, sino que cada maestro lo aplicó a sus propia asignatura (Márquez *et al.*, 1999). Se creó un club

multimedia con 50 alumnos quienes trabajaron en varios proyectos y elaboraron material de apoyo en multimedia utilizando *Power Point*, con asesoría de los docentes, para las materias de tronco común (Miranda *et al.*, 1999). Los maestros pudieron aprovechar mejor el tiempo en clase, mejoró la presentación de sus notas de clase, y la revisión de tareas y exámenes fue electrónica, en tanto los estudiantes se consideraron mejor preparados al utilizar nuevas tecnologías, se elevó su autoestima y mejoró su posibilidad de acceso a la información (Pérez Soltero, 1999). Además, se cambió la visión hacia las computadoras, se comprendió el rol que podían desempeñar como instrumento motivacional, se perdió el miedo a trabajar con ellas, mejoró la actitud hacia la escuela y se incrementó la motivación para hacer las tareas asignadas (Ramírez *et al.*, 1999). Los alumnos mostraron mayor capacidad para recordar y comprender los mensajes y contenidos transmitidos en el aula a través de las cápsulas televisadas (Retano, 2001). Se incrementó la cantidad y calidad de los cuestionamientos por parte de los estudiantes y se lograron mayores niveles de concreción y abstracción (Villalba y Hernández, 1999). Se aplicaron los métodos más comunes para el tratamiento de datos en una sesión de laboratorio solamente y se minimizó el error causado por la medición (Mares y Dorado: 1999). El grupo experimental superó al grupo control en el aprendizaje del tema de máximos y mínimos en la materia de cálculo (Contreras, 1999).

Respecto al contexto que enmarcó los proyectos de innovación en materia de educación y nuevas tecnologías, es importante señalar que igual que en el caso de la investigación educativa en general, lo realizado en el área de las NTIC parece obedecer a intereses particulares de los investigadores más que a lineamientos y políticas claras del estado o de las instituciones de educación superior. La incorporación de nuevos equipos en las escuelas, poco o nada parecen tomar en cuenta lo investigado hasta el momento.

3. Comparación de datos entre Baja California y Sonora

Comparando los datos de ambos estados, encontramos lo siguiente:

1) Pese a ser estados vecinos, se detectan diferencias entre uno y otro, sobre todo, en relación con:

- a. Tipo de institución de adscripción de los investigadores: en Baja California es mucho más fuerte la presencia del sector público (100%) que en Sonora (58%).
- b. Nivel educativo atendido: los trabajos de Baja California están más inclinados a atender el nivel de educación superior (86% de los proyectos), en Sonora parecen ser atendidos los tres niveles, aunque predomina la atención del nivel superior (50% de los proyectos).
- c. Modalidad: Los proyectos de Sonora enfatizan lo presencial (92% de los proyectos), en tanto los de Baja California dan mayor peso a los proyectos

de educación a distancia y a los de aprendizaje distribuido (79% de los trabajos atienden a estas modalidades y sólo 21% a lo presencial).

d. Marcos teóricos: en tanto que 75% de los trabajos de Sonora explicita el marco teórico utilizado, solamente lo hace 58% de los de Baja California.

2) En lo único que son relativamente similares ambos estados es en la cobertura de los proyectos: en Sonora 92% de los proyectos son de cobertura institucional, en tanto que en Baja California 86% corresponde a dicho tipo de cobertura.

3) En Baja California, en general, el campo de la innovación educativa parece ser atendido en su mayoría por académicos del sector público, con proyectos del nivel de educación superior, interesados en modalidades combinadas o a distancia y el uso de redes; a diferencia de Sonora, donde si bien también predominan los académicos del sector público y 50% de los trabajos se ha realizado en el nivel de educación superior, existe una importante presencia de académicos del sector privado, proyectos en diferentes niveles educativos y hay una mayor tendencia hacia lo presencial. Esto es, parece existir una mayor diversidad en cuanto a proyectos y sujetos en Sonora, pero un mayor nivel de profundización en Baja California, quizás explicable por la existencia de políticas institucionales más definidas de la principal institución que realiza este tipo de proyectos en el estado, a saber, la UABC.

4) En cuanto a resultados de la aplicación de las NTIC a la educación, los proyectos de ambos estados reportan resultados positivos en todos los ámbitos en que fueron implementados y destaca la reacción positiva de los usuarios hacia la incorporación de tales tecnologías. Llama la atención los hallazgos, sobre todo en Baja California, en relación con el papel de la educación a distancia en el rendimiento escolar comparada con la presencial, donde, como argumentaba uno de los autores (McAnally y Pérez Frago, 2000) “en el peor de los casos” es igual al de la presencial, lo que abre interesantes posibilidades de aprovechamiento de esta tecnología en las instituciones educativas de la región, que hasta el momento ha sido insuficientemente explorada y explotada.

4. Conclusiones

Comparado con lo que se sabe que se está haciendo en la región en materia de innovaciones en educación utilizando las NTIC, es muy poco lo que se documenta y difunde en forma escrita. Sin embargo, a partir de 1999 dicha situación parece empezar a cambiar al fortalecerse paulatinamente la producción escrita sobre el tema, en los estados de Baja California y Sonora. No sucede lo mismo en Baja California Sur, donde sigue preocupando la falta de producción de esa índole. Una posible razón es que en los primeros estados se organizaron dos eventos que pudieron haber servido como detonantes, brindando espacios para que los investigadores locales diesen a conocer sus trabajos: el Foro Nacional de Educación y Nuevas Tecnologías y el Primer Congreso Regional de Educación Abierta y a Distancia.¹⁰

La gran mayoría de los trabajos detectados fueron tesis o ponencias. Se localizaron pocos trabajos publicados en revistas nacionales o internacionales o en forma de libros. Ante la situación anterior se hace necesario, por una parte, analizar las causas que ocasionan la escasez de publicaciones y, por otra, impulsar la elaboración de publicaciones por parte de los involucrados en proyectos de innovación a fin de socializar sus ideas y consolidar el campo.

La gran diversidad en la calidad de los trabajos revisados, dejó entrever problemas, tales como:

- Un alto número de trabajos que no explicitaron sus marcos teóricos o referenciales, lo cual les resta solidez teórica.
- Ausencia de diseños suficientemente complejos para sustentar que los resultados reportados fueron ocasionados por la innovación reportada y no por otras causas, puesto que la mayoría se basó exclusivamente en opiniones de los usuarios. Queda pendiente, en la mayoría de los casos, la conducción de evaluaciones más rigurosas, que rebasen el plano de la opinión de los sujetos y evalúen de manera confiable el impacto real y potencial de las innovaciones.
- El escaso número de investigaciones que rebasan el marco institucional. Es necesario abrir el radio de las investigaciones más allá de las instituciones y hacer esfuerzos interinstitucionales y regionales que permitan aprovechar recursos e infraestructura.

Las propuestas de innovación parecen ser diseñadas e implementadas prioritariamente por académicos de las instituciones públicas de educación superior, sobre problemáticas relacionadas con este nivel educativo. Se hace necesaria la elaboración e implementación de propuestas en los demás niveles educativos, abrir el abanico a temáticas relacionadas con áreas del saber donde se detectaron escasos o nulos trabajos, tales como en las ciencias sociales y humanísticas o sobre temas “olvidados” o “marginados” como el acceso y uso de las NTIC por parte de estudiantes de zonas marginadas o indígenas, con limitaciones o discapacidades, o que contribuyan a disminuir la brecha generacional o de género en relación con las NTIC.

Resulta igualmente urgente y necesario:

- Diseñar y validar programas de cómputo para áreas temáticas específicas que atiendan y sean respetuosos de la diversidad cultural y lingüística de nuestra región y nuestro país.
- Elaborar propuestas de innovación con base en diagnósticos, que atiendan las necesidades sociales más urgentes en materia de educación; que puedan ser implementadas en las escuelas de la región, y posibiliten un mayor y mejor acceso a las NTIC por parte de grupos tradicionalmente marginados. En suma, propuestas que contribuyan a proporcionar una educación más digna y de mayor calidad para nuestros y nuestras estudiantes.

Referencias

Amador, R. (Coord). (En prensa). *Tecnologías de información y comunicación en la educación en México y América Latina durante la década 1992-2002*. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.

Amador, R. (2002). *Plan de trabajo 2001 del estado de conocimiento 1991-2001 sobre medios y nuevas tecnologías en la educación* (Comunicado interno). México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.

Backhoff, E., Ibarra, M. Á. y Rosas, M. (1995). Sistema computarizado de exámenes (SICODEX). *Revista Mexicana de Psicología*, 12 (1), 55-62.

Botello, R. y Cázares, S. (1999). La modalidad de estudios semiescolarizados de la Facultad de Ciencias Humanas de la UABC: una experiencia pedagógica en construcción. En F. González y J. Armenta (Comps.), *Educación y Nuevas Tecnologías: Memorias del Foro* (pp. 247-255). Hermosillo: Universidad de Sonora.

Contreras, S. (1999). Problemas epistemológicos hallados en el aprendizaje de máximos y mínimos y una propuesta de solución con ayuda de la computadora. En J. Arreguín (Ed.), *Memorias del 2º Encuentro Estatal de Investigación Educativa* (pp. 62-68), Hermosillo: Universidad Pedagógica Nacional-Secretaría de Educación y Cultura.

Cota, R. y Tapia, N. (1999). Taller interactivo de rediseño: una guía para el diseño de cursos utilizando la tecnología. En F. González y J. Armenta (Comps.), *Educación y Nuevas Tecnologías: Memorias del Foro* (pp. 137-144). Hermosillo: Universidad de Sonora.

Espinosa, G. (2000). *Una propuesta de aplicación de la autorregulación en el rediseño de un programa de mejoramiento académico para alumnos de preparatoria*. Tesis de maestría no publicada, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Hermosillo, Sonora, México.

Estrada, I., Tchernykh, A. y Pérez, M. (2000). Usando los principios de las dimensiones del aprendizaje para el diseño de un sistema de enseñanza a través del Web. En *Primer Congreso de Educación Abierta y a Distancia, CEAD 2000* [CD-ROM]. Ensenada, B.C.: UABC, CICESE, ANUIES.

Flores, V. (1999). La experiencia del diseño de un modelo de educación a distancia a través de Internet para estudiantes universitarios. En F. González y J. Armenta (Comps.), *Educación y Nuevas Tecnologías: Memorias del Foro* (pp. 109-118). Hermosillo: Universidad de Sonora.

Licea, G., Escobedo, L. y Sarmienta, R. (2000, mayo). *Un ambiente de desarrollo para facilitar la realización de proyectos de software en telemática y áreas afines*. Trabajo presentado en la XXVIII Conferencia Nacional de Ingeniería, Guadalajara, Jalisco, México.

Litwin, E. (2000). *Tecnología educativa: política, historias, propuestas*. Buenos Aires: Paidós.

López Morteo y López Mariscal, G. (2000). Una concepción lúdica del software educativo para las matemáticas. En *Primer Congreso de Educación Abierta y a Distancia, CEAD 2000* [CD-ROM]. Ensenada, B. C.: UABC, CICESE, ANUIES.

Lozano, G., Villa, R., Ojeda, S. y Villa, C. (2000, junio). *Sistema de aprendizaje virtual un medio educativo para promover conciencia ambiental*. Trabajo presentado en 1er. Simposium Nacional de Medio Ambiente. Mexicali, México.

Mancinas, A. (1999). El método de aprendizaje por proyectos, apoyado en el uso de la computadora e Internet: un modelo y una experiencia de introducción de las NTI en la escuela primaria. En F. González y J. Armenta (Comps.), *Educación y Nuevas Tecnologías: Memorias del Foro* (pp. 119-124). Hermosillo: Universidad de Sonora.

Mares, J. y Dorado, J. (1999). El uso de la informática en prácticas de físico-química. En F. González y J. Armenta (Comps.), *Educación y Nuevas Tecnologías: Memorias del Foro* (pp. 179-183). Hermosillo: Universidad de Sonora.

Márquez, M., Montiel, L., Morales, M. y Cota, A. (1999). La computadora, la célula y los ecosistemas. En F. González y J. Armenta (Comps.), *Educación y Nuevas Tecnologías: Memorias del Foro* (pp. 163-175). Hermosillo: Universidad de Sonora.

McAnally, L. y Pérez Fragoso, C. (2000). Diseño y evaluación de un curso en línea para estudiantes de licenciatura. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 2 (1). Consultado el 20 de abril de 2001 en: <http://redie.ens.uabc.mx/vol2no1/contenido-mcanally.html>

Meza, V., Luna, J., Martínez, V. y Vázquez, C. (2000). Banco de notas de cursos (BNC): módulo del sistema de enseñanza en línea. En *Primer Congreso de Educación Abierta y a Distancia, CEAD 2000* [CD-ROM]. Ensenada, B.C.: UABC, CICESE, ANUIES.

Miranda, R., Paz, R. y Domínguez, L. (1999). Desarrollo de multimedia en el proceso educativo. En F. González y J. Armenta (Comps.), *Educación y Nuevas Tecnologías: Memorias del Foro* (pp. 301-305). Hermosillo: Universidad de Sonora.

Morán, A., Fletes, U., Luna, J. y Luna, E. (2000). Desarrollo de una herramienta de representación de conocimiento usando redes semánticas para apoyar el autoaprendizaje en educación a distancia. En *Primer Congreso de Educación Abierta y a Distancia, CEAD 2000* [CD-ROM]. Ensenada, B. C.: UABC, CICESE, ANUIES.

Morán, A., Vélez, G., Luna, J., Luna, E. y Zazueta, M. (2000). Modelo global de seguridad para una herramienta de apoyo a la educación a distancia. En *Primer Congreso de Educación Abierta y a Distancia, CEAD 2000* [CD-ROM]. Ensenada, B.C.: UABC, CICESE, ANUIES.

Organista, J. (1998). *Desarrollo y validación de un sistema computarizado para administrar tareas, exámenes y asesorías vía Internet*. Tesis de maestría no publicada, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, B. C., México.

Pérez Fragoso, C. (1999). Modelo para evaluar la efectividad de cursos en línea. En F. González y J. Armenta (Comps.), *Educación y Nuevas Tecnologías: Memorias del Foro* (pp. 213-219). Hermosillo: Universidad de Sonora.

Pérez Fragoso, C. y Rueda, M.. (2000). Herramienta de apoyo para la formación del docente en línea. En *Primer Congreso de Educación Abierta y a Distancia, CEAD 2000* [CD-ROM]. Ensenada, B.C.: UABC, CICESE, ANUIES.

Pérez Soltero, A. (1999). La educación universitaria con apoyo de Internet. En F. González y J. Armenta (Comps.), *Educación y Nuevas Tecnologías: Memorias del Foro* (pp. 145-153). Hermosillo: Universidad de Sonora.

Ramírez, J. L. (en prensa). La investigación en Baja California Norte, Baja California Sur y Sonora. En R. Amador (Coord.), *Tecnologías de información y comunicación en la educación en México y América Latina durante la década 1992-2002*. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.

Ramírez, J. L. (2002). Las investigaciones sobre las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en el campo educativo en la región Noroeste. En E. A. Carlos (Comp.), *Investigaciones educativas en Sonora* (Vol. 4, pp. 149-179). Hermosillo: Red de Investigación Educativa en Sonora-Secretaría de Educación Pública.

Ramírez, J., Anguamea, G. y Gutiérrez, M. (1999). Papel de las computadoras en la formación de futuros profesores de inglés: una experiencia. En F. González y J. Armenta (Comps.), *Educación y Nuevas Tecnologías: Memorias del Foro* (pp. 187-196). Hermosillo: Universidad de Sonora.

Retano, D. (2001). *Los colores de Sonora: cápsulas televisivas de contenido regional para niños*. Manuscrito no publicado, Universidad de Sonora.

Villalba, M. y Hernández, V. (1999). Redes de cómputo: una exploración de este ambiente en los cursos de cálculo de nivel superior. En F. González y J. Armenta (Comps.), *Educación y Nuevas Tecnologías: Memorias del Foro* (pp. 155-162). Hermosillo: Universidad de Sonora.

Vizcarra L. (2000). *Sistema de instructores interactivos de diversiones matemáticas*. Tesis de maestría no publicada, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Ensenada, B. C., México.

Zabalza, M. (2000). Innovación en la enseñanza como mejora de los procesos y resultados de los aprendizajes: condiciones y dilemas. En A. Estebaranz (Ed.), *Construyendo el cambio: perspectivas y propuestas de innovación educativa* (pp.10 -40). Sevilla: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla.

¹ Se entiende aquí por estado del conocimiento al análisis sistemático de la investigación científica y la valoración del saber producido de un tema durante un periodo determinado.

² Los medios y nuevas tecnologías en la educación fueron conceptualizados como el “conjunto de las tecnologías de información y comunicación: audiovisuales (radio, cine, televisión y video), informática (cómputo y redes), telecomunicaciones (satélites) y telemática utilizadas para la creación, producción, almacenamiento, distribución y consumo de la información y conocimientos, en el contexto de las diferentes prácticas educativas individuales, grupales, institucionales y sociales” (Amador, 2002, p. 3).

³ Por innovación educativa entenderemos, siguiendo a Zabalza (2000) y a Litwin (2000), la introducción de cambios justificados con el objetivo de mejorar la calidad del sistema educativo, la realidad escolar o las prácticas educativas.

⁴ Fueron considerados como trabajos de investigación aquéllos cuyo objetivo central era explicar, comprender o generar conocimientos a través de un proceso de indagación; en tanto que aquellos trabajos que tenían como objetivo central describir la implementación de una propuesta de innovación educativa y que mostrasen la metodología seguida y los resultados obtenidos fueron considerados trabajos de innovación.

⁵ Los hallazgos relacionados con el otro foco de atención, el de las investigaciones sobre las NTIC en los estados mencionados, puede consultarse en Ramírez (en prensa). Para consultar el informe nacional completo, en lo relacionado con investigaciones, ver Amador (en prensa).

⁶ Una versión más detallada de la metodología utilizada puede consultarse en: Ramírez (2002).

⁷ Estas fichas tuvieron como propósito primordial permitir la captura de los datos centrales de los documentos escritos relacionados con el tema de educación y nuevas tecnologías producidos por académicos o personal de las diversas instituciones. Cada ficha exploró 16 campos, a saber: nombre del proyecto, autor(es), institución de adscripción del responsable del proyecto, institución(es) donde se realizó, tipo de institución(es) donde se realizó, año(s) en qué se implementó el proyecto, fuente de financiamiento, referencia completa de la fuente donde fue

reportado o publicado, tipo de documento donde fue reportado o publicado el proyecto, nivel y modalidad educativa donde se implementó, sujetos beneficiados y contextos donde se realizó, tecnología objeto del proyecto, cobertura, perspectiva teórica y metodológica, y contenido del proyecto (objetivos, marco referencial, actividades y resultados).

⁸ Cuando una misma experiencia o proyecto fue presentado en dos o más publicaciones, para facilitar el trabajo de conteo, se decidió incluir la publicación central dando preferencia a las tesis.

⁹ Se desconoce la institución de adscripción de una de las autoras.

¹⁰ Al relacionar las fechas de organización de eventos y el número de trabajos sólo se detectaron dos trabajos que reunían los requisitos para ser incluidos en el estado del conocimiento. Ambos fueron elaborados, presentados o publicados entre 1995 y 1998, mientras que en 1999 (cuando se realizó el Foro Nacional de Educación y Nuevas Tecnologías, en Hermosillo) se localizaron 12 trabajos, y en 2000, durante el Primer Congreso Regional de Educación Abierta y a Distancia, CEAD 2000, en Ensenada, se localizaron 11 trabajos.