

Las sociedades han presentado a lo largo de los últimos 20 años transformaciones en las economías, la política, las organizaciones, etcétera. Estos cambios han sido generados en gran parte por la aparición vertiginosa y continua de las tecnologías de la información y la comunicación que están modificando todas las estructuras de las sociedades. La escuela no ha sido la excepción, la generación del internet está llegando a las universidades, ésta que tenía cinco o seis años en 1994 cuando Tim Berners introdujo la Web, herramienta que potencializó el desarrollo del internet. Con esta generación los procesos de enseñanza-aprendizaje no pueden ni deben permanecer iguales. Sus transformaciones conllevan la necesidad de una práctica educativa más acorde a la era digital, apoyada en la tecnología y por supuesto procesos innovadores de aprendizaje. El presente trabajo tiene como objetivo abordar la importancia de la innovación como generadora de prácticas educativas más acordes a los cambios que enfrentan las sociedades y en los cuales la tecnología forma un papel prioritario. Un grupo de investigadores de diferentes universidades del país presentan trabajos realizados a partir de reflexiones teóricas, resultados de investigación y experiencias prácticas, todos enfocados en la innovación educativa como un factor fundamental para una educación acorde a la era digital.



Innovación educativa y tecnología

Innovación educativa y tecnología

Josefina Guzmán Acuña
Teresa de Jesús Guzmán Acuña
Coordinadoras



Universidad Autónoma de Tamaulipas

Problemas Educativos de México COLECCIÓN



CONOCER PARA DECIDIR EN APOYO A LA INVESTIGACIÓN ACADÉMICA



Problemas Educativos de México COLECCIÓN



CONOCER PARA DECIDIR EN APOYO A LA INVESTIGACIÓN ACADÉMICA

H. CÁMARA DE DIPUTADOS
LX LEGISLATURA



CONOCER PARA DECIDIR se denomina la serie que en apoyo a la investigación académica en ciencias sociales, la Cámara de Diputados LX Legislatura –refrendando el acuerdo de la anterior LIX Legislatura–, lleva a cabo en coedición en atención al histórico y constante interés del H. Congreso de la Unión por publicar obras trascendentes que impulsen y contribuyan a la adopción de las mejores decisiones en políticas públicas e institucionales para México en su contexto internacional; ello a efecto de atender oportunamente las diversas materias sobre las que versa el quehacer legislativo.

El acuerdo para coeditar las obras que conforman la serie se ha establecido con diferentes instituciones académicas, organismos federales y estatales; así también, con autores y asociaciones independientes.

Los títulos que caracterizan a la serie, se complementan con expresiones culturales de interés nacional que coadyuvan en las tareas propias del legislador mexicano.



**CONOCER
PARA DECIDIR**
EN APOYO A LA
INVESTIGACIÓN
ACADÉMICA

INSTITUCIONES COEDITORAS

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior	Fundación Mexicana de Estudios Políticos y Administrativos, A.C.	Secretaría de la Reforma Agraria	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Cámara de Diputados	Gobierno del Estado de Chiapas	Siglo XXI Editores	Universidad Nacional Autónoma de México
<i>LIX Legislatura</i>	Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa	Simon Fraser University	<i>Centro de Estudios sobre la Universidad</i>
<i>LX Legislatura</i>	Ibero-Amerikanisches Institut	Sociedad Mexicana de Medicina Conductual	<i>Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades</i>
Centro de Estudios de México	Instituto de Administración Pública del Estado de México, A.C.	Universidad Anáhuac del Sur	<i>Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias</i>
Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C.	Instituto Federal Electoral	Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca	<i>Dirección General de Publicaciones y Formato Editorial</i>
Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social	Instituto Iberoamericano para el Fortalecimiento del Poder Legislativo, A.C.	<i>Instituto de Investigaciones Sociológicas</i>	<i>Facultad de Contraduría y Administración</i>
Centro de Investigación y Docencia Económicas	Instituto Mexicano de Estrategias	Universidad Autónoma de Baja California	<i>Facultad de Economía</i>
Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua	Instituto Tecnológico Autónomo de México	Universidad Autónoma del Estado de México	<i>Facultad de Estudios Superiores Acatlán</i>
Consejo Mexicano de Asuntos Internacionales	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Universidad Autónoma del Estado de Querétaro	<i>Facultad de Estudios Superiores Aravón</i>
Consejo Nacional para la Cultura y las Artes	<i>Campus Ciudad de México</i>	Universidad Autónoma de Yucatán	<i>Instituto de Geografía</i>
<i>Instituto Nacional de Antropología e Historia</i>	<i>Campus Estado de México</i>	Universidad Autónoma de Zacatecas	<i>Instituto de Investigaciones Económicas</i>
El Colegio de la Frontera Norte, A.C.	<i>Campus Monterrey</i>	<i>Doctorado en Estudios del Desarrollo</i>	<i>Instituto de Investigaciones Sociales</i>
El Colegio de San Luis	<i>Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública</i>	Universidad Autónoma Metropolitana	<i>Programa Universitario de Estudios de Género</i>
El Colegio de Sonora	Integración para la Democracia Social, APN	<i>Unidad Azcapotzalco</i>	<i>Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad</i>
Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, México	Internacional Socialista	<i>Unidad Iztapalapa</i>	<i>Seminario de Educación Superior</i>
Fundación Colosio, A.C.	Libertad de Información-México, A.C.	<i>Unidad Xochimilco</i>	Universidad Pedagógica Nacional
Fundación Instituto Universitario de Investigación José Ortega y Gasset	Poder Legislativo del Estado de México, LXI Legislatura	<i>Programa Universitario Integración en las Américas</i>	Universidad Veracruzana
Fundación Konrad Adenauer, A.C.	Secretaría de Gobernación	Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas	Universitat Autònoma de Barcelona
	<i>Centro de Estudios Migratorios del Instituto Nacional de Migración</i>	Universidad de California Santa Cruz	
		Universidad de Colima	
		Universidad de Guadalajara	
		Universidad de Occidente	

Innovación educativa y tecnología

Innovación educativa y tecnología

Josefina Guzmán Acuña
Teresa de Jesús Guzmán Acuña
Coordinadoras



**CONOCER
PARÁ DECIDIR** | CONSEJO
EDITORIAL
EN APOYO A LA
INVESTIGACIÓN
ACADÉMICA



Universidad
Autónoma
de Tamaulipas

Miguel Ángel
Porrúa

MÉXICO • 2009

Esta investigación, arbitrada por pares académicos,
se privilegia con el aval de la institución coeditora.

La H. CÁMARA DE DIPUTADOS, LX LEGISLATURA,
participa en la coedición de esta obra al
incorporarla a su serie CONOCER PARA DECIDIR

Coeditores de la presente edición
H. CÁMARA DE DIPUTADOS, LX LEGISLATURA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TAMAULIPAS
MIGUEL ÁNGEL PORRÚA, librero-editor

Primera edición, agosto del año 2009

© 2009
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TAMAULIPAS

© 2009
Por características tipográficas y de diseño editorial
MIGUEL ÁNGEL PORRÚA, librero-editor

Derechos reservados conforme a la ley
ISBN 978-607-401-130-2

Queda prohibida la reproducción parcial o total, directa o indirecta del contenido de la presente obra, sin contar previamente con la autorización expresa y por escrito de los editores, en términos de lo así previsto por la Ley Federal del Derecho de Autor y, en su caso, por los tratados internacionales aplicables.

IMPRESO EN MÉXICO  PRINTED IN MEXICO

www.maporrúa.com.mx

Amargura 4, San Ángel, Álvaro Obregón, 01000 México, D.F.

Presentación

*Josefina Guzmán Acuña
y Teresa Guzmán Acuña*

Los avances vertiginosos de la tecnología y la generación de nuevo conocimiento impactan varios aspectos de la vida contemporánea: la política, las economías, la socialización y la educación. Ante un sistema educativo que ha permanecido igual en su esencia, la necesidad de generar nuevos y mejores procesos de instrucción conduce a una búsqueda constante de innovación en la enseñanza, concebida ésta como un proceso que genera cambios sustanciales en la práctica. Es llevar a la realidad el paradigma centrado en el aprendizaje, construir métodos didácticos, sólidos, autogestivos, críticos, significativos, integrales en donde el profesor y el alumno participen en la construcción del conocimiento (ANUIES, 2004).

El presente trabajo aborda la importancia de la innovación como generadora de prácticas educativas más acordes a los cambios que enfrentan las sociedades y en los cuales la tecnología posee un papel prioritario. De tal forma que se compone de dos partes.

En la primera parte se muestran diferentes postulados teóricos y prácticos de la innovación educativa en una concepción multidimensional que incorpora distintos elementos que inciden directamente en la práctica de instrucción.

Las prácticas tradicionales frente a las necesidades de una generación que nació con la tecnología requieren de un proceso de enseñanza aprendizaje actualizado; estos temas son abordados por Josefina Guzmán.

Miguel Álvarez y Víctor Sánchez indagan sobre las estrategias de aprendizaje que utilizan estudiantes de preparatoria en un medio rural de Jalisco.

Los cambios en la profesión académica actual y la manera en que inciden en la innovación educativa son discutidos por Teresa Guzmán y Olga Hernández.

Para finalizar esta parte, Marco Aurelio Navarro, Dora María Lladó y Luis Iván Sánchez Rodríguez, presentan la importancia de la planeación de

la educación superior como un proceso innovador que ha conducido a las instituciones públicas estatales a un manejo planeado de sus recursos.

La segunda parte se compone de diferentes experiencias de aprendizaje basadas en la tecnología, las cuales reflejan el acercamiento a prácticas educativas innovadoras y generadoras de nuevas experiencias de aprendizaje.

Jesús Cabral y Rogelio Ramos presentan el libro interactivo de matemáticas de tercer grado, su desarrollo y su fase experimental en una escuela secundaria de Puerto Vallarta, Jalisco.

Las herramientas tecnológicas de sonido como estrategias educativas, así como las transformaciones en el audio, que pasó de analógico a digital, además de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, resultan de gran utilidad en el aula. Este es el tema que abordan Jorge Mata y Lourdes Gómez.

Ana María Alcer y José Enrique Díaz presentan un estudio que investiga si el alumno que recibe una enseñanza de inglés en línea, acompañada de un tratamiento de afectividad logra un mejor aprendizaje que el que no lo recibe.

Claudia Ávila, Amelia Berenice Barragán de Anda y Carmen Patricia de Aguinaga presentan la relación entre la educación virtual y el desarrollo de competencias profesionales en un grupo de egresados de un programa a distancia. El análisis se realiza a partir de saberes teóricos, prácticos, formativos y las competencias transversales. Plantea la autopercepción de los estudiantes referente al desarrollo de competencias y la factibilidad de llevarlo a cabo en una educación virtual.

Los textos que se presentan, reflejan el trabajo de académicos de diferentes universidades del país, en cuyos trabajos plantean los resultados de investigación y de sus experiencias, así como de sus análisis teóricos.

Agradecemos la colaboración de todos y cada uno de los que participaron en este trabajo. Pues gracias a sus aportaciones se logró conjuntar esta obra que ponemos a consideración de los lectores.

PRIMERA PARTE
TEORÍA Y PRÁCTICA

La innovación educativa en la universidad actual

Josefina Guzmán Acuña*

Introducción

La universidad es la única institución confiada a la búsqueda abierta y sin restricciones sobre la verdad. Existen muchas otras instancias sociales involucradas en la investigación y en la generación de conocimiento; sin embargo, la fuente principal de éste y de la verdad sigue siendo la universidad. Por ello, la educación superior disemina las verdades que descubre. Hoy se apela al conocimiento de las verdades –las ideas, los conceptos, las teorías, la comprensión e incluso las preguntas que necesitan ser preservadas. La universidad, vieja y nueva, es eminentemente un depósito de conocimiento. Siendo la fuente principal de conocimiento, la universidad tiene el papel fundamental de ser transmisora del conocimiento –la publicación, la recolección, la demostración, la difusión, el *websiting* y la enseñanza.

En un mundo impactado por los avances tecnológicos la universidad afronta una fuerte competencia. Muchas de sus actividades son realizadas por otras compañías de publicación, educativas y proveedores, así como canales de televisión, fabricantes del *software*, educadores y a las compañías del aprendizaje electrónico, por nombrar algunos. Por lo tanto, ante tal competencia el rol de la universidad en este sentido debe ser revalorado (Levine, 2003).

Las universidades actualmente basan su modelo en las horas asiento, es decir, en la cantidad de tiempo que cada estudiante es enseñado. Los aprendices estudian por un número definido de horas, obtienen créditos por cada hora de ese estudio y después de un determinado número de créditos obtienen su grado. Es por eso que siendo la universidad depositaria de conocimiento, la transformación más importante es la del cambio del enseñar a aprender. El cambio más importante se centrará en los resultados que los estudiantes obtengan. El tiempo será variable y lo único constante será el aprendizaje (Levine, 2003).

*Universidad Autónoma de Tamaulipas.

En la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje, la innovación resulta un elemento indispensable para su logro. La innovación es definida por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (2004) como:

El proceso de cambio especializado y la instauración multidimensional de nuevos desarrollos sociotécnicos que incluyen la creación, transformación, validación y arraigo de nuevos conocimientos, prácticas e ideologías en los individuos y en las organizaciones.

Ante una sociedad transformándose la universidad requiere de cambios que la sostengan en la supremacía del conocimiento y del saber. Se necesita un proceso de innovación que le permita adecuarse a una sociedad cambiante y evolutiva, que avanza con una rapidez vertiginosa.

Este trabajo aborda, desde un enfoque teórico, el panorama de una universidad actual, frente a los retos de las sociedades, y la necesidad de una transformación que le permita innovar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la construcción de una nueva universidad. En el pasado las sociedades nacionales centraban su atención en el capital físico (plantas y maquinaria); en contraste, la sociedad de la información es global con un énfasis en el capital intelectual, el conocimiento y la gente que lo produce (Levine, 2003).

Desafíos y retos para la educación universitaria

Existe un consenso general con la perspectiva de que la universidad necesita cambiar, en respuesta a la revolución tecnológica de la información. Hay acuerdo en que el mundo ha cambiado dramáticamente y en que los estudiantes deben de estar preparados para sobrevivir y prosperar en el nuevo ambiente. Pero, ¿cómo exactamente?, ¿cómo deben cambiar las universidades?, ¿cuáles son los valores inmutables de la universidad?, ¿cómo las universidades podrán enfrentar estos cambios?, ¿cómo deben de cambiar los profesores, los estudiantes, el currículum? En la respuesta a todas estas preguntas, hay poco consenso (Wilson, 2001).

Se supone que las universidades deben de ser motores de cambio. Que deben de ser generadoras de ideas, concepciones, teorías, postulados que permitan crear nuevas formas de aproximarse a la realidad, a la sociedad.

[...]mediante sus graduados, la universidad introduce en el cuerpo social nuevas ideas y nuevas capacidades que pueden transformarlo; en cambio, la sociedad, sobre todo en naciones con poca tradición en este campo, tiene escasa posibilidad de modificar los mecanismos internos de una institución tan especializada como la universidad. Esto revela por qué la universidad, al mismo tiempo que es la segunda institución más antigua de occidente e igualmente la segunda más conservadora en cuanto a su régimen interno, es también activa promotora de cambios en el entorno social (Reséndiz, 2000).

La realidad es que la educación superior a nivel mundial, en manos de las universidades principalmente, ha sido una institución tradicional con pocos cambios y pocas innovaciones. Sus esquemas y estructuras permanecen iguales en esencia desde sus orígenes.

Es verdad que la educación parece haber cambiado poco a nivel de la sala de clases en la mayoría de los países, incluso en aquellas naciones más envueltas en la economía global y la era de la información. Más allá del uso ocasional de computadoras en el aula, los métodos de enseñanza y las currícula nacionales permanecen prácticamente intocados. Incluso una de las más importantes reformas educacionales asociadas con la globalización –cual es, la descentralización de la gestión y finanzas educacionales– parece tener escaso o ningún impacto sobre la entrega de la educación dentro de la sala de clases (Brunner, 2001).

Así que mientras las sociedades se modifican y se adaptan a los cambios, la tecnología evoluciona vertiginosamente, las universidades intentan cambiar sin encontrar todavía la clave del cambio. Uno de los procesos más enraizados es sin duda el de transmisión de la información.

A lo largo de la historia la información ha sido escasa y de difícil acceso. Desde la invención de la escritura, la más rica información estuvo depositada en textos que eran accesibles sólo para una pequeña minoría, incluso hasta entrado el siglo XIX en que todavía los niveles de analfabetismo eran extraordinariamente altos alrededor del mundo. Recién con la imprenta se produce una verdadera revolución, al quedar la escritura registrada en textos de fácil reproducción. Pero también el libro y los periódicos demoran en masificarse y sólo en las últimas décadas experimentan una explosión. Así, por ejemplo, mientras la Biblioteca de la Universidad de Harvard demoró 275 años en reunir su

primer millón de libros, el último lo reunió en sólo cinco años (Brunner, 2001).

Información y conocimiento son los pilares fundamentales sobre los que descansa la educación tradicional universitaria.

El concepto de academia ha representado, desde la antigua Grecia, al lugar en donde coinciden maestros, alumnos e información. En épocas de información escasa, para poder transmitirla, era necesario hacer coincidir a quienes tenían la información (los maestros) y a quienes la simularían (los alumnos). Este concepto definió la estructura de las universidades hasta nuestros días. Es por ello que todavía se concibe a la universidad como el espacio en donde conviven alumnos y profesores (en salones de clase) y que además, tienen a la mano información para ser transmitida (en bibliotecas). Por esta razón, una política dominante en las universidades ha sido el incrementar alumnos, maestros y libros (Álvarez *et al.*, 2005).

Una de las actividades más comunes en las universidades son las tradicionales clases tipo cátedra, en donde el profesor proporcionaba a los estudiantes el poder de la información, poder que nadie más tenía y que lo hacía invencible en las universidades.

El panorama actual de las aulas universitarias se muestra poco evolutivo, en éste, los cambios permanecen inconclusos y las inercias impiden el movimiento hacia la innovación educativa.

Las tecnologías las manejan más los alumnos que los docentes y entonces son los maestros quienes se apoyan en el trabajo de sus alumnos, no son creativos ni aceptan el reto de sus aprendizajes. Es un reto evitar las clases expositivas (resultan cómodas para el docente aun cuando ha sido asesorado y capacitado), la pobreza expresiva (no tienen vocabulario ni expresiones adecuadas para un lenguaje cotidiano) y la incapacidad de entusiasmo en el aula (sólo se entusiasman fuera del aula y en otros espacios en general) (Prieto C., 1994). El sistema tradicional es desolador, es triste. Revisar las sugerencias y atenderlas como reto debería ser lo más importante pues es donde podemos aprovechar la oportunidad. Los estudiantes no encuentran elementos suficientemente relevantes en sus escuelas, lo que explica su alto porcentaje de fracaso (Pérez, 2000).

Guillermo Orozco lo define de la siguiente manera:

La educación equiparada con la instrucción, las instituciones educativas confinadas a las instituciones escolares, los aprendizajes entendidos como productos sólo legítimos de la enseñanza, los educandos asumidos sólo como alumnos, el conocimiento entendido como nociones y los saberes sólo como resultantes de prácticas de laboratorio, son apenas algunos de los múltiples reduccionismos vigentes que enarbolan las terquedades de los educadores y de los sistemas educativos [...] que la educación tenga que ser seria, no divertida y todo lo que divierta se considere sospechoso educativamente y por tanto no pueda ser legitimado como educativo; el que la memorización y en todo caso la imitación, pero no la experimentación y su producto [...] (Orozco, 2001).

Estos paradigmas educativos enraizados en las bases de los sistemas más tradicionales, perpetuados por políticas educativas “reduccionistas”, como diría Guillermo Orozco (2001) mantenidos por los administradores de las universidades, pero sobre todo asumidos como verdaderos e inamovibles por los profesores han impedido que las instituciones educativas transiten hacia una nueva perspectiva más acorde a la era digital.

Bajo este panorama, la educación universitaria sigue basando sus preceptos en la educación tradicional y no en otra más acorde a la era digital, en donde la supremacía histórica que la información había tenido durante siglos, ahora es transformada ante un medio como el internet. La información con libre acceso, rápida, accesible, gratuita entre muchas otras características pero:

También se reproduce sin merma de calidad de modo indefinido, enviarla instantáneamente a cualquier lugar de la tierra y manipularla en modos que nuestros antepasados ni siquiera soñaron. La digitalización de la información está cambiando el soporte primordial del saber y el conocimiento y con ello cambiará nuestros hábitos y costumbres en relación con el conocimiento y la comunicación y, a la postre, nuestras formas de pensar (Guzmán, 2003).

La forma de entregar la información por parte de los profesores debe de ser modificada, la universidad no puede seguir perpetuándose. El cambio de la información hacia una construcción del conocimiento replantea un enfoque distinto, en el que los medios tecnológicos y en especial el

internet, son una herramienta fundamental. La era del conocimiento tiene un significado más profundo para la educación superior. En cierto modo, el conocimiento es el medio de la universidad, y ésta ha sobrevivido otros periodos de cambios sociales derivados de la tecnología, con su estructura y sus actividades básicas intactas, pero los cambios guiados por las tecnologías de la información son diferentes, puesto que el efecto repercute en la naturaleza misma de las actividades fundamentales de la universidad: creando, preservando, integrando, transmitiendo y aplicando conocimiento. Fundamentalmente, porque la tecnología de la información ha cambiado la relación entre la gente y el conocimiento, por lo que es posible repensar profundamente en las instituciones basadas en el conocimiento como la universidad (Duderstadt *et al.*, 2002).

Lo que caracteriza la revolución tecnológica actual no es el centralismo del conocimiento y la información, sino la aplicación de ese conocimiento e información a la generación de conocimiento y los dispositivos de procesamiento-comunicación de la información, en un circuito de retroalimentación acumulativa que se da entre la innovación y sus usos. Un ejemplo quizá pueda esclarecer este análisis. Los usos de nuevas tecnologías de telecomunicación en las dos últimas décadas han atravesado tres etapas diferentes: la automatización de tareas, la experimentación de usos. Y la reconfiguración de las aplicaciones. En las dos primeras etapas la innovación tecnológica progresó en función del aprendizaje por uso, según la terminología de Rosenberg. En la tercera etapa, los usuarios aprendieron la tecnología haciendo, y terminaron reconfigurando las redes, y encontrando nuevas aplicaciones (Castells, 1997).

El proceso de retroalimentación generado entre la introducción de nueva tecnología, su uso y su desarrollo hacia nuevos territorios se produce mucho más rápidamente bajo el nuevo paradigma tecnológico. Como resultado, la difusión de la tecnología amplía sin límites el poder de la misma, al ser apropiada y redefinida por sus usuarios. Las nuevas tecnologías de la información no son simples herramientas para ser aplicadas, sino que son procesos para ser desarrollados. Usuarios y hacedores pueden llegar a ser la misma cosa. Por tanto los usuarios pueden tomar el control de la tecnología, como en el caso de internet. Luego sigue una estrecha relación entre los procesos sociales de creación y manipulación de símbolos (la cultura de la sociedad) y la capacidad para producir y distribuir bienes y servicios (las fuerzas productivas). Por primera vez en la historia, la mente humana

es una fuerza productiva directa, no sólo un elemento decisivo del sistema de producción (Castells, 1996).

Ante tal panorama de las sociedades, sus instituciones y sus transformaciones para acoplarse a un mundo distinto, pareciera que las universidades se transforman muy lentamente para ir acorde con una nueva época que visualiza al mundo a partir de modificaciones en las relaciones sociales, económicas y políticas. Esto no quiere decir que la tecnología no haya llegado a las instituciones de educación superior. Sino que su transformación está ocurriendo de manera muy lenta y un tanto tardía.

La educación ya no puede ser concebida simplemente como transmisión de conocimientos. No podemos seguir basando nuestra educación en la transmisión de conocimientos que serán obsoletos antes de ser asimilados. Ahora tiene más sentido la frase de Skinner de que "Educación es lo que nos queda cuando olvidamos lo que aprendimos" (Skinner, 1957). Por lo que debemos ver el aprendizaje como un proceso por medio del cual la persona se apropia del conocimiento, en sus distintas dimensiones: conceptos, procedimientos, actitudes y valores (Domjam y Burkhard, 2003).

La multiplicidad de cambios y de desafíos que enfrenta el mundo requiere hoy de un pensamiento renovado del significado y los fines del aprendizaje. Al entrar el mundo al siglo XXI, muchas de las concepciones fundamentales que han formado y dirigido el pensamiento pasado, en la naturaleza del trabajo, de las relaciones sociales, del ambiente, de la diversidad cultural, de la participación política, etcétera, parecen cada vez más inadecuadas. Para hacer frente a estas transformaciones y facilitarlas de una manera social-constructiva, es vital que el aprendizaje adquiera un significado y un papel más amplio (UNESCO, 2005).

La enseñanza tradicional ha tomado la transferencia de la información como el principal elemento que la fundamenta, lo que distingue a un profesor de su alumno es la cantidad de información que el profesor posee sobre su estudiante. Cuando el proceso de transmisión de información queda obsoleto e incapaz viene un nuevo cuestionamiento. Se requiere entonces transitar de la transmisión aislada de la información a la construcción real del conocimiento, incorporando las TIC al proceso.

Los sistemas de gestión del conocimiento actual se centran en la adquisición de conocimiento, el almacenaje, la recuperación y el man-

tenimiento. No reconocen y no se adaptan suficientemente a las necesidades individuales del estudiante. Debido a los elementos comunes implicados en estructuras de aprendizaje electrónico y gestión del conocimiento tales como creación del conocimiento, la información o de datos encontrados en recursos disponibles, la personalización, la interacción interpersonal, la cooperación, la colaboración, la gestión del conocimiento, el aprendizaje electrónico están más cerca pero todavía no disfrutan de una integración completa [...] (Klett, 2005).

Tal como afirma Brunner (2001). El problema para la educación actual no es dónde encontrar información, si no cómo proveer acceso sin exclusiones a ellas, y al mismo tiempo, enseñar y aprender a seleccionarla, evaluarla, interpretarla, clasificarla y usarla. Es como la educación puede desarrollar las funciones cognitivas superiores: resolución de problemas, búsqueda de problemas, planeación, creatividad y comprensión profunda, que son indispensables en un medio saturado de información, todo esto para evitar que la educación quede reducida al nivel de competencias básicas o elementales. Y que la escuela deje de ser el principal medio de información para las nuevas generaciones, compitiendo con otros medios como la televisión o el internet.

Una nueva concepción del aprendizaje debe de partir del fundamento de que “No debe olvidarse que estos son ante todo procesos educativos, evitando que el ‘encandilamiento’ por lo tecnológico deje de lado lo importante” (Fernández, 2004).

[...]si queremos que nuestra sociedad sea una sociedad de conocimiento y no solamente de información será necesario trabajar desde un enfoque pedagógico en el cual la creación de comunidades de aprendizaje virtuales, el tratamiento de la información, la generación de nuevas estrategias de comunicación y de aprendizaje sean imprescindibles e indiscutiblemente, las llevan a cabo profesionales preparados (Barberá, 2001).

Es entonces necesario encontrar un paradigma del aprendizaje más amplio en donde las TIC participen en la construcción de un conocimiento real y verdadero. El desarrollo de estrategias de aprendizaje electrónicas es, por lo tanto, un primer elemento fundamental que todo estudiante universitario debiera de tener en un mundo digitalizado como el actual.

El rol de la tecnología en la innovación educativa

La innovación educativa es definida como las ideas, objetos o prácticas percibidas como nuevas por un individuo o individuos que intentan introducir mejoras en relación con los objetivos deseados (Nichols, 1983). Estas mejoras, inciden directamente en la práctica educativa. Como se mencionaba anteriormente, las universidades han ido modificando lentamente ciertos procesos para adecuarse a una sociedad cada vez más impactada por la tecnología, nuevas formas de economía y nuevos esquemas de representación de la realidad. La mayoría de las transformaciones que han ocurrido en las universidades están estrechamente relacionadas con la incorporación de tecnología, particularmente de las computadoras y de internet.

Pero por el solo hecho de incorporar elementos y herramientas tecnológicas a las aulas universitarias, a los procesos de gestión y de administración de las instituciones, no se puede hablar todavía de innovación. Sobre todo si ésta es definida como:

[...]un proyecto de innovación es una propuesta de plan y su desarrollo, con el fin de cambiar y mejorar algún aspecto concreto educativo (currículo, gestión de las relaciones interpersonales o de formación, etcétera). Se trata, por tanto, de una acción planificada que implica la existencia de un cambio no madurativo, evolutivo o casual, sino un cambio perseguido, planificado y desarrollado con intencionalidad. El cambio es un proceso de aprendizaje personal y organizativo (Fullan, 1996). Desde la década de los ochenta se ha entendido el proceso de innovación desde una perspectiva sistémica (Havelock y Huberman, 1980), es decir: una sucesión cronológica de hechos, cambios de estrategias y actitudes, un proceso de solución de problemas y una visión del proceso como un sistema abierto (Matas *et al.*, 2004).

La realidad es que en lo que concierne a la incorporación de la tecnología en las universidades, ésta se ha realizado de forma arbitraria, sin una planeación adecuada, sin la orientación adecuada para el personal involucrado y desvinculada en su generalidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Han sido más bien acciones aisladas, seguidas por una moda impuesta y copiada de otras instituciones, confundiendo a la tecnología como el escaparate más importante de estar a la vanguardia, remitiéndose sólo a la disponibilidad de

equipos, de dispositivos y de aparatos tecnológicos con los que se cuentan, más que a una modificación real de todo el proceso.

Se debe partir de la idea de que la palabra tecnología tiene muchos significados: algunos la utilizan para describir máquinas: otros para describir nuestra sociedad. La palabra, sin embargo, es mucho más interesante que eso. La raíz griega *techne* significa la aplicación de la teoría a la práctica. Así que, "tecnología" actualmente significa trabajar algo antes de decidir qué hacer. Por lo tanto en la definición más pura de tecnología, se puede explorar la tecnología actual es su más dinámica evolución: compartir (Potter, 2005).

Si bien las computadoras poco a poco han ido formando parte de la vida universitaria, de profesores y estudiantes, la capacitación en este rubro ha estado supeditada al manejo y conocimiento de la computadora. Lo mismo ha ocurrido en lo que al internet se refiere.

Aunque la tecnología se ha incorporado al salón de clases, esto se ha realizado de una manera sistemática y consciente. Más bien se ha realizado de un modo arbitrario y sin un fin educativo claro o establecido. Los profesores han asumido con naturalidad la búsqueda de información en el internet y el uso de la tecnología especialmente como procesador de conocimiento, con una concepción centrada hacia la información y su manejo. Los usos de la tecnología no están fundamentados por lo tanto en una aproximación hacia la construcción del aprendizaje, sino hacia la concepción tradicional de este aprendizaje basada en la adquisición de información. Todavía no se ha potencializado el uso de la tecnología como una herramienta importante, detonadora de construcción de conocimiento. Aunque los estudiantes vienen cada vez más a las instituciones educativas con una formación tecnológica y digital que forma parte de su vida diaria, los profesores agrandan las brechas generacionales tecnológicas al negarse a darle un uso a la tecnología más fundamentado en lo educativo.

Ante una ausencia de visión del internet aparece una desvinculación entre las expectativas que los profesores tienen de sus estudiantes y las que los estudiantes tienen de lo que sus profesores les quieren transmitir. Esta desvinculación provoca en el proceso de enseñanza-aprendizaje un desfase total, en donde los profesores se quejan constantemente de los estudiantes que parecen perder fácilmente la atención y parecen poco interesados en la clase, los materiales y el profesor. Los estudiantes, por su parte, encuentran en los profesores una desvinculación total, poco entendimiento de la realidad y que los materiales son obsoletos y poco aplicables. Encuentran

poco sentido por la escuela y sus habilidades digitales les han permitido realizar sus tareas y trabajos con el mínimo esfuerzo, el trabajo de cortar y pegar está sobrepasando a los profesores, que en su gran mayoría carecen de habilidades para manejo del internet y de la computadora y no se han percatado del grave problema que enfrentan al hacer a sus estudiantes perezosos intelectuales. Los estudiantes emanados de la era del copiar y pegar, dentro de un sistema que no han valorado, ni modificado sus percepciones sobre la educación, la enseñanza y el aprendizaje. Pero sobre todo que no ha entendido que esta generación requiere de destrezas y habilidades totalmente distintas a aquellas en la que fueron educados los de las generaciones anteriores.

La influencia que el internet tiene sobre los procesos educativos es mucho más grande de lo que los mismos profesores se han percatado. En primer lugar porque la mayoría de los profesores no navegan ni con la frecuencia ni con las habilidades en que los estudiantes lo hacen. En segundo, porque todavía quedan muchos profesores que no saben ni siquiera cómo se navega en internet. El problema es que no hay una educación correcta ni adecuada sobre el uso del internet para usos educativos y por qué no, de sus usos en la vida diaria. Los estudiantes, niños, adolescentes y jóvenes, navegan solos, sin una orientación o guía de lo que pueden o deben encontrar. Los profesores han permanecido pasivos ante la costumbre común de bajar las tareas de internet.

El aprendizaje es un proceso activo, el estudiante es un actor, no un recipiente pasivo de información. Tal como lo describe Perkins (1992): "Los estudiantes no solamente toman y guardan la información. Hacen tentativas de interpretaciones de experiencias que los llevan a elaborar y probar esas interpretaciones". Construir conocimiento no es por lo tanto un proceso meramente teórico de clasificar y procesar información tal como lo hace una computadora. La tecnología es un catalizador para un cambio en los procesos en el salón de clases, puesto que provee de una salida distinta, un cambio de contexto que sugiere alternativas de operación. Puede producir un cambio de una instrucción tradicional a un grupo más ecléctico de actividades de aprendizaje que incluye la construcción de situaciones de conocimiento por parte de los estudiantes (Boethel y Dimock, 1999).

Cuando la tecnología se convierte en una parte integral de ambiente de aprendizaje del salón de clases es una herramienta que provee tanto a profesores como a estudiantes, y que facilita nuevos roles y nuevas es-

trategias instruccionales. La tecnología usada como herramienta puede contribuir a dar significado a las búsquedas y procesamientos de información, y para reflejar en su entendimiento, creencias, y procesos de pensamiento. Utilizada de esta manera, la tecnología está “vacía” y permite al estudiante incorporar información y explorar nuevas relaciones de contenido (Boethel y Dimock, 1999).

Se requiere entonces una nueva metodología y de didáctica con el internet como medio potencializador del aprendizaje. Esto permitiría una adecuación más al contexto del nuevo estudiante, permitiría además eliminar un tanto la brecha digital que ahora divide a los profesores y alumnos, y al mismo tiempo construir nuevas habilidades de uso correcto y eficiente de la información que se genera en internet.

Para la construcción de esta metodología se requiere por lo tanto de reorientar y encaminar las búsquedas de internet con el objetivo de pasar de la mera y llana copia o selección de información a una construcción del aprendizaje. Tal como lo indica Pozo (2003) quien no dispone de herramientas cognitivas para la comprensión, discriminación y dar significado a la cantidad infinita de datos a los que se tiene acceso a través de internet, se queda en la llamada “sociedad de la información”, no podrá acceder a la “sociedad del conocimiento” sin dichas herramientas. Pues información se refiere únicamente a recibir datos sin el ejercicio de reflexión, discusión o comprensión profunda, características necesarias para convertirse en conocimiento.

Una persona competente en el acceso y uso de la información es capaz de: determinar la naturaleza y extensión de la información requerida, acceder a ella con eficacia y eficiencia, evaluar de forma crítica la información y sus fuentes, incorporar la información seleccionada a su propia base de conocimientos, utilizar la información de manera eficaz para acometer tareas específicas y entender las cuestiones económicas, legales y sociales que rodean al mundo de la información, accediendo y utilizando la información de forma ética y legal (ALA/ACRL, 1999).

Por estas razones el internet es una herramienta fundamental que debe de ser utilizada en su manera más correcta como elemento indispensable en los entornos de aprendizaje. Su uso ya es inminente pero sin un fin propiamente educativo y esto puede decaer en vicios y errores que más que contribuir, distorsionan y degeneran habilidades en los estudiantes; que más que llevarlos a una construcción real del aprendizaje,

provocan pereza mental. “El internet provee accesos para profesores y estudiantes de una enorme fuente de recursos de la información. Esta rica fuente de información puede formarse en la base de generación y exploración de problemas que es auténtica para los estudiantes” (Knapp y Glenn, 1996). “Las computadoras pueden entregar tanta información, que en términos de volumen y complejidad, llevan a los estudiantes al límite de sus competencias en evaluación, seleccionar, retener, organizar e interpretarla” (McDaniel, McInerney y Armstrong, 1992).

Los problemas emanados de la no educación del internet ni para el internet ya están en el salón de clases diariamente. Los profesores deben de entender que la tecnología no se va a detener, que la cantidad de información que se genera cada día es mayor a la que ningún ser humano puede retener. Todos los profesores tienen que tener conciencia de que si se quiere recolectar información existen muchos lugares en donde se encuentra y que las universidades son lugares para construir y elaborar conocimiento. Por lo tanto, los profesores tienen que encauzar a sus estudiantes a construirlo.

Romerg y Price (Escalante, 2001) diferencian entre innovaciones menores e innovaciones radicales. Las innovaciones menores se diseñan para mejorar la enseñanza y no suponen cambios en el nivel de valores y tradiciones asociadas con la cultura educacional. Las innovaciones radicales son aquellas que se diseñan para cambiar las tradiciones culturales de las instituciones educativas y se perciben por los docentes como tales.

En el caso específico de la incorporación de la tecnología y del internet al aula universitaria se puede decir que las innovaciones han sido más de índole menor. Puesto que aunque han permeado algunos valores, en su esencia la tradición educativa sigue siendo la misma.

Para Escalante lo que caracteriza la situación actual de los sistemas educativos es la multiplicidad y variedad de innovaciones o cambios que simultáneamente se pretenden introducir en las instituciones educativas siendo las nuevas tecnologías uno de ellos. Se está produciendo lo que Hopkins, Ainscow y West denominan una sobrecarga de innovaciones; pareciera ser que los encargados de las políticas institucionales perciben que si un cambio no tiene ningún impacto aparente, entonces habría que añadir un segundo cambio y después un tercero y así sucesivamente (Escalante, 2001).

De tal forma, que aunado a la incorporación de la tecnología y en particular del internet, los esquemas educativos transitan hacia los modelos en línea, educación a distancia y modelos mixtos. Sin embargo, existen

aún percepciones, prejuicios, prácticas y valores que se resisten al cambio, quienes piensan que el modelo educativo debe permanecer igual o quienes por desconocimiento dudan de la efectividad de este tipo de modificaciones que tienen por objetivo innovar el proceso educativo.

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, la ANUIES (2004) afirma que cada institución requiere de diseñar un programa institucional de planeación e investigación tecnológica, que le permita implementar e integrar el uso de las tecnologías de información y comunicación en su currícula, con la misión de desarrollar, identificar y socializar modelos innovadores para cubrir las necesidades de formación profesional, investigación y comunicación en todas las dimensiones de la vida escolar: sociales, éticas y culturales a través de un uso responsable, donde se desarrolle la creatividad y construyan aprendizajes junto con otros.

El primer paso hacia la modificación y transformación del proceso educativo, conocido y concebido como tal, debe de ser el de la planeación. Una planeación que contemple a todos y cada uno de los actores que participan en el proceso. Una visualización total del sistema como tal, que permita no solamente realizar una nueva actividad, sino que permita permear en valores, actitudes y visiones de quienes están involucrados en el proceso.

Las pequeñas innovaciones que en la realidad se realizan en las universidades han quedado en esfuerzos aislados que no han llegado a la innovación real sino a perpetuar el sistema educativo tal como está. La urgencia del cambio es obvia, los cambios es los mercados como reflejo de la globalización, las percepciones de una sociedad cada vez más influenciada por lo digital que está modificando procesos de socialización y de comunicación, y las formas en que se concibe el mundo, conllevan urgentemente la necesidad de un nuevo modelo educativo.

Un modelo que permita la flexibilidad para irse adecuando a los cambios que la sociedad experimenta. Un modelo más acorde a una nueva generación de estudiantes, nacidos y crecidos con la tecnología digital, que les ha generado nuevas habilidades y nuevas formas de aproximarse a la información y al conocimiento. Un modelo innovador, que a su vez genere nuevas ideas, nuevos esquemas, nuevas investigaciones y por ende, innove. Si la universidad no innova, ¿cómo puede ser generadora de innovaciones? De las innovaciones que la globalización, los mercados y las sociedades demandan. El ejemplo de los países que están a la vanguardia de la innovación parte de una concepción de transformar los lugares en donde se genera el conocimiento, es decir la investigación y las universidades.

Innovar es entonces el reto principal de las universidades e instituciones de educación superior, sobre todo en el proceso más importante sobre el que descansan los fines de la universidad, que es la búsqueda de la verdad y la generación de conocimiento.

Bibliografía

- ÁLVAREZ GÓMEZ, Miguel, González Romero, Víctor, Guzmán Acuña, Josefina, 2005, *Innovación tecnológica o tecnología sin innovación: La tecnología educativa en la educación superior*, Ponencia Presentada Quinto Congreso Nacional y Cuarto Internacional. Retos y Expectativas de la Universidad, Tampico, Tamaulipas, México, junio de 2005.
- American Library Association / Association of College and Research Libraries, 1999, *Estándares de competencia en acceso y uso de la información para la educación superior*, Universidad Task Force on Information Literacy Competency Standards. En línea en: http://usuarios.lycos.es/pedroalv/Apuntes_ByD/Segundo/BDE/estandaresbu.doc Consultada el día 30 de abril de 2005.
- BARBERÁ, Elena, 2001, *La incógnita de la educación a distancia*, Barcelona, España, Cuadernos de educación ICE-HORSORI.
- BOETHEL, Martha y Dimock, K. Victoria, 1999, *Constructing Knowledge with Technology. A Review of the Literature*, Austin, TX, Southwest Educational Development Lab.
- BRUNNER, José Joaquín, 2001, *Globalización y el futuro de la educación: tendencias, desafíos, estrategias*, Séptima Reunión del Comité Regional Intergubernamental del Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe, Año 2001 ED-01/, PROMEDLAC VII/ Documento de Apoyo Globalización.
- CASTELLS, M., 1996, *The Rise of the Network Society*, Oxford and Malden, MA, Blackwell Publishers.
- , 1997, *La era de la información*, Vol. 1 *La sociedad Red* (Capítulo 1 *La revolución de la tecnología de la información*), España, Alianza.
- DOMJAM Y BURKHARD, B. 2003, *Definición de aprendizaje*. *Psicopedagogía*, en línea en: <http://adelaflo.net/textos/conceptos/definicion-aprendizaje.htm> Consultada el día 18 de septiembre de 2005.
- DUDERSTADT, James y J. Daniel E. Atkins, Douglas Van Houweling, 2002, *Higher Education in the Digital Age: Technology Issues and Strategies for American Colleges and Universities*, ACE/Praeger Series on Higher Education.

- ESCALANTE G., Eduardo, 2001, "Las nuevas tecnologías y un entorno de paradojas", *Revista Chilena de Humanidades*, núm. 21, enero 2001.
- FERNÁNDEZ, Norberto, 2004, *Hacia una agenda para la educación superior internacionalización evaluación de la calidad y educación virtual*, Ponencia presentada en Virtual Educa, 2004, Forum de Barcelona, Barcelona, España, junio de 2004.
- GUZMÁN ACUÑA, Josefina, 2003, *Las tareas universitarias: guía para la elaboración de ensayos y trabajos de investigación documental*, Universidad Autónoma de Tamaulipas.
- KLETT, Fanny, 2005, *The Challenge in Learning Design Concepts: Personalization and Adaptation in Virtual Arrangements*, Ponencia presentada en ITHET, 6th Annual International Conference, República Dominicana.
- KNAPP, L.R., y Glenn, A.D., 1996, *Restructuring Schools with Technology*, Boston, USA, Allyn and Bacon,
- LEVINE, Arthur, 2003, "Higher Education: A Revolution Externally, Evolution Internally", en *The Wired Tower*, Estados Unidos de América, Financial Times Prentice Hall.
- MATAS TERRÓN, Antonio, Tójar Hurtado, Juan Carlos; Serrano Angulo, José, 2004, "Innovación educativa: un estudio de los cambios diferenciales entre el profesorado de la Universidad de Málaga", *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, enero de 2004.
- MCDANIEL, E., McInerney, W., y Armstrong, P., 1992, "Computers and School Reform", en *Educational Technology Research and Development*, USA.
- NICHOLS, A., 1983, *Managing Educational Innovations*, Londres, Allen & Unwin.
- OROZCO GÓMEZ, Guillermo, 2001, *Televisión, audiencias y educación*, México, Editorial Norma.
- PÉREZ TORNERO, José Manuel, 2000, *Comunicación y educación en la sociedad de la información. Nuevos lenguajes y conciencia crítica*, España, Paidós Ibérica.
- PERKINS, D.N., 1992, "Technology Meets Constructivism: Do They a Marriage Make?", en T.M. Duffy y D.H. Jonassen (eds.), *Constructivism and the Technology of Instruction: A Conversation*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum.
- POTTER, Geof, 2005, *Digital Technologies for Effective Learning*, en *Tecnologías para internacionalizar el aprendizaje*, Puerto Vallarta, Jalisco, México, Editorial Universidad de Guadalajara.
- POZO, J.I., 2003, *Adquisición del conocimiento: cuando la carne se hace verbo*, Madrid, Morata.
- PRIETO CASTILLO, Daniel, 1994, *La pasión por el discurso. Cartas a los estudiantes de comunicación*, México, Coyoacán.
- RESÉNDIZ, Daniel, 2000, *Futuros de la educación superior en México*, México, Siglo XXI.
- SKINNER, B.F., 1957, *Verbal behavior*, Nueva York, Appleton-Century-Crofts.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), consultado en línea en: <http://www.unesco.org/education/educprog/lwf/doc/portfolio/concept.htm>, consultado el día 24 de marzo de 2006.

WILSON, Jack M., 2001, "The Technology Revolution", en *In Defense of American Higher Education*, Estados Unidos de América, John Hopkins.

Qué hacen y qué no hacen, para aprender, los estudiantes de preparatoria

*Miguel Álvarez Gómez
y Víctor R. Sánchez Bernal**

Introducción

Muchas veces, como profesores, nos hemos preguntado a qué se deben las diferencias de comportamiento que tienen los alumnos en las clases, así como a qué se debe que alumnos con actitudes y conductas aparentemente distraídas en el aula obtienen buenas calificaciones. Estas diferencias entre los alumnos son atribuibles a sus estilos de aprendizaje y a las estrategias que conocen y emplean de manera consciente para apoyarse en sus estudios y obtener mejores resultados. Es sobre el segundo de estos temas que trata la presente investigación.

Definidas de una manera amplia, las estrategias de aprendizaje son conductas o pensamientos que facilitan el aprendizaje. Por su parte, Monereo (1994) le agrega la intencionalidad al definir las como procesos de toma de decisiones (conscientes e intencionales) en las cuales el estudiante elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para cumplir con una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción.

Las estrategias de aprendizaje son: procedimentales, es decir, involucran procedimientos; intencionales, por su carácter deliberado; requieren esfuerzo; esenciales, es decir, necesarias en los comportamientos de personas expertas en un área; voluntarias y facilitativas, ya que mejoran el desempeño académico (Monereo y Castelló, 1997).

*Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara.

Antecedentes

Francisco Camarero *et al.*, en la universidad de Oviedo, España, en el 2000, investigaron, utilizando el cuestionario ACRA, la relación entre los estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios, encontrando un uso mayor de estrategias por parte de los estudiantes de humanidades.

Pregunta de investigación

Se pretende realizar un estudio descriptivo que se sintetiza en la siguiente pregunta de investigación: ¿cuáles son las estrategias cognitivas y metacognitivas que utilizan los estudiantes del Sistema de Educación Media Superior, evaluado en uno de sus módulos regionales, en el logro de los aprendizajes?

Método

La investigación sobre el uso de estrategia de aprendizaje se realizó con los alumnos de primer semestre del módulo regional “El Tuito” de la Preparatoria de la Universidad de Guadalajara en el estado de Jalisco, México. Participaron los 48 estudiantes de primer ingreso, de forma voluntaria, del Módulo Regional “El Tuito”, de la Preparatoria Regional de Puerto Vallarta, contestando el cuestionario con nombre. Seis estudiantes omitieron el nombre, se desconoce si por descuido o de manera intencional. El grupo estuvo conformado por 21 mujeres y 27 hombres. El cuestionario se aplicó durante el ciclo 2007A.

Se utilizó como instrumento para la evaluación el cuestionario ACRA, Escalas de estrategias de aprendizaje, de José María Román y Sagrario Gallejo (1994) que se aplicó en una sola sesión. Se realizó un análisis descriptivo de las estrategias utilizadas.

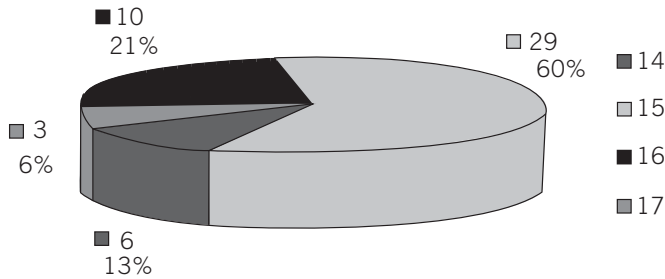
Resultados

El análisis de los datos se realizó con el programa Excel, de Microsoft para la elaboración de las estadísticas descriptivas.

La edad promedio de los participantes fue de 15 años con tres meses, aunque es más descriptiva de la distribución de las edades en la siguiente gráfica.

Gráfica 1

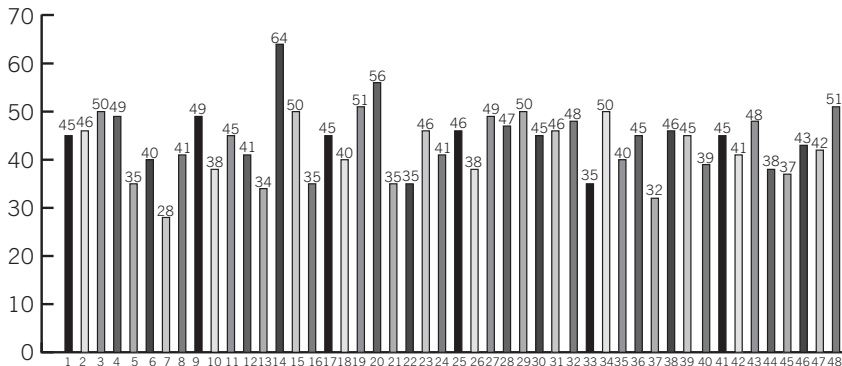
DISTRIBUCIÓN DE LA EDAD DE LOS PARTICIPANTES



La estrategia de adquisición está compuesta por 20 preguntas, por lo que el valor total máximo es de 80. Los estudiantes alcanzaron los valores que se presentan a continuación y en promedio el valor es de 43.4 lo que es solamente un poco superior a la mitad. El alumno que más estrategias utiliza alcanzó un valor de 64 de un total de 80 posibles y el que menos utiliza alcanzó 28 de 80.

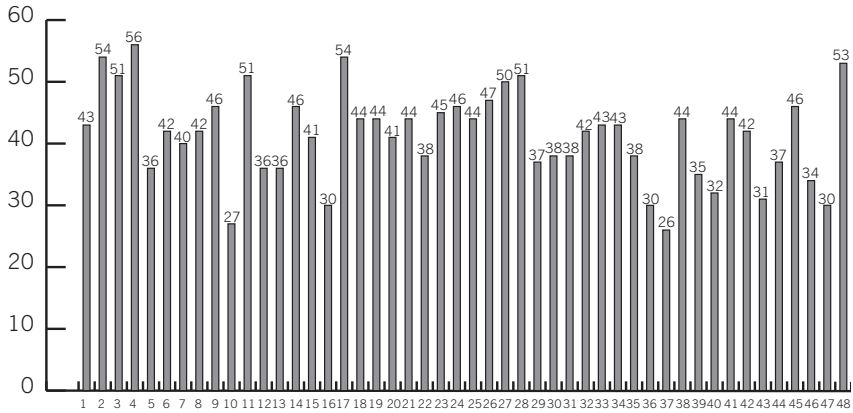
Gráfica 2

VALORES EN ESTRATEGIAS DE ADQUISICIÓN



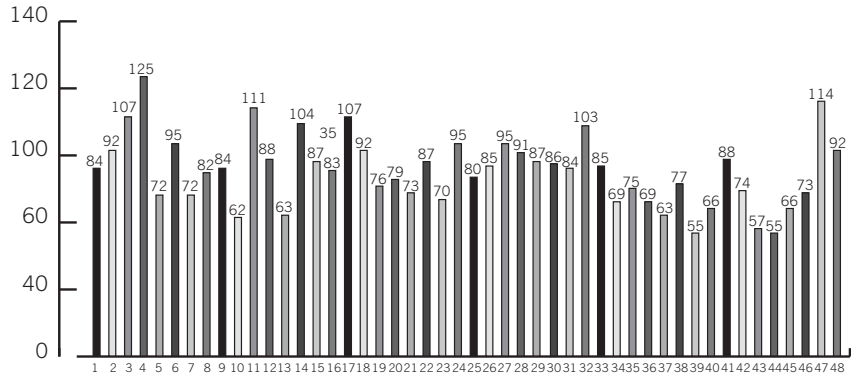
La estrategia de recuperación está compuesta por 18 preguntas, por lo que el valor total máximo es de 72. En promedio el grupo alcanzó un valor de 41, lo que equivale el 57 por ciento de uso de estrategias de recuperación. Los estudiantes alcanzaron los siguientes valores. El alumno que más utiliza alcanza 56 puntos de un total de 72 y el que menos utiliza alcanza 26 de 72.

Gráfica 3
VALORES EN ESTRATEGIAS DE RECUPERACIÓN



La estrategia de adquisición está compuesta por 35 preguntas, por lo que el valor total máximo es de 140. En promedio el grupo alcanzó un valor de 82.9, lo que representa un 59.2 por ciento de uso de estrategias de apoyo. Los estudiantes alcanzaron los siguientes valores. El estudiante que más utiliza alcanzó un total de 125 de entre 140 posibles, mientras que los que las emplean menos alcanzan 55 puntos de 140.

Gráfica 4
VALORES EN ESTRATEGIAS DE APOYO



A continuación se describen las estrategias de aprendizaje que más utilizan los estudiantes. Se incluyen todas las estrategias que recibieron en promedio un valor igual o superior a 2.5, lo que las coloca con una frecuencia de uso superior a Algunas veces (2) y cercana a bastantes Veces (3).

<i>Categoría</i>	<i>Estrategia</i>	<i>Valor</i>	<i>Personas que siempre usan</i>
Adquisición	Cuando el contenido de un tema es denso y difícil lo releo despacio	2.96	20
	Empleo los subrayados para facilitar la memorización	2.75	13
	En los libros o apuntes subrayo en cada párrafo las palabras, datos o frases que me parecen más importantes	2.6	12
Codificación	Uso lo aprendido en la medida de lo posible en mi vida diaria	2.6	12
	Procuro aprender los temas en mis propias palabras en vez de memorizarlos al pie de la letra	2.5	8
	Hago resúmenes de lo estudiado al final de cada tema	2.5	6
Recuperación	Antes de empezar a hablar o escribir, pienso y preparo mentalmente lo que voy a decir o escribir	3.04	21
	Al realizar un ejercicio o examen me preocupo de su presentación, orden, limpieza, márgenes	2.9	19
	Cuando tengo que exponer algo oralmente o por escrito recuerdo dibujos, imágenes, metáforas... mediante las cuales elaboré la información durante el aprendizaje	2.7	11
	Para recordar una información, primero la busco en mi memoria y después decido si se ajusta a lo que me han preguntado o quiero responder	2.5	8
	Intento expresar lo aprendido con mis propias palabras en vez	2.5	8

<i>Categoría</i>	<i>Estrategia</i>	<i>Valor</i>	<i>Personas que siempre usan</i>
	de repetir literalmente o al pie de la letra lo que dice el libro o el profesor		
Apoyo	Tomo nota de las tareas que he de realizar en cada asignatura	3.1	22
	Me satisface que mis compañeros, profesores y familiares valoren positivamente mi trabajo	2.9	16
	Me esfuerzo en estudiar para evitar consecuencias negativas, como amonestaciones, reprensiones, disgustos u otras situaciones desagradables en la familia, etcétera	2.9	16
	Me digo a mí mismo que puedo superar mi nivel de rendimiento actual en las distintas asignaturas	2.8	13
	Me esfuerzo en el estudio para sentirme orgulloso de mí mismo	2.7	11
	Soy consciente de lo útil que es para recordar informaciones en un examen, evocar anécdotas u otras cuestiones relacionadas o ponerme en la misma situación mental y afectiva de cuando estudiaba el tema	2.64	14
	Para superarme me estimula conocer los logros o éxitos de mis compañeros	2.6	10
	Estudio para ampliar mis conocimientos, para saber más, para ser más experto	2.6	9
	Soy consciente de la importancia que tienen las estrategias de elaboración, las cuales me exigen establecer distintos tipos de relaciones	2.53	9

<i>Categoría</i>	<i>Estrategia</i>	<i>Valor</i>	<i>Personas que siempre usan</i>
	entre los contenidos del material de estudio (dibujos o gráficos, imágenes mentales, metáforas, autopreguntas, paráfrasis...)		
	He caído en la cuenta de que es beneficioso (cuando necesito recordar información para un examen, trabajo, etcétera) buscar en mi memoria las nemotécnicas, dibujos, mapas conceptuales, etcétera que elaboré al estudiar	2.52	9
	Procuro que en el lugar que estudio no haya nada que pueda distraerme, como personas, ruidos, desorden, falta de luz y ventilación, etcétera	2.52	12
	Evito o resuelvo, mediante el diálogo, los conflictos que surgen en la relación personal con compañeros, profesores o familiares	2.51	12

Estrategias más usadas

Puede apreciarse de la lectura del cuaderno que el número de estrategias utilizadas frecuentemente es cuatro veces mayor en las estrategias de apoyo que en las de adquisición y codificación.

En lo particular las estrategias que siempre utilizan un mayor número de estudiantes son las siguientes:

- Antes de empezar a hablar o escribir pienso y preparo mentalmente lo que voy a decir o escribir.
- Cuando el contenido de un tema es denso y difícil lo releo despacio.
- Al realizar un ejercicio o examen me preocupo de su presentación, orden, limpieza, márgenes.

A continuación se describen las estrategias de aprendizaje que menos utilizan los estudiantes. Se incluyen todas las estrategias que reci-

bieron en promedio un valor igual o inferior a 1.6 lo que las coloca con una frecuencia de uso menor que Algunas veces (2) y tendiente a Nunca o Casi nunca (1). En las categorías de recuperación y apoyo se incluyen los valores más bajos.

<i>Categoría</i>	<i>Estrategia</i>	<i>Valor</i>	<i>Personas que siempre usan</i>
Adquisición	Hago que me pregunten los subrayados, paráfrasis, esquemas, etcétera, hechos al estudiar un tema	1.6	27
	Después de analizar una gráfica o dibujo del texto, dedico algún tiempo a aprenderlo y reproducirlo sin el libro	1.6	21
	Anoto palabras o frases del autor que me parecen significativas, en los márgenes de libros, artículos, apuntes, o en hoja aparte	1.6	24
Codificación	Hago anotaciones críticas a los libros y artículos que leo, bien en los márgenes, bien en hojas aparte	1.6	24
	Hago esquemas o cuadros sinópticos de lo que estudio	1.58	30
	A fin de memorizar conjuntos de datos empleo la nemotecnia de los "loci", es decir, sitúo mentalmente los datos en lugares de un espacio muy conocido	1.56	28
	Durante el estudio, o al terminar, diseño mapas conceptuales o redes para relacionar los conceptos de un tema	1.54	27
	Cuando tengo que hacer comparaciones o clasificaciones, semejanzas o diferencias de contenidos de estudio utilizo los diagramas cartesianos	1.46	32

<i>Categoría</i>	<i>Estrategia</i>	<i>Valor</i>	<i>Personas que siempre usan</i>
	Para fijar datos al estudiar, suelo utilizar nemotecnias o conexiones artificiales (trucos tales como "acrósticos", "acrónimos" o siglas)	1.43	28
Recuperación	Previamente a hablar o escribir evoco nemotecnias (rimas, acrónimos, acrósticos, muletillas, loci, palabras-clave u otros) que utilicé para codificar la información durante el estudio	1.7	20
Apoyo	A lo largo del estudio voy comprobando si las estrategias de "aprendizaje" que he preparado me funcionan, es decir, si son eficaces	1.97	11

Estrategias menos usadas

Puede apreciarse de la lectura del cuaderno que el número de estrategias no utilizadas nunca es seis veces mayor en las estrategias de codificación que en las de recuperación y apoyo.

En lo particular las estrategias que nunca utilizan un mayor número de estudiantes son las siguientes:

- Cuando tengo que hacer comparaciones o clasificaciones, semejanzas o diferencias de contenidos de estudio utilizo los diagramas cartesianos.
- Hago esquemas o cuadros sinópticos de lo que estudio.
- A fin de memorizar conjuntos de datos empleo la nemotecnia de los "loci", es decir, sitúo mentalmente los datos en lugares de un espacio muy conocido.
- Para fijar datos al estudiar suelo utilizar nemotecnias o conexiones artificiales (trucos tales como "acrósticos", "acrónimos" o siglas).

- Hago que me pregunten los subrayados, paráfrasis, esquemas, etcétera hechos al estudiar un tema.

Las estrategias de aprendizaje que se evaluaron son utilizadas en muy bajos porcentajes, especialmente las de adquisición y codificación. Son desconocidas por los estudiantes y por lo mismo utilizadas de manera muy reducida. En general los promedios de uso estuvieron muy cerca de la mitad de las posibilidades lo cual destaca que las estrategias de codificación, fundamentales para un buen acomodo y recuerdo de lo aprendido, son las que menos utilizan los estudiantes.

Conclusiones

Los alumnos de “El Tuito” utilizan menos de la mitad de las estrategias que se investigan y en una porción importante la falta de uso es originada por el desconocimiento de las mismas. El medio en que se han desarrollado posiblemente condiciona el desconocimiento y desuso de éstas.

Las estrategias de codificación que tienen que ver con la organización de la información en la memoria son las que menos se utilizan, lo cual debe afectar a la recuperación de la información y por lo mismo a sus resultados académicos. En especial esta categoría está formada por estrategias que se acercan a la clasificación de técnicas y que generalmente son aprendidas en la escuela. Muchos estudiantes las desconocen, por eso no las utilizan.

Las estrategias de apoyo son las que más utilizan los estudiantes de “El Tuito” en casi un 60 por ciento de los usos totales posibles. Éstas se relacionan con otras, de apoyo al procesamiento estrategias metacognitivas, autoconocimiento, planificación, regulación y evaluación; y estrategias socioafectivas: autoinstrucciones, autocontrol, contradistractores, interacciones sociales, motivación intrínseca y extrínseca y motivación de escape; y en esta categoría es en donde alcanzan las puntuaciones más altas. Puede apreciarse que la mayoría de dichas estrategias se adquieren fuera de la escuela y corresponden más al ámbito del desarrollo personal y de la conciencia.

Bibliografía

- CAMARERO SUÁREZ, Francisco, Francisco Martín del Buey y Javier Herrero Diez 2000, *Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios*, *Psicothema*, vol. 12, núm. 4.
- MASSONE, Alicia y Gloria González, 2005, "Análisis del uso de estrategias cognitivas de aprendizaje, en estudiantes de noveno año de educación general básica", *Revista Iberoamericana de Educación*, en línea en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/551Massone.PDF> Consultada el día 1 de julio de 2007.
- MONEREO, C., 1994, *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación de profesores y aplicación en el aula*, España, Editorial Grao.
- y M. Castelló, 1997, *Las estrategias de aprendizaje. Cómo incorporarlas a la práctica educativa*, Barcelona, Edebé.
- ROMAN, J.M. y S. Gallego, 1994, *Escala de Estrategias de Aprendizaje ACRA*, Madrid, TEA Ediciones.

Los cambios en la profesión académica y la innovación educativa

*Teresa de Jesús Guzmán Acuña
y Olga Hernández Limón**

*Las posibles innovaciones deben apuntar
en la dirección de un sistema abierto, en el que
la enseñanza no se limite a lo que pasa dentro del
aula, sino que haga entrar a los alumnos en
contacto con lo que pasa fuera de la escuela.*

ANUIES, 2000

Introducción

La profesión académica es definida como “la asociación de actores que se ubican en las organizaciones de educación superior para cumplir con un fin, la función de producir, transmitir y certificar la adquisición del conocimiento” (Grediaga, 2000). A partir de 1996, la profesión académica en México ha ido modificándose y enfrentando una serie de cambios, este proceso de cambio ha sido instrumentado y dirigido a partir de políticas gubernamentales, con el objetivo de mejorar la calidad de la enseñanza universitaria a través de un mejoramiento de sus profesores.

El diagnóstico, que se realizó en el marco del Programa Nacional de Educación 2001-2006 (SEP, 2001) sobre la educación superior, indicaba un panorama en el que algunas de sus problemáticas relacionadas con la situación de los profesores eran:

- Falta de integración de las actividades de difusión con la docencia y la investigación: los programas y actividades de difusión que realizan las instituciones de educación superior (IES) constituyen un elemento importante para la promoción social de las expresiones artísticas y culturales. Sin embargo, por lo general, estos programas no toman

*Universidad Autónoma de Tamaulipas.

en consideración las preferencias de los estudiantes y tienen una contribución insuficiente en su formación integral.

- Falta de integración de cuerpos académicos consolidados: algunos de los programas organizados por la SEP y por las propias IES públicas en la última década han tenido como resultado una mejor preparación del personal académico de tiempo completo, reflejada en una creciente proporción de profesores de posgrado. Sin embargo, el número de cuerpos académicos consolidados es aún pequeño y su distribución en el país insuficiente y desigual. A ello se agrega la escasez de políticas institucionales y programas para habilitarlos en las tareas docentes.
- Insuficiente producción de conocimiento: aun cuando la producción científica del país se ha triplicado en el último decenio, la contribución al total mundial al año no llega al 1 por ciento, lo cual es inferior a lo esperable para una economía con las dimensiones de la mexicana. En las instituciones públicas de educación superior se realiza la mayor parte de la investigación científica y humanística del país. Sin embargo, la capacidad institucional para la investigación está distribuida muy heterogéneamente en el territorio nacional y su debilidad en muchas de las dependencias e instituciones, que por su misión deberían cultivarla, afecta la calidad de los programas educativos.
- Debilidades de los cuadros académicos: pese a la escasez de la matrícula, el sistema presenta un serio déficit de maestros. Sólo una tercera parte del profesorado del nivel superior labora tiempo completo, y de ellos, 11 por ciento produce conocimiento, cuyo indicador es la publicación de artículos de investigación en revistas de circulación internacional. Menos de 25 por ciento tiene un grado académico superior al de licenciatura.
- Lo anterior se puede resumir en lo que Gil Antón (2000) afirma: la gran mayoría de los profesores de licenciatura no profundizaron formalmente en los conocimientos que deben impartir más allá del mismo nivel en el que enseñan. Por su formación, la mayoría de los profesores de tiempo completo no fueron capacitados ni habilitados para la investigación o la aplicación de conocimientos de frontera. Lo incompleto de la formación de muchos profesores hace que las IES deban desempeñar un doble papel educativo: no sólo formar a sus estudiantes, sino también a muchos profesores. Además, los profesores con formación incompleta, cuando tratan de superarse, enfrentan la difícil situación dual de profesor-estudiante (Gil Antón, 2000).

Bajo este panorama, los profesores universitarios enfrentaron una diversidad de cambios, bajo los cuales se centraba principalmente un mejoramiento de su práctica educativa y por consiguiente entrar a un proceso de innovación educativa.

La innovación educativa, afirma la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, implica un proceso de cambio. Pero no todo cambio es una innovación, pues ésta es algo más deliberado, intencionado y planificado y no algo que ocurre espontáneamente. Es un concepto que, por un lado implica la idea de novedad y, por otro, se vincula directamente con mejora y cambio. En este último sentido, debería significar la transformación del papel de la institución y de los actores del proceso educativo, así como de las relaciones que se establecen entre sí (ANUIES, 2004).

Hablar de innovación educativa es referirse a un proceso con múltiples facetas: en él intervienen factores políticos, económicos, ideológicos, culturales y psicológicos, y afecta a diferentes planos contextuales, desde el nivel del aula hasta el del grupo de universidades. El éxito o fracaso de las innovaciones educativas depende, en gran parte, de la forma en la que los diferentes actores educativos interpretan, redefinen, filtran y dan forma a los cambios propuestos. Las innovaciones en educación tienen ante sí, como principal reto, los procesos de adopción por parte de las personas, los grupos y las instituciones (las cosas materiales y la información son, desde luego, más fáciles de manejar y de introducir que los cambios en actitudes, prácticas y valores humanos) (Salinas, 2004).

Siendo los profesores universitarios parte fundamental de cualquier proceso de innovación educativa, el presente trabajo tiene como objetivo analizar los cambios que han ocurrido en la profesión académica en México y su relación directa con la innovación educativa.

La docencia en los cambios de la profesión académica

La razón de ser de la profesión académica es sin duda el conocimiento. Grediaga (2004) afirma, que la relación de los académicos con el conocimiento origina dos de las actividades centrales de la profesión académica: la producción de conocimiento nuevo y la transmisión del disponible hasta ese momento, esto es, las reconocidas funciones de investigación y docencia, respectivamente. La primera ha sido tratada con cierto detalle

en paralelo a la discusión de las comunidades científicas y disciplinarias, baste entonces recordar que su objetivo fundamental es la búsqueda de la ampliación del horizonte de conocimiento y que se apega a los procedimientos y normas que rigen el campo científico. Por su parte, la docencia tiene como móvil central la formación de las nuevas generaciones de profesionales en sus distintas ramas de especialización, de ahí que se valga sobre todo de la enseñanza de los saberes científicos, tecnológicos o artísticos considerados como válidos y necesarios para el desarrollo de los miembros de cada disciplina y de la inculcación de valores y principios que rigen la práctica y la interacción social entre los integrantes de las profesiones y sus beneficiarios o “clientes” (Grediaga, 2004).

La docencia se nutre preferentemente de los conocimientos acumulados en los campos disciplinarios y quienes se dedican a ella se esfuerzan por “traducir”, con fines de enseñanza, la masa de conocimientos, habilidades y valores que juzgan convenientes para la formación de estudiantes, ello puede ser advertido por el diseño de los programas de estudio y por el desempeño docente en el interior de las aulas (Grediaga, 2004).

Aunque estas dos son las principales actividades de los académicos, la realidad demuestra que en la mayoría de los sistemas de educación superior del país, los académicos se dedican mayormente a la docencia. Encontrando una desvinculación entre estas dos actividades, por un lado, quienes sólo se dedican a la docencia, quienes sólo se dedican a la investigación y en el menor de los casos quienes logran combinar estas dos actividades de manera equilibrada (Grediaga, 2004).

Al encontrarse desvinculadas las actividades de generación de conocimiento y de transmisión del mismo, provocó una práctica educativa obsoleta y tradicional. El perfil predominante del profesor universitario mexicano es de corte tradicional, centrado en la figura del docente frente a grupo (ANUIES, 2000).

En este esquema de la docencia universitaria, una expansión de la matrícula en las próximas décadas difícilmente podrá darse sobre la base del modelo de enseñanza-aprendizaje hoy vigente. Con los actuales indicadores profesor-alumno, el número de profesores que se necesitarían en las próximas décadas para atender más alumnos parece difícil de alcanzar. La expansión requerirá de un nuevo perfil del profesor universitario que responda al paradigma emergente de la educación superior, en el que la relación tradicionalmente vertical entre profesores y alumnos evolucione hacia un modelo horizontal, en el que se redefinan los papeles del profesor y del

alumno. El paradigma del aprendizaje deberá desplazar al de la enseñanza y los profesores asumirán aún más el rol de asesores o coordinadores en el proceso de formación (ANUIES, 2000).

Todo lo anterior, generó que las políticas educativas tuvieran como prioridad la integración de las actividades prioritarias de la profesión académica, generación y transmisión de conocimiento, asimismo ampliando las actividades de los profesores a actividades de gestión y tutoría.

Ante tal situación, voluntaria o involuntariamente, los profesores tuvieron que ampliar sus actividades y transformarse de ser, lo que había sido durante muchos años de su vida profesional, únicamente docentes a académicos.

Quienes participamos cotidianamente en la universidad somos otros, muy distintos de los que éramos en el pasado; la mentalidad y las acciones de individuos y grupos se han transformado radicalmente prefigurando un escenario en el que la excelencia, independientemente de lo que ella signifique, se erige como norma (Ibarra Colado, 2000).

El proceso de cambio, iniciado a partir de una intervención directa en los estímulos económicos de los profesores universitarios, ha ido generando cambios en las actividades tradicionales que los profesores realizan en el aula.

Havelock, citado por Marco Aurelio Navarro (2000), ideó una tipología de los cambios de acuerdo con distintos puntos de vista del sistema educativo:

- a) Cambios en el tamaño y volumen de las operaciones, en referencia a renglones tales como capital, equipo y carga de trabajo.
- b) Adquisición de nuevas habilidades: readiestramiento para nuevo currículum y medios.
- c) Metas cambiantes: adopción de métodos heurísticos, participación de los estudiantes, etcétera.
- d) Cambio de valores y orientaciones: transformación de los viejos principios y finalidades de los presuntos usuarios.

Los tipos de cambios se pueden identificar por su relación con enfoques determinados, la introducción de cualquiera de ellos tendrá seguramente algún efecto sobre los vínculos interpersonales dentro del sistema de educación. Por ejemplo, la introducción de medios educativos, inevitablemente

altera la relación tradicional entre maestros y estudiantes. Así, el cambio planeado implica que debemos prever sus consecuencias (Navarro, 2000).

De tal forma, que el cambio en las actividades que los profesores realizan actualmente, más cercanas al proceso de generar conocimiento, en lugar de sólo transmitirlo, tendrán por ende una consecuencia en el trabajo de los profesores en el aula y en un mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje. Aunque una de las grandes críticas a esta política de ampliación de las actividades del profesor es indudablemente su efecto y el mejoramiento, si es que lo hay de su práctica docente.

Profesión académica en el camino hacia la innovación con tecnología

La innovación es un proceso contrario a la inmovilidad, reproducción y permanencia de estado, modo de hacer y de ser. Los temores, inercias, resistencias y el tiempo son algunas de las dificultades que debe enfrentar el proceso durante su implantación, más aún cuando implica cambios complejos. Las acciones que se lleven a cabo para hacer frente a estos y otros factores deben encaminarse hacia la formación de un nuevo docente que se caracterice por su disposición al cambio, a la flexibilidad, a reflexionar sobre su práctica y a concebirse como un elemento más del proceso que debe vincularse con otros agentes educativos (ANUIES, 2004).

La formación en docencia universitaria es eminentemente contextual. No se pueden explicar los fenómenos educativos generalizando acciones en todos los contextos. Sería establecer una racionalidad formativa equivocada en sus planteamientos. La realidad universitaria (alumnado, culturas académicas, contextos, enseñanzas) nos muestra que la interpretación de los fenómenos docentes debe contextualizarse en cada realidad. No se transformará la docencia universitaria si el objetivo de la formación en este ámbito es únicamente cambiar las personas dando por supuesto que mediante esa permuta personal, o formación personalista, variará la práctica docente. La formación debe actuar sobre las personas y los contextos (procesos de comunicación, estructurales, políticos, de relaciones de poder, de toma de decisiones, de autonomía compartida...) para generar innovaciones de ámbito institucional (Imbernón, 2000).

Si bien las transformaciones en la profesión académica se orientan hacia un cambio en la docencia universitaria, es indispensable también generar variaciones en todos los ámbitos involucrados en el proceso de la

docencia. Propiciar que los profesores sean generadores de conocimiento es un cambio aislado que requiere ser acompañado de muchos otros aspectos, entre ellos, la incorporación de nuevas tecnologías de la información.

Para Fullan y Stiegelbauer (Salinas, 2004), en los procesos de innovación en cuanto a mejoras en los desarrollos de enseñanza-aprendizaje, el uso de nuevos materiales y la introducción de planteamientos curriculares innovadores o de las últimas tecnologías sólo es la punta del iceberg: las dificultades se relacionan con el desarrollo de nuevas destrezas por parte de los profesores, así como de comportamientos y prácticas asociadas al cambio y con la adquisición de nuevas creencias y concepciones. La aplicación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en acciones de formación bajo la concepción de enseñanza flexible abre diversos frentes de transformación y renovación, a considerar:

En el caso particular de la incorporación de la tecnología a la práctica universitaria, en la mayor parte de los casos, el proceso no ha sido estrictamente planeado, sino que ha ocurrido de manera un tanto espontánea y ha sido influenciado por una necesidad apremiante de incorporar los dispositivos tecnológicos y de estar actualizados en cuanto a infraestructura tecnológica, pero sin un objetivo académico realmente visible, en el cual el profesor universitario ha estado ausente.

La reflexión sobre todo ello debe hacerse, como es lógico, por medio del análisis de la disponibilidad tecnológica, del mercado de la oferta formativa y del estudio de costes. Es decir, desde la viabilidad económica y tecnológica, pero, sobre todo, desde la óptica de la posibilidad didáctica, centrada en la calidad de los materiales y de los sistemas de enseñanza y en las posibilidades comunicativas que ofrecen dichos sistemas (Salinas, 2004).

La innovación provoca cambios en los sujetos y en el contexto. Por ello, podemos reconocer dos ámbitos necesariamente interrelacionados para que se produzcan auténticas innovaciones (Angulo, 1994): el subjetivo y el objetivo. El ámbito subjetivo supone el cambio de representaciones y teorías implícitas de los actores, desde las cuales interpretan y adaptan las innovaciones. El ámbito objetivo se refiere a las prácticas que son objeto de transformación: intencionalidades, contenidos de enseñanza, estrategias metodológicas, materiales curriculares, enfoques y prácticas de evaluación (Salinas, 2004).

La incorporación de las TIC a los procesos de enseñanza superior requiere este tipo de transformaciones. Como se ha dicho ya, de nada sirve introducir nuevas tecnologías si no se producen otros cambios en el

sistema de enseñanza. Cualquier proceso de incorporación en este ámbito debe ser analizado y estudiado como una innovación, ya que presenta cambios y transformaciones en todos los elementos del proceso didáctico (Salinas, 2004).

Entre los cambios que se dan en la institución podemos destacar el impacto de las TIC, que conducen irremediamente a plantear una transformación del papel del profesor, de la función que desempeña en el sistema de:

- Cambios en las concepciones (cómo funciona en el aula, definición de los procesos didácticos, identidad del docente, etcétera).
- Cambios en los recursos básicos: contenidos (materiales, etcétera), infraestructuras (acceso a redes, etcétera), uso abierto de estos recursos (manipulables por el profesor, por el alumno...).
- Cambios en las prácticas de los profesores y enseñanza-aprendizaje en el contexto de la educación superior. Comience el planteamiento por una reflexión sobre este rol, o comience por la introducción de las TIC en el proceso, habrá que afrontar el binomio rol del profesor y papel de las TIC en la docencia universitaria (Salinas, 2004).

Hablar de una innovación real de la práctica educativa de los académicos debía de contemplar los cambios anteriormente mencionados, sin embargo, esto no ocurrió del todo. Los cambios aislados no han generado una innovación educativa. Lo que han provocado son esfuerzos aislados por mejorar las condiciones en las que sucede el proceso de enseñanza-aprendizaje, sin un convencimiento real de los actores, especialmente de los profesores.

Las inercias instituidas desde la práctica educativa tradicional generan que no haya un convencimiento real de lo que implica innovar la práctica educativa. Mientras que los cambios en la profesión académica tienen como objetivo último el de generar nuevo conocimiento, la actualización profesional, la apropiación del conocimiento, ninguna política ha establecido una planeación, transformación, ejecución y puesta en marcha en la incorporación de elementos tecnológicos a los procesos de aprendizaje, como un elemento fundamental para generar prácticas educativas innovadoras.

La generación del conocimiento es un elemento importante en las transformaciones del profesor, ahora le corresponde al proceso de transmisión del conocimiento ser modificado. Si se genera conocimiento, pero se

continúa transmitiendo como tradicionalmente se hace, la consecuencia será un proceso obsoleto, caduco y poco significativo para quien lo recibe, que son los estudiantes.

Bibliografía

- ANUIES, 2000, *La educación superior en el siglo XXI: líneas estratégicas de desarrollo. Una propuesta de la ANUIES*, México, ANUIES, 2.
- , 2004, *La innovación en la educación superior*, Asociación Nacional de Instituciones de Educación Superior, ANUIES, segunda edición.
- GIL ANTÓN, Manuel, 2000, "Un siglo buscando doctores", *Revista de la Educación Superior*, núm. 113, enero-marzo, México, ANUIES.
- GREDIAGA KURI, Rocío, 2000, *Profesión académica, disciplinas y organizaciones. Procesos de socialización y sus efectos en las actividades y resultados de los académicos mexicanos*, México, ANUIES.
- , Rodríguez Jiménez José Raúl, Padilla González Laura Elena, 2004, *Políticas públicas y cambios en la profesión académica en México en la última década*, México, ANUIES.
- IBARRA COLADO, Eduardo, 2000, *Los costos de la profesionalización académica en México: ¿Es posible pensar en un modelo distinto?*, Ponencia presentada en el Encuentro de Especialistas en Educación Superior "Reconociendo a la universidad, sus transformaciones y su porvenir", Publicado en CEIICH UNAM, 10 al 21 de julio de 2000, México.
- IMBERNÓN, Francisco, 2000 "Nuevo profesorado para una nueva universidad. ¿Conciencia o presión?", *Revista interuniversitaria de formación del profesorado* núm. 38, agosto de 2000, pp. 37-46.
- NAVARRO LEAL, Marco Aurelio, 2000, *Innovación cuesta abajo. La planeación de la educación Superior 1977-1980*. Colección Textos de Planeación, México, Universidad Autónoma de Tamaulipas.
- SALINAS, Jesús, 2004, "Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria", *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)* [artículo en línea]. UOC. vol. 1, núm. 1. [Fecha de consulta: 13/01/2009], <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>.
- Secretaría de Educación Pública (SEP), Programa Nacional de Educación 2001-2006.

La conducción de la educación superior en México. Un largo proceso de innovación

*Marco Aurelio Navarro Leal,
Dora María Lladó Lárraga
y Luis Iván Sánchez Rodríguez**

Introducción

El propósito del presente capítulo es mostrar cómo el esquema actual de planeación representa para las instituciones de educación superior pública en México una innovación que se ha afinado y perfeccionado a través de la experiencia de tres décadas. Construido sobre la base del acomodamiento de los anteriores esquemas, a partir de la experiencia de la propuesta del Sistema Nacional de Planeación Permanente de la Educación Superior, en 1978 considera las transformaciones del contexto nacional.

Para argumentar esta idea, en la primera parte del trabajo se hace referencia a algunos elementos que provienen de la teoría de la innovación, lo cual permitirá contar con algunos elementos que permiten visualizar tanto la naturaleza como los procesos de la innovación. Más adelante se describen los elementos principales que caracterizaron las distintas fases de planeación implementadas a lo largo de las tres últimas décadas, para concluir señalando las ideas que permiten estructurar la argumentación que da sustento al propósito de este capítulo

Teoría de la innovación: algunos elementos

La innovación educativa es un campo que, si bien se puso de moda durante la década de los años sesenta, ha sido poco estudiado, los trabajos de Sarason (1996) y Fullan (2007), son un ejemplo claro de que lo que se encuentra hoy sobre el tema, son revisiones corregidas y aumentadas sobre la literatura publicada en dicha década.

*Universidad Autónoma de Tamaulipas.

En el ámbito de la educación, las innovaciones coinciden con las reformas, en la medida en que ambas se refieren a cambios planeados y en que ninguna de las dos tiene por propósito atentar contra los fines generales o propósitos de la educación. El espíritu de su introducción será siempre el mejoramiento de los logros de un sistema o programa educativo, como Henry Levin (1976) lo hiciera notar hace ya más de tres décadas.

De acuerdo con algunos autores, la diferencia entre reforma e innovación reside en las dimensiones del cambio. Mientras la primera busca alterar la estructura de un sistema educativo, la segunda busca cambiar algún aspecto. Por eso se dice que puede haber innovaciones sin reforma, pero nunca reformas sin innovación (Navarro, 1983).

En ocasiones se ve a la innovación como una alteración programática o técnica, relativamente aislada o como un cambio planeado de bajo nivel de impacto y de baja cobertura organizacional, mientras que a las reformas se les concibe como un cambio planeado de mayor nivel, de carácter estructural, normativo y de más amplia cobertura organizacional, aunque no dudamos que existan innovaciones cuyo efecto de acumulación incremental en su impacto puedan llegar a promover una reforma.

Hacer que un cambio planeado se adopte y realice cabalmente, produciendo los resultados esperados y además, que se sostenga a través del tiempo hasta que deje de ser una innovación, para convertirse en un elemento cotidiano, no es una tarea fácil; especialmente cuando se trata de hacerlo en las universidades. Por la naturaleza de sus funciones, las universidades son organizaciones habitadas por grupos sociales cuyas visiones del mundo y de sus propias tareas y productos difieren entre sí, de acuerdo al *ethos* desarrollado a través de la historia por las distintas disciplinas y profesiones. Una de las mayores resistencias de las instituciones de educación superior (IES) es el sentirse vulnerable, por la reducción de su nivel de autonomía y la poca capacidad de decisión de las propias instituciones educativas acerca del rumbo a seguir.

Muchas veces una innovación puede ser relevante, adecuada y correcta, pero las formas elegidas para llevarla a cabo pueden conducirla al fracaso. Esperar que los integrantes de una organización compleja empiecen a hacer las cosas de distinta manera a como la venían haciendo a través de los años, puede llevar fácilmente a la simulación; a su vez, vencer una resistencia inicial no significa una adopción plena de la innovación (Sarason, 1996).

Las estrategias de la innovación pueden ser de iniciación exógena o endógena, e ir de menor a mayor grado de directividad, o de menor a mayor grado de participación, es decir, con mayor o menor horizontalidad y

verticalidad. Según la orientación de las actividades a desplegar, las estrategias pueden ser directivas, informativas, reeducativas, participativas. La complejidad de algunas innovaciones y de las organizaciones en las que se gestiona, requieren de estrategias múltiples.

Gross *et al.* (1971: 17) distinguen, en términos generales, tres etapas básicas o periodos en el proceso de la innovación:

- a) El periodo de iniciación (exógena o endógena) de la innovación: comprende el periodo en que se reconoce la existencia de un problema y se diseña y selecciona la innovación que intentará darle solución, ya sea por expertos, por autoridades o colectivamente.
- b) El periodo de intento de ejecución: éste comienza con la planificación de estrategias y tácticas operativas, e incluye un periodo de adaptación mutua, en el cual la innovación se ajusta a las necesidades del grupo, o el grupo se ajusta a la innovación, o se producen ambos procesos.
- c) El periodo durante el cual la innovación se incorpora a la organización: éste empieza desde la adopción inicial de la innovación por los miembros, hasta que ésta es totalmente empleada y mantenida a través del tiempo y convertida en rutina, deja de ser una innovación.

Otro de los aspectos relevantes sobre las estrategias de implementación de innovaciones es el hecho de que la adopción de éstas sigue la forma predecible de una curva "S" (despacio al inicio), seguido de un periodo de rápida difusión y después de un largo periodo de adopción tardada (Havelock y Huberman, 1977).

Caracterización de las distintas fases de planeación en las tres últimas décadas

La construcción de la innovación que aquí se comenta inicia su historia a finales de 1978, con el desarrollo del Plan Nacional de Educación Superior, presentado durante el sexenio de López Portillo. Este documento sintetizó algunas propuestas emanadas de distintas Asambleas de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) e incluía 35 programas organizados en torno a tres ejes: a) vincular más estrechamente a las universidades con el desarrollo nacional; b) controlar y modificar el ingreso de los estudiantes al nivel superior mediante ciertas pautas de selección; y, c) mejorar la eficacia del sistema a través de medidas de mejoramiento de los métodos de enseñanza, la

producción de materiales de aprendizaje, apoyo a bibliotecas y centros de documentación y la introducción de “técnicas para la asignación de recursos”.

Para poner en operación este plan, en ese mismo año la asamblea de la ANUIES aprobó el establecimiento de un sistema que permitiera coordinar la planificación gubernamental con la de las universidades, en los niveles institucional, regional y nacional. Este mecanismo fue llamado Sistema Nacional para la Planeación Permanente de la Educación Superior (Sinappes). Este esquema promovió la creación de distintas instancias de coordinación de la acción planificadora: Unidades Institucionales de Planeación, Comisiones para la Planeación Estatal, Consejos Regionales, Comisiones Especiales para el Asesoramiento, mecanismos para la Coordinación Nacional.

El tema del financiamiento guardaba un interés especial, ya que año tras año éste se hacía sobre la base de la negociación y el cabildeo político entre el rector, el gobernador de cada estado y las autoridades federales (Levy, 1977). No existía un instrumento para estimar y asignar recursos a las instituciones, por lo que este esquema se planteaba la necesidad de “sugerir” algunos criterios generales.

Se proponía que el presupuesto de las instituciones debería ser calculado sobre la base de los presupuestos de los últimos años, más el ajuste que correspondiera a los índices inflacionarios, más los montos vinculados al “crecimiento natural del sistema”, más el incremento necesario para satisfacer el desarrollo académico universitario. Se mencionaban algunas variables ligadas a los requerimientos institucionales para apoyar y llevar a cabo actividades vinculadas a las áreas prioritarias del Plan Nacional, o realizar evaluación de las funciones universitarias, o relacionadas con la distribución geográfica de las instituciones.

Aproximadamente un mes después de aprobado el Plan Nacional de Educación Superior y el Sinappes, el Congreso aprobó la Ley para la Coordinación de la Educación Superior, cuyo propósito principal era regular la distribución de recursos mediante dos tipos de financiamiento: ordinario y extraordinario. De tal manera que el primero estaría destinado a cubrir un presupuesto de operación, mientras que el segundo cubriría necesidades de superación y mejoramiento. Esta ley concedió al gobierno federal un amplio poder para establecer la orientación del desarrollo de las instituciones, al determinar la alineación de los programas universitarios con las “necesidades y prioridades nacionales”, especialmente cuando el financiamiento sería sometido a la supervisión del presidente.

Durante los años siguientes del sexenio se formalizaron las instancias regionales y estatales y también las universidades instalaron sus unidades institucionales de planeación, las que de inmediato empezaron a producir los primeros planes de desarrollo institucional.

Entre la jerga de los planeadores, al conjunto de estos documentos institucionales se le conoció como “la canasta de cuentos mexicanos” o como “la historia de lo que pudo haber sido y no fue”. Si bien esta percepción proviene del testimonio de la inoperatividad de dichos planes, no todo fue un fracaso. A partir de entonces se introdujeron al sistema algunos elementos que han tenido plena vigencia, como es la Ley para la Coordinación de la Educación Superior y el poder que otorga al Ejecutivo para determinar las líneas del desarrollo de las universidades mediante la canalización del financiamiento público a través de subsidios ordinarios y extraordinarios.

Otro efecto generado e internalizado desde entonces, fue la necesidad, por parte de las universidades, de contar con instrumentos para la asignación de recursos, como un componente técnico en toda negociación de recursos, como era el propósito del Sinappes, abriendo la puerta para los planificadores en los cuadros administrativos de las instituciones. Si bien, los planes no resultaron adecuados para la negociación, sí lo fueron los proyectos específicos, en tanto que se trataba de solicitar y negociar financiamiento para actividades muy específicas; de tal forma que se fue experimentando una planeación por proyectos.

La crisis económica de mediados de los años ochenta, trajo consigo la necesidad del gobierno por pactar con empresarios y organismos sindicales el establecimiento de topes salariales y de control de precios, como una medida de saneamiento de las finanzas públicas.

En materia de política educativa, el gobierno enfatizó aspectos financieros, tales como la reducción de subsidios, la asignación de fondos mediante criterios de calidad y la exigencia de una mayor racionalidad en los ejercicios presupuestales.

La búsqueda de una mayor eficiencia y calidad del sector educativo, se convirtió en el eje discursivo del periodo de la revolución educativa, para argumentar sobre la necesidad de adoptar una nueva forma de hacer planeación institucional, que fuera distinta a la que se venía impulsando durante el periodo de expansión y que era útil para estimar previsiones de atención a la demanda social de acceso a los estudios de bachillerato y licenciatura. Para canalizar el financiamiento extraordinario se requería de un modelo de

planeación que enfatizara más en los aspectos relacionados con la eficiencia y la calidad de la educación.

La nueva administración sexenal iniciaba entonces una nueva estrategia para dirigir y controlar mayormente el gasto destinado a las instituciones de educación superior: el Programa Nacional de Educación Superior (Pronaes), el cual consistía básicamente en un fondo para financiar proyectos presentados por las instituciones, a condición de que éstos se correspondieran con el esquema de políticas y objetivos fijados por la Federación.

El Pronaes trajo consigo dos importantes ajustes: el primero fue otra forma de hacer planeación, la cual iría sentando las bases de un nuevo estilo que posteriormente, hacia los años noventa, adquiriría una mayor definición, la planeación por proyectos; y, el segundo, una apertura incipiente hacia las comunidades académicas, para la integración de sus proyectos, especialmente aquellos orientados a la investigación y/o a la difusión académica, aspectos que son distintivos del esquema actual.

Las instituciones, como vía para complementar sus menguados presupuestos de operación, se dedicaron a diseñar, integrar y presentar conjuntos de proyectos orientados tanto al desarrollo institucional como a la realización de estudios e investigaciones puntuales, ya que las bolsas de financiamiento a proyectos de superación académica estaban organizadas en once programas: *a)* formación y actualización de profesores, *b)* fomento a la investigación científica y desarrollo tecnológico, *c)* mejoramiento de la difusión cultural, *d)* vinculación de la educación superior con la sociedad, *e)* mejoramiento del marco normativo de la educación superior, *f)* mejoramiento de los servicios de apoyo para la docencia y la investigación, *g)* mejoramiento de los servicios de apoyo administrativo, *h)* integración regional del sistema de educación superior, *i)* sistema nacional de información para la educación superior, *j)* orientación y atención a la demanda social de educación superior, *k)* participación de las comunidades de las instituciones de educación superior en la elaboración de planes y programas.

A partir de 1985, el discurso de la revolución educativa se debilita y en octubre de 1986 se pone en marcha un nuevo plan bajo el nombre de Programa Indicativo de Desarrollo de la Educación Superior (Proides). Este programa planteó diversos proyectos nacionales derivados de los diagnósticos realizados mediante una amplia consulta, mismos que planteaban responsabilidades para las instituciones de educación superior y para las autoridades del sector educativo. Durante la consulta realizada fue frecuen-

te la propuesta de que los principios de la planeación fueran indicativos y no coercitivos, ya que reñía con el principio de autonomía de las universidades. En el fondo las universidades estaban pidiendo tener un papel más activo en los esfuerzos planificadores y en la toma de decisiones sobre la aplicación de su presupuesto.

Si bien el Pronaes se inició e implementó con una cierta dosis de directividad, el manejo que tuvo el Proides suavizó el ambiente de conflicto y favoreció que las universidades, legítimamente, desempeñaran un papel más activo en las actividades de planeación. No es que entre el Pronaes y el Proides haya existido una ruptura. Por el contrario, este fue sólo una adaptación del primero al someterse a un proceso de apropiación por parte de las comunidades universitarias, o al menos por parte de sus directivos. Después de todo, las líneas del contenido de la planeación no tuvieron grandes diferencias, con excepción de una acentuación mayor en la promoción de la eficiencia interna y externa del sistema universitario; y además se reafirmó el modelo de planeación por proyectos.

El Programa para la Modernización Educativa (FOMES) promovido a principios de los años noventa, no presentó contenidos de políticas para la educación superior que fueran sustancialmente distintos a los presentados por esquemas anteriores, aunque habría que apuntar que durante ese régimen fue notoria la preocupación por el logro de una competitividad internacional, en el marco de una economía de mercado globalizado.

La agenda estaba centrada en diez puntos:

1. descentralizar el sistema,
2. vincular más estrechamente a la educación superior con las necesidades de la sociedad,
3. promover las reformas jurídicas pertinentes para sustentar el sistema de planeación nacional de la educación superior,
4. establecer mecanismos de coordinación y concertación entre las instituciones de este nivel educativo,
5. reformar las formas de organización interna de las instituciones,
6. mejorar la calidad del sistema impulsando el posgrado, la infraestructura académica y estimular el tiempo completo de los profesores e investigadores, así como la revisión del papel del bachillerato en el sistema,
7. Definición de una política racional para el posgrado,
8. Impulso a la educación superior tecnológica,

9. Impulso a un sistema nacional de orientación vocacional y educativa,
10. Aumento al financiamiento al sistema de educación superior pero modificando las políticas de asignación de los recursos cuyo criterio rector sería que recibirían mayores recursos aquellas instituciones académicas que impulsaran medidas eficaces para elevar su calidad (Salinas, 1989).

Lo que sí hace la diferencia, es la estrategia seguida por el gobierno federal para obtener ciertos niveles de consistencia. Se pudo observar con mayor claridad que las autoridades percibían una mayor heterogeneidad y diferenciación entre las instituciones del país, por lo que los mecanismos utilizados para la conducción política encontraron vías de mayor flexibilidad y la utilización de algunos criterios de calidad.

A partir de la Asamblea de la ANUIES celebrada en Tampico a finales de la década de los años ochenta, la planeación fue aparentemente desplazada por la evaluación, pero en una perspectiva más amplia los procesos planificadores resultaron favorecidos. La importancia otorgada a la evaluación, es una estrategia:

[...] que expresa una nueva actitud gubernamental hacia la educación superior [...] en la que se abandona la “vigilancia a distancia” de épocas anteriores, para instrumentar en adelante un conjunto de dispositivos que aseguran la conducción directa del sistema y su diferenciación [...] En el reconocimiento de las diferencias institucionales, de sus rasgos específicos, se expresa la intención por flexibilizar un sistema nacional que requiere de mayor coordinación (Ibarra, 1993).

Este conjunto de dispositivos incluyó una exigencia mayor de información estadística veraz sobre diversos aspectos institucionales, la presentación de los planes institucionales de desarrollo, la formulación y reportes anuales de la autoevaluación institucional y la formulación y presentación de proyectos estratégicos congruentes con los elementos anteriores, que serían presentados ante el Fondo para Modernizar la Educación Superior (Fomes).

Mediante el Fomes, las universidades públicas podían obtener financiamientos extraordinarios, a condición de que justificaran con “indicadores objetivos” la necesidad y viabilidad de sus proyectos estratégicos, demos-

trando su nivel de impacto relativo en el mejoramiento académico y administrativo de las casas de estudio.

Durante el sexenio de Ernesto Zedillo (1994-2000) se incorporó una línea política de equidad, pero se continuó con el fomento a la evaluación y con la utilización del esquema general del Fomes. Este fondo otorgó financiamiento a proyectos de desarrollo institucional de las universidades públicas, a condición de que fueran compatibles con las políticas y objetivos planteados por el programa federal para el sector educativo y formaran parte de un plan institucional de desarrollo.

Los proyectos que las universidades enviaban a concurso para este fondo debían tener ciertas características, como ser anuales (aunque en algunos casos podrían continuarse hasta el siguiente año), no debían destinarse a pago de salarios, ni ser regularizables. Por supuesto, debían apearse a las líneas de desarrollo propuestas por la SEP. Estos proyectos serían sometidos a evaluación por parte de destacados académicos de las universidades, invitados como dictaminadores, aunque conservando la Subsecretaría de Educación Superior la decisión definitiva.

Traduciendo las universidades sus propias necesidades a las líneas propuestas por la SEP, aprovecharon la oportunidad que el Fomes les presentaba para allegarse recursos que les permitieron actualizar su equipamiento, especialmente el referido a laboratorios, centros de cómputo, bibliotecas, centros de lenguas, cubículos, remodelaciones de infraestructura. Aunque se debe reconocer también que algunas instituciones, quizás en un número menor, también solicitaron y obtuvieron financiamiento para iniciar procesos de reforma curricular y de estructura organizacional o eventualmente también, para actividades de formación y actualización docente.

La idea era que el Fomes apoyaría los proyectos que, formando parte del Plan de Desarrollo Institucional, estuvieran alineados con las líneas de contenido expresadas atrás. Pero en los hechos, un plan institucional sin respaldo financiero sólo podía ser demagogia, por lo que los “megaproyectos” enviados al Fomes para su apoyo, así fuera parcial, se hicieron más importantes que los planes.

En este sexenio se introdujeron al menos dos aspectos importantes en la trayectoria de la planeación que aquí se analiza: por una parte, como ya se mencionó, aunque no con suficiente claridad, se inició un proceso de asignación de recursos condicionado al avance institucional anual mostrado a través de indicadores de desempeño; por otra parte, y también como

otro aspecto que llegó para quedarse, fue la participación de académicos universitarios en el dictamen de los proyectos, aunque no en la asignación de financiamientos.

Este principio de asignación de recursos por indicadores de desempeño, y con dictamen de pares, se utilizó también para otros dos instrumentos complementarios que fueron introducidos en este sexenio: Programa de la Carrera Docente (que permitió otorgar incrementos en las percepciones de los profesores, pero no en salarios, sino en la forma de becas condicionadas a indicadores de desempeño individualizado); y el Padrón Nacional de Programas de Posgrado de Excelencia (PNPPE) para apoyar a programas con indicadores destacados de calidad.

La SEP creó también el Programa para la Superación del Personal Académico (Supera), para apoyar con becas a los profesores universitarios que desearan realizar estudios de posgrado, y para promover y detonar la evaluación mediante distintas actividades se creó la Comisión Nacional para la Evaluación de la Educación Superior (Conaeva), organismo que se encargaría de diseñar y poner en operación a los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) y, en 1993 el Centro Nacional de Evaluación de la Educación Superior (Ceneval), instituciones cuya actividad produciría, ya en el sexenio zedillista, indicadores que alimentarían la lectura del desempeño de las universidades para el apoyo a sus proyectos, como lo fueron la proporción de programas evaluados por los Ciess y el desempeño de los estudiantes en el Examen General de Egreso de la Licenciatura.

Durante el sexenio del presidente Zedillo también se crea el Programa de Mejoramiento del Profesorado (Promep), con el objetivo de impulsar la formación sustancial en la formación, dedicación y desempeño de los cuerpos académicos de las universidades, el cual posteriormente quedaría vinculado al instrumento general de planeación. Para apoyar algunos proyectos de las instituciones relacionados con la modernización administrativa y con ciertos desarrollos específicos, se creó también el Programa para la Modernización de la Información Administrativa (Pronad) y el Programa de Apoyo al Desarrollo Universitario (Proadu), articulados a las reglas del Fomes.

El gobierno de Vicente Fox (2000-2006), a través del Programa Nacional de Educación 2001-2006, se planteaba que “el reto es que las instituciones formulen programas integrales para su fortalecimiento a partir de la mejora de sus insumos, procesos y resultados educativos, y que sus proyectos se

apeguen a lo establecido en los objetivos, líneas de acción y metas del programa integral" (SEP, 2001: 196).

En consecuencia con lo anterior, el objetivo estratégico denominado "Educación superior de buena calidad" y su correspondiente "objetivo particular 1" ("Fortalecer a las instituciones públicas de educación superior para que respondan con oportunidad y niveles crecientes de calidad a las demandas del desarrollo nacional") desdobra dos líneas de acción: la primera: "fomentar que las instituciones públicas formulen programas integrales de fortalecimiento institucional que les permitan alcanzar niveles superiores de desarrollo y consolidación, y que sean construidos por medio de un proceso participativo de planeación estratégica que enfoque la atención a la problemática institucional a partir de la mejora del perfil del personal académico y el fortalecimiento de los cuerpos académicos. La segunda línea de acción se proponía que los proyectos a incluir se refiriesen específicamente a la superación del profesorado y cuerpos académicos, atención a recomendaciones de evaluación externa, actualización y flexibilización de planes y programas de estudio, incorporación de enfoques educativos centrados en el estudiante, atención individual y grupal mediante tutorías, intensificación del uso de tecnologías de la información, programas para hábitos y habilidades de estudio, mejoramiento de tasas de retención y titulación, estudios de egresados y empleadores. Elementos que corresponden a un desdoblamiento de lo que en el mismo Programa de Desarrollo Educativo se reconoce como "paradigma de un programa educativo de buena calidad".

En estos términos el Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI), tanto en sus referentes generales, como en sus aspectos específicos, estaba ya preconcebido desde la formulación del programa sectorial. De antemano se conocían ya las principales características y líneas que la planeación de las universidades públicas debiera contener y exhibir para poder concursar por recursos extraordinarios provenientes de la Federación. La planeación para el cambio planeado quedaba acotada en esos términos. Una planeación estratégica en la que las estrategias ya estaban definidas de antemano y donde la participación de las IES es nula.

Las dependencias tenían derecho a formular un proyecto para mejorar el perfil del profesorado y la consolidación de sus cuerpos académicos, además de tres proyectos para mejorar, o en su caso asegurar, la calidad de los programas educativos. Se anticipaba en la guía, que:

los proyectos deberán tener por objetivo[...] la actualización de los programas educativos y la incorporación de nuevos enfoques y; la atención de estudiantes. En estos proyectos deberán incluirse, en su caso, las necesidades de ampliar y modernizar la infraestructura académica.

También para el nivel institucional hay una acotación para sus compromisos y proyectos. Para el mejoramiento de la gestión, la institución se debe comprometer con la actualización de su normatividad, con la certificación de procesos con la norma ISO 9000:2000, con la consolidación y explotación del sistema institucional de información administrativa, con la actualización y capacitación del personal directivo.

Los proyectos a presentar por la administración universitaria, abordarán "exclusivamente" los aspectos siguientes: actualizar estructura, normatividad y clima organizacional; desarrollo del sistema de información; ampliación de conectividad institucional; certificar procesos; capacitar directivos; programa de tutorías; seguimientos de estudiantes, egresados y empleadores; redes de colaboración de cuerpos académicos; desarrollo de centros de autoacceso para aprendizaje de lenguas; desarrollo del sistema bibliotecario; plan maestro de construcción.

Para dictaminar el PIFI de las instituciones, al igual que en los sexenios anteriores, se invita a académicos y a funcionarios universitarios para que, mediante un conjunto de instrumentos, se verifique el nivel de congruencia y de alineación de los programas y proyectos. Para complementar este dictamen, los rectores de las universidades son también invitados para que, frente a los dictaminadores, expresen sus puntos de vista y complementen información.

A partir del 2005, el PIFI inició un proceso de ajustes, de tal manera que se convirtió en un instrumento comprehensivo al cual se le articularon los instrumentos complementarios. Los procesos de autoevaluación contemplan indicadores de desempeño relacionados con la proporción de profesores reconocidos por el SNI, o con perfil certificado por el Promep, proporción de programas acreditados por los organismos del COPAES, atención a recomendaciones de los CIEES, desempeño de los egresados en el EGEL, Cuerpos Académicos con consolidación reconocida por la SEP, Programas de posgrado reconocidos por el Padrón de Posgrados de Calidad, entre otros. Del avance mostrado a través de estos indicadores, más la evaluación que del PIFI realicen los dictaminadores, y sumado a ello el desempeño en el gasto de los

recursos suministrados previamente, dependerá en gran medida la asignación de recursos extraordinarios a las universidades.

Si bien el PIFI representa un modelo cerrado de planeación, pues las unidades de medida de las metas ya están definidas de antemano por la SEP, el instrumento recoge, ya no sólo los proyectos de las dependencias universitarias, sino también, a partir del 2007, los proyectos de los cuerpos académicos, llegando así a un nivel amplio de participación en el diseño de proyectos, pero también elevando el nivel de expectativas insatisfechas.

Adicionalmente se han creado otros fondos para cubrir, mediante proyectos específicos presentados por las universidades, necesidades muy especiales de desarrollo institucional, tales como el Fondo para la Consolidación de las Universidades Públicas Estatales y con Apoyo Solidario, Fondo Concurrente para Incremento de la Matrícula en Educación Superior de las Universidades Públicas Estatales y con Apoyo Solidario, Fondo para el Reconocimiento de Plantilla de las Universidades Públicas Estatales, o el Fondo de Apoyo para las Reformas Estructurales, Fondo de Apoyo para Saneamiento Financiero de las Universidades Públicas Estatales por debajo de la media nacional en subsidio por alumno.

A un año de haber iniciado el gobierno de Felipe Calderón, el PIFI continúa siendo el instrumento principal para canalizar recursos extraordinarios hacia las universidades públicas, aunque ya se ha creado una nueva bolsa, el Fondo para el modelo de asignación adicional al subsidio federal ordinario de las universidades públicas estatales, el cual se había venido trabajando ya desde hace varios años en el seno de la CUPIA (sección de la ANUIES que agrupa a los rectores y directores de Universidades Públicas e Instituciones Afines).

Conclusiones

De acuerdo con la teoría que se inicia este análisis, la innovación es un "artefacto" (conceptual o físico) y al mismo tiempo es un proceso organizacional que tiene por finalidad introducir un cambio planeado para mejorar el funcionamiento de un sistema.

El caso de la innovación, cuyo análisis nos ocupa, se refiere a un esquema utilizado por el gobierno federal de México para la asignación de financiamientos como medio para la coordinación y conducción de las

universidades públicas de los estados. Si bien la innovación tuvo un proceso de iniciación exógena (a las casas de estudio) hacia finales de la década de los años setenta, un proceso de acomodamiento cíclico a través de varias fases de implementación y rediseño, no exentas de tensiones y conflictos, permitió ir haciendo ajustes y adaptaciones hasta llegar al artefacto complejo con el que hoy se cuenta.

En su inicio la innovación fue originada desde las cúpulas de la burocracia por un grupo de planificadores expertos de la SEP y de la ANUIES y aunque con el adjetivo de “indicativo” en su nombre, el sistema de planeación tuvo una estrategia de implementación de alta directividad al tratar de imponerse en la inmediatez del año siguiente al de su aparición, mediante una nueva ley. Si el financiamiento adicional estaba condicionado a un ejercicio de planeación que jamás se había realizado, y para el cual no había entrenamiento previo, era muy ingenuo esperar algo distinto a la simulación o al franco rechazo.

La experiencia fue capitalizada de tal manera que al siguiente sexenio las instituciones ya no hicieron planes. El plan fue el presidencial y las secretarías hicieron programas, para que las universidades elaboraran proyectos y la planeación del desarrollo de las universidades quedaba subordinada a los programas gubernamentales. Durante el periodo de Vicente Fox, y a un año de iniciado el sexenio de Felipe Calderón, instrumentos complementarios se han introducido a fin de ejercer un control mayor en la conducción de las universidades a través de la asignación de financiamientos extraordinarios.

Se podrá estar de acuerdo, o no, con las líneas de contenido de la política y su planeación, pero el esquema construido a través de la experiencia de 30 años ha dado resultado como esquema para la coordinación y conducción de las universidades públicas estatales. En realidad no ha habido cambios sustanciales en las políticas educativas, solo se han expresado de distinta manera. La innovación no reside en nuevas políticas o en el cambio entre las relaciones de las universidades con el gobierno federal sino porque como esquema innovador, se ha venido adaptando mediante procesos incrementalistas, en los que la experiencia ha traído aprendizajes de ambas partes y en los que, para bien o para mal, en ambos ha nacido un sentido de apropiación de un instrumento de negociación.

Bibliografía

- FULLAN, Michael, 2007, *The New Meaning of Educational Change*, Nueva York Teachers College Columbia Press, 4th edition.
- GROSS *et al.*, 1971, *Implementing Organizational Innovations. A Sociological Analysis of Planned Educational Change*, Open University-Harper International.
- HAVELOCK, R.G. y A.M. Huberman, 1977, *Solving Educational Problems. The Theory and Reality of Innovation in Developing Countries*, París, IBE-UNESCO.
- IBARRA, Eduardo 1993, "El futuro de la universidad en México: los resortes de la diferenciación", *El Cotidiano*, núm. 55, junio de 1993, UAM-A, p. 71.
- LEVIN, H.M., 1976, "Educational Reform: Its meaning?", en Carnoy y Levin (eds), *The Limits of Educational Reform*, Longman.
- LEVY, Daniel, 1977, *Limits of the Government's financial Control of the University: México*, New Haven, Connecticut, Yale, Higher Education Research Group, Working Paper YHERG-22, mimeo.
- NAVARRO, Marco Aurelio, 1983, "La implementación de innovaciones educativas. Una presentación bibliográfica", *Revista de la Educación Superior*, núm. 47, México, ANUIES.
- SALINAS DE GORTARI, Carlos, 1989, "Educación superior", *Universidad Futura*, vol. 1, núm. 1, noviembre de 1988-febrero de 1989, México, UAM-A.
- SARASON, Seymour, 1996, *Revisiting the Culture of the School and the Problem of Change*, Nueva York, Teachers College Columbia Press.
- SEP, 2001, *Programa Nacional de Educación 2001-2006*, México.

SEGUNDA PARTE
EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE

Libro interactivo para la enseñanza de las matemáticas

Jesús Cabral Araiza

y Rogelio Ramos Carranza*

Introducción

La presente investigación forma parte de un proyecto global apoyado por CONACYT-SEP/SEPBYN-C048, cuya propuesta es de investigación científica aplicada, del tipo realizado por centros de investigación, en este caso el centro pertenece a la Universidad de Guadalajara y se trata del Centro Universitario de la Costa. Su currículum se refiere a materiales educativos y mejoramiento de prácticas pedagógicas. El proyecto global pretende realizar pruebas de funcionamiento técnico y validación académica de tecnología mexicana en plataforma para educación presencial o a distancia que produce material educativo en ocho interfases diferentes. La prueba técnica, correcciones, capacitación y desarrollo de materiales educativos se realizaron de julio de 2004 a diciembre de 2004. La validación académica se realizó de enero a diciembre de 2005. Dentro de este proyecto general, la presente investigación se ocupa de la sección del desarrollo del material para el aprendizaje de las matemáticas en tercero de secundaria. Como resultado de las pruebas experimentales realizadas en los periodos indicados se ha realizado la construcción de una nueva interfase, que se le ha llamado "Libro interactivo de matemáticas tercer grado" cuya tecnología se basa en las teorías del aprendizaje constructivistas, específicamente la teoría del aprendizaje mediante la solución de problemas, así como la teoría fundamentada en la zona de desarrollo próximo. Se aclara que la experimentación se realizó en siete escuelas secundarias en la localidad de Puerto Vallarta, Jalisco, para el tercer grado de secundaria con *pretest-postest* y grupo de control, comparándose las diferentes interfases, la motivación, calificaciones, comunicación y pertenencia al grupo de los alumnos.

*Universidad de Guadalajara.

Antecedentes

El desarrollo de la informática y la introducción expansiva de las tecnologías de la información durante las últimas décadas, exhortan a importantes cambios en las instituciones educativas para que puedan responder a las demandas sociales, culturales y de cambios en las demandas de cualificación del mercado de trabajo (Ruiz Ben v. Marschall, 1999; Cabero, Barroso y Román, 2001).

Incluye dentro del sistema y de sus opciones de consulta el uso de estrategias de aprendizaje, instrucciones específicas para estudio, elementos de motivación, preguntas relacionadas y otros temas relacionados.

En particular, cabe mencionar que el papel de la matemática en la educación, así como en la sociedad, ha variado a través de los años. En los últimos 20 años, con la creciente presencia de los recursos de informática, ha habido mucha discusión acerca de la mejor manera de usar estos recursos en la enseñanza en general y, en particular, en la enseñanza de las matemáticas.

Los ordenadores están presentes en las escuelas y en las casas y no pueden ser ignorados por los maestros. En este reporte, plantaremos la idea de que la relación entre la enseñanza de matemática y la tecnología de informática debe ser vista como una calle con doble dirección. Por un lado, el uso de los recursos de informática puede ser útil en la enseñanza de matemáticas, no bajo la forma de programas que intenten reemplazar al libro de texto, sino a través de programas que permitan experimentar con las ideas matemáticas (Paulo Cezar Pinto Carvalho IMPA, Brasil).

Justificación

Los avances logrados en el campo de la didáctica de la matemática en los últimos años dan cuenta del papel determinante que desempeña el medio, entendido como la situación o las situaciones problemáticas que hacen pertinente el uso de las herramientas matemáticas que se pretende estudiar, así como los procesos que siguen los alumnos para construir nuevos conocimientos y superar las dificultades que surgen en el proceso de aprendizaje (SEP, 2006).

Actualmente existe una gran variedad de recursos que pueden utilizarse en la clase de matemáticas para plantear situaciones problemáticas interesantes.

Se proponen actividades como el doblado de papel, el pantógrafo, la calculadora, la computadora, el uso de internet, etcétera. Cada uno de ellos ofrece particulares ventajas que pueden favorecer el estudio de las matemáticas en la educación secundaria, si son utilizados adecuadamente (SEP, 2004).

La función de los materiales manipulables y las nuevas tecnologías es servir como instrumentos para proponer nuevos problemas o para favorecer una mayor reflexión en torno a problemas planteados (SEP, 2004).

En términos generales, en las diversas investigaciones realizadas sobre actitudes de los estudiantes hacia la introducción de la educación mediada por computadora, éstas han sido positivas. Ewing-Taylor (2002) considera que probablemente esto se ha ocasionado por la facilidad y fascinación de la tecnología en general y de internet en específico.

Cuando se resuelven problemas matemáticos en la escuela los alumnos tienden a depender de la aprobación del profesor para saber si la forma en que los resolvieron es o no la correcta; sin embargo, es conveniente que ellos mismos reconozcan si el procedimiento que emplearon los llevó a la solución correcta del problema, verifiquen sus resultados y localicen el error, en caso de haberlo (SEP, 2004).

Planteamiento del problema

Determinar la utilidad práctica del *software* interactivo basado en la solución de problemas, para mejorar el aprovechamiento escolar en la asignatura de matemáticas para tercero de secundaria.

Objeto de estudio

Los estudiantes de secundaria en el tercer grado, pertenecientes a las escuelas secundarias públicas o privadas, ubicadas en la ciudad Puerto Vallarta, Jalisco.

Objetivo

Desarrollar materiales educativos para matemáticas de tercero de secundaria en una nueva interfase de las denominadas interactivas, cuya construcción está fundamentada en teorías constructivistas y la teoría de aprendizaje.

je mediante la solución de problemas. Probar sus efectos en el aprendizaje y motivación de estudiantes de secundaria, para buscar medios digitales más económicos para distribuir las clases.

Garantizar mejores rendimientos académicos, motivación y satisfacción en el estudiante. Se espera también que la realización del proyecto contribuya a la consolidación de la Red de Cuerpos Académicos que en el área de Tecnologías para el Aprendizaje se encuentran formando entre la Universidad de Guadalajara-Centro Universitario de la Costa.

En particular el objetivo de la indagatoria, tema de esta investigación es probar que se pueden obtener mejores resultados en el aprendizaje de las matemáticas por medio del uso de apoyos adecuados computacionales, propiciando la independencia de los alumnos en el sentido de la aprobación del profesor; puesto que, el alumno podrá saber si la forma en que los resolvió es o no la correcta, de manera inmediata, pues el *software* está preparado para indicárselo, a través de la verificación de las respuestas. También se espera probar que se pueden mejorar los índices de reprobación y de retención en secundarias mediante el uso de materiales educativos en computadoras.

Hipótesis

Las competencias básicas de los estudiantes podrían ser alcanzadas mediante el uso adecuado del *software* interactivo.

Marco teórico

El marco teórico esta, constituido por cuatro componentes fundamentales y se refieren a la teoría de la educación, las tecnologías en la enseñanza, la enseñanza de las matemáticas y las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas.

Teoría de la educación

Definimos la educación como un proceso de creación y facilitación de orientación de las acciones y conocimientos mediante relaciones de interacción simétricas en un contexto de comunicación crítica y racional. Entendemos por crítica "el esfuerzo intelectual y en definitiva práctico por no

aceptar sin reflexión y por simple hábito las ideas, los modos de actuar y las relaciones sociales dominantes; el esfuerzo por armonizar entre sí las ideas y metas de la época, los sectores aislados de la vida social; por investigar los fundamentos de las cosas, en una palabra, por conocerlas de manera efectivamente real (Sáenz, A., 2003).

Panorama general

Cada cultura se mueve dentro de un marco de conceptos y prácticas. El propósito de la educación es transmitir a los niños de una cultura determinada los conceptos y las prácticas que van a necesitar cuando sean adultos.

En los últimos cuatro siglos hemos presenciado cambios muy importantes en las teorías científicas, y con toda seguridad los vamos a presenciar también en el futuro en la teoría educativa (Novak, J., 1997).

La educación es un campo por medio del cual podemos esperar mejorar la calidad de vida (Novak, J., 1997).

Enfoque holista

La tecnología educativa apropiada tiene en cuenta el contexto sociocultural y los actores en que se realizará la intervención educativa tratando que los medios seleccionados y combinados sean los más apropiados y pertinentes a esa realidad comenzando a reconocer en el ámbito de la tecnología educativa a las prácticas pedagógicas como prácticas sociales. Los pilares en que se sustenta ésta es el enfoque sistémico-holista, las teorías constructivitas, cognitivitas e interactivas del aprendizaje y de la enseñanza y la sociología de las comunicaciones sociales y de las tecnologías de la información TIC en contextos que sintetizan lo global y lo local (Fainholc, B., 2003).

Thomas Khun, Yehuda Elkana y Stephen Toulmin

Thomas Khun, muestra cómo, durante el último milenio, los científicos creativos han desarrollado nuevos paradigmas, cuando los antiguos no podían explicar inconsistencias evidentes entre las observaciones y las expectativas de los científicos.

Yehuda Elkana (1972) coincide en general con Khun al hacer hincapié en la importancia de los paradigmas en el trabajo científico, pero considera

que los cambios de paradigma son más graduales y progresivos de lo que piensa Khun.

Stephen Toulmin, añade una nueva dimensión a la naturaleza de los conceptos y a su papel en el pensamiento humano (Novak, J., 1997).

David Ausubel: La psicología del aprendizaje

Ausubel afirma: “De todos los factores que influyen en el aprendizaje, el más importante consiste en lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente”. Se da un aprendizaje significativo, cuando la información nueva se pone en relación con conceptos ya existentes en la mente del que aprende; la nueva información adquirida en el aprendizaje significativo se almacena en forma modificada y a su vez transforma (diferencia más) a los inclusores con los que está relacionada. El objeto del sistema teórico ausubeliano es diseñar mejores experiencias e investigaciones educativas (Novak, J., 1997).

Problemas actuales de la educación

La actual crisis en la enseñanza “[...] ya no proviene de la deficiente forma en la que la educación cumple los objetivos sociales que tiene asignados, sino que, más grave aún, no sabemos qué finalidades debe cumplir y hacia dónde debe efectivamente orientar sus acciones” (Tedesco, J.C., 1995) (consultado en Marqués, P., 2006)

Conceptualización y naturaleza de la teoría de la educación

Toda pedagogía, entendida como una teoría de la educación, reflexiona sobre la instrucción, la analiza, recorriendo niveles teleológicos (de las causas finales), antropológicos y metodológicos (Rey, M., 2003).

La diferencia de denominación de este aspecto de la enseñanza, –educación del carácter para Aristóteles, educación moral para Rousseau– no es sólo debida al paso del tiempo y al modo de decir propio de cada etapa, sino que representa una forma de entender en qué consiste ese proceso educativo que se denomina *moral o del carácter* (Bernal, A., 1997).

En cada caso la teoría se refiere a un intento de explicar cómo las cosas han llegado a ser. En cada uno existe una referencia a un cuerpo de conocimientos o creencias. Es un instrumento para la explicación y predicción

razonadas. El término teoría en su sentido científico puede entenderse mejor como un intento de dar cuenta de un conjunto de hipótesis (enunciado de una supuesta uniformidad de la naturaleza) o leyes de la naturaleza subsumiéndolas en una explicación más general (Moore, T., 1995).

Teorías explicativas y teorías prácticas

La ciencia es fundamentalmente un asunto que tiene que ver con la explicación. El objetivo principal al hacer ciencia es captar la verdad sobre el mundo y expresar esa verdad en forma de leyes de la naturaleza. La tarea del científico, en cuanto científico, no es principalmente práctica, sino explicativa. La educación es principalmente una tarea práctica. Mientras que una teoría científica pretende decirnos qué ocurre, una teoría de la educación, pretende decirnos qué tenemos que hacer (Moore, T., 1995).

Teoría de la educación y filosofía de la educación

La tarea principal de la filosofía de la educación es la clarificación de los conceptos utilizados en los niveles inferiores (conceptos como los de educar y enseñar, por ejemplo) y el examen de las teorías que operan en ellos para comprobar su consistencia y validez. La teoría de la educación presupone actividades educativas y depende de ellas en cuanto a su objeto. La filosofía de la educación presupone actividades educativas y teorías de la educación. Teoría de la educación se refiere en sentido estricto a un cuerpo de principios y recomendaciones dirigidas a quienes se dedican a la práctica educativa (Moore, T., 1995).

Psicología y sociología

Dentro del marco de una teoría de la educación caben diferentes teorías científicas. Éstas teorías prestarán una contribución a la teoría práctica proporcionando el conocimiento empírico que se requiere como base realista para hacer recomendaciones. El psicólogo puede descubrir hechos acerca de la forma como se desarrollan los niños y cómo adquieren el aparato conceptual que necesitan para dar sentido a su mundo. Puede dar información confiable sobre las condiciones en las que se produce el aprendi-

zaje y sobre la forma de motivar a los niños para aprender. El sociólogo puede proporcionarnos información acerca de la influencia que diferentes factores sociales tienen sobre las actitudes de los niños hacia la escuela o sobre su capacidad y deseo de aprender y cuál será el efecto de las diferencias de clase social sobre el progreso escolar del niño (Moore, T., 1995).

La estructura de la teoría de la educación

Una teoría general de la educación tendrá la estructura de una teoría práctica, es decir, garantizado que determinado objetivo educativo es deseable, la teoría recomendará determinados procedimientos para conseguir ese objetivo (Moore, T., 1995).

Teorías limitadas y teorías generales

Las teorías limitadas de la educación implican prescripciones de carácter principalmente pedagógico sobre la forma más efectiva de enseñar. Las teorías generales no contienen sola y simplemente recomendaciones acerca de las condiciones necesarias para una enseñanza eficaz, sino recomendaciones para producir un cierto tipo de persona e incluso a veces un cierto tipo de sociedad, que tiene que ver con lo que debe de enseñarse y con los fines de la educación (Moore, T., 1995).

Estructura de una teoría científica

Una teoría científica descansa sobre determinados supuestos que el científico da por garantizados.

La estructura de una teoría explicativa y descriptiva, puede esquematizarse en los siguientes términos:

1. Hipótesis inicial H...	Todos los P son Q
2. Deducción a partir de H... Si H, entonces D	Si todos los P son Q, entonces En determinadas condiciones se Dará R

- | | |
|--|---|
| 3. Comprobación de D... | Bajo las condiciones especificadas, nunca se ha encontrado que no se dé R |
| 4. Conclusión: H queda provisionalmente establecida... | todos los P son Q |
-

(Moore, T, 1995).

Estructura de una teoría práctica

Una teoría práctica consistirá, pues, en un conjunto de recomendaciones razonadas. Su estructura, pues, será en forma simplificada la siguiente:

1. P es deseable como finalidad
 2. En las circunstancias dadas, Q es la forma más efectiva de conseguir P
 3. Por consiguiente, hágase todo cuanto Q implica.
-

(Moore, T, 1995).

Supuestos de la teoría de la educación

En primer lugar habrá un supuesto acerca del fin o los de fines; formular esos fines es determinar lo que generalmente se llaman objetivos de la educación, toda teoría general de la educación implicará determinados supuestos valorativos. Otro supuesto o conjunto de supuestos se refiere a la naturaleza de quienes deben ser educados, los niños o los alumnos en general. Un tercer tipo de supuestos comprendidos en toda teoría general de la educación serán los que se refieren a la naturaleza y a los métodos que se consideran apropiados para transmitirlo (Moore, T, 1995).

La justificación de una teoría educativa

Para criticar o rechazar una teoría de la educación no podemos limitarnos a demostrar simplemente que sus conclusiones prescriptivas son inaceptables, sino que tenemos que probar que tales conclusiones no son justi-

ficables a partir de los supuestos que se han hecho, o que los propios supuestos se pueden poner en cuestión (Moore, T., 1995).

En qué consiste la práctica educativa

La distancia entre la teoría y la práctica que todo el mundo deplora es, en la actualidad, endémica dentro de la perspectiva de que la teoría de la educación puede elaborarse en contextos teóricos y prácticos diferentes del contexto teórico y práctico en el que se pretende aplicar (Carr, W., 1999).

El concepto de práctica educativa

La práctica educativa es una forma de poder; una fuerza que actúa tanto a favor de la continuidad social como del cambio social que, aunque compartida con otros y limitada por ellos, sigue estando, en gran medida, en manos de los profesores (Carr, W., 1999).

La práctica es una categoría articuladora de diversos constitutivos. Se considera que está configurada como una totalidad articulada o estructurada, con direccionalidad y movimiento, constituida por una serie de componentes que tienen diversos grados de complejidad (Martínez, R., 2004).

Los elementos constitutivos

Podemos establecer como componentes o constitutivos de un primer grado de complejidad a la generación, uso y control del espacio y del tiempo en la práctica; y la generación, uso y control del habla. La relación entre intención de la acción y resultado de la misma. En un segundo grado de complejidad, los constitutivos de la práctica educativa son: el contenido, el proceso (que incluye las interacciones y operaciones específicas del aprendizaje), la subjetividad, la intersubjetividad, el modelo y el contexto. Podemos considerar la racionalidad de la práctica educativa, como un componente constitutivo de tercer grado de complejidad (Martínez, R., 2004).

La visión de los educadores

Los esquemas teóricos de los profesionales de la educación tienen una historia. Se trata de formas de pensar heredadas en las que deben iniciarse los

profesionales para que lo que piensen, digan y hagan se estructure de forma inteligible y coherente (Carr, W., 1999).

Concordancia entre teoría y práctica

Toda práctica, como toda observación, está cargada de teoría. La práctica no se opone a la teoría, sino que se rige por un marco teórico implícito que estructura y orienta a las actividades de quienes se dedican a teorías prácticas (Carr, W., 1999).

Posiciones sobre la relación entre teoría y práctica educativa

La teoría se ocupa de generalizaciones universales e independientes del contexto; la práctica se refiere a los casos particulares y dependientes del contexto. La teoría trata de ideas abstractas; la práctica de realidades concretas. La actividad de teorizar es, en gran medida, inmune a las presiones del tiempo; la práctica posee capacidad de respuesta ante las demandas contingentes de la vida cotidiana (Carr, W., 1999).

Carr (1999) pone de manifiesto su insatisfacción ante el modo convencional de establecer la distinción entre la teoría y la práctica, para éste es necesario tratar la teoría y la práctica educativas como campos mutuamente constituyentes y dialécticamente relacionados.

La transición histórica de la práctica educativa

En la transición de un contexto social a otro habrá cambiado el significado de hablar acerca de la educación como práctica. Por tanto, debemos estar preparados para descubrir que, en la transición del contexto en que tiene su origen a nuestra cultura contemporánea, la práctica educativa se ha convertido en algo distinto de lo que era (Carr, W., 1999).

Articulación de las actividades humanas mediante el concepto de práctica educativa

El *phronimus* es el hombre que ve las peculiaridades a la luz de su significación ética y actúa en consecuencia sobre esa base. Lo característico del *phronimus* es que su deliberación conduce, por medio del juicio, a la práctica. Y lo característico de la práctica es que mantiene una relación consti-

tutiva con el conocimiento práctico, la deliberación y la búsqueda del bien humano (Carr, W., 1999).

Algunas propiedades importantes de las teorías psicológicas, históricas y contemporáneas:

Teoría conductista

Para el conductismo, el aprendizaje es un cambio relativamente permanente de la conducta que se logra mediante la práctica y en una interacción recíproca de los individuos y su ambiente (Cabral, J., 2005).

Teoría del procesamiento humano de Gagné

El principio básico es la planificación de la educación, con base en el análisis de la tarea, desde una clase o curso hasta una carrera completa plantea que se deberán documentar perfectamente las tareas que son necesarias para alcanzar el conocimiento (Cabral, J., 2005).

La no directividad de la educación

Esta teoría (C. Rogers) sustentada en las corrientes filosóficas del humanismo, existencialismo y fenomenología. El concepto clave sobre la teoría de Rogers es la libertad, la cual se traduce en confianza para que el alumno desarrolle su inteligencia (Cabral, J., 2005).

Teoría cognitiva del aprendizaje

Los postulados de D. Ausubel destacan el papel de la recuperación de la experiencia previa del educando. El alumno cuenta con ciertas estructuras cognitivas organizadas jerárquicamente. Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizaje significativo: las *preinstruccionales*, preparan y alertan al estudiante en relación a qué y cómo va aprender; las estrategias *coinstruccionales* cubren funciones como detección de la información principal, conceptualización de contenidos, delimitación de la organización y la motivación (algunas estrategias son las ilustraciones, mapas conceptuales, redes semánticas y analogías); las estrategias *posinstruccionales* se presentan después del contenido que se ha de aprender y permiten al alumno formar una visión sintética (algunas de las más reconoci-

das son preguntas intercaladas, resúmenes, mapas conceptuales) (Cabral, J., 2005).

Las estrategias de aprendizaje son procedimientos que incluyen técnicas, operaciones o actividades y persiguen un propósito determinado. Pueden clasificarse en función del dominio del conocimiento al que se aplican, del tipo de aprendizaje que favorecen, de su finalidad. Otra clasificación se refiere a su efectividad: las estrategias de recirculación de la información, estrategias de elaboración, estrategias de organización de la información y las estrategias de recuperación (Cabral, J., 2005).

Posición psicogenética

Refiere al modelo constructivista de Piaget, el cual tiene su estructura en el desequilibrio-reordenación-equilibrio (Cabral, J., 2005).

Enfoque sociocultural de aprendizaje

Alude al modelo constructivista de Vigotzky y considera al ser humano como un ser cultural donde el medio ambiente (zona de desarrollo próximo) tiene gran influencia (Cabral, J., 2005).

La teoría de Edward De Bono (1994)

Su teoría se apoya en principios específicos para la enseñanza del pensamiento lateral (Cabral, J., 2005).

El término de pensamiento lateral fue acuñado por Edward De Bono en 1967. La expresión “pensamiento lateral” puede usarse en dos sentidos, uno específico y uno más general. El específico implica: una serie de técnicas sistemáticas que se usan para cambiar los conceptos y percepciones y generar otros nuevos. El general, una exploración de múltiples posibilidades y enfoques, en lugar de aceptar un punto de vista único (Acadecom.com, 2003).

La teoría triádica de Robert J. Sternberg

Este enfoque consiste en tres subteorías: componencial, experimental y subteoría del contexto. Según Sternberg, una explicación completa de la inteligencia exige la interacción de estas tres subteorías. Se trata de una

teoría general de la inteligencia. Gran parte de la investigación temprana de Sternberg se centró en analogías y en el razonamiento de silogismos. Sternberg ha utilizado la teoría para explicar la inteligencia excepcional y la ha aplicado a las pruebas existentes de la inteligencia de la crítica (Cabral, J., 2005).

La subteoría contextual hace referencia a la manera en que los seres humanos interactúan con el medio. La subteoría experiencial establece nexos entre los mundos exterior e interior del individuo. La subteoría componencial especifica los mecanismos mentales que articulan la inteligencia; estos mecanismos se denominan componentes del procesamiento de la información (Cabral, J., 2005).

Las tecnologías en la enseñanza

La sociedad del conocimiento

El mundo está experimentando cambios profundos en todos los ámbitos del quehacer humano (Fernández Muñoz, 2003).

Herramientas de la cultura humana

El respeto no es la obediencia, sino la posibilidad de colaborar. Para que esto suceda en nuestras escuelas, los profesores tienen que respetarse a sí mismos, tienen que actuar desde sí con la confianza en que ellos son el recurso fundamental de la educación; no los computadores, no la conexión a internet, pues éstos son sólo instrumentos (Kofman, 2002).

Supuestos político-técnicos y pedagógicos de las tecnologías en la enseñanza

Los desafíos propuestos en materia de políticas educativas obedecen a la necesidad de revertir los problemas más importantes que México presentaba en materia educativa en relación con la relevancia, calidad y equidad.

Respecto al problema de la relevancia, México carecía de una articulación entre el mundo del trabajo y la educación secundaria superior, para ello intenta mejorar la eficiencia terminal, ampliar la oferta de los servicios así como fortalecer la vinculación con las necesidades del desarrollo nacional y regional. En este sentido le cabe una gran responsabilidad a la

educación técnica (dado el Tratado de Libre Comercio, que agrupa a Estados Unidos, Canadá y México) para darle un valor agregado a la producción, aumentando así su competitividad regional.

En relación con la equidad, México se ha preocupado por brindar, a partir de un ciclo básico común, una educación secundaria superior con tres modalidades diferenciadas y con un número importante de propuestas al interior de cada una de ellas para responder a las necesidades locales de cada estado y de las aptitudes e intereses de los alumnos (Operti, 2002).

Desventajas en el uso de las tecnologías en la enseñanza

Neil Postman adopta un punto de vista crítico y en la documentación que entregó al Congreso Internacional sobre Educación Infantil, celebrado en Tel-Aviv, Israel, encontramos algunos elementos para una reflexión en relación con las nuevas tecnologías en general y particularmente con algunas de las limitaciones o riesgos que éstas pueden entrañar (Fernández, 2003).

Las tecnologías en la enseñanza y los nuevos entornos sociales y culturales

Para que las nuevas tecnologías de la información se apliquen a la educación es preciso que se cumplan ciertos requisitos básicos, tales como contar con una adecuada fundamentación en modelos antropológicos, culturales y educativos que favorezcan una intervención didáctica apropiada, además de una adecuada formación de los profesores y otros especialistas de la educación (Elstein, 1997).

El universo de las tecnologías en la enseñanza

Antecedentes históricos

Al intentar situar los antecedentes históricos de la tecnología nos encontramos con referencias (Saettler, 1968) que se remontan a las pinturas rupestres y a los sofistas, o, más cercanas a nosotros, a la propuesta del presidente de la American Psychological Association en 1899 de una ciencia puente entre la psicología y sus aplicaciones, concretamente

entre la psicología y la enseñanza. Sin embargo, para muchos autores debemos buscar los comienzos del uso del término y la existencia del concepto en los años posteriores a la Segunda Guerra Mundial. Para Chadwick (1983: 99) “el concepto de tecnología educativa comenzó a usarse en los años sesenta”. No obstante, la expresión “tecnología educativa” era ya utilizada en años anteriores; según Colom (1986:22) la tecnología educativa se identifica inicialmente con los medios, tras la Segunda Guerra Mundial. Gagné y Briggs (1976) enmarcan históricamente la tecnología educativa a partir de un número creciente de influencias. Citando a Lumsdaine (1964) agrupa las primeras influencias en tres líneas:

La existencia de un interés por las diferencias individuales del aprendizaje en la década de los años cincuenta, citando la investigación educativa militar, en el desarrollo de aparatos para la autoenseñanza (Pressey, 1950; Briggs, 1960), los programas ramificados de Crowder (1959), aplicaciones de la computadora a la enseñanza, etcétera.

La ciencia conductual y teoría del aprendizaje, dando como referencia anterior la teoría de contigüidad de Guthrie (1935) y como destacado exponente a Skinner (García Vega, 2000).

Las computadoras en la enseñanza

En 1957, Simón Ramo, un ingeniero eléctrico y exitoso industrial, publicó un plan visionario que describía el papel de la computadora en la educación (Murray-Lasso, 1997).

El Proyecto computer curriculum corporation

Entre el Institute for Mathematical Studies, la Universidad de Stanford e International Business Machines se llevó a cabo uno de los primeros grandes proyectos de (Computer Aided Instruction) (CAI) que desarrolló un currículum completo para la escuela primaria implantado en 1963, y cuyos materiales fueron mercadeados desde 1967 por la Computer Curriculum Corporation (CCC). El proyecto fue dirigido por el profesor Patrick Suppes, de la Universidad de Stanford (Murray-Lasso, 1997).

El Proyecto Programed Logic for Automatic Teaching Operations

El Computer Education Research Laboratory (CERL) de la Universidad de Illinois, en cooperación con la empresa Control Data Corporation (CDC), desarrollaron el proyecto Programed Logic for Automatic Teaching Operations (PLATO), el cual se implantó en muchas partes de Estados Unidos y Europa (Murray-Lasso, 1997).

El Proyecto Time Shared Interactive Computer Controlled Information Television

Otro de los grandes proyectos de CAI fue el proyecto Time Shared Interactive Computer Controlled Information Television (TICCIT), desarrollado por la Mitre Corporation y el Institute for Computer Uses in Education, de la Universidad de Brigham Young (Murray-Lasso, 1997).

Proyectos europeos

El desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje generó también algunos proyectos europeos durante la década de los años setenta. En el Reino Unido, entre 1973 y 1978, se llevó a cabo el proyecto National Development Program in Computer Assisted Learning (NDPCAL) patrocinado por el Departamento de Educación y Ciencia inglés (Murray-Lasso, 1997).

La revolución de la microcomputadora

Todo cambia radicalmente en el asunto de las computadoras en la educación, al aparecer las microcomputadoras que abarataron en forma drástica los costos de utilizar dichas máquinas en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Murray-Lasso, 1997).

Software educativo

Entre el *software* que se generó para la educación apareció, primero para la Apple II, la Commodore 64, la Atari, y luego para la PC de IBM el lenguaje Logo, que originalmente había sido desarrollado en los años setenta para las computadoras grandes y que se logró compactar para que cupiera en las microcomputadoras (Murray-Lasso, 1997).

Multimedia y el aprendizaje colaborativo

Además de la atención que se presta a los multimedios, actualmente existe un gran interés en países avanzados, como Estados Unidos, Inglaterra, Japón, Alemania, Holanda, Suiza, Italia y Francia por el uso de las comunicaciones en la educación (Murray-Lasso, 1997).

Aplicaciones de la informática en la enseñanza

Ya es un número considerable el de los países que han introducido la computación en la enseñanza en varios niveles educativos. México no es la excepción y desde 1985 inició un proyecto federal al respecto para introducir las computadoras en los niveles primario y secundario. La Academia de la Investigación Científica (AIC) y la Academia Nacional de Ingeniería (ANIAC) organizaron actividades de nivel internacional en México, que inspiraron la fundación de la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación (Somece) y, posteriormente, la Asociación Latinoamericana de Informática en la Educación (ALIE), Somece y AIC han organizado nueve simposios internacionales sobre la computación en la educación (Murray-Lasso, 1997).

Indicador de logro tecnológico

Lo que ha ocurrido con el interesante Indicador de Logro Tecnológico (ILT) dado a conocer recientemente por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, reputado organismo que cada año prepara el excelente Informe de Desarrollo Humano.

En cuanto al ILT, lo que mide es la habilidad de 72 países para crear innovaciones, su capacidad para difundirlas y así aprovechar esas innovaciones –sean ellas de última generación o más antiguas– y la dotación de destrezas humanas existente en cada país que permiten crear y transferir el conocimiento técnico (Brunner, 2001).

Tendencias teóricas

Como una síntesis de las tendencias actuales en la investigación sobre el uso de la tecnología en la educación, surge la perspectiva Computer

Supported Collaborative Learning (CSCL) en donde confluyen las corrientes teóricas del aprendizaje colaborativo y el aprendizaje mediado, y el acercamiento metodológico de microanálisis de interacciones (Waldegg Casanova, 2002).

Repercusiones

En cuanto al criterio de incorporación de las nuevas tecnologías es necesario tener en cuenta que “las repercusiones de los nuevos desarrollos tecnológicos requieren ser estudiados desde una perspectiva pedagógica” (Maggio, 2000: 110), ya que “la transformación de las formas de enseñar no se produce por la renovación de los artefactos, sino por la reconstrucción de los encuadres pedagógicos de dicha renovación” (Kofman, 2002).

Aplicabilidad en el aspecto didáctico

Una de las principales controversias en la educación actual radica en la filosofía empleada por los educadores en el aula. A saber, los modelos principales de aprendizaje son o bien, de transmisión, centrado en el profesor, o de transacción, centrado en el alumno o en la interacción alumno-profesor (Weaver, 1994) (Jaimes Jhony M., 2003).

Aplicabilidad en el aspecto económico

Como en cualquier país en vías de desarrollo (o del tercer mundo) una de las dificultades reales existentes para la implementación de las NTIC en la educación radica en la disponibilidad monetaria para tal fin (Jaimes Jhony M., 2003).

Aplicabilidad en el aspecto cultural

Varios autores (Govantes, 2001; González, 2003) han resaltado la importancia de preservar y dar a conocer los valores autóctonos de cada pueblo, sin aislarlos del macro avance tecnológico de la era de la computación, siendo por el contrario las NTIC las que los ayuden a propulsarse tanto económicamente como culturalmente (Jaimes Jhony M., 2003).

El sistema educativo y las nuevas tecnologías de la enseñanza (NTE)

El actual modelo de educación queda ya obsoleto frente al cambio acelerado del trabajo y no-trabajo.

El sistema educativo, se reconoce, va “por detrás” del sistema productivo que evoluciona y se adapta mucho más rápidamente a las condiciones del mercado (Requejo, A. *et al.*, 1991). Deben replantearse, por tanto, sus objetivos, sus contenidos y sus métodos, si quiere ser un organismo vivo, capaz de responder con inteligencia y vigor a las exigencias de los individuos y de la sociedad (Martínez, Francisco, 1997).

El papel de los maestros en las tecnologías en la enseñanza

Una vista panorámica de lo que pueden ser los recursos para la enseñanza y sus posibilidades para profesores y alumnos, debe plantearse los siguientes objetivos:

- Analizar el papel de los medios en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Conocer distintos recursos didácticos y sus aplicaciones educativas.
- Ser capaces de evaluar didácticamente los distintos recursos en cuanto a calidad, oportunidad, validez, etcétera.
- Aprender a utilizar los principales instrumentos informáticos y audiovisuales.
- Ser usuarios críticos de programas informáticos y recursos audiovisuales.
- Ser capaces de llevar a cabo la integración curricular de los medios estudiados.
- Valorar críticamente la utilización de los distintos recursos tecnológicos en el aula (García, Ana, 1997).

Implicaciones Educativas de las tecnologías en la enseñanza

Si anteriormente analizábamos las diferentes potencialidades que los recursos computacionales tienen y sus usos, ahora analizaríamos las implicaciones de su introducción en la educación (Estebanell, 2000).

El reto de las tecnologías en la enseñanza en el aula

El reto es repensar la educación superior en torno al desarrollo de las nuevas tecnologías para hacer frente a los desafíos de un contexto globalizado (Cortina, María A., 2000).

Educación y nuevas tecnologías de la enseñanza

Teorías de colaboración

En lo que se refiere a las teorías de la colaboración, las dos principales perspectivas para explicar los mecanismos de promoción del aprendizaje en un escenario CSCL remiten, respectivamente, al pensamiento de Piaget y al de Vigotsky (Waldegg Casanova, 2002).

Encuadres metodológicos

Los antecedentes de los paradigmas de la tecnología educativa remiten mayoritariamente a los diseños de investigación experimental; sin embargo, la perspectiva CSCL se inclina, principalmente, hacia una variedad de métodos surgidos en el campo de la antropología, las ciencias de la comunicación, la investigación en lingüística, etcétera (Waldegg Casanova, 2002).

Enseñanza virtualizada

La constatación de que el capital humano constituía el más importante de los activos hizo patente la necesidad de disponer no sólo de un simple *Web* informativo, sino de un completo soporte de asesoramiento, diseño, formación y experimentación para todo tipo de proyectos educativos innovadores. A lo largo de este proceso y aunque se optó por una solución rápidamente operativa, no por ello han dejado de tomarse en consideración y probar en su momento otras alternativas, tanto basadas en *software* libre como en plataformas comerciales integradas, desde la plataforma *Web Educational Support Tools* (WEST) University College, Dublín en 1995, hasta las sucesivas versiones de *WebCT* (1.3, 2.2 y 3.1) (Accino, 2002).

Las tecnologías en la enseñanza y el diseño de materiales didácticos multimedia

Los materiales multimedia deben utilizarse cuando hagan alguna aportación relevante a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Su uso eficiente siempre estará supeditado a la existencia de una necesidad educativa que razonablemente pueda satisfacer (Marqués, 2004).

Ambientes de aprendizaje

Cabe señalar que estábamos acostumbrados tradicionalmente a un procesamiento de la información de modo secuencial y lineal, a través del lenguaje escrito o hablado. De modo diferente, en los ambientes mediados por estas nuevas tecnologías, la construcción del conocimiento se da a través del procesamiento de la información por medio de varias formas de lenguajes simultáneamente, los llamados sistemas multimedia (Brito, 2002).

Soportes tecnológicos e integración de habilidades

En México existen realmente pocas instituciones que están tomando en serio los nuevos tiempos de cambio y transforman sus prácticas educativas aun de manera aislada. Sin embargo, aun cuando las condiciones inclusive propicias para hacerlo en todos los niveles, es en las universidades en donde deberán surgir programas integrales y ser las promotoras de las nuevas formas de crear, obtener, transformar y distribuir el conocimiento (Fernández, 2003).

Es necesario, comenta Fernández (2000), que existan políticas institucionales con acciones concretas de apoyo al cambio, es decir, el paso debe de iniciarse por las mismas autoridades del sector educativo en general y de las propias instituciones en particular. Se deben de fomentar estímulos y proveer la infraestructura tecnológica necesaria para aquellos que se han decidido por el cambio (Gómez Flores, 2003).

La enseñanza de las matemáticas

Aspectos históricos sociales en la enseñanza de las matemáticas.

El papel de la historia en la enseñanza de las matemáticas

La historia debería ser un potente auxiliar para objetivos tales como:

- Hacer patente la forma peculiar de aparecer las ideas en matemáticas.
- Enmarcar temporalmente y espacialmente las grandes ideas, problemas, junto con su motivación y precedentes.
- Señalar los problemas abiertos de cada época, su evolución, la situación en la que se encuentran actualmente.
- Apuntar las conexiones históricas de las matemáticas con otras ciencias, en cuya interacción han surgido tradicionalmente gran cantidad de ideas importantes (De Guzmán, 2000).

El cambio hacia lo social en la enseñanza de las matemáticas

Lerman (2000: 23) muestra cómo el cambio hacia lo social en la investigación en educación matemática está principalmente asociado con el ofrecimiento de “teorías que conciben la creación de significado, el pensamiento y el razonamiento como productos de una actividad social” (Valero Dueñas, 2000).

Tesis de la relación crítica

Esta tesis se refiere al hecho de que, potencialmente, las matemáticas y la educación matemática pueden tanto abrir como cerrar puertas para la construcción de una sociedad más democrática (Valero Dueñas, 2000).

La alfabetización matemática de la sociedad

El problema no es, simplemente, elaborar una lista de destrezas y conocimientos más o menos usuales y útiles en la vida de un adulto, para incorporarlos al currículum. Sucede que muchos de los objetivos que se plantean y se alcanzan (en mayor o menor medida) en el ámbito escolar, no traspasan ese medio y no llegan nunca a incardinarse en el acervo de conocimientos prácticos que maneja un adulto en la vida cotidiana (Academia Real, 1999).

Objetivos de la enseñanza de las matemáticas

Formativos

Así las matemáticas no pueden considerarse meramente como una herramienta utilizable en materias más técnicas, sino que es formadora de la mente. Enseña a esquematizar, simbolizar y aplicar el pensamiento lógico a la solución de problemas. La deducción nos prepara para ser rigurosos y los cálculos aritméticos nos proporcionan agilidad mental (Ayuga Téllez, 1998).

Prácticos

1. Utilizar las formas de pensamiento lógico en los distintos ámbitos de la actividad humana.
2. Aplicar con soltura y adecuadamente las herramientas matemáticas adquiridas a situaciones de la vida diaria.
3. Utilizar correctamente el lenguaje matemático con el fin de comunicarse de manera clara, concisa, precisa y rigurosa.
4. Utilizar con soltura y sentido crítico los distintos recursos tecnológicos (calculadoras, programas informáticos) de forma que supongan una ayuda en el aprendizaje y en las aplicaciones instrumentales de las matemáticas.
5. Resolver problemas matemáticos utilizando diferentes estrategias, procedimientos y recursos, desde la intuición hasta los algoritmos.
6. Aplicar los conocimientos geométricos para comprender y analizar el mundo físico que nos rodea.
7. Utilizar los métodos y procedimientos estadísticos y probabilísticos para obtener conclusiones a partir de datos recogidos en el mundo de la información.
8. Integrar los conocimientos matemáticos en el conjunto de saberes que el alumno debe adquirir a lo largo de la educación secundaria obligatoria (Decreto Real, 2001).

Instrumentales

Las matemáticas se vinculan con los avances que la civilización ha ido alcanzando a lo largo de la historia y contribuyen, hoy día, tanto al desarrollo

como a la formalización de las ciencias experimentales y sociales, a las que prestan un adecuado apoyo instrumental (Madrid, 2001).

Recursos educativos

Formación del profesorado en la enseñanza de las matemáticas

En este artículo analizamos la cultura escolar de los profesores de matemáticas de enseñanza secundaria y justificamos que debe contemplarse en la formación de profesores. Proponemos que esta formación se conciba como un proceso continuo y se realice mediante un modelo concurrente, basado en el desarrollo profesional (Coriat, 1998).

Enseñanza e investigación en matemáticas

Investigaciones adelantadas en Inglaterra, Japón, China y Estados Unidos enfatizan especialmente en la ayuda que ofrecen a los estudiantes para pasar del nivel concreto al abstracto e incrementar su capacidad para adquirir habilidades y conceptos al ofrecer una representación física, tangible, móvil, armable y desarmable, que permite visualizar conceptos matemáticos de manera concreta (Meyer, 2003).

La investigación en matemática me parece hoy una obra colectiva. Mis esfuerzos, lo que descubro o comprendo, no tienen otro sentido que el de prolongar o completar el trabajo de otros matemáticos (Meyer, 2000).

Didáctica de las matemáticas

Didáctica de cualquier materia significa, en palabras de Freudenthal (1991: 45) la organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje relevantes para tal materia.

A finales de los años cincuenta y comienzo de la década de los sesenta se produce un cambio curricular importante en la enseñanza de las matemáticas escolares, conocida como la nueva matemática o matemática moderna (García Cruz, 1998).

Enseñanza por descubrimiento

La aplicación de las teorías de Piaget a la enseñanza de la ciencia como reacción contra la enseñanza tradicional memorística se fundamentó en el denominado aprendizaje por descubrimiento (De la Paz Ramos, 2003).

Estrategias espontáneas versus estrategias convencionales

Muchos profesores conservan sus formas habituales de enseñanza, en las cuales subyacen dos esquemas básicos de acción:

Uno de transmisión, basado en la demostración de los conceptos y las relaciones que se quiere hacer aprender y que puede identificarse con el llamado modelo tradicional: el profesor transmite, el alumno capta.

Otro, que promueve el descubrimiento de los conocimientos mediante la interrogación; es la enseñanza que muchos identifican con la mayéutica y que puede interpretarse también en su forma moderna, como la promoción del “aprendizaje por descubrimiento” (cfr. Ávila, 1999; Ávila, 2001).

Los manipulables en la enseñanza de las matemáticas

Físicos

Los manipulables físicos, se definen como cualquier material u objeto físico del mundo real que los estudiantes pueden “palpar” para ver y experimentar conceptos matemáticos (Ávila, 2003).

Virtuales

Virtuales, que se definen como representaciones digitales de la realidad posibilitadas por los computadores, y que el estudiante puede también manipular con el mismo objetivo de los primeros. Estos últimos se utilizan en los grados superiores. La experta Judy Spicer ha dicho: “Los manipulables virtuales tienen además la capacidad de hacer visible lo que es difícil de ver e imposible de imaginar”. Ejemplos de éstos son: simulaciones; *software* de visualización; fractales; robótica; juegos de computador; representaciones tridimensionales, etcétera (Ávila, 2003).

Proyectos de la enseñanza de las matemáticas

Instituto para el Fortalecimiento en la Enseñanza de las Matemáticas (IFEM)

El IFEM tiene como objetivos: fortalecer la preparación académica de los maestros de escuelas elementales, intermedias y superiores de Puerto Rico, coordinar las actividades de Olimpiada Matemática en Puerto Rico, promover el desarrollo de proyectos de Feria Científica, dictar cursos, seminarios y realizar congresos para maestros y estudiantes (IFEM, 2004).

Proyecto Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología

Los proyectos de innovación que se aplican actualmente en Yucatán son: Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología (EMAT), Enseñanza de las Ciencias a través de la Modelación de la Matemática (ECAM), y la Enseñanza de las Ciencias con Tecnología que abarca física, química, y biología (EMAT, 2004).

ALGUNOS PROYECTOS INTERNACIONALES

	<i>Título</i>	<i>País</i>	<i>Tema</i>
1.	Matemática y diseño a nivel universitario	Argentina	Nuevas tecnologías
2.	Enseñanza de las ciencias y de las matemáticas en el nivel medio en Iberoamérica	España	Sistema educativo
3.	Utilización del derive en la enseñanza de las matemáticas	España	Nuevas tecnologías
4.	PRIME Project: The Empowerment of School Mathematics Through a Network of Educational Institutions	Colombia	Sistema educativo
5.	Multicultural Dynamic Geometry Project	Francia	International Group
6.	Curso a distancia para profesores de nivel elemental. Una experiencia alternativa en capacitación docente	Argentina	Formación del profesorado

	<i>Título</i>	<i>País</i>	<i>Tema</i>
7.	Curso de Especialización en Educación Matemática	Brasil	Formación del profesorado
8.	Understanding Teaching: Implementing the NCTM Professional Standards for Teaching Mathematics	U.S.A.	Formación del profesorado
9.	Freedom Spaces, Convergence Points and Guiding Lines	Switzerland	Sistema educativo
10.	Maths Centre for Primary Teachers. A Project in South Africa	South Africa	Formación del profesorado
11.	A New Elementary School Math Program Using Projects and Calculators	U.S.A.	
12.	Grupo de trabajo de investigación de la asociación de profesores de matemáticas	Portugal	
13.	Centre for Teaching Mathematics	United Kingdom	
14.	Matemática y diseño a nivel universitario	Argentina	
15.	Elaboración de materiales instruccionales para Matemáticas I y II en la universidad		
16.	Nacional (UNA) Abierta de Venezuela	Venezuela	
17.	The California Math Show U.S.A.	U.S.A.	
18.	Investigación en educación matemática y formación de profesores	España	
19.	Project Display for the Balanced Assessment Project	United Kingdom	
20.	Research in the Graduate Program in Mathematics Education (Informático, 2003)	Brasil	

La psicología en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas

Factores que contribuyen al aprendizaje de las matemáticas

Factor psicomotor

Incluye los aspectos físicos involucrados en el aprendizaje, como las habilidades motoras gruesas y finas (De la Concha Zavala, 2003).

Factor cognitivo

Se refiere al contenido y proceso matemático, necesarios en cada programa escolar. Se entiende por contenido a los hechos, conceptos y principios que conforman a las matemáticas; y por proceso a las diferentes áreas, como la mecánica de las operaciones y la resolución de los problemas matemáticos (De la Concha Zavala, 2003).

Factor afectivo

Comprende las necesidades afectivas del niño, como la autoestima y las actitudes ante la materia (De la Concha Zavala, 2003).

El aprendizaje de formas de comunicación matemática

Discutir, escribir, leer y escuchar ideas matemáticas profundiza el entendimiento en esta área. Los estudiantes aprenden a comunicarse de diferentes maneras relacionando activamente materiales físicos, imágenes y diagramas con ideas matemáticas; reflexionando sobre ellas y clarificando su propio pensamiento; estableciendo relaciones entre el lenguaje cotidiano con ideas y símbolos matemáticos (Zemelman *et al.*, 1998).

El aprendizaje de las habilidades matemáticas

La práctica docente debe ser innovada en forma permanente por el educador, de manera consciente, permitiendo al educando el desarrollo máximo de sus potencialidades. "La enseñanza no puede realizarse como una rutina mecánica de gestión o de ingeniería, es más claramente un arte donde las

ideas se experimentan en la práctica de manera reflexiva y creadora (Stenhouse, 1998) (Cortés, 1998).

Aprendizaje negativo hacia las matemáticas

Esta categoría es muy amplia y se pueden incluir varios estilos de aprendizaje ya que es suficientemente importante que amerita discusión. Los estudiantes son físicamente normales, sin embargo, tienen un autoconcepto y competencia social baja. Además de tener poca sensibilidad estética y con problemas de inteligencia lo que le conlleva a un estilo de aprendizaje negativo. Estos estudiantes con deterioro en su personalidad necesitan una atención especial y un tratamiento especial también dependiendo de su enfoque hacia el aprendizaje (Avilés, 1994).

Las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas

Pensando y hablando sobre tecnología en la clase de matemáticas

Actualmente, una de las tendencias más fuertes en el crecimiento y evolución de las matemáticas y su enseñanza, está dada por el poder de las nuevas tecnologías (TIC). En matemáticas, los computadores han generado campos enteramente nuevos. En educación han resaltado la importancia de algunas ideas, posibilitado el acceso a ciertos tópicos y problemas y ofrecido nuevas maneras de representar y manipular información matemática, haciendo posible escogencias sobre contenido y pedagogía que nunca antes se habían tenido (Goldenberg, 2003).

Computadoras y comunicaciones en el currículo matemático

Los resultados obtenidos de la puesta en marcha del proyecto en cuestión, Enseñanza de la Física y las Matemáticas con Tecnología (EFIT-EMAT), han influido en la elaboración de las secciones de informática educativa del Plan Nacional de Educación 2001-2006, y en la formulación de las actuales propuestas de reforma curricular para las materias de matemáticas y ciencias de la enseñanza secundaria en México (Rojano, 2003).

La computadora en la enseñanza de las matemáticas

Las reformas realizadas en 1995 a los planes y programas de estudio de la educación básica se orientan al fortalecimiento de competencias, conocimientos y valores fundamentales para el aprendizaje.

Las tendencias educativas actuales identifican a la computadora como un valioso instrumento de apoyo para la enseñanza de las matemáticas y la física (*Red Escolar*, 1999).

Aulas con computadoras

En general, los resultados más relevantes reportados en distintas latitudes coinciden en que los alumnos experimentan un aprendizaje significativo a través de un uso apropiado de las TIC (Dunham y Dick, 1994; Boers-van Oosterum, 1990; Rojano, 1996). A su vez, estos resultados han conducido a instituciones educativas y a instancias políticas de diversos países a definir su posición respecto a distintas concepciones del uso de tales tecnologías en educación (Rojano, 2003).

Los laboratorios de matemáticas

Ahora las escuelas están utilizando computadores de bolsillo que permiten que cualquier aula de clase esté completamente interconectada. Es más, los estudiantes pueden llevarse a la casa los computadores de bolsillo para explorar problemas y posteriormente hacer reportes y colaborar en clase. Los maestros pueden transmitir un conjunto de problemas, ver cómo cada estudiante los está resolviendo y proporcionarles retroalimentación inmediata (Herrera, 2003).

La calculadora en la enseñanza de las matemáticas

Se ha visto que el uso de las calculadoras potencia el desarrollo cognitivo en áreas que incluyen: sentido numérico, desarrollo conceptual y visualización (Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM), por sus siglas en inglés, 2003).

El principio de la tecnología para matemáticas escolares

Los principios describen algunas características particulares de la educación matemática de alta calidad. Los estándares describen el contenido y los procesos matemáticos que los estudiantes deben aprender. En conjunto principios y estándares constituyen una visión para guiar a los docentes en su esfuerzo para lograr el mejoramiento continuo en la enseñanza de las matemáticas en las aulas de clases, las escuelas y los sistemas educativos (Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM), por sus siglas en inglés, 2003).

La tecnología informática en la enseñanza de las matemáticas

A medida que pasa el tiempo los hombres se han visto en la necesidad de crear nuevas herramientas que hagan posible que su vida se vuelva menos complicada, la introducción de la informática a las matemáticas es una de esas tantas herramientas que hoy por hoy tenemos la oportunidad de aplicarlas en un aula de clases.

Como la utilizamos, la enseñanza apoyada en medios tecnológicos ofrece una gran cantidad de posibilidades para la enseñanza: pueden facilitar el aprendizaje de conceptos y materias, puede ayudar a resolver problemas y puede contribuir a desarrollar capacidades cognitivas (Mendoza).

El software en la enseñanza de las matemáticas

Son cinco las herramientas que se consideran en esta oportunidad, estas son el paquete integrado, el *software* educativo (permite trabajar conceptos y elementos específicos de la matemática), lenguajes de programación, programas especializados (tales como Derive, Mathematica, Maple, Mathlab, Mathcad, Cabri Geométrico, Geometric Suposser, el Geometra, etcétera) e internet (Mendoza).

Software libre

Uno de los puntos fuertes del uso de software libre en las aulas: su disponibilidad permite relajar la excesiva dependencia de una única herramienta comercial, permitiendo a los estudiantes el conocer y evaluar diferentes alternativas que pueden complementarla y en algunos casos sustituirla con

total garantía, potenciando así una formación en habilidades generales y en conocimiento neutral (Palomo, 2005).

Software comercial

Las compañías productoras de *software* propietario por lo general tienen departamentos de control de calidad que llevan a cabo muchas pruebas sobre el *software* que producen.

Se destina una parte importante de los recursos a la investigación sobre la usabilidad del producto. Se tienen contratados algunos programadores muy capaces y con mucha experiencia. El *software* propietario de marca conocida ha sido usado por muchas personas y es relativamente fácil encontrar a alguien que lo sepa usar (Polanco, 2002).

La hoja de cálculo como herramienta de aprendizaje

Con la hoja electrónica de cálculo es posible abordar dificultades bien conocidas en el aprendizaje de álgebra en la escuela secundaria. Este ambiente computacional se utiliza para la modelación y resolución de problemas aritmético-algebraicos y problemas planteados en el contexto de diferentes materias científicas (Mochon, 1997).

Recursos didácticos virtuales

Las exhibiciones y recursos son el resultado de estrategias interactivas concebidas por equipos de pedagogos y científicos. Son elaboradas cuidadosamente para que las personas capten en vivo el fenómeno del conocimiento mediante la manipulación de artefactos e informaciones; pero teniendo en cuenta que hay que proporcionar a los individuos herramientas que les permitan hacer un adecuado seguimiento al curso de sus ideas sobre los objetos de conocimiento (EDUTEKA, 2001).

Estrategias para la enseñanza-aprendizaje

Predecir y verificar como estrategias para resolver problemas

Según Baker (1994), para darse cuenta de si un texto se ha comprendido hay que utilizar una serie de criterios que corresponden a la fase de evaluación. Los mismos consisten en verificar: criterio léxico: la comprensión del significado de cada palabra; criterio de coherencia externa: que las ideas del texto y los conocimientos previos del lector sean compatibles; criterio de cohesión proposicional: la cohesión local entre las ideas del texto; criterio de cohesión estructural: la compatibilidad temática de las ideas del texto; criterio de coherencia interna: la consistencia lógica de las ideas del texto; criterio de suficiencia informativa: que el texto contenga la información necesaria para cumplir determinado objetivo (Maturano, 2002).

Flavell (1987) distingue entre las metas cognitivas y las cognoscitivas. Por ejemplo, la tarea de sumar los valores: 101, 25, 3023 y 4,5 implicaría un conjunto de procedimientos. En este caso, una estrategia de una meta cognoscitiva consistiría en comprobar el resultado obtenido por la conciencia que se tiene de que en cualquier operación matemática, por simple que sea, siempre existe el riesgo de equivocarse, por lo cual se impone la necesidad de verificar la veracidad del resultado logrado (Ruiz, 2002).

Estrategias de enriquecimiento y consolidación del pensamiento matemático

Como resultado de la dinámica que a nivel conceptual genera la estrategia didáctica, se producen procesos de pensamiento nuevos, expresados en la capacidad para proponer diferentes sistemas regulados como modelos, estructuras, lenguajes simbólicos, sistemas formales y elementos constitutivos del pensamiento matemático (Coy, 2001).

Proyectos en la enseñanza de las matemáticas

Los proyectos EMAT y ECAM en Yucatán

Los proyectos de innovación que se aplican actualmente en Yucatán son: Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología (EMAT), Enseñanza de las

Ciencias a través de la Modelación de la Matemática (ECAM), y la Enseñanza de las Ciencias con Tecnología, que abarca física, química y biología (SEP, 2004).

Proyecto enlaces matemáticas

En el marco del proyecto “Aprender matemática creando soluciones”, FONDEF Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico el Centro Comenius de la Universidad de Santiago de Chile desarrolló un “modelo interactivo para el aprendizaje matemático”, el cual consiste en una formulación teórica acerca de lo que debería ser una situación de enseñanza de las matemáticas adecuada con una participación activa del estudiante (Universidad de Santiago de Chile, 2004).

Proyecto T3

El objetivo principal es incorporar la tecnología educativa de Texas Instruments en la enseñanza, aprendizaje y comunicación de las matemáticas y las ciencias experimentales en los diferentes niveles educativos de México (Primaria, Secundaria, Preparatoria, y Universidad) (Texas Instruments, 2005).

Proyecto PUEMAC

Proyecto de enseñanza de las matemáticas asistida por computador creado por la UNAM, México. Ofrece recursos para álgebra, cálculo y geometría dirigidos a estudiantes de educación media (UNAM-SEP-CONACYT-ILCE, 2003).

Aplicación del experimento y resultados obtenidos

Escuela Secundaria General núm. 84

Ubicada en Puerto Vallarta, Jalisco, México. El día 25 de enero de 2006 de las 10:00 a las 10:50 horas.

Se elaboraron dos cuestionarios, para la aplicación de esta prueba con el grupo tercero. “B” de la escuela mencionada, cada uno de los cuestionarios referidos al tema de suma y resta de polinomios. Cada uno de los cuestionarios se utilizó en pruebas pre-test y post-test respectivamente.

En la prueba pre-test se presentaron 34 alumnos obteniendo los resultados que se muestran en el siguiente cuadro:

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	18	19	20	21	22	23	23	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0

Promedio de calificación: 0.0588

En la prueba post-test, en la que trabajaron con el libro de texto de matemáticas de tercero, y bajo la instrucción y el control del profesor titular, profesor Pedro Almanza Flores, se presentaron 20 alumnos obteniendo los resultados que se muestran en el siguiente cuadro:

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	2	0	2	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0

Promedio de calificación: 0.8

En la prueba post-test, en la que trabajaron con el libro digital contenido en "Mi espacio de estudio" que corresponde al material de trabajo objeto de esta investigación y bajo el control del doctorante M. I. Rogelio Ramos Carranza, se presentaron 14 alumnos obteniendo los resultados que se muestran en el siguiente cuadro:

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C	0	6	3	5	4	0	2	2	9	2	4	0	4	0

Promedio de calificación: 2.92

Simbología:

A Alumnos

C Calificaciones

 Análisis de los datos del grupo de tercero "B" de la Escuela Secundaria General núm. 84

DATOS	MEDIA	VARIANZA	N
Grupo de control	0,8	1,01053	20
Grupo experimental	2,92857	6,99451	14

$$t = 3,2927$$

$$p = 0,00243$$

A un nivel de 0.05, las dos medias son significativamente diferentes.

Escuela Secundaria Técnica Industrial núm. 3

Ubicada en Puerto Vallarta Jalisco, México. El día 7 de febrero de 2006 de las 19:00 a las 19:50 horas.

Se elaboraron dos cuestionarios, para la aplicación de esta prueba con el grupo tercero. "A" de la escuela mencionada, cada uno de los cuestionarios referidos al tema de Ecuación cuadrática, solución mediante la fórmula general. Cada uno de los cuestionarios se utilizó en pruebas pre-test y post-test respectivamente.

En la prueba pre-test se presentaron 31 alumnos obteniendo los resultados que se muestran en el siguiente cuadro:

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
C	7	1	0	7	6	4	7	3	3	5	5	7	3	2	0	3	2

A	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
C	4	0	2	0	4	4	2	2	3	2	2	4	3	0

Promedio de calificación: 3.13

En la prueba post-test en la que trabajaron con el libro de texto de matemáticas de tercero, y bajo la instrucción y el control del profesor titular profesor Jorge Flores, se presentaron 14 alumnos obteniendo los resultados que se muestran en el siguiente cuadro:

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C	8	6	6	6	8	9	6	10	3	6	6	6	7	6

Promedio de calificación: 6.64

En la prueba post-test en la que trabajaron con el libro digital contenido en “Mi espacio de estudio” que corresponde al material de trabajo objeto de esta investigación y bajo el control del doctorante M.I. Rogelio Ramos Carranza, se presentaron 17 alumnos obteniendo los resultados que se muestran en el siguiente cuadro:

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
C	10	9	10	4	9	6	6	10	8	6	7	8	7	10	6	10	9

Promedio de calificación: 7.94

Análisis de los datos del grupo A de la Escuela Secundaria Técnica Industrial núm. 3

DATOS	MEDIA	VARIANZA	N
Grupo de control	6,64286	2,86264	14
Grupo experimental	7,94118	3,55882	17
$t = 1,99648$			
$p = 0,05535$			
A un nivel de 0.05, las dos medias no son significativamente diferentes.			

Escuela Secundaria General núm. 60

Ubicada en Puerto Vallarta, Jalisco, México. El día 16 de noviembre de 2005 de las 10:00 a las 10:50 horas.

Se elaboraron dos cuestionarios, para la aplicación de esta prueba con el grupo tercero “G” de la escuela mencionada, cada uno de los cuestionarios referidos al tema de Sistemas de Ecuaciones Lineales con dos incógnitas. Cada uno de los cuestionarios se utilizó en pruebas pre-test y post-test respectivamente.

En la prueba pre-test se presentaron 29 alumnos obteniendo los resultados que se muestran en el siguiente cuadro:

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
C	0	4	0	0	6	0	0	2	0	6	2	4	0	2	4	0	4

A	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
C	6	2	4	4	0	4	2	6	0	0	4	2

Promedio de calificación: 2.34

En la prueba post-test en la que trabajaron con el libro de texto de matemáticas de tercero, y bajo la instrucción y el control del profesor titular José Barba Flores, se presentaron 14 alumnos obteniendo los resultados que se muestran en el siguiente cuadro:

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C	5	0	5	2.5	5	7.5	2.5	0	2.5	0	0	2.5	5	2.5

Promedio de calificación: 2.9

En la prueba post-test en la que trabajaron con el libro digital contenido en “Mi espacio de estudio” que corresponde al material de trabajo objeto de esta investigación y bajo el control del doctorante M. I. Rogelio Ramos Carranza, se presentaron 15 alumnos obteniendo los resultados que se muestran en el siguiente cuadro:

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
C	7.5	7.5	2.5	5	7.5	5	7.5	7.5	7.5	7.5	8.75	7.5	7.5	5	5

Promedio de calificación: 6.58

Análisis de los datos del grupo "G" de la Escuela Secundaria General núm. 60

DATOS	MEDIA	VARIANZA	N
Grupo de control	2.85714	5.63187	14
Grupo experimental	6.58333	2.78274	15

$$t = 4.91942$$

$$p = 3.78198E-5$$

A un nivel de 0.05, las dos medias son significativamente diferentes.

Conclusiones

Uno de los aspectos sobresalientes es que casi en todos los casos los alumnos comentaron acerca de la preferencia por tomar sus clases en el aula de cómputo o en la sala audiovisual o de proyecciones, pero usando el material de apoyo computacional expuesto en la presente investigación.

Una observación que debemos tomar en cuenta como una de las principales conclusiones es el hecho de que el uso del material de apoyo por computadora provocó el entusiasmo por dar lo mejor posible la clase de matemáticas en el tercer grado de secundaria, como lo manifestaron verbalmente los profesores de la Escuela Secundaria núm. 84, quienes así expresaron su motivación, cuando éstos sintieron que estaban compitiendo ante la presencia de las tecnologías, mediante el uso de *software* interactivo.

El análisis estadístico mediante la prueba t-independiente para los dos grupos; el grupo de control y el grupo experimental, demostró que el *software* empleado, "Libro interactivo", ha determinado de manera significativa en 15 de las 22 pruebas realizadas, lo cual representa el 68 por ciento de pruebas exitosas dentro de la muestra estudiada, la cual quedó conformada por 22 grupos en siete escuelas secundarias de la localidad de Puerto Vallarta, Jalisco, México.

Bibliografía

Academia Real, Ciencias Exactas, 1999, <http://www.rsme.es/comis/educ/acadcien.pdf>. Real Academia de Ciencias Exactas, en línea en: <http://www.rsme.es/comis/educ/acadcien.pdf>, consultada el 5 de julio de 2005.

- Academy.com 2003. *El pensamiento lateral*, en línea en: <http://www.academy.com>, consultada el 23 de junio de 2007.
- ACCINO, José A., 2002, Dirección de Enseñanza Virtual, Universidad de Málaga, en línea en: <http://www.ieev.uma.es>, consultada el 16 de junio de 2005.
- ÁVILA, Alicia, 2001, *Últimas publicaciones*. Dra. Alicia Ávila Store, Universidad Pedagógica Nacional, en línea en: <http://descartes.ajusco.upn.mx/varios/piem/assart4.html>, consultada el 5 de julio de 2005.
- , 2003, EDUTEKA, *Tecnologías de Información y Comunicaciones para la Enseñanza Básica y Media*, EDUTEKA, en línea en: <http://www.eduteka.org/Manipulables.php>, consultada el 5 de julio de 2005.
- AVILÉS, Edgardo, 1994, Pontificia Universidad Católica de Puerto Rico, en línea en: <http://www.pucpr.edu>, consultada el 6 de julio de 2005.
- AYUGA TÉLLEZ, Esperanza, 1998, en línea en: <http://www.ingenierosdemontes.org>, consultada el 5 de julio de 2005.
- BERNAL, A., 1997, *Educación del carácter-educación moral. Propuestas educativas de Aristóteles y Rousseau*, tesis doctoral, Universidad de Navarra, Facultad de Filosofía y Letras, Pamplona, en línea en: <http://www.bu.edu>, consultada el 20 de junio de 2007.
- BRITO, Marcelo, 2002, http://www.lmi.ub.es/te/any2004/documentacion/6_leao.pdf, Universidad Federal Rural de Pernambuco, en línea en: http://www.lmi.ub.es/te/any2004/documentacion/6_leao.pdf, consultada el día 20 de junio de 2005.
- BRUNNER, José, 2001, *El Mostrador UNESCO-Orealc*, en línea en: <http://publicidad.elmostrador.cl>, consultada el 16 de junio de 2005.
- CABERO, BARROSO y Román, 2001, citado en Peón R., *Necesidad de nuevas competencias en el docente de educación superior*, Centro de Tecnología Educativa (EDUCADIS), Universidad de Sonora; Ibarra A. NOVA Southeastern University Fischler Graduate School of Education and Human Service, 2004, en línea en: <http://www.educadis.uson.mx/Educ-bibliovirt-doc>, consultada el 1 de julio de 2007.
- CABRAL, J., 2005, *Desarrollo de las habilidades escolares con base en las teorías psicológicas contemporáneas*, citado en González R. et al., 2005, *Aprendizaje y tecnologías. Razones y acciones*, México, U de G., CUCOSTA.
- CARR, W. (1ra. re.), 1999, *Una teoría para la educación: hacia una investigación educativa crítica*, España, Morata.
- Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM, por sus siglas en inglés), 2003, Traducción al español realizada por EDUTEKA del documento "Principles for School Mathematics, The Technology Principle", publicado por el NCTM. Traducción en: <http://www.eduteka.org/PrincipiosMath.php>, consultada el 6 de julio de 2005.

- CORIAT, 1998, La formación de profesores de matemáticas y la cultura escolar, Universidad de Granada. En línea en: <http://www.aufop.org>, consultada el 5 de julio de 2005.
- CORTÉS, Óscar, 1998, Congreso Internacional de Investigación Educativa, en línea en: <http://inie.ucr.ac.cr>, consultada el 6 de julio de 2005.
- CORTINA, María A., 2000, *Boletín de Educación Superior El desarrollo de las Tecnologías de Información y Comunicación*, en línea en: <http://www.educarchile.cl> consultada el 16 de junio de 2005.
- COY, Néstor I. et al, 2001, *La estrategia didáctica como elemento dinamizador del desarrollo del pensamiento matemático*, en línea en: <http://www.esuelapais.org>, consultada el 7 de julio de 2005.
- DE GUZMÁN, Miguel, 2000, *El papel de la historia en la enseñanza de las matemáticas*, Red Escolar Ilce, en línea en: http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/mate/mate5d/mate5d.htm, consultada el 5 de julio de 2005.
- DE LA CONCHA ZAVALA, Gabriela, 2003, Rompan Filas, UNAM, en línea en: <http://serpiente.dgsca.unam.mx/rompan/69/rf69art3.html>, consultada el 23 de junio de 2005.
- DE LA PAZ RAMOS, Guillermo, 2003, *Enseñanza de las matemáticas-Monografías.com*. Comunicación Educativa, en línea en: <http://pagead2.google.com>, consultada el 5 de julio de 2005.
- EDUTEKA, 2001, Fundación Gabriel Piedrahita Uribe de Tecnologías de Información y Comunicaciones para Enseñanza Básica y Media, en línea en: <http://www.eduteka.org>, consultada el 7 de julio de 2005.
- ELSTEIN, Silvia, 1997, *Nuevas tecnologías y educación*, Universidad Nacional de Río Cuarto, en línea en: <http://www.unrc.edu.ar/publicar/cde/Elstein.htm>, consultada el 1 de julio de 2005.
- EMAT, 2004, *Enseñanza de las matemáticas con tecnología*, en línea en: <http://www.educacion.yucatan.gob.mx>, consultada el 2 de julio de 2007.
- ESTEBANELL, Meritxell, 2000, España, Departamento de Pedagogía Facultat de Ciències de l'Educació Universitat de Girona, en línea en: <http://www.revistaeducacion.mec.es>. consultada el 16 de junio de 2005.
- FAINHOLC, B., 2003, *El concepto de mediación en la tecnología educativa apropiada y crítica*, en línea en: <http://dewey.uab.es>, consultada el 20 de junio de 2007.
- FERNÁNDEZ MUÑOZ, Ricardo, 2003, Universidad de Castilla la Mancha, en línea en: http://dewey.uab.es/pmarques/EVTE/NNTT_Educacion_Social.pdf, consultada el 1 de julio de 2005.
- GARCÍA, Ana, 1997, Facultad de Educación, Universidad de Salamanca, en línea en www.ieev.uma.es, consultada el 16 de junio de 2005.

- GARCÍA CRUZ, Juan, 1998, *La didáctica de las matemáticas* (NTI, RTEE), Matemática en Secundaria Universidad de Canaria, en línea en: <http://nti.educa.rcanaria.es/rtee/didmat.htm>, consultada el 5 de julio de 2005.
- GARCÍA VEGA, Jorge, 2000, Centro de Referencia para la Educación Avanzada_CUBA, en línea en: <http://www.edutec.es/edutec01/edutec/comunic/TSE10.html>, consultada el 15 de junio de 2005.
- GOLDENBERG, Paúl, 2003, EDUTEKA, Tecnologías de Información y Comunicaciones para la Enseñanza Básica y Media, Centro para el Desarrollo de la Educación, en línea en: <http://www.eduteka.org>, consultada el 6 de julio de 2005.
- GÓMEZ FLORES, Sandra, 2003, Contexto educativo-Revista digital de Educación y Nuevas Tecnologías Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías, en línea en: <http://contexto-educativo.com.ar/2003/4/nota-05.htm> consultada el 5 de julio de 2005.
- HERRERA, Terese, 2003, *Tecnologías de Información y Comunicación para Enseñanza Básica y Media*. Entrevista con Bert Waits en: <http://www.eduteka.org>, consultada el 6 de julio de 2005.
- IFEM, 2004, Instituto para el Fortalecimiento en la Enseñanza de las Matemáticas, en línea en: <http://ifem.math.uprm.edu>, consultada el 2 de julio de 2007.
- Informático, Centro, 2003, PROYECTOS ICME8. Centro Informático Científico de Abdalucía, en línea en: <http://thales.cica.es/icme8/An3/proyec.html>, consultada el 5 de julio de 2005.
- JAIMES, Jhony M., 2003, Monografias.com, en línea en: www.monografias.com, consultada el 16 de junio de 2005.
- KOFMAN, Hugo A., 2002, *Revista Iberoamericana de Educación*, en línea en: www.campus-oei.org, consultada el 16 de junio de 2005.
- , 2003, Universidad Nacional del Litoral, Argentina, en línea en: <http://www.campus-oei.org/revista/deloslectores/430Kofman.pdf>, consultada el 1 de julio de 2005.
- Madrid, Comunidad, 2001, Matemáticas. Dirección General de Ordenación Académica Madrid, en línea en: <http://www.madrid.org>, consultada el 5 de julio de 2005.
- MARQUÉS, Pere, 2004, *Selección y uso de recursos multimedia*. Diseño de actividades. Uso en el aula informática. Facultad de Ingeniería Universidad del Cuyo, en línea en: <http://dewey.uab.es/pmarques/interven.htm>, consultada el 16 de junio de 2005.
- , 2006, *El sistema educativo actual: problemas y propuestas de mejora*, en línea en: <http://dewey.uab.es/pmarques>, consultada el 20 de junio de 2007.
- MARTÍNEZ, Francisco, 1997, EDUTEC, *Revista electrónica de tecnología educativa*, en línea en: www.uib.es, consultada el 16 de junio de 2005.

- MARTÍNEZ R., J.L., 2004, *La práctica educativa, sus constitutivos y las múltiples formas de mirarla*, Antología de seminarios de Investigación: Práctica educativa, 2004, Secretaría de Educación, Jalisco, consultada el 22 de junio de 2007, en línea en: <http://educacion.jalisco.gob.mx>
- MATURANO Carla I. *et al.*, 2002, Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes. Universidad Nacional de San Juan, Argentina, en Línea en: <http://www.bib.uab.es>, consultada el 7 de julio de 2005.
- MENDOZA, Ella, Informática Educativa Escuela de Matemáticas publicado en: <http://matematicas.uis.edu.co/~emendoza/informatica.pdf>, consultada el 6 de julio de 2005.
- MEYER, Yves, 2000, París, Francia, en línea en: <http://www.uam.es>, consultada el 5 de julio de 2005.
- , 2003, EDUTEKA, Tecnologías de Información y Comunicaciones para la Enseñanza Básica y Media. Eduteka, en línea en: <http://www.eduteka.org>, consultada el 5 de julio de 2005.
- MOCHÓN, Simón, 1997, Programa EMAT para la enseñanza de las matemáticas con tecnologías computacionales, SEP, ILCE, Conacyt, en línea en: <http://www.efit-emat.dgme.sep.gob.mx/emat/ematexpertos.htm>, consultada el 7 de julio de 2005.
- MOORE, T., (5ta. re.), 1995, *Introducción a la teoría de la educación*, España, Alianza.
- MURRAY-LASSO, M.A., 1997, *Nuevas tecnologías en la enseñanza-aprendizaje*. UNAM, ANUIES, IPN, en línea en: <http://www.hemerodigital.unam.mx>, consultada el 15 de junio de 2005.
- NOVAK, J. (8va. re.), 1997, *Teoría y Práctica de la Educación*, España, Alianza.
- OPERTTI, Renato, 2002, <http://www.memfod.edu.uy>. Comisión de Transformación de la Educación, en línea en: <http://www.memfod.edu.uy/publicaciones/cuadernos/cuader11.pdf>, consultada el 1 de julio de 2005.
- PALOMO, Francisco, 2005, Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Escuela Superior de Ingeniería Universidad de Cádiz, en línea en: <http://softwarelibre.uca.es>, consultada el 6 de julio de 2005.
- PINTO, P., 2003, "La tecnología en la enseñanza de las matemáticas vs. La enseñanza para las matemáticas en la tecnología", Brasil, IMPA, en línea en: <http://www.iberomat.uji.es>, consultada el 1 de julio de 2007.
- POLANCO, Ángel G., 2002, Universidad Autónoma de Yucatán Dirección General de Desarrollo Académico Departamento de Teleinformática, en línea en: <http://manifiesto.cofradia.org>, consultada el día 6 de julio de 2005.
- Real, Decreto, 2001, Nuevas enseñanzas mínimas de ESO-Calculaweb, en línea en: <http://www.ctv.es>, consultada el día 5 de julio de 2005.
- Red Escolar*, Revista, 1999, *Revista Red Escolar / Informática para todos / Enseñanza de las matemáticas y enseñanza de la física con tecnología* (EMAT y EFIT).

- Red Escolar*, en línea en: <http://redescolar.ilce.edu.mx/>, consultada el día 24 de junio de 2005.
- REY, M., 2003, "Paulo Freire, ¿pedagogo o político?", *Revista digital de educación y nuevas tecnologías*, Contexto educativo, núm. 29, año V, en línea en: <http://contexto-educativo.com>, consultada el 20 de junio de 2007.
- ROJANO, Teresa, 2003, Organización de Estados Iberoamericanos/Revista Ibero-Americana, en línea en: <http://www.campus-oei.org/revista/rie33a07.htm>, consultada el 6 de julio de 2005.
- RUIZ, Ben y Marschall, Esther, 1999, *Las actitudes de los/as alumnos/as de enseñanza secundaria hacia los ordenadores en función del género*, en <http://tecnologiaedu.us.es>, consultada el 7 de julio del 2005.
- RUIZ, Carlos, 2002, Mediación de Estrategias Metacognitivas en Tareas Divergentes y Transferencia Recíproca. Investigación y Postgrado. vol. 17, núm. 2, pp. 53-82, en línea en: <http://www.scielo.org>, consultada el 7 de julio de 2005.
- SÁENZ, A., 2003, *Teoría crítica y educación*, en línea en: <http://educritica.idoneos.com/index.php>, consultada el 20 de junio de 2007.
- Secretaría de Educación Pública, 2004, Proyectos EMAT y ECAM. Yucatán a la cabeza en proyectos de innovación tecnológica para la enseñanza en la secundaria, en línea en: <http://www.educacion.yucatan.gob.mx>, consultada el 8 de julio de 2005.
- , 2006, *Educación básica, Secundaria, Matemáticas, Programas de estudio*, 2006, México, SEP.
- (2da. re), 2004, *El libro para el maestro. Matemáticas. Educación secundaria*, México, SEP.
- TEDESCO, J.C., 1995, *El nuevo pacto educativo. Educación, competitividad y ciudadanía en la sociedad moderna*, Madrid, Anaya.
- Texas Instruments, 2005, en línea en: <http://education.ti.com/latinoamerica/profesor/t3.html>, consultada el 7 de julio de 2005.
- UNAM-SEP-Conacyt-ILCE, 2003, *Proyecto universitario para la enseñanza de las matemáticas asistido por computadora*, en línea en: <http://interactiva.matem.unam.mx>, consultada el 8 de julio de 2005.
- Universidad de Santiago de Chile, 2004, "Enlaces Matemáticas", Centro Zonal Centro- Red Enlaces. Centro Comenius de la Universidad de Santiago de Chile, en línea en: <http://www.enlaces.cl>, consultada el 8 de julio de 2005.
- VALERO DUEÑAS, Paola, 2000, *The Danish University of Education*, en línea en: <http://www.learning.aau.dk>, consultada el 23 de junio de 2005.
- WALDEGG CASANOVA, Guillermina, 2002, CINVESTAV, en línea en: <http://redie.uabc.mx>, consultada el 13 de junio de 2005.
- ZEMELMAN, Steven, Harvey Daniels y Arthur Hyde, 1998, Best Practice, "New Standards for Teaching and Learning in America's Schools", Editorial Heineman.

El sonido en la educación

*Jorge Alberto Mata Rodríguez
y María de Lourdes Gómez Huerta**

Introducción

Como alumnos recibimos enseñanza a través del sonido, al igual que como maestros lo emitimos en el quehacer diario académico; acto que sucede prácticamente sin darnos cuenta porque lo tomamos como un hecho natural. Al comunicarnos requerimos de un medio de transmisión, normalmente el aire, así como un receptor, el oído, en los cuales suceden de manera invisible para nosotros una serie de fenómenos físicos para lograr la recepción de un mensaje.

En el campo de la tecnología educativa y en específico en el uso de los medios digitales, el sonido es un elemento de gran importancia, al que le han puesto muy poca atención la mayoría de quienes lo utilizan de manera diaria en el salón de clase; por tal razón es conveniente tener un panorama general sobre el sonido y su uso en el campo de la educación, ya que si se utilizan las herramientas diseñadas para su tratamiento de manera adecuada es posible obtener archivos de audio que pueden ser utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El sonido es uno de los elementos más eficaces para recibir y retener información; juega un papel de igual importancia que el texto, las imágenes o el video y cuando se combina con éstos en los materiales didácticos multimedia se logra tener un conjunto de información de gran riqueza educativa.

En un intento de cerrar la brecha digital que existe en el sistema educativo sería de gran beneficio que los maestros conocieran las bases de temas como: la acústica, el proceso de captura y edición del audio, las metodologías para la comprensión del audio, así como analizar algunas prácticas de labora-

*Universidad Autónoma de Nuevo León.

torio sobre archivos sonoros, ya que comprendiendo mejor estos conceptos serían capaces de producir material auditivo de gran provecho en el aula.

Atrasos y avances en tecnología educativa

Es imposible negar que aunque el avance tecnológico nos ofrece una amplia variedad de herramientas que podemos utilizar en el salón de clase, existe todavía un rezago debido a que no todos los maestros aprovechan estos recursos, algunos manifiestan que son de la vieja escuela o que lo necesitan y otros, que no están actualizados o no sabían de la existencia de los mismos; esto último sucede regularmente en las áreas marginadas a las grandes poblaciones.

“La brecha de la educación con la creación, la ciencia, la tecnología y las patentes, revela la falta de continuidad para aprovechar e integrar a los educandos y sus aportaciones en la elevación técnica y científica del país” (Luna Palencia, 2008).

En el caso particular del uso del sonido como herramienta en el salón de clase, sucede que poco se nos informa o investigamos acerca del tema, provocando desaprovechar todas sus bondades. Prueba de esto es el *Informe sobre el uso de la voz y el sonido como materiales didácticos en la escuela pública española* presentado por Montoya, N., Rodríguez, A. y Tena, D. (2001) en la Universidad Autónoma de Barcelona.

Dicho informe tuvo como objetivo central averiguar los tipos de materiales didácticos y técnicos que se utilizan en torno a la enseñanza de la voz y el sonido en la escuela pública española y cómo se capacita a los alumnos en una educación sobre la voz y el sonido y sobre la audición. Los resultados indican que la mayoría coincidieron en manifestar la alta utilidad que tendría el poder acceder a materiales didácticos específicos sobre lo oral y el sonido.

Ha habido un progreso en el uso de tecnología en la educación que ha influido en la formación. La aplicación de la Enseñanza Asistida por Computadora, la entrada de multimedia incorporando imágenes, sonido, movimiento y mayor interactividad e internet.

La incorporación de la tecnología en las aulas universitarias está propiciando nuevos retos para la forma como se desarrolla el proceso de

enseñanza aprendizaje entre los dos actores fundamentales del proceso: estudiantes y profesores (Guzmán, 2007).

En las escuelas el uso de multimedia permite tener el acceso a más información y acceso más rápido a la información, aumenta y mantiene la atención y el interés del estudiante, mejora la retención de la información presentada y además puede ser divertida. Sin embargo, no hay que olvidar que la inclusión del multimedia en la escuela implica un cambio en el comportamiento de los estudiantes y también en el rol de los educadores (Subirana, 2004).

Con el paso del tiempo la manera de pensar y actuar de los profesores ha ido cambiando con el adelanto tecnológico, así como se han ampliado las formas de comunicarnos y de compartir información siendo ya una necesidad para todas las personas el estar al día en el uso de la tecnología.

Gracias a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es posible tener al alcance hipertextos, imágenes, animaciones, audio, video, telefonía e internet, por lo que actualmente se ha cambiado la manera de cómo usamos las computadoras.

En la mayoría de los procesos educativos auxiliados por computadora, el sonido, es un elemento que siempre está presente, que aunque es de gran importancia poco es tomado en cuenta.

Pero, ¿qué es el sonido?, ¿cuáles son sus características? y ¿al usarlo como recurso educativo cuáles son sus ventajas?

El sonido

El sonido es desde el punto de vista físico, el movimiento ondulatorio en un medio elástico (normalmente el aire), debido a cambios rápidos de presión, generados por el movimiento vibratorio de un cuerpo sonoro. En general, se llama sonido a la sensación en el órgano del oído, producida por este movimiento (Wikipedia, 2007).

El sonido tiene cualidades: el timbre, la intensidad, la altura y la duración.

Se llama timbre a la característica que distingue a un sonido de otro, una misma nota suena distinta si la emite una guitarra, un piano, una voz, etcétera. Cada instrumento tiene un timbre que lo identifica o sello característico que lo diferencia de los demás. Con la voz sucede lo mismo. El sonido emi-

tido por la voz de dos personas tiene distinto timbre. El timbre nos permitirá distinguir si un sonido es áspero, chillón o cálido, dulce.

La intensidad es la mayor o menor fuerza con que se produce un sonido y así éste podrá ser fuerte o débil, permitiendo una graduación de intensidades muy amplia que van desde el sonido que casi no se percibe, hasta el que daña al oído. La altura llamada también tono es lo agudo o grave del sonido. Y por último la duración que es lo largo o lo breve del sonido. La intensidad del sonido se mide en decibeles (dB), que es una unidad logarítmica de medida utilizada en diferentes disciplinas de la ciencia. En acústica el decibel se utiliza para comparar la presión sonora, en el aire, con una presión de referencia.

Algo muy importante que no debemos pasar por alto es el cuidado de nuestros oídos con respecto a la intensidad, ya que el oído humano tiene la capacidad de soportar cierto volumen de los ruidos; si estos sobrepasan los niveles aceptables, provocan daños irreversibles.

En la ciudad, los niveles de ruido oscilan entre 35 y 85 dB, en una biblioteca se tienen 40 dB, en una conversación en voz alta 70 dB a un metro de distancia, y en la turbina de un avión al despegar 120 dB estando a 70 metros de distancia.

Por eso es muy recomendable usar protectores o tapones en los oídos en lugares con un nivel perjudicial de ruido el cual está que por encima de los 100 dB la exposición prolongada a ruidos fuertes se han detectado trastornos de salud.

El mensaje auditivo

Según comenta Moreno (1999), “el primer instrumento que utilizamos en la comunicación oral es la voz. Nuestra propia voz que es la que materializa nuestras ideas, lo que pretendemos decir o lo que es lo mismo: el mensaje”.

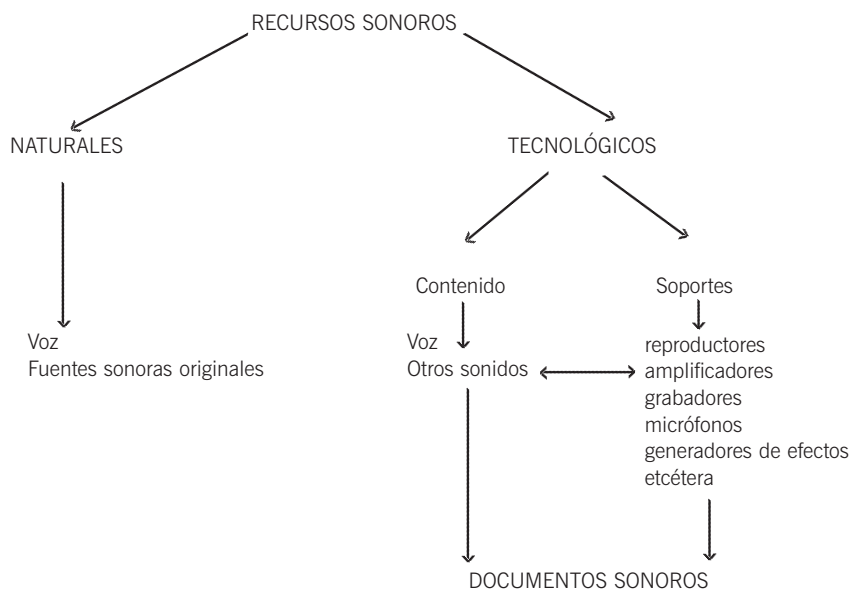
Aunque hay otros recursos sonoros que ayudan a mejorar la calidad de nuestros mensajes.

Existen dos tipos de recursos sonoros:

- Los naturales
- Los tecnológicos (llamados también documentos sonoros)

Los recursos sonoros se clasifican en analógicos y digitales por la tecnología que utilizan, en directo o grabado, por cómo se reproduce y en voz, fuentes sonoras originales, música, ruidos y sonidos, según la naturaleza del sonido.

Figura 1
ESQUEMA DE LOS RECURSOS SONOROS



Moreno, 1999.

De lo acústico a lo digital

En el paso del tiempo el sonido ha tenido tres tipos de técnicas en su manejo: el acústico, el analógico y el digital.

El acústico

Se remonta desde los inicios de la humanidad y existen referencias en torno a esquematizaciones referentes a la música desde 3000 años a.C. en la antigua China; y posteriormente en el occidente en la antigua Grecia en las escuelas de Pitágoras y Aristóteles, entre 582 y 322 a.C. se desarrollaron teorías referentes al sonido.

Fue hasta el siglo XIX donde la manipulación del sonido solamente se realizaba por medio de la construcción de recintos acústicos. Durante la Revolución Industrial gracias a inventores como Alexander Graham Bell (el teléfono, en 1887), Thomas A. Edison (el fonógrafo, en 1877), Emil Berliner (el gramófono, en 1888) y Guillermo Marconi (la radio, en 1896) se empezó a desarrollar nueva tecnología para tratar el sonido.

El analógico

El audio analógico es una señal electrónica que es una representación eléctrica exacta de una señal sonora; normalmente acotado al rango de frecuencias audibles por los seres humanos que se encuentra entre los 20 y los 20,000 Hz, aproximadamente.

Debido a que el sonido es una onda de presión, se requiere de un transductor (elemento que cambia de un estado de energía a otro) como lo es un micrófono que convierte las ondas sonoras o energía acústica en señales eléctricas o señales analógicas; de igual forma la conversión contraria se realiza mediante bocinas amplificadas o audífonos, dispositivos que convierten las señales eléctricas en ondas de presión de aire nuevamente.

Fue durante el siglo XX cuando se lograron grandes progresos en los medios analógicos de grabación del sonido, entre las décadas de los años treinta hasta los ochenta apareciendo así las cintas magnetofónicas, los discos de vinilo de 45 RPM (revoluciones por minuto), los LP de 33 1/3 RPM, las grabadoras de cinta multipista (reel), las cintas de casete y los reproductores portátiles como el *walkman*. Hay que recordar que al usarse estos formatos, normalmente van perdiendo calidad con el paso del tiempo por desgaste físico y por lo general presentan un ruido de fondo conocido comúnmente como *hiss*.

El digital

La tecnología digital apareció con gran fuerza a mediados de los años ochenta con el desarrollo de la computadora personal PC y la creación del disco compacto CD; es necesario hacer notar que tuvo que sacrificarse algo de calidad para poder lograr digitalizar el sonido.

La diferencia entre el formato analógico y digital es que el primero mide todas las variaciones de voltaje que suceden al registrarse un sonido, almacenándolas en su totalidad; en cambio el digital sólo toma algunas muestras (samples) de todas esas variantes codificándolas como 1's y 0's (código

binario), es por esto que técnicamente se pierde mucha información; sin embargo, de manera auditiva esta conversión es suficiente para engañar al oído humano y percibir una calidad aceptable.

La digitalización permite estandarizar la manera de tratar cualquier tipo de información. Esto facilita el almacenaje, la manipulación y la distribución.

El CD se ha mantenido hasta hoy como el medio principal de distribución de audio por su tamaño físico y limpieza sonora; el formato de audio usado en los Discos Compactos es de, 44.1 Khz (frecuencia de sampleo) y 16 bits (cuantización), por lo que un minuto de grabación estereofónica en calidad de CD ocuparía aproximadamente 10 Mb por minuto, teniendo como resultado que una pieza de cuatro minutos ocuparía alrededor de 40 Mb.

Esto a la larga es un problema ya que al grabar en nuestra computadora varios archivos de audio de dichas características llenaríamos muy pronto el disco duro y de igual forma al intentar enviarlos por internet tardaríamos mucho tiempo con la velocidad de transferencia todavía más limitada.

Por lo que han surgido varios formatos que intentan conservar la calidad auditiva que nos ofrece el CD y que al mismo tiempo ocupen menos espacio en los medios de almacenamiento; estos formatos están basados en la compresión y son conocidos como CODECS de Audio: Wave (Onda); AIFF: Audio Interchange File Format, IFF-Interchange File Format; au: Audio Unix; PCM: Pulse Code Modulation; RAW; MPEG-1 Layer III; MIDI (Musical Instrument Digital Interface); REAL AUDIO.

Un CODEC es un algoritmo de compresión y descompresión, que puede instalarse en el sistema operativo y ser utilizado por todas las aplicaciones que lo necesiten; dentro de los CODECS más usados está el MP3, el WMA, el Ogg VORBIS y WAV.

Mp3 es en realidad MPEG1 Layer 3 que significa tercer nivel de compresión del MPEG1 y no es como se cree que es abreviatura de MPEG3; actualmente se trabaja en MPEG2 que es una compresión mayor. MPEG proviene de las siglas en inglés de Motion Picture Expert Group (Grupo de Expertos de Imagen en Movimiento) es un esquema estándar originalmente de la imagen, que comprime las secuencias de video. Este formato reduce un archivo a menos de una décima parte de su tamaño original o sea un factor de aproximadamente 10 a 1, lo que equivale a 1 Mb para 1 minuto de audio estéreo con calidad aceptable para el oído.

WMA o Windows Media Audio es un formato de compresión de audio con pérdida, aunque recientemente se ha desarrollado de compresión sin pérdida, es propiedad de Microsoft.

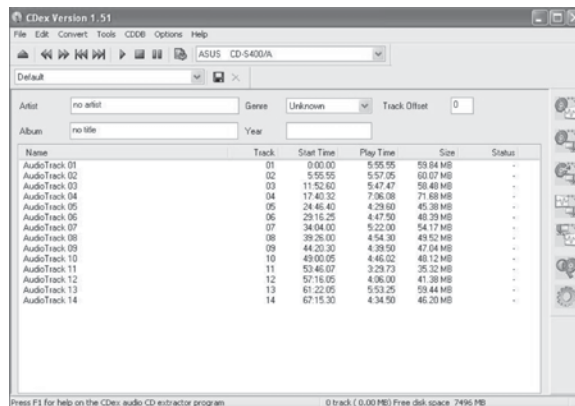
Ogg Vorbis es un CODEC libre de compresión con pérdida. Forma parte del proyecto Ogg llamado Ogg Vorbis y también sólo Ogg.

WAV (o WAVE), es un formato de audio digital normalmente sin compresión de datos, desarrollado y propiedad de Microsoft y de IBM que se utiliza para almacenar sonidos en el PC, admite archivos mono y estéreo a diversas resoluciones y velocidades de muestreo.

Estos formatos a su vez hacen posible la conversión a diferentes frecuencias de muestreo como 44.1 Khz, 22 Khz, 11Khz, etcétera, y también en las distintas bit rates (velocidades de transferencia de datos) como 128 kbps, 96 kbps, 64 kbps, 32 kbps, etcétera, claro está que entre más altos sean estos valores, más grande quedará el archivo pero tendrá mayor calidad auditiva; por tal razón es conveniente saber cuáles son los valores adecuados para los casos específicos.

El proceso de convertir una pieza de formato de CD Audio a Audio digital en disco duro se realiza mediante programas “rippers”, como Windac y cDEX (figura 2) (<http://sourceforge.net/projects/cdexos/>) o similares. Una de las ventajas de usar estos programas es que no es necesario escuchar en tiempo real la grabación y por lo general lo hace en menos de la cuarta parte del tiempo que dura el audio a convertir.

Figura 2
VENTANA DE CONVERSIÓN / EXTRACCIÓN DEL CDEX



Con algunos programas editores de audio se pueden digitalizar piezas de formato analógico como la cinta de casete o el disco de acetato y de igual forma con un micrófono es posible capturar la voz e instrumentos

acústicos; esta grabación sí se realiza completamente en tiempo real; como lo son:

Sound Forge (figura 3)

<http://www.sonycreativesoftware.com/products/product.asp?pid=454> y otros de software libre como Audacity (figura 4) (<http://audacity.sourceforge.net/>).

Figura 3
VENTANA DE EDICIÓN DEL SOUND FORGE

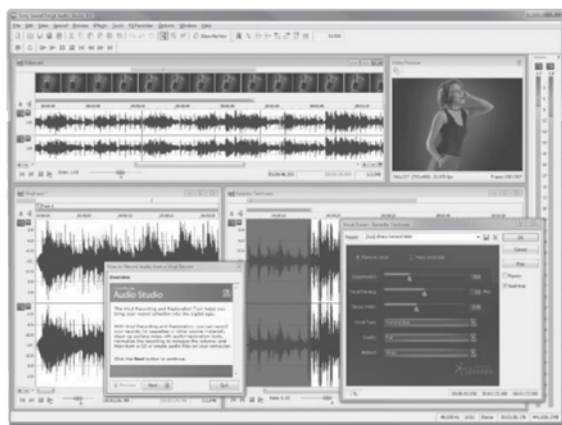
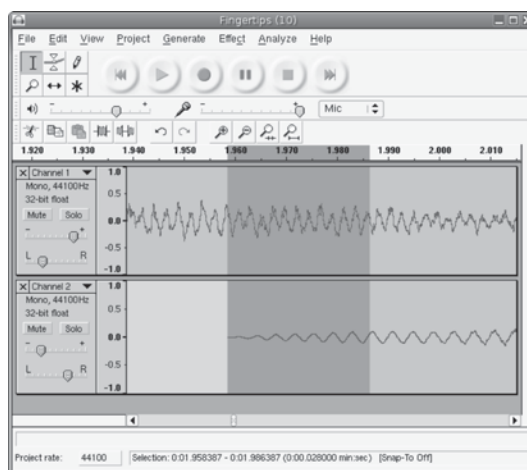


Figura 4
VENTANA DE EDICIÓN DEL AUDACITY



Afortunadamente existen en internet algunos tutoriales con los cuales es posible aprender a usar los programas de edición de audio digital como por ejemplo las páginas que nos enseñan a grabar y a editar pistas de audio en Audacity:

<http://observatorio.cnice.mec.es/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=203&mode=thread&order=0&thold=0>

<http://observatorio.cnice.mec.es/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=207&mode=thread&order=0&thold=0>

Las ventajas de este software es que posibilita grabar varias pistas a la vez, pudiendo tener en sincronía diferentes eventos de audio sonando al mismo tiempo, cuenta con una variedad de procesos sonoros y es completamente gratuito.

Para comparar los formatos entre sí con respecto a su utilización se realizó el cuadro 1, que nos muestra de una manera más clara en dónde se pueden aplicar cada uno de ellos de manera más conveniente según la calidad y peso de archivo.

Cuadro 1
RELACIÓN DE FORMATOS DE AUDIO Y UTILIZACIÓN

<i>Tipos</i>	<i>WAV</i>	<i>AIF</i>	<i>IFF</i>	<i>AU</i>	<i>PCM</i>	<i>RAW</i>	<i>MP3</i>	<i>MID</i>	<i>RA</i>
<i>CD audio</i>	**	**	—	*	*	*	*	—	—
<i>Grabación profesional</i>	**	**	—	—	*	*	—	*	—
<i>DVD audio</i>	**	**	—	—	*	*	*	—	—
<i>Cine, Radio y T.V.</i>	**	**	—	—	*	*	*	*	—
<i>Muestras para sampler</i>	*	*	**	—	*	*	*	—	—
<i>Secuencia de audio</i>	**	**	**	*	*	*	*	*	—
<i>Modulación para convertir de análogo a digital</i>	—	—	—	—	**	—	—	—	—
<i>Muestras de audio en bruto-ripper</i>	—	—	—	—	*	**	*	—	—
<i>Juegos de video</i>	*	*	*	—	*	—	**	*	—
<i>Presentación flash uso educativo</i>	*	*	—	—	—	—	**	*	—
<i>Transferencia de archivos por Internet. Educación a distancia</i>	*	*	—	*	*	—	**	**	**

<i>Tipos</i>	<i>WAV</i>	<i>AIF</i>	<i>IFF</i>	<i>AU</i>	<i>PCM</i>	<i>RAW</i>	<i>MP3</i>	<i>MID</i>	<i>RA</i>
<i>Composición musical, partituras, entrenamiento auditivo y secuencias</i>	-	-	-	-	-	-	-	**	-
<i>Transferencia de música en tiempo real</i>	-	-	-	-	-	-	-	*	**

- no se utiliza.

* Se puede utilizar, pero hay mejores opciones.

** Es un formato óptimo para este uso.

Según podemos apreciar en la relación existen formatos que se pueden utilizar para varias aplicaciones pero siempre será conveniente seleccionar el formato que mejor se adecue a nuestro proyecto.

Para capturar y manipular el audio digital de alta calidad será conveniente contar con una computadora de buena velocidad de proceso, memoria RAM y disco duro grandes, al mismo tiempo tener a la mano un micrófono, una tarjeta de sonido, un *software* de audio digital que harán posible convertir nuestra PC un estudio de grabación; aunque existen diferentes marcas y características, por lo general entre más costoso el equipo será de mejor calidad. Algunos ejemplos de equipos de calidad los visualizamos en el siguiente link: http://cv.uoc.edu/~jmataro/lab3/act_1/hojas%20html/equipos.html

Pruebas de laboratorio

De acuerdo con pruebas de laboratorio realizadas se ha encontrado cuáles son los formatos y características más idóneas a utilizar según sea su aplicación, por lo que enseguida mostramos algunos resultados:

Informe del análisis de formatos de audio

Programa de compresión: Cdex,

Pieza musical analizada: *In My Life*,

Autor: John Lennon y Paul McCartney,

Intérprete y arreglos: Spyro Gyra, Compact Disc: (*I Got No Kick Against*),
MODERN JAZZ,

Editora: GRP Record-1995,

Núm. de track: 11,

Duración total: 3:29 min.

La metodología usada para la práctica de laboratorio fue:

1. Se escogió de un CD original un fragmento de una pieza musical al mismo tiempo que se eligió el equipo donde se realizarían las pruebas.
2. Con el programa CDex se procedió a realizar las conversiones, para la actividad 1 en formato Mp3 a distintos bitrates y para la actividad 2 en tres formatos distintos pero al mismo bitrate y así poder realizar una comparación.
3. Después de haber analizado de manera auditiva las calidades obtenidas se procedió a elaborar en una página web que contiene toda la práctica completa con las ligas para escuchar los fragmentos de audio mencionados, asimismo que poder visualizar las características del sistema de audio para las pruebas, accesos a los análisis de las actividades 1 y 2, además de las conclusiones.

En donde la conclusión de esta prueba de laboratorio fue que el programa CDex es una excelente opción para convertir de un formato de audio digital a otro por su facilidad de uso y por la gran cantidad de opciones que maneja lo cual posibilita elegir la que más nos convenga, según sea el caso.

Centrándonos en las actividades 1 y 2 pudimos diferenciar las calidades obtenidas en cada uno de los procesos de extracción del CD, en donde el formato y el bitrate a usar dependerá de la conveniencia o aplicación que se le quiera dar al audio. También se descubrió que en cualquiera de los formatos el bitrate que mantiene un balance en cuanto a calidad auditiva y tamaño es el de 96 kbps.

El formato Mp3 es el preferido por la mayoría de los usuarios por ser compatible con los reproductores en cualquier plataforma y por mantener después de la compresión una buena relación calidad, es decir, tamaño del archivo.

El formato WMA se escucha con buena sonoridad similar a los otros formatos, pero al parecer es sólo compatible con la plataforma Windows.

El formato Ogg Vorbis no es compatible con cualquier reproductor, pero se obtiene muy buena calidad en el resultado final, ligeramente con un poco más de claridad o brillo. Otro problema es que cuando se usa un bitrate alto aumenta mucho el peso del archivo.

Al momento de decidir qué formato y bitrate utilizaría podemos mencionar que si es una aplicación web en donde no importa la calidad del audio y sí la velocidad de transferencia yo usaría Mp3-64 kbps y si es el caso en donde el sonido es importante y no tanto la velocidad si no la calidad

se usaría Mp3 - 96 kbps y por último para melómanos en la web con un buen sistema de audio la opción es Mp3, es decir, 128 kbps o más.

Esta práctica se encuentra de manera completa en la siguiente liga:

http://cv.uoc.edu/~jmataro/lab3/act_1/act_1.htm

También está disponible otro análisis donde fueron revisados más formatos a distintos bitrates:

<http://cv.uoc.edu/~jmataro/sonido/sonido.html>

Aplicación del sonido en la enseñanza

Moreno Herrero (1999) propone que las posibilidades didácticas del sonido o de los recursos sonoros las podemos analizar desde tres enfoques básicos. Éstos son: como recurso, como medio de expresión y comunicación, y como análisis crítico de la información.

El sonido como recurso

Aquí se hace referencia al uso del medio sonoro como instrumento para utilizar, será recurso motivador en la presentación de algunos temas (grabaciones originales, documentos sonoros o como la forma de complementar algunas de las explicaciones).

El sonido como medio de expresión y comunicación

La utilización del medio sonoro facilita diversas formas de expresión, entendiéndolo éste como "la manifestación de procesos de reflexión que implican la capacidad de conceptualización y de la adquisición de conocimientos, motivados a su vez por la percepción multisensorial y la experiencia de cada individuo" (Moreno, 1998).

El sonido como análisis crítico de la información

En esta etapa hay que dotarnos de instrumentos que nos capaciten para analizar, decodificar y entender los múltiples mensajes.

Un soporte tecnológico que se convierte en mediador del proceso enseñanza y el aprendizaje es el uso de la radio en el aula.

La radio es un recurso para la educación, porque agrupa lenguajes, como palabra, música, ruido y silencio, connotaciones y sugerencias de éstos.

Realización de los documentos

Moreno (1999), de igual forma menciona que es conveniente organizar con anterioridad a captura de los sonidos el esqueleto de un documento sonoro por medio de una escaleta, método que nos ayuda para la grabación y diseño de su estructura general, para posteriormente desarrollar el guión.

Hay que tomar en consideración que se puede emplear cualquier tipo de recurso sonoro, teniendo siempre en mente que éstos permitan predisponer y motivar para escuchar, que esclarezcan o refuercen conceptos, asimismo, deberán ser cortos para mantener la atención, y que estimulen la imaginación.

Algunos usos educativos del sonido son:

Creación de episodios sonoros para su uso en clase

Voz, música y efectos sonoros en sincronía con imágenes, texto y animaciones en una presentación realizada en Flash o Power Point.

Creación de episodios sonoros para su uso en movilidad (m-learning)

Se denomina aprendizaje electrónico móvil, en inglés, m-learning, a una metodología de enseñanza y aprendizaje valiéndose del uso de dispositivos móviles.

Creación de episodios sonoros para su publicación en un blog

Blog, o en español bitácora, es un sitio web periódicamente actualizado que recopila cronológicamente textos o artículos y archivos sonoros de uno o varios autores.

Creación de episodios sonoros para su publicación en un podcast

El podcasting consiste en la creación de archivos de sonido, generalmente en formato Mp3 y de video, llamados videocasts o vodcasts. Un ejemplo de estos materiales son los audiolibros.

El sonido también es fundamental en películas o juegos para crear cierto ambiente, puede servir para resaltar una acción que sucede en imagen.

Logros del uso del sonido en la educación

Afortunadamente varios organismos e instituciones educativas alrededor del mundo están realizando esfuerzos para ayudar al campo educativo para desarrollar y utilizar materiales didácticos contemporáneos y algo muy importante es que el sonido está inmerso en el proceso de enseñanza aprendizaje, ejemplo de ello son los siguientes casos:

El banco de sonidos

El Ministerio de Educación y Ciencia en España pone a disposición un banco de sonidos a través de su página web para su uso en el ámbito de educación de manera libre y gratuita con la finalidad de estimular y facilitar el desarrollo de contenidos educativos para los diferentes niveles (figura 5).

<http://recursos.cnice.mec.es/bancoimagenes/sonidos/index.php>

Este sitio es prácticamente un extenso catálogo de sonidos online que pueden ser descargados para uso educativo, los archivos Mp3, WAV y OGG se encuentran agrupados por categorías: animales, naturaleza, objetos, transporte, efectos sonoros, voces, etcétera, por lo que es muy sencillo y rápido encontrar algún sonido que andemos buscando para integrarlo dentro de nuestros materiales didácticos.

Figura 5

BANCO DE SONIDOS DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA EN ESPAÑA

Descripción	Segundos	Descarga
>> Accidente de moto antebos	00:08	MP3 WAV OGG
>> Ambiente de prado	00:24	MP3 WAV OGG
>> Ambiente de alta montaña	00:35	MP3 WAV OGG
>> Ambiente de aves en una granja	01:05	MP3 WAV OGG
>> Ambiente de bosque con pájaros	00:55	MP3 WAV OGG
>> Ambiente de bosque con río	00:30	MP3 WAV OGG
>> Ambiente de bosque en invierno	01:02	MP3 WAV OGG
>> Ambiente de bosque mediterráneo 1	01:01	MP3 WAV OGG
>> Ambiente de bosque mediterráneo 2	00:46	MP3 WAV OGG

Radio Educación

La Secretaría de Educación Pública en México y el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (Conaculta) también han colaborado al crear Radio Educación, misma que tiene como finalidad emitir programas en vivo y grabados sobre cuestiones culturales y programas educativos a los sectores de enseñanza del país, de igual forma a través de Edusat y de internet se ha podido llevar a todo el mundo su programación.

http://www.radioeducacion.edu.mx/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1

Video sobre Radio Educación:

<http://www.radioeducacion.edu.mx/video/video.html>

Educación musical

Dentro de una educación musical formal la Facultad de Música de la UANL también ha puesto su granito de arena, al no sólo enseñar a los alumnos a leer e interpretar la música, sino que al mismo tiempo los capacita con las bases de la tecnología musical y la acústica, para que comprendan y usen al sonido como su elemento principal de comunicación.

Maestros de dicha institución han usado estas herramientas con éxito desarrollando algunos materiales didácticos (figura 6), que se utilizan para entrenamiento auditivo, como punto de apoyo al analizar lo que quiso expresar algún compositor, para grabar una clase que después pueda llevarse el alumno a estudiar a su casa, para grabar previamente un acompañamiento con piano o ensamble musical de algunos ejercicios que se realizarán en la clase, como apoyo al maestro al dar clase teniendo la posibilidad de regresar la lección las veces que sea necesario, ejemplo de esto son los materiales realizados por la maestra Lourdes Gómez (2005) de la clase de solfeo.

Por su parte el ingeniero Jorge Mata funda en 1998 el aula (figura 7) y la asignatura de música por computadora 1 y 2 (Midi y Audio Digital respectivamente) donde se enseña y aplica todo lo referente al uso de la tecnología digital teniendo dentro de sus actividades académicas la grabación y edición de sonidos para usarlos posteriormente en una composición musical (figura 8), al mismo tiempo se les ofrece un panorama real del campo profesional a los estudiantes, mostrándoles que no sólo se

pueden desarrollar como músicos sino también como productores de sonido ejemplo de ello es cuando se les capacita en hacer comerciales de radio y TV, así como prácticas de musicalizar y sonorizar una película por medio de la computadora.

Evidencia de la utilización de recursos tecnológicos sonoros en la educación.

Figura 6
PORTADA DEL MATERIAL DIDÁCTICO AUDIO CD-SOLFEO I

Material didáctico
Ejercicios de solfeo
Audio CD

Elaborado por
Lic. María de Lourdes Gómez Huerta

Enero 2005



Figura 7
AULA DE MÚSICA POR COMPUTADORA DE LA FACULTAD DE MÚSICA UANL



Figura 8

ALUMNOS EDITANDO SONIDO EN LA CLASE DE MÚSICA POR COMPUTADORA



Estas herramientas se usan también para crear material didáctico, para recuperar audio de videograbaciones, por ejemplo de conferencias o conciertos, para edición-mezcla de música y voz, reducción de ruidos no deseados de materiales en casete y disco LP para posteriormente pasarlos a formato de Compact Disc.

Conclusiones

Las posibilidades didácticas del sonido son muy variadas y más aún con las nuevas tecnologías, en la actualidad es posible obtener material didáctico de gran utilidad en el aula, donde nos podemos atrever a decir que el límite para la creación de estos es la imaginación.

Es cierto que dentro del uso de la tecnología educativa existe todavía un rezago, pero si los maestros ponen de su parte será posible ir cerrando la brecha digital, estando actualizados en el uso de las nuevas tecnologías incluyendo al sonido como herramienta de apoyo.

Pensamos que es necesario difundir la importancia del sonido en el hogar y en la escuela, así como los cuidados que se deben de tener para evitar un daño en las personas que puede llegar a ser permanente, un sonido puede no sólo llamar la atención de que quien lo escucha, también puede despertar emociones que llegan a sensibilizar a las personas, así como también es un medio para la adquisición de conocimientos por naturaleza.

Descubrimos que instituciones y organismos diversos están colaborando para abatir la brecha digital que existe en todo el mundo realizando acciones

que apoyan al uso de la tecnología en el proceso de aprendizaje de conocimientos, esperemos que en un futuro se logre un avance significativo al irse integrando cada vez más personas a la lucha de actualizar las academias y usar adecuadamente la tecnología educativa, al mismo tiempo que se otorgue la importancia necesaria y se usen convenientemente en la educación los recursos sonoros.

Para la educación a distancia ha sido un valioso punto de apoyo al ser posible enviar a cualquier parte del mundo un mensaje sonoro, a través de sus diferentes plataformas de almacenamiento como lo son el CD-Audio, CD-ROM, DVD, Memoria USB/Reproductor de MP3 o en Red, donde la información contenida puede expresar diversos conocimientos pasando desde el aprendizaje de idiomas hasta ejercicios de entrenamiento auditivo para músicos, teniendo como objetivo común elevar el nivel académico de los estudiantes.

Comprobamos en los ejemplos propuestos así como en las pruebas de laboratorio que es posible generar material sonoro de buena calidad auditiva si se utilizan los programas adecuados y se eligen las características correctas de compresión para cada caso.

Llegamos a la conclusión que el formato MP3 (con bitrates entre 64 y 128 kbps) es por el momento la mejor elección para la mayoría de las aplicaciones y de manera especial en el área de la enseñanza debido a que se ajusta a los requerimientos que la tecnología educativa necesita para lograr que los mensajes lleguen claramente al estudiante, además al mantener una buena relación peso-calidad puede ser distribuido con facilidad en medios ópticos y por internet.

Por último, podemos mencionar que el sonido es un elemento de gran importancia también en el campo profesional como lo es la radio, la televisión, eventos musicales en vivo, el teatro, internet y el cine, entonces si incluimos estos medios en la educación teniendo como factor común al sonido, será posible obtener una gran gama de recursos educativos, aumentando y enriqueciendo las herramientas de enseñanza contemporáneas.

Bibliografía

- BAS Pablo, G., 2005, Audio digital (1a. ed.) Buenos Aires, MP Ediciones.
 CABERO ALMENARA, J., 2007, Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación (1a. ed.) España: McGraw Hill/Interamericana.

- DÍAZ PÉREZ, P., N. Catenazzi, T.I. Aedo Cuevas, 1996, *De la multimedia a la hipermidia*, Madrid, España, RA-MA Editorial.
- GALLEGO GARCÍA, C., 2003, *Revista mensual de publicación en Internet*, número 45, octubre 2003: www.filomusica.com/filo45/einf.html/, fecha de consulta: 17 de diciembre 2007.
- GUZMÁN, J., 2007, "Brechas digitales, aprendizaje e internet en las universidades", *Revista de la Católica del Norte Fundación Universitaria*.
- LUNA PALENCIA, C. (sin fecha), *De rezagos a vanguardia El sistema educativo en México: un talón de Aquiles*: www.elsonido13.com/detallenoticia.asp?id=696/, fecha de consulta: 10 de enero de 2008.
- MARÍN AMALLER, A., 2003, *Tecnología digital, medios audiovisuales y aplicaciones multimedia*, España, Apuntes del Master en Creación y Producción Multimedia de la Universitat Oberta de Catalunya.
- MAS, V., 2000, *El Sonido Digital*: dewey.uab.es/pmarques/ntic/sonido.pdf/, fecha de consulta: 15 de enero de 2008.
- MATA, J., 2005, *Análisis comparativo de formatos de sonido, códecs y calidades*, práctica realizada durante estudios del Master en Creación y Producción Multimedia, España, Universitat Oberta de Catalunya (UOC), cv.uoc.edu/~jmataro/sonido/sonido.html
- , 2006, *Práctica en el laboratorio de producción digital*, España, Universitat Oberta de Catalunya (UOC), durante estudios del Master en Creación y Producción Multimedia: cv.uoc.edu/~jmataro/lab3/act_1/act_1.htm
- MONTOYA, N., A. Rodríguez, D. Tena, 2001, *Informe sobre el uso de la voz y el sonido como materiales didácticos en la escuela pública española*, Universidad Autónoma de Barcelona.
- MORENO HERRERO, I., 1998, *La radio en el aula. Posibilidades para comunicar de forma creativa*, Barcelona, Octaedro.
- , I., 1999, *El sonido, un recurso didáctico para el profesorado*: w3.cnice.mec.es/tv_mav/n/eduymedios/documentos/E10_sonido_recurso_didact.rtf/, fecha de consulta: 2 de febrero de 2008.
- NEGRONTE, N., 2000, *El mundo digital, un futuro que ya ha llegado*, trad. Marisa Abdala (1a. ed.), Barcelona, Ediciones B, S.A.
- SÁNCHEZ GÓMEZ, F., 1998, *Un nuevo y revolucionario estándar de grabación de audio, destinado a sustituir a los sistemas actuales de sonido*: telexline.terra.es/personal/fcyborg/, fecha de consulta: 7 de febrero de 2008.
- SANTAMARÍA, D., 2003, *Medios audiovisuales: la convergencia digital*, Apuntes del Master en Creación y Producción Multimedia de la Universitat Oberta de Catalunya, España.
- SUBIRANA GRAU, G., 2004, *Integración de recursos y producción*. Apuntes del Master en Creación y Producción Multimedia de la Universitat Oberta de Catalunya, España.

VALENZUELA, J., 1996, *Audio digital, conceptos básicos y aplicaciones*, EUA, Miller Freeman Books.

Ligas de Internet

<http://tice.wikispaces.com/Sesi%C3%B3n+sobre+Sonido?f=print>
<http://es.wikipedia.org/wiki/Portada>
<http://gama.fime.uanl.mx/acustica/articulo/cpa.html>
http://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/ing_ond_1/trabajos_01_02/formatos_audio_digital/html/auformat.htm
<http://es.tldp.org/COMOINSFLUG/COMOs/Reproduccion-De-Sonido-Como/Reproduccion-De-Sonido-Como-3.html>
<http://www2.canalaudiovisual.com/ezine/books/acjirINFORMATICA/4info02.htm>
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1116.php?manual=21>
<http://www.ccapitalia.net/reso/articulos/audiodigital/07/introduccionmidi.htm>
<http://www.youtube.com/watch?v=QxEAy915v7o>
<http://www.sonycreativesoftware.com/products/product.asp?pid=454>
<http://audacity.sourceforge.net/>
<http://sourceforge.net/projects/cdexos/>
<http://recursos.cnice.mec.es/bancoimagenes/sonidos/index.php>
<http://cv.uoc.edu/~jmataro/ejemplos/ejemplos.html>
<http://es.tldp.org/COMOINSFLUG/COMOs/Reproduccion-De-Sonido-Como/Reproduccion-De-Sonido-Como-3.html>
<http://www2.canalaudiovisual.com/ezine/books/acjirINFORMATICA/4info02.htm>
<http://desarrolloweb.com/articulos/1116.php?manual=21>
<http://ccapitalia.net/reso/articulos/audiodigital/07/introduccionmidi.htm>
<http://www.youtube.com/wach?v=QxEAy915v7o>
<http://sonycreativesoftware.com/products.asp?pid=454>
<http://audacity.sourceforge.net/>
<http://sourceforge.net/projects/cdexos/>
<http://recursos.cnice.mec.es/bancoimagenes/sonidos/index.php>
<http://cv.uoc.edu/~jmataro/ejemplos/ejemplos.html>

La influencia de la efectividad sobre el aprendizaje del inglés en un ambiente de educación en línea

Ana María Alcer Ruthling

*y José Enrique Díaz Camacho**

Introducción

Investigaciones realizadas por Arnold (2000) demuestran que el aprendizaje de una lengua es una tarea muy compleja, susceptible a un amplio rango de emociones tales como: motivación, ansiedad, autoestima e inhibición. Por otra parte, el aprendizaje a distancia de una lengua está sujeto a un mayor número de influencias relacionadas con el área afectiva. En efecto, se ejercen mayores demandas de los recursos afectivos en los alumnos y maestros que se encuentran en ambientes de aprendizaje aislado, separados de los compañeros y maestros, y en una reducida o alterada forma de contacto e interacción social; por lo que es necesario que los maestros y expertos en la enseñanza de una lengua consideren cuidadosamente los aspectos afectivos.

De acuerdo con White (2003), los alumnos tienen problemas derivados de la falta de cohesión de un grupo de estudio y la existencia del vacío humano; tales problemas se han detectado en el proceso educativo que se desarrolla en cursos de inglés impartidos a través de la modalidad virtual y autónoma en línea. Asimismo, se considera que en esta modalidad, los alumnos presentan una deficiencia en la autodisciplina y autonomía propias de nuestra cultura, lo que ejerce mayores demandas en sus aspectos afectivos, situación que se agrava cuando los diseños de programas en línea no toman en cuenta este importante lado del aprendizaje.

En particular en los Centros de Autoacceso, para el estudio autónomo, se reporta una marcada diferencia en el desempeño entre los alumnos que estudian en la modalidad presencial y los que estudian en el sistema autónomo. Las estadísticas muestran que los alumnos no aprenden lo que sería deseable en este tipo de cursos en entornos de estudio independiente, por

*Universidad Veracruzana.

lo que es necesario destacar que la falta de cohesión de grupo e integración social pudieran ser factores relacionados con las diferencias observadas entre la modalidad presencial y la modalidad de estudio independiente. Así, se ha sugerido que el factor afectivo de la integración social pudiera ser un determinante de las deficiencias observadas en la modalidad de estudio independiente.

El presente estudio investiga la importancia de las necesidades afectivas del alumno en el aprendizaje en línea para garantizar un óptimo nivel de aprendizaje; así como si el alumno que recibe una enseñanza de inglés acompañada de un tratamiento de afectividad logra un mejor aprendizaje que el que no recibe tal tratamiento.

Método

Sujetos

Veinte alumnos de diferentes licenciaturas de la Universidad Veracruzana que se inscribieron para tomar clases en la modalidad de Autoacceso participaron como sujetos. Los grupos se tomaron conforme los alumnos se fueron inscribiendo en la modalidad autónoma a partir de sus preferencias de horario. Aunque no se hizo asignación al azar de los alumnos a los grupos, éstos se asignaron al azar a los tratamientos experimental y control.

Procedimiento

A ambos grupos se les aplicó un curso en línea de repaso del programa de *Taller de Inglés I* a través de la plataforma de Moodle.* Para efectos de esta investigación al grupo experimental se le aplicó un tratamiento de afectividad mientras que al grupo control no se le proporcionó ese tratamiento. El curso duró cuatro semanas y contenía estructuras gramaticales importantes de *Taller I* junto con actividades para practicar las cuatro habilidades en el aprendizaje de una lengua: producción oral y escrita, así como la comprensión oral y escrita.

*Moodle es una marca registrada y patentada de Moodle.org.inc.

Diseño

Se utilizó un diseño de dos grupos intactos de 10 alumnos cada uno con test-post-test (ver cuadro 1). Además se aplicó al final del estudio, un instrumento para medir su satisfacción con respecto al aprendizaje en línea.

Cuadro 1
DISEÑO EXPERIMENTAL DEL ESTUDIO

<i>Grupos</i>	<i>Fase 1 Pre-test</i>	<i>Fase 2 Condiciones experimentales</i>	<i>Fase 3 Post-test</i>
Grupo 1	Pre-test	Programa de repaso en línea Tratamiento afectivo	Post-test Inventario de opinión
Grupo 2	Pre-test	Programa de repaso en línea	Post-test Inventario de opinión

Instrumentos

A ambos grupos se les aplicó al inicio del estudio y de manera presencial, un examen de conocimientos generales de inglés denominada pre-test. Al finalizar el curso, se aplicó una vez más el examen de conocimientos el cual se llamó post-test. Finalmente, se les pidió que respondieran un inventario de opinión que reflejara su grado de satisfacción en el aprendizaje del inglés en línea. El pre-test y post-test de conocimientos se aplicaron en forma presencial, con una duración de una hora y fueron los mismos para ambos grupos. Los resultados compararon las respuestas de los alumnos de ambos grupos de estudio a los instrumentos en base a análisis estadísticos y categorización.

Variables

La variable dependiente fue el desempeño en el examen y la satisfacción, actitudes y comportamiento del alumno como resultado de la aplicación del curso en línea. La variable independiente fue el tratamiento de afectivi-

dad durante el aprendizaje del inglés que acompañó al curso en línea en el grupo experimental.

El tratamiento en afectividad se definió de la siguiente manera:

1. Estar presente puntualmente en el foro y permanecer más de la hora establecida si es necesario.
2. Contestar todos sus correos ofreciendo retroalimentación inmediata.
3. Demostrar interés preguntando cómo se sienten con el curso de repaso a través del Chat el Foro y correo electrónico.
4. Expresar palabras de aliento: vas bien, tu pronunciación, párrafo, estructura gramatical están muy bien.

Resultados

Los análisis de los datos realizados permiten afirmar que el grupo experimental que tomó un curso de repaso de inglés acompañado del tratamiento de afectividad mostró un desempeño ligeramente mejor en su aprendizaje así como en la satisfacción por el estudio en línea comparado con el grupo control. Los resultados obtenidos en el examen de conocimientos y el inventario de opinión son consistentes con esta afirmación. Así, existe un desempeño ligeramente mejor en el grupo experimental comparado con el grupo control el cual resulta estadísticamente significativo en las calificaciones obtenidas en el examen, aunque no lo son en el inventario de opinión.

El cuadro 2 muestra las calificaciones obtenidas por los 10 alumnos de cada grupo en el examen de conocimientos, tanto en el pre-test como en el post-test.

Cuadro 2

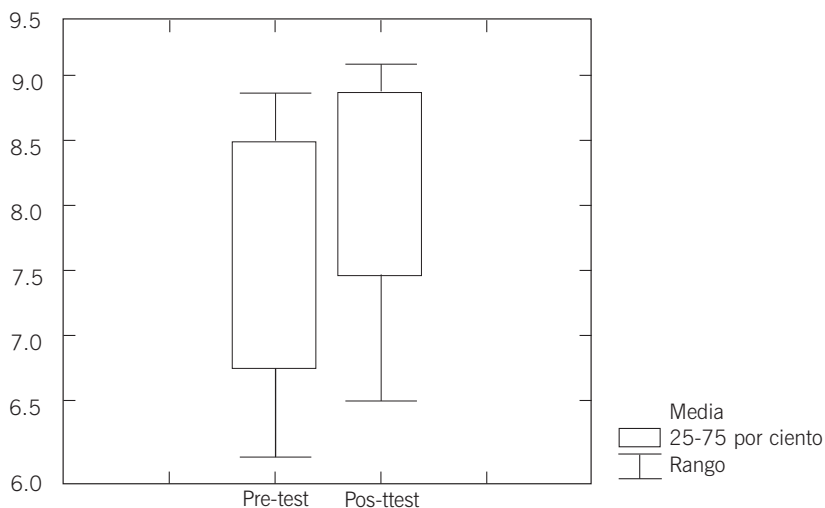
RESULTADOS DEL EXAMEN DE CONOCIMIENTOS PARA LOS GRUPOS EXPERIMENTAL Y CONTROL

	<i>Grupo experimental</i>		<i>Grupo control</i>	
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
1	8.2	8.5	6.5	6.5

	<i>Grupo experimental</i>		<i>Grupo control</i>	
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
2	6.2	7.7	7.0	6.2
3	9.0	9.0	7.0	6.5
4	7.0	7.5	7.5	7.5
5	6.2	6.5	7.5	8.7
6	9.0	9.2	7.5	6.7
7	7.0	7.0	8.0	8.0
8	7.5	7.7	9.0	7.2
9	8.7	9.2	8.2	8.5
10	8.2	8.5	9.0	7.0

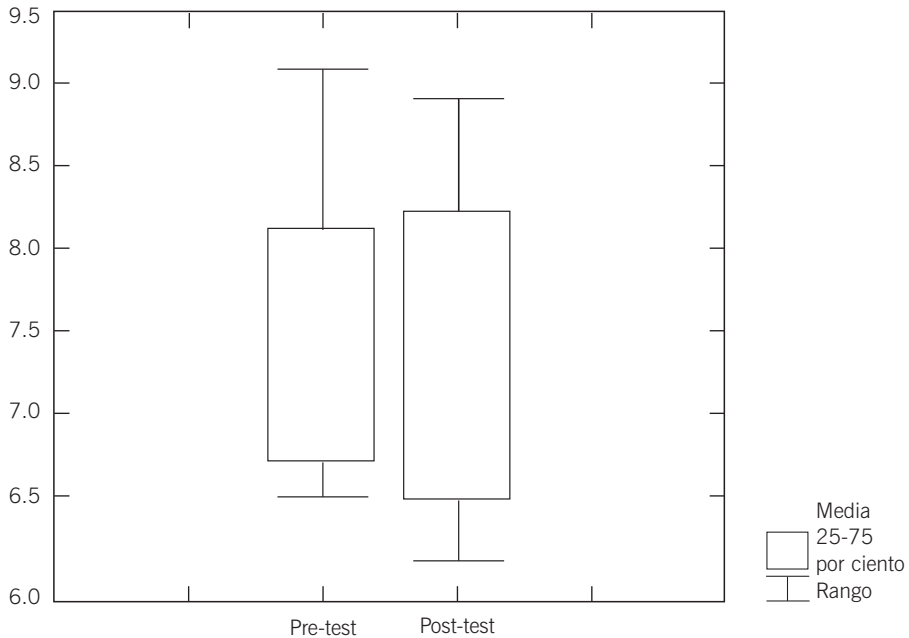
La figura 1 por su parte muestra la gráfica con los datos de la media, percentiles 25 y 75 y el rango de las calificaciones obtenidas por el grupo experimental en el pre-test y el post-test en el examen de conocimientos. Tal como se aprecia en esa figura, hay un desempeño ligeramente mejor en el post-test comparado con el pre-test en los tres estadísticos considerados.

Figura 1
GRÁFICA DE CAJA DEL GRUPO EXPERIMENTAL



La figura 2 presenta los mismos estadísticos obtenidos para el grupo control pero aquí se aprecia que no hay una diferencia entre las calificaciones obtenidas en el pre-test comparadas con el post-test y, en cambio, hay una disminución no significativa en las calificaciones de la primera a la segunda aplicación del examen.

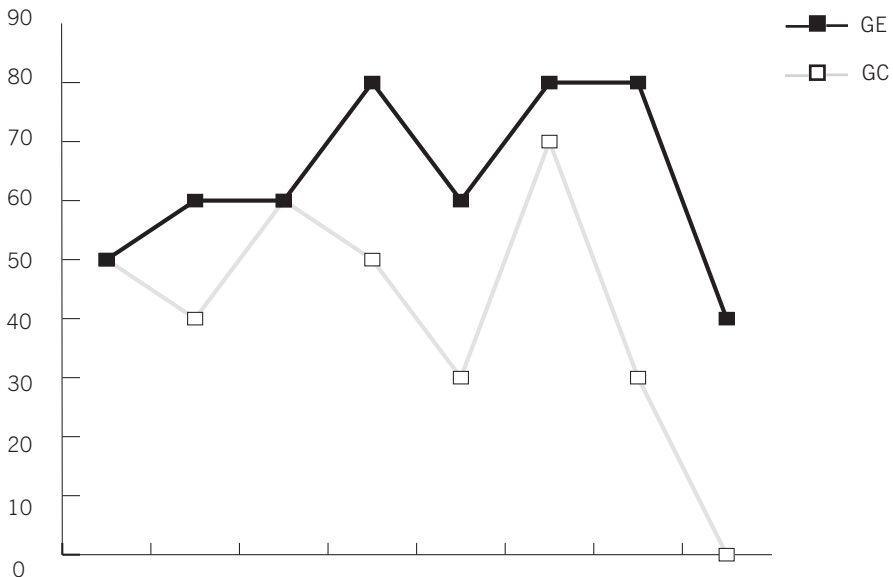
Figura 2
GRÁFICA DE CAJA DEL GRUPO CONTROL



Media, desviación estándar y rango de las calificaciones obtenidas por los sujetos del grupo control.

La figura 3 muestra los resultados obtenidos en el inventario de opinión aplicado al final del estudio para determinar la satisfacción de los alumnos respecto del estudio en línea. Aquí se aprecia que el porcentaje de alumnos que mostraron un grado de satisfacción mayor por el estudio en línea fue el grupo experimental. En efecto, la línea punteada muestra un menor porcentaje de respuestas favorables con excepción de dos puntos en que los valores son iguales. Sin embargo, los resultados de este análisis no resultaron estadísticamente significativos en una prueba y tampoco en la prueba de Mann-Whitney.

Figura 3
PORCENTAJE DE RESPUESTAS



Porcentaje de respuestas de los grupos Experimental (GE) y Control (GC) en el inventario de opinión.

Discusión y conclusiones

Los datos obtenidos en el presente estudio permiten concluir que la impartición de un curso en línea acompañado de un tratamiento en afectividad permite obtener mejores resultados que los que resultan cuando no existe un tratamiento de afectividad adicional al curso en línea. Aunque los resultados son estadísticamente significativos para el examen de conocimientos aplicado en pre y post-test y no para el inventario de satisfacción, estos resultados son de importancia porque permiten destacar que cuando los cursos en línea se diseñan de tal forma que incluyan un tratamiento en afectividad este hecho permitirá potencializar los resultados del aprendizaje.

Estos resultados son importantes además, debido a la proliferación de los cursos en línea en los últimos años lo que lleva a suponer un uso cada vez más frecuente e intensivo de este tipo de modalidades para el aprendizaje en los años por venir. Y lo es también si se considera que dado el uso

tan reciente de estas modalidades de aprendizaje, no existe en la literatura una cantidad suficiente de investigación que muestren los riesgos del uso masivo e indiscriminado de la educación en línea.

Sobre todo, diferentes autores han destacado (Grow, 1991; Arnold, 2000; Brown, 2000; Díaz, 2002; White, 2003; y Amador, 2005) que la educación en línea implica un sistema de comunicación que tiende a aislar a los alumnos y a exponerlos a un ambiente soledad donde se magnifica el efecto de la falta de atención por parte de los profesores, facilitadores, asesores y demás personajes que participan en esta forma de impartir la educación. Así, si se espera que la educación en línea sea cada vez más socorrida como un medio de aprendizaje, resulta imperioso considerar la necesidad de explorar con investigaciones de índole experimental, qué factores intervienen para lograr un aprendizaje en línea que permita a los alumnos optimizar los recursos que invierten en su educación y, a las instituciones, maximizar esta forma de aprendizaje a la que con frecuencia se acude con los argumentos de que resulta más efectiva, más económica y más práctica para quienes no pueden acudir a una institución a tomar clases a la manera tradicional.

Bibliografía

- AMADOR, S., 2005, *El profesor de inglés en el Instituto Superior de La Habana*, consultada el 26 de marzo de 2008, en <http://www.ilustrados.com/publicaciones/EEkpZZAlZArOjYGLZl.php#superior>
- ARNOLD, J., 2000, *La dimensión afectiva en el aprendizaje de idiomas*, Cambridge, CUP.
- BROWN, D., 2000, *Principles of Language Learning and Teaching*, 4a. ed., Nueva York, Longman.
- DÍAZ, C.J.E., 2002, *Comparing Declarative and Procedural Learning Strategies Under a Problem-Based learning Approach*, Ann Arbor, UMI Dissertation Services.
- GROW, G., 1991, "Teaching learners to be self-directed", *Adult Education Quarterly*, 41, 125-149. Consultada el 25 de marzo de 2008 en <http://aeq.sagepub.com/cgi/content/abstract/41/3/125>
- WHITE, C., 2003, *Language Learning in Distance Education*, Cambridge, CUP.

La educación virtual en el desarrollo de competencias profesionales. El caso del Programa de Nivelación a Licenciatura en Trabajo Social

*Claudia Ávila González,
Amelia Berenice Barragán de Anda
y Carmen Patricia de Aguinaga Vázquez**

Introducción

Todo programa educativo tiene una razón de ser y una población objetivo a la cual está enfocado, por lo mismo mantiene una visión y una misión determinada. De ahí se desprenden todas las planeaciones, diseños, implementaciones y por supuesto su evaluación para seguir en ese ciclo de reconstrucción y actualización.

Sólo a partir de evaluaciones e investigaciones que alimenten la toma de decisiones al interior de los departamentos y programas se podrán generar procesos de mejora continua en la búsqueda de la calidad y la acreditación.

El presente trabajo tiene sus inicios en esa búsqueda de recuperar los procesos académicos para identificar cómo se viven desde la perspectiva de los estudiantes. Con base en lo anterior, se presenta en primer término cómo inicia la investigación y el contexto donde se lleva a cabo, posteriormente se plantea la conceptualización para el análisis de competencias profesionales y finalmente se muestran los resultados y conclusiones.

Contextualización

La experiencia se desarrolla en el Programa de Nivelación a la Licenciatura en Trabajo Social del Departamento de Desarrollo Social de la Universidad de Guadalajara. Dicho programa está dirigido a trabajadores sociales en ejercicio profesional, que tengan nivel técnico, hayan cursado el bachillerato y aspiren a obtener el grado de licenciatura. El programa se oferta en la modalidad a distancia.

*Universidad de Guadalajara.

El presente análisis surge ante la necesidad de cualquier programa, y en particular de la Nivelación, de realizar evaluación continua que sirva para monitorear qué tanto se siguen cubriendo las expectativas para las cuales fue creado, esto es, que se logre el fortalecimiento profesional de los técnicos en trabajo social que laboran en las instituciones de todo el país, propiciando en ellos el desarrollo de las competencias profesionales propias del licenciado en trabajo social dentro de los diferentes campos de desempeño laboral.

Es importante también para la Nivelación corroborar si las modificaciones que poco a poco se han ido incorporando a la forma en que se ofrece el programa, presentan aciertos y/o errores para realizar así los ajustes pertinentes.

El presente trabajo se fundamenta en un estudio que se realizó en el Programa de Nivelación a Licenciatura en Trabajo Social motivado por dos grandes razones: una fue dar seguimiento y analizar la viabilidad de la implementación de cursos en línea, sobre todo por las características de escaso o nulo manejo de tecnología por parte de las estudiantes y su limitada disponibilidad de equipo; y la otra fue comprobar la efectividad de los aprendizajes en usuarios de la nueva forma de operación. Ante la necesidad anterior surgió la idea de realizar un estudio que contribuyera a verificar los procesos y logros que los estudiantes iban presentando al avanzar en cada uno de los módulos de la Nivelación.

Para realizar el análisis de la educación virtual en el desarrollo de competencias profesionales integradas, se tomaron en cuenta las siguientes categorías:

- Competencias profesionales, desagregadas en:
 - Saberes teóricos,
 - Saberes prácticos y
 - Saberes formativos

Las fuentes de información de esta experiencia fueron tanto primarias como secundarias, las cuales se tomaron de tres momentos distintos dentro del proceso llevado a cabo por el grupo. Aquí hay dos aspectos que aclarar: los momentos en que se recabó información y las fuentes de la misma.

En cuanto a los momentos, el primero se dio dentro del proceso de selección para ingresar al programa; el segundo fue cuando el grupo había cursado el 50 por ciento de los créditos (una vez que terminaron el quinto módulo); el tercero, y último, fue al concluir la carrera, el día que se titularon.

En cuanto a las fuentes, las primarias fueron: una entrevista que se llevó a cabo como parte del proceso de selección; una encuesta al final del módulo V y finalmente, un cuestionario diseñado *ex profeso*. Las fuentes secundarias de información fueron los trabajos finales (denominados módulos) que desarrollaron los estudiantes del grupo, ya que en ellos se evidenció el desarrollo de habilidades y destrezas así como los foros de discusión y exhibición en donde interactuaron los estudiantes que demuestra, entre otras habilidades, el cambio de actitud de los alumnos.

La población del presente estudio se constituyó por el grupo “Marina” (como los profesores lo llamaron coloquialmente) con el que se estableció un convenio para cursar la Nivelación. Dicho grupo estuvo formado por 27 estudiantes que iniciaron cursos en septiembre de 2005 y concluyeron 25 con el 100 por ciento de los créditos en febrero de 2007. Se tituló el 93 por ciento en mayo del mismo año (una de las integrantes desertó por motivos personales en el cuarto módulo y una no terminó la tesis junto con el grupo).

De los 25 egresados del grupo en cuestión 22 respondieron el cuestionario aplicado como instrumento del presente estudio.

Para caracterizar al grupo diremos que el 95 por ciento lo constituían mujeres y sólo el 5 por ciento fueron varones. Los integrantes del grupo tenían una edad promedio de 35 años, 100 por ciento radicados en la ciudad de México (entendida como el D.F. y zona conurbada del estado de México). El 82 por ciento son trabajadores sociales que se desempeñan profesionalmente en instituciones de salud tanto del IMSS, ISSTE, DIF, Secretaría de Salud y el 18 por ciento se desempeñan en el área de recursos humanos de la Secretaría de Marina Armada de México.

Este grupo constituyó la primera generación a la que se ofrecieron los módulos totalmente en línea y se logró una cobertura del 100 por ciento de los estudiantes en esta modalidad acreditando los 350 créditos requeridos, mediante la plataforma Moodle.

Supuestos teóricos

Hablar del desarrollo de competencias en un programa académico que funciona a distancia y mediado por las tecnologías implica empezar por definir el concepto de competencia que adoptó el programa en virtud de que el término en sí mismo, resulta multívoco y ha sido tratado por una gran

diversidad de autores que responden a diferentes posturas desde las cuales se conceptualizan las competencias.

Hay que aclarar que los términos *competence* en francés y *kompetenz* en alemán, pueden pasar al inglés en dos palabras: *competence* y *competency*. Aunque los diccionarios poco aportan a la diferenciación de ambas palabras, en el contexto del presente trabajo se usará *competence* para referirse al concepto, es decir, al modelo de desempeño-competencia y su teorización así como al nivel de cierta habilidad o competencia. Se usa *competency* para referirse a una exigencia particular que una persona puede o no tener. En este trabajo nos referiremos solamente a la primera connotación del término el que denota una habilidad (Rychen, 2004).

Para entender las competencias partimos de la idea de que cualquier concepto es un constructor social que nos permite comprender la realidad y forma parte de un sistema de convenciones. Por ello nos referiremos a las competencias profesionales integradas dentro del contexto institucional de la Universidad de Guadalajara que planteó un modelo educativo innovador justamente basado en este concepto. Se proyectó formar sujetos con altas capacidades y competencias profesionales utilizando para ello estructuras curriculares dotadas de flexibilidad, con una gestión y administración eficiente, integrando el uso de múltiples herramientas educativas para favorecer mejores procesos de aprendizaje.

Entonces, en la universidad se forman principalmente competencias laborales que se definen en unidades de competencia, las cuales permiten delimitar los aprendizajes que el alumno logrará como resultado de acreditar cada unidad de aprendizaje (materia) del plan de estudios, en donde junto con los aprendizajes promovidos a través de los diversos cursos conforman el perfil profesional. La unidad de competencia, a diferencia de los objetivos, integra un conjunto de saberes teóricos, prácticos y formativos que remiten a acciones a lograr identificables en su ejecución. Tiene un significado global y se le puede percibir en sus resultados o productos.

Desde la perspectiva de las competencias laborales se reconoce que las cualidades de las personas para desempeñarse productivamente en una situación de trabajo, no sólo dependen de las situaciones de aprendizaje escolar formal, sino también del aprendizaje derivado de la experiencia en situaciones concretas de trabajo. Por lo mismo, se reconoce que no bastan los certificados, títulos y diplomas para calificar a una persona como competente laboral o profesionalmente.

El eje principal de la educación por competencias es el desempeño entendido como “la expresión concreta de los recursos que pone en juego el individuo cuando lleva a cabo una actividad y que pone el énfasis en el uso o manejo que el sujeto debe hacer de lo que sabe, no del conocimiento aislado, en condiciones en las que el desempeño sea relevante” (Malpica, 1996). En virtud de lo anterior, lo importante no es exclusivamente la adquisición de determinados conocimientos, sino el uso que se haga de ellos. Bajo esta óptica, para determinar si un individuo es competente o no lo es, deben tomarse en cuenta las condiciones reales en las que el desempeño tiene sentido, en lugar del cumplimiento formal de una serie de objetivos de aprendizaje que en ocasiones no tienen relación con el contexto. Siguiendo esta premisa se desarrolló el presente estudio.

Las competencias, para fines didácticos, se desagregan en saberes, mismos que remiten a los resultados de aprendizaje enmarcados en la unidad de competencia.

Los saberes incluyen los conocimientos teóricos disciplinares, así como su aplicación para el desarrollo de alguna habilidad; también refieren a las capacidades que el alumno podrá desarrollar para el manejo de técnicas y procedimientos aplicables tanto en situaciones conocidas como imprevistas. Los saberes que se identifican como elementos de una competencia son los prácticos, los teóricos y los formativos.

Los saberes prácticos tienen que ver con el desarrollo de habilidades particulares, y/o con el logro de capacidades o aptitudes para llevar a cabo procedimientos y aplicaciones en prácticas diversas. Responden a la pregunta sobre, ¿qué tiene que saber hacer el alumno para desarrollar la unidad de competencia?

Los saberes teóricos son conocimientos científicos o profesionales que readquieren en torno a una o varias disciplinas o campos profesionales, fundamentan los saberes prácticos y permiten responder al, ¿qué tiene que saber teóricamente el alumno para desarrollar los saberes prácticos?

Los saberes formativos tienen que ver con el querer hacer y el saber convivir. El querer hacer identifica las actitudes a fortalecer a través del desarrollo del curso, algunas de estas actitudes pueden ser, por ejemplo, la predisposición para el trabajo y la motivación para autoaprendizaje. Por su parte, el saber convivir integra a los valores así como a la capacidad para establecer y desarrollar relaciones sociales. Estos saberes, se corresponden con los objetivos formativos que antes se identificaban desde la propuesta de Zarzar Charur y deben permitir responder a la pregunta sobre, ¿qué ac-

titudes o valores se promoverán a través del aprendizaje de las habilidades (saberes prácticos) y conocimientos (saberes teóricos) previstos?

Y hablando de saberes formativos es oportuno hacer la aclaración que la Universidad de Guadalajara y el Programa de Nivelación a Licenciatura en Trabajo Social no solamente tiene la intención de formar recursos humanos competentes en la vida laboral, en el mercado de trabajo, sino que buscan formar integralmente seres humanos con capacidades y competencias para el disfrute de una vida sana, por ello los saberes formativos son un elemento importante en los proyectos curriculares que se ofrecen.

Dentro de las múltiples propuestas de competencias para la vida, podemos distinguir una invariante que se ha denominado competencias transversales.

Estas competencias transversales en el proyecto Deseco promovido por la OCDE, se traduce en habilidades para la vida que posibiliten al individuo para llevar una vida sana, exitosa y responsable y que la sociedad logre enfrentar los retos presentes y futuros.

La universidad al incluir en sus proyectos educativos las competencias transversales pretende el más alto ideal de formar una ciudadanía que puedan participar en procesos democráticos, en la vida social e institucional de manera respetuosa, organizada, informada y educada. Que protejan y promuevan los derechos humanos. En el marco de este trabajo relacionaremos los saberes formativos a estas competencias transversales.

Siendo conscientes que las competencias se desarrollan dentro y fuera de la escuela, el programa de Nivelación potencializa todas las experiencias del estudiante, tanto sus experiencias humanas, como académicas, laborales, y sociales para la formación integral de las competencias que se pretenden como perfil de egreso del Licenciado en Trabajo Social.

Resultados

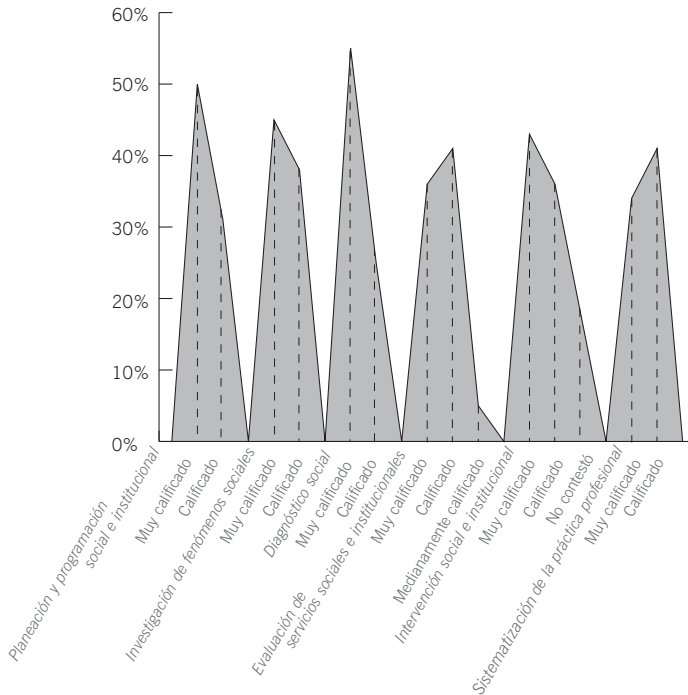
El potencial de la educación virtual está relacionado con las posibilidades que se ofrecen no sólo para representar, procesar, transmitir y compartir la información sino para generar un ambiente de aprendizaje con claras interacciones entre cada uno de sus dimensiones y elementos, el cual puede evidenciarse en el desarrollo de competencias que en el programa mencionado, se procuran a través de los 12 módulos del plan de estudios, ya que cada uno tiene como propósito el desarrollo de las competencias profesio-

nales que integran el perfil de egreso del Licenciado en Trabajo Social que propone el proyecto curricular.

Una de las premisas de las que partimos versa sobre el desarrollo de competencias, no sólo las planteadas expresamente en el diseño curricular, sino de las competencias transversales que, tanto la modalidad como el medio elegido para cursar el programa, permite a los estudiantes desarrollar.

Para evaluar las categorías se cuestionó sobre la cualificación autopercebida por los encuestados (cabe mencionar que no se tomó en cuenta la percepción de otros actores como los profesores, empleadores, etcétera), para lo que se estableció una escala de respuestas que iban de muy calificado, calificado, medianamente calificado, poco calificado o nada calificado. Hay que hacer la aclaración que las respuestas sólo variaron entre dos opciones, la de muy calificado y calificado más el 18 por ciento de ítems no contestados. En la siguiente gráfica pueden observarse los resultados de la encuesta.

Gráfica 1
AUTOCALIFICACIÓN DEL DESARROLLO DE COMPETENCIAS



Fuente: Cuestionario de evaluación impacto nivelación. Grupo Marina. Mayo de 2007

De las competencias profesionales planteadas para desarrollar en el diseño curricular, los encuestados expresaron que la competencia para la cual se consideran mejor calificados es para elaborar diagnósticos sociales con un 55 por ciento del total de las respuestas. Para reconocer las competencias desarrolladas se desdoblaron en saberes adquiridos y la aplicación de los mismos en situaciones concretas de su práctica profesional, a continuación se presentan sus resultados.

Saberes teóricos

Los encuestados manifestaron haber adquirido un bagaje de saberes teóricos que han contribuido a mejorar su práctica profesional. Al respecto, el 82 por ciento de los encuestados percibe una transformación en su intervención laboral en cuanto la aceptación de iniciativas presentadas en sus instituciones, su participación en la solución de problemas institucionales, en la aplicación de nuevas estrategias respaldadas por los contenidos teóricos abordados en la nivelación sobre todo en materia de planeación, programación y modelos de intervención. Algunos manifiestan que mejoraron en realizar sus funciones concretas como entrevistar, diagnosticar, en cuanto a investigación mejoraron sus procesos de acercamiento a la comunidad y detección de necesidades.

En el siguiente cuadro se muestran los saberes reconocidos, y las aplicaciones prácticas en sus respectivas áreas laborales.

Cuadro 1

SABERES RECONOCIDOS Y APLICACIONES PRÁCTICAS EN SUS RESPECTIVAS ÁREAS LABORALES

<i>Saberes teóricos</i>	<i>Aplicación en la práctica profesional</i>
Metodología del trabajo social	Mejora en el diagnóstico y tratamiento de problemas sociales; en fomentar la participación ciudadana.
Teorías sociales	Formó un marco explicativo de los problemas sociales abordados en su práctica laboral.
Historia y conceptos propios de la disciplina	Analizar la historia de la institución y del trabajo social en la misma. Mejor realización de entrevistas y el rol de educador.
Sistematización	Organización de actividades con respaldo en las experiencias previas.
Investigación	Inscribir protocolos de investigación. Participación en proyectos de investigación interdisciplinaria.
Marco legal que impacta la profesión	Actualización en materia de normatividad institucional.

Saberes prácticos

Como saberes prácticos se están considerando aquellas habilidades y destrezas adquiridas con cierto grado de dominio o experiencia, en ese sentido las respuestas de los estudiantes expresan mayoritariamente muy calificado y calificado.

Con respecto a métodos y técnicas del trabajo social o de habilidades y estrategias para el estudio, se consideran muy calificados para: comprensión de lecturas, entrevista, manejo de grupos, uso de metodología y actividades correctas, habilidades prácticas para la intervención, sistematización, planeación, evaluación, programación, proyección, organización del tiempo y las tareas en cronogramas, realizar ensayos, aterrizar proyectos, participar en la comunidad. Expresan: "Me ayudó a desarrollar habilidades prácticas que me permiten desarrollar modelos de intervención funcionales y adecuados a la realidad social en la que puedo tener influencia."

En el área tecnológica: desarrollaron habilidad para operar diversos programas de cómputo y manejo de diversas herramientas. En esta área las habilidades y destrezas en el uso de la computadora las relacionan además en cuestiones como: mejorar la redacción, participación activa en los foros de discusión, navegar en búsqueda del conocimiento. En ese sentido el 33 por ciento de los estudiantes investigados nunca habían accedido a una computadora, el 54 por ciento de ellos tenía escasa experiencia en su uso, y el 12 por ciento restante tenía un nivel medio y amplio en el uso de computadora. Recordemos que la población de este programa tiene un promedio de 35 años.

Al término del programa educativo, los estudiantes manifiestan como un logro, en referencia a competencias tecnológicas, un avance en el uso de la computadora, sin embargo no refieren únicamente el desarrollo en habilidades en el uso tecnológico, en el sentido de incorporarse a la cultura tecnológica de desarrollar habilidades en su uso, sino también el desarrollo de nuevas habilidades así como aspectos importantes para la utilización de este recurso como herramienta para gestionar su aprendizaje. El 82 por ciento de los estudiantes manifiestan el máximo desarrollo y seguridad en el manejo de la plataforma en los cursos en línea. Conciben el recurso como un medio, no como un fin. Manifiestan el recurso como elemento de autoconocimiento: "Me ayudó a reconocer mi capacidad de intervención." Reconocen el medio como un elemento que favorece la expresión, redac-

ción y la concreción de las ideas: “Mi redacción mejoró muchísimo.” “Pude expresar con claridad mis ideas y planteamientos.” Valoran en el medio la posibilidad no sólo de la socialización, sino del aprendizaje que es colaborativo, de la capacidad de pertenecer a una comunidad de aprendizaje: “Es un instrumento de gran apoyo en la retroalimentación de compañeras”, “Compartir en foro mis experiencias con compañeras que tienen el mismo interés de superación”, “Trabajar en equipo”, “compañerismo”, “Poder integrarme a un equipo en el que los integrantes estábamos en lugares muy distantes y a través del correo electrónico eliminar esa distancia y participar activamente”.

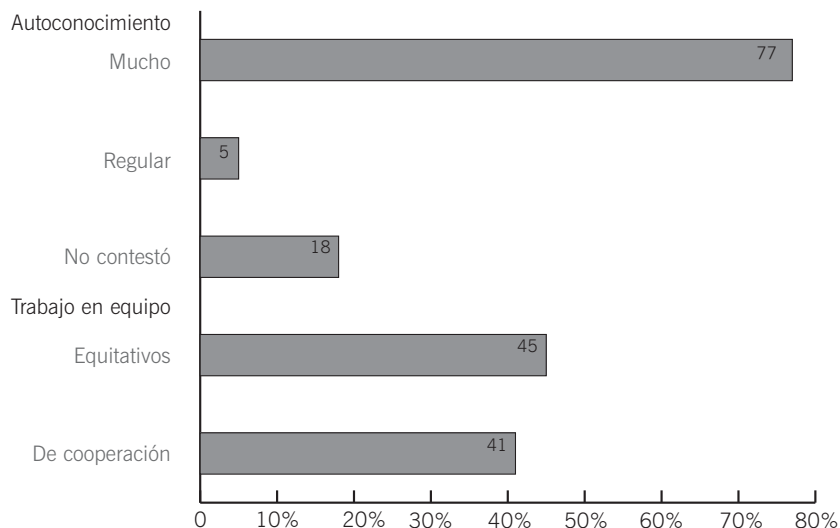
Manifiestan además, que la educación virtual les permitió adquirir herramientas como elementos facilitadores en la investigación documental, y como un detonador del desarrollo de habilidades mentales tales como reflexión, análisis, síntesis. El medio favoreció la criticidad y la autocrítica, basados en la retroalimentación a ciertos productos, como foros de exhibición y diversas interacciones: “De alguna manera me permitió desenvolverme y quitarme el miedo a ser criticados que por otra parte favoreció la autocrítica.” Permitted el autodidactismo y la autogestión como responsabilidad del estudiante.

De acuerdo con las anteriores expresiones, se está comprobando que la incorporación de recursos tecnológicos al diseño de una práctica educativa formal conlleva la adopción de determinadas formas de organización de la actividad conjunta de los participantes, quienes recrean la potencialidad semiótica y los procedimientos y normas “teóricas” de uso de los recursos tecnológicos a partir de su historia personal, sus conocimientos previos, el contexto institucional y socioinstitucional en el que tiene lugar el proceso formativo y, muy especialmente, la propia dinámica interna de la actividad conjunta que despliegan en torno a los contenidos y tareas de aprendizaje, y es en esta recreación donde las TIC acaban tomando cuerpo como instrumentos psicológicos, y posibilitan nuevas formas de organización de la actividad conjunta y mediando, a través de ellas, en los procesos de aprendizaje y de construcción del conocimiento de los estudiantes (Coll, 2004).

Saberes formativos

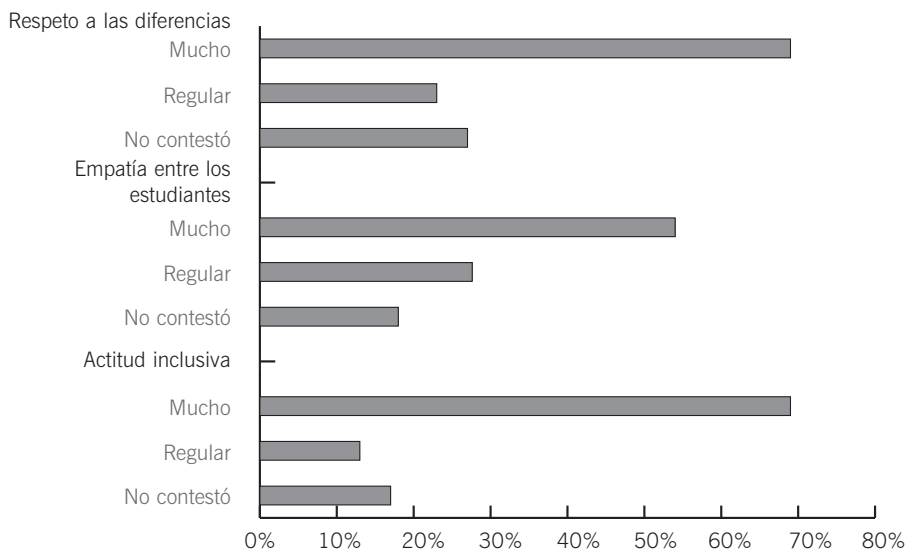
Este tipo de saberes serán considerados aquí como actitudes y valores. Algunos de los valores que los encuestados reconocen haber fortalecido con la nivelación se muestran en la gráfica 2.

Gráfica 2
SABERES FORMATIVOS



Fuente: Cuestionario de evaluación impacto nivelación. Grupo Marina, 2008.

Gráfica 3
SABERES FORMATIVOS (2)



Fuente: Cuestionario de evaluación impacto nivelación.

Estas dos competencias posibilitan al estudiante en su formación integral, por un lado aquel conocimiento de su persona que le permitirá reconocer en sí mismo fortalezas y debilidades para su vida y aquellas que tienen que ver con su relación en sociedad.

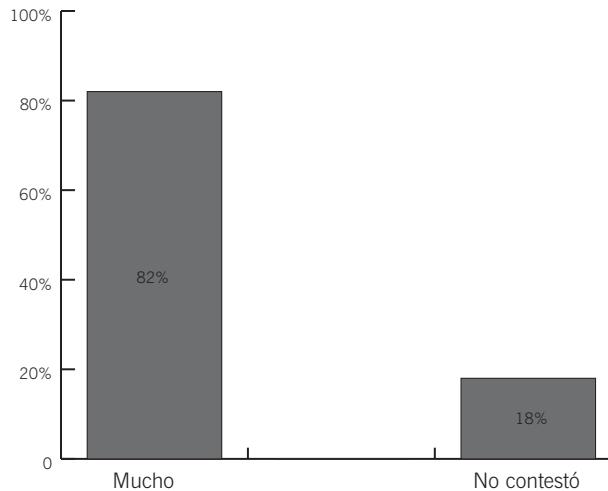
Las competencias que tienen que ver con sus relaciones con los otros, viabilizan la construcción social del conocimiento, así como el reconocimiento de la riqueza de la diversidad.

En términos cualitativos ellos expresan haber mejorado en: capacidad autodidacta, creatividad y ser propositivo, seguridad y confianza al trabajar con grupos interdisciplinarios, eficiencia laboral, conocimiento de sus funciones como trabajador social y organización del tiempo. Asimismo, opinan que el estudio virtual favoreció la tolerancia, respeto, humanidad, valoración, empatía, crítica.

En cuanto a las competencias transversales se encuentra la responsabilidad, valor que desarrollaron los estudiantes a través del cumplimiento de tareas individuales y grupales, la mayoría expresó que consideran haberla desarrollado en un buen grado tal y como se observa en la gráfica 4.

Gráfica 4

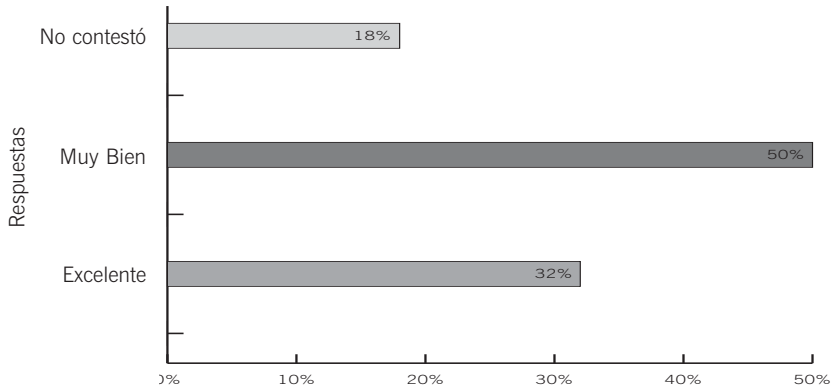
GRADO DE RESPONSABILIDAD EN LA REALIZACIÓN DE PRODUCTOS INDIVIDUALES Y GRUPALES



Fuente: Cuestionario de evaluación impacto nivelación. Grupo Marina. Mayo de 2007.

Otra competencia para la vida es la reflexión sobre sus propios procesos cognitivos, esto les permitirá ser autodidactas y desarrollar una educación permanente a lo largo de su vida.

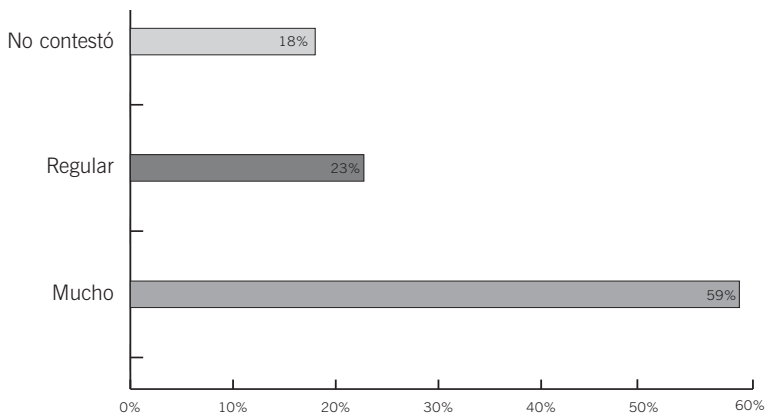
Gráfica 5
REFLEXIÓN SOBRE LOS PROPIOS PROCESOS COGNITIVOS



Fuente: Cuestionario de evaluación impacto nivelación. Grupo Marina. Mayo de 2007.

Casi el 60 por ciento de los estudiantes del grupo Marina comentaron que el programa y el medio les ayudaron a desarrollar la capacidad de construir productos inéditos.

Gráfica 6
EN QUÉ GRADO PUDISTE GENERAR RESPUESTAS O PRODUCTOS INÉDITOS



Fuente: Cuestionario de evaluación impacto nivelación. Grupo Marina. Mayo de 2007.

Conclusiones

Concluyendo, podemos afirmar que la educación virtual impacta positiva y determinadamente en la formación de competencias profesionales en la medida de que:

- El acercamiento a la teoría que le permita al estudiante reflexionar sobre la realidad y su compromiso profesional y social. que reside en las relaciones que se establecen y conforman el triángulo interactivo; el contenido que es el objeto de aprendizaje, la actividad educativa e instruccional del docente y las actividades de aprendizaje de los estudiantes.
- La explicación teórica de la realidad puede ser deconstruida desde su conocimiento empírico y reconstruida con base en los conocimientos previos, la experiencia y el nuevo conocimiento.
- Ponga en práctica los nuevos conocimientos mediante la experiencia en el campo de trabajo. La inserción al mercado de trabajo es fundamental y pueden utilizarse las prácticas profesionales para extrapolar la experiencia.
- El plan de estudios y la sistematización de sus contenidos permitan el análisis y la síntesis como parte del proceso de construcción del conocimiento.
- Se asegure el aprendizaje significativo mediante el rescate de los conocimientos y experiencias previas y la posibilidad de proponer nuevas formas de abordar el objeto de estudio profesional de manera que se pueda evaluar la efectividad. El 41 por ciento de los ahora egresados manifestó haber propuesto iniciativas a la institución durante sus cursos y haber sido totalmente aceptadas; en un 32 por ciento de los casos fueron regularmente aceptadas y sólo el 9 por ciento consideraron sus propuestas como poco aceptadas.
- Se provean espacios en donde se permitan las interacciones sociales, se expresen emociones, humor, mensajes personales y seguimientos cercanos a estudiantes, donde sean conocidas y valoradas las personas como tales.
- Sean contempladas en el diseño instruccional diversas estrategias que equilibren los procesos personales y grupales en tal armonía que las actividades grupales puedan permitir la metacognición individual.
- Las competencias planteadas para programas en educación virtual sean diseñadas, gestionadas y desarrolladas a través de diversos momentos

y situaciones a lo largo de la formación y participación de distintos perfiles profesionales tomando en cuenta sus diversas funciones en el proceso de aprendizaje.

- Los asesores adscritos al programa virtual, estén capacitados no sólo en contenidos sino también en la modalidad educativa que provea su presencia didáctica, social y cognitiva.
- El plan de estudios contribuya a transformar la intervención profesional en la práctica, lo cual reafirma la idea que la educación virtual tiene la misma efectividad que la educación presencial.
- Se valoren no sólo aquellas competencias planteadas en el diseño curricular sino otras que tienen que ver con el currículum oculto (y representan las competencias transversales) que el programa ofrece a través del medio en línea, ese que tiene que ver con el desarrollo de capacidades y valores como: seguridad profesional, autoconfianza, lucha contra las resistencias tecnológicas, imposición de retos y logro de objetivos. Son aspectos que no están dichos pero que el estudiante desarrolla gracias a la educación virtual.
- El programa desarrolle no sólo competencias genéricas y específicas de la disciplina de trabajo social, sino que ofrezca la oportunidad de desarrollar competencias para la vida, manifestándose sobre todo en los saberes prácticos y formativos mencionados por los mismos sujetos de estudio.
- La modalidad implementada contribuya en el desarrollo de habilidades, destrezas, valores que son útiles no sólo para resolver problemas en el área laboral, sino aplicables a circunstancias cotidianas de índole personal o familiar.
- El diseño de actividades permita las interacciones grupales y la construcción social del conocimiento, habiliten al estudiante no sólo en el dominio de cierto contenido, sino también le proporcione herramientas para saber relacionarse, para aprender de y con los otros, para enriquecerse de la diversidad. Finalmente, estas competencias le permitirán saber trabajar en equipo y por lo tanto tener capacidad para trabajar proyectos conjuntos.
- La educación virtual que esté dirigida a adultos en ejercicio profesional tenga la facultad de desarrollar competencias para el análisis del quehacer propio. Esa reflexión en la acción que capacita a integrar

saberes prácticos, teóricos, formativos y a mejorar e innovar la cotidianidad laboral y personal.

- Los cursos contemplan la evaluación continua que retroalimenten su eficacia y eficiencia.

Bibliografía

- ANDERSON, Terry, Rourke Liam, Garrison Rando, Walter Archer, Assessing Teaching presence in a computer conferencing context, *Journal of Asynchronous Learning Networks*. Sloan Consortium, Volume 4, Issue 2, 2001 recuperado el 10 de agosto de 2008, http://www.sloan-c.org/publications/JALN/v5n2/v5n2_anderson.asp
- CASTELL, Manuel, *La era de la información*, tomo I, localizado en <http://www.hipersociologia.org.ar/catedra/material/Castellsprol.html>, consultada 20 de septiembre de 2008
- COLL, C., 2004, *Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación: una mirada constructivista*. Sinéctica, 25. URL: <http://www.ub.edu/grintie/>, consultada 18 de agosto de 2008.
- GARCÍA Y PERERA RODRÍGUEZ, Carlos Marcelo y Víctor Hugo, 2007. "Comunicación y aprendizaje electrónico: la interacción didáctica en los nuevos espacios virtuales de aprendizaje", *Revista de educación*, 343, localizado en <http://www.revistaeducacion.mec.es/re343.htm>, consultada en agosto 27 de agosto de 2008.
- GUNAWARDENA, Charlotte, 2003, *Social Presence and the Sociocultural Context of Online Education*, localizado en http://aof20.anadolu.edu.tr/bildiriler/Charlotte_Lani.doc, consultada en febrero de 2007.
- HUERTA AMEZOLA, Jesús *et al.*, 2000, *Desarrollo curricular por competencias profesionales integrales*, Guadalajara, Jalisco, s/editorial.
- MALPICA, María del Carmen, 1996, "El punto de vista pedagógico", en Argüelles, A., *op. cit.*, pp. 123-140.
- MORFÍN, Antonio, 1996, "La nueva modalidad educativa, educación basada en normas de competencia", en Argüelles, A., *op. cit.*, pp. 8- 81.
- RYCHEN DOMINIQUE, Simone, 2004, *Definir y seleccionar las competencias fundamentales para la vida*, México, Fondo de Cultura Económica.

Índice

PRESENTACIÓN	
<i>Josefina Guzmán Acuña y Teresa Guzmán Acuña</i>	5
Primera parte	
Teoría y práctica	
LA INNOVACIÓN EDUCATIVA EN LA UNIVERSIDAD ACTUAL	
<i>Josefina Guzmán Acuña</i>	9
Introducción	9
Desafíos y retos para la educación universitaria	10
El rol de la tecnología en la innovación educativa	17
Bibliografía	23
QUÉ HACEN Y QUÉ NO HACEN, PARA APRENDER, LOS ESTUDIANTES DE PREPARATORIA	
<i>Miguel Álvarez Gómez y Víctor R. Sánchez Bernal</i>	27
Introducción	27
Antecedentes	28
Pregunta de investigación	28
Método	28
Resultados.	28
Conclusiones	36
Bibliografía.	37
LOS CAMBIOS EN LA PROFESIÓN ACADÉMICA Y LA INNOVACIÓN EDUCATIVA	
<i>Teresa de Jesús Guzmán Acuña y Olga Hernández Limón</i>	39
Introducción	39
La docencia en los cambios de la profesión académica	41
Profesión académica en el camino hacia la innovación con tecnología	44
Bibliografía	47

LA CONDUCCIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN MÉXICO.
UN LARGO PROCESO DE INNOVACIÓN

Marco Aurelio Navarro Leal, Dora María Lladó Lárraga y

Luis Iván Sánchez Rodríguez 49

Introducción 49

Teoría de la innovación: algunos elementos 49

Caracterización de las distintas fases de planeación
en las tres últimas décadas 51

Conclusiones 61

Bibliografía 63

Segunda parte 65

Experiencias de aprendizaje

LIBRO INTERACTIVO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Jesús Cabral Araiza y Rogelio Ramos Carranza 67

Introducción 67

Antecedentes 68

Justificación 68

Planteamiento del problema 69

Objetivo 69

Teoría de la educación. 70

Supuestos de la teoría de la educación 75

En qué consiste la práctica educativa 76

Concordancia entre teoría y práctica. 77

Las tecnologías en la enseñanza 80

El universo de las tecnologías en la enseñanza 81

Las computadoras en la enseñanza. 82

Indicador de logro tecnológico 84

Repercusiones 85

El sistema educativo y las nuevas tecnologías de la enseñanza (NTE) . . 86

Educación y nuevas tecnologías de la enseñanza 87

La enseñanza de las matemáticas 88

Objetivos de la enseñanza de las matemáticas 90

Recursos educativos 91

Los manipulables en la enseñanza de las matemáticas. 92

Proyectos de la enseñanza de las matemáticas 93

Proyecto Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología. 93

La psicología en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. 95

El aprendizaje de formas de comunicación matemática 95

Las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas 96

Computadoras y comunicaciones en el currículo matemático	96
La tecnología informática en la enseñanza de las matemáticas	98
Recursos didácticos virtuales	99
Proyectos en la enseñanza de las matemáticas	100
Aplicación del experimento y resultados obtenidos.	101
Conclusiones	106
Bibliografía	106
 EL SONIDO EN LA EDUCACIÓN	
<i>Jorge Alberto Mata Rodríguez y María de Lourdes Gómez Huerta</i>	<i>113</i>
Introducción	113
Atrasos y avances en tecnología educativa	114
El sonido.	115
El mensaje auditivo	116
De lo acústico a lo digital	117
Pruebas de laboratorio	123
Aplicación del sonido en la enseñanza	125
Logros del uso del sonido en la educación	127
Conclusiones	130
Bibliografía	131
 LA INFLUENCIA DE LA EFECTIVIDAD SOBRE EL APRENDIZAJE DEL INGLÉS EN UN AMBIENTE DE EDUCACIÓN EN LÍNEA	
<i>Ana María Alcer Ruthling y José Enrique Díaz Camacho</i>	<i>135</i>
Introducción	135
Método	136
Resultados.	138
Discusión y conclusiones	141
Bibliografía	142
 LA EDUCACIÓN VIRTUAL EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES. EL CASO DEL PROGRAMA DE NIVELACIÓN	
<i>Claudia Ávila González, Amelia Berenice Barragán de Anda y Carmen Patricia de Aguinaga Vázquez</i>	<i>143</i>
Introducción	143
Contextualización.	143
Supuestos teóricos	145
Resultados.	148
Conclusiones	156
Bibliografía	158

Innovación educativa y tecnología, se terminó de imprimir en la Ciudad de México durante el mes de agosto del año 2009. La edición, en papel de 75 gramos, estuvo al cuidado de la oficina litotipográfica de la casa editora.



