

Esta obra es una coedición entre:
La Universidad Nacional Autónoma de México
y Newton. Edición y Tecnología Educativa.

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Javier Nieto Gutiérrez
Mtra. Verónica Alcalá Herrera
Mtra. Concepción Morán Martínez
Dra. María del Carmen Montenegro Núñez
Dr. Oscar Vladimir Orduña Trujillo
Mtra. Olga Rojas Ramos
Dra. Livia Sánchez Carrasco
Mtro. Javier Urbina Soría
Psic. Ma. Elena Gómez Rosales

© Universidad Nacional Autónoma de México.
© NEWTON, Edición y Tecnología Educativa.

Reservados todos los derechos.

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

Av. Universidad 3004, Col. Copilco-Universidad, C.P. 04510,
Del. Coyoacán, México, D.F.
Impreso y hecho en México ISBN 978-607-02-5793-3

Responsable de la edición y revisión:
Ma. Elena Gómez Rosales.

Diseño por computadora: Teodoro B. Mareles Sandoval.

Revisión Técnica: Aurelio Jesús Granjel Parra.

Diseño de portada: Ricardo López Gómez.

EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE MEDIADAS POR LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES: PAUTAS PARA DOCENTES Y DISEÑADORES EDUCATIVOS

Frida Díaz Barriga Arceo,
Marco Antonio Rigo Lemini
y Gerardo Hernández Rojas

(Editores)

Prólogo de Enrique Ruiz Velasco

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
MÉXICO 2015

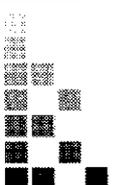
Esta obra ha sido posible gracias al apoyo recibido de la Dirección
General de Asuntos del Personal Académico, DGAPA-UNAM, a través de
los Proyectos coordinados por Frida Díaz Barriga y Marco A. Rigo:

PAPIME PE301211

“Diseño instruccional de secuencias didácticas, recursos educativos
digitales y sitios web de apoyo a la enseñanza”

PAPIIT IN304114-3

“Construcción y análisis de textos instruccionales y narrativas digitales



PRÓLOGO
Enrique Ruiz Velasco 7

INTRODUCCIÓN
Frida Díaz Barriga Arceo, Marco A. Rigo Lemini y Gerardo Hernández Rojas (Editores) 13

CAPÍTULO 1
Principios educativos para el uso de las TIC en educación
Frida Díaz Barriga Arceo 29

CAPÍTULO 2
Realidades y posibilidades de la WebQuest en educación superior: o cómo navegar en internet sin perder el rumbo académico
Marco A. Rigo Lemini, Edmundo A. López Banda y José Luis Ávila Calderón 57

CAPÍTULO 3
Los e-casos de enseñanza: aprendizaje situado para solucionar problemas complejos y tomar decisiones
Frida Díaz Barriga Arceo y Abraham Heredia Sánchez 85

CAPÍTULO 4
Pautas para el diseño tecnopedagógico y la evaluación de portafolios electrónicos
Frida Díaz Barriga Arceo 127

CAPÍTULO 5

Entornos Personales de Aprendizaje (PLE) en la educación: Posibilidades y retos

Frida Díaz Barriga Arceo y Verónica Isabel Vázquez Negrete 161

CAPÍTULO 6

Simulaciones digitales interactivas en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales

Cimenna Chao Rebolledo 211

CAPÍTULO 7

Escritura académica en situaciones b-learning usando foros de discusión

Gerardo Hernández Rojas 233

CAPÍTULO 8

Diseño educativo en la enseñanza, aprendizaje y evaluación sobre conocimientos básicos en metodología de la investigación con apoyo de las TIC

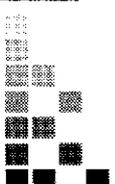
Javier Moreno Tapia 259

CAPÍTULO 9

La utilidad de los Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (EVE-A) en relación al proceso educativo

Yanahui Anaid Caletti González y Eric Romero Martínez . . . 279

PRÓLOGO



Solo el árbol tocado por el rayo
guarda el poder del fuego en su madera

José Emilio Pacheco

La presente obra se inscribe en el proceso de búsqueda de nuevos desarrollos y escenarios de equilibrio, de corresponsabilidad y de codificación que deben guiarnos a los educadores, maestros, alumnos, padres de familia, tomadores de decisiones y estudiosos de la educación en la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en nuestras comunidades educativas. Este libro innovador plantea en sus inicios el objetivo de dilucidar sobre las experiencias de aprendizaje mediadas por las tecnologías digitales.

Este material procura asegurar e integrar en la trayectoria de aprendizaje de todos y cada uno los involucrados en los procesos de enseñanza-aprendizaje, sus experiencias, desarrollos y perspectivas, potenciando el papel que las tecnologías digitales deben desempeñar para llegar a ser un actor central en la Sociedad del Aprendizaje.

La lectura de la obra suscita una dinámica propia de los distintos actores del proceso educativo, que los conduce a integrar de manera inteligente y racional las TIC en programas de acción común, a fin de que los usuarios y destinatarios puedan obtener plenamente el beneficio de las nuevas posibilidades ofrecidas por la apropiación de las tecnologías digitales en la interacción social.

A lo largo de los capítulos del libro, queda reflejado que editores y autores han tomado esta iniciativa con el convencimiento de que, an-

te los cambios tecnopedagógicos y sociales resultantes de la emergencia de la Sociedad del Aprendizaje, la integración inteligente y racional de las tecnologías digitales desempeña un papel primordial. Es así que quienes han escrito la obra, han decidido orientar su trabajo hacia el estudio de experiencias de aprendizaje mediadas por tecnologías digitales y conformar una guía para docentes y diseñadores educativos. Considero que estando bien informado de lo que implica la dificultad patente de este problema en nuestro medio educativo, ellos han logrado de forma muy eficiente, mostramos y compartimos de manera generosa, muchos de sus modelos y resultados de investigación, después de algún tiempo de trabajo de investigación y experimentación en estas problemáticas. Es así que las propuestas plasmadas en el libro son susceptibles de re-significación, instrumentación y utilización directa vía algunas de las principales tecnologías de uso y aplicación que nos ofrecen la internet y la web 2.0 y 3.0 en el ámbito educativo en general y más particularmente en el entorno de la educación superior.

En efecto, los editores y los autores de este material han logrado dar cuenta de las principales herramientas de uso que hasta ahora son representativas y que abarcan un gran universo del ámbito de aplicación de las TIC en educación. Por mencionar algunas de las principales que abarcan, tenemos las *webquests*, los *e-casos*, los *e-portafolios*, los *entornos personales y virtuales de aprendizaje* así como las *simulaciones digitales interactivas*. No hay que olvidar que como introducción, varios capítulos logran un importante arranque compartiéndonos los principios educativos del uso de las TIC en educación. Lo anterior, nos permite vislumbrar un panorama muy importante de aplicación de las TIC en educación. Por otra parte, en otros dos capítulos del libro, los autores complementan su trabajo investigativo mediante la escritura académica en situaciones *b-learning* e impulsando la apropiación significativa de la metodología de la investigación con apoyo de las TIC.

Así pues, este libro resulta trascendental para docentes y diseñadores educativos que tienen como ideal generar experiencias de aprendiza-

je integrando de manera inteligente y racional tecnologías digitales desde la perspectiva de la enseñanza situada y experiencial. En los capítulos se hace patente el hecho de compartir una visión constructivista social del aprendizaje así como la certeza de que nuestras principales herramientas son las de la mente y las de la inteligencia.

También se abordan los distintos roles del docente y del estudiante. En efecto, el docente tiene como principal función la creación de escenarios pedagógicos en donde el alumno despliega una actividad protagónica central, dinámica, creativa e innovadora, gracias a la puesta en marcha de sus habilidades cognitivas de análisis y síntesis desde el pensamiento de la complejidad.

De esta manera, la integración de la tecnología mediante procesos que operan en los desarrollos de enseñanza-aprendizaje, privilegia y potencia los escenarios pedagógicos y permite la interacción y colaboración en tiempo real en y desde múltiples posiciones geográficas y también desde el ciberespacio, entre los distintos actores del acto educativo.

Estas tecnologías de la inteligencia y herramientas de la mente, aplicadas a procesos tecnopedagógicos como los ya mencionados (entornos personales de aprendizaje, *webquest*, simuladores interactivos, *b-learning*, *e-casos*, entornos virtuales de aprendizaje y laboratorios virtuales), nos ofrecen, todos ellos, la ocasión de volver las experiencias de enseñanza y aprendizaje más lúdicas, cooperativas, colaborativas, constructivistas, constructuccionistas, conectivistas, holistas, sistémicas y transformadoras a lo largo de la formación profesional y de la vida de los estudiantes. Lo anterior da lugar a la creación de ecologías de aprendizaje innovadoras en el más amplio sentido del término. Es decir, desde el punto de vista ecológico, por lo que significa hacer ecológico el aprendizaje en términos cognitivos, a través de la conformación de redes de aprendizaje que aprenden en comunidad. Entre todos, sabemos todo. Resulta más eficiente realizar recorridos cognitivos recuperando trayectorias personales de aprendizaje e integrándolas todas a las redes de aprendizaje. Lo anterior permite la reconstrucción en ecologías de aprendizaje. Esto redundando en la posibilidad de

aprender en situaciones y escenarios de aprendizaje diversos, privilegiando la *e-actividad* y suscitando interacciones cognitivas y constructivas en entornos mixtos. ¡Esto ya es mucho! Los autores de este libro, nos ayudan a advertir que para que exista un cambio verdadero en el paradigma educativo es necesario concebir, diseñar y poner en marcha las condiciones pedagógicas viables de integración de las tecnologías de la mente y la inteligencia en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Pero ¿Cuáles son esas condiciones pedagógicas? Para los docentes, una formación apropiada que les permita convertirse en autores innovadores de recursos didácticos y responsables de las decisiones educativas, así como reconquistar su seguridad técnica y didáctica cuando interactúan con los estudiantes, al mismo tiempo que desarrollan escenarios de aprendizajes lúdicos y transformadores. Para los estudiantes, asegurarse de aprender los contenidos del currículo escolar; construir su identidad social, complejizar y colaborar en sus aprendizajes. Para ambos, enriquecer las experiencias educativas privilegiando las herramientas de la mente y las tecnologías de la inteligencia al mismo tiempo que integran e interactúan de manera dinámica en redes de ecologías de aprendizaje.

El libro logra la creación de mecanismos de intercambio de experiencias y de exhibición de mejores prácticas como lo muestra el recorrido cognitivo que nos ofrece esta comunicación. Arranca con una declaración de principios de integración adecuada de las TIC en educación en donde se complementan la pedagogía, la comunicación y la psicología del aprendizaje virtual de manera lúdica, sistémica y transformadora, privilegiando la lógica de co-construcción de una nueva ecología del aprendizaje tal como la concibe César Coll; todo ello, con el objetivo irrenunciable de la innovación educativa. Se recupera en su justa dimensión lo que significa el uso amigable, lúdico y el aprendizaje por descubrimiento guiado con recursos que ofrece internet, para la investigación activa en educación superior, cuando se aborda el uso de WebQuest. Al tomar decisiones, solucionar problemas y experimentar de manera integral –incluyendo la evaluación–

se ofrece una nueva forma de revelar el potencial educativo con entorno socio constructivista de los e-casos de enseñanza. El lector encontrará la propuesta de modelos y pautas de diseño y evaluación de portafolios electrónicos aplicables en el contexto de la educación universitaria, sustentada en trabajo de investigación de algunos de los autores de la obra y de literatura internacional. Se actúa también en esta obra sobre la construcción de entornos personales de aprendizaje en contextos informales o de educación superior y bachillerato con todas sus bondades y vicisitudes, privilegiando las interacciones y la comunicación. Resulta una estrategia muy bien diseñada y planteada como una experiencia de auto aprendizaje, auto iniciada y concertada a intereses y esquemas propios del autor. La construcción de representaciones y modelos mentales como previos a la simulación digital interactiva en la enseñanza, resultan elementos comprendidos para el estudio de conceptos complejos en los laboratorios virtuales solventando las pre-concepciones erróneas y las limitantes de la percepción natural por parte de los estudiantes. Trasciende asimismo el diseño tecnopedagógico para el trabajo de la escritura académica usando foros de discusión en situaciones *b-learning* bajo una perspectiva sociocultural. En efecto, la experiencia de trabajo bajo este contexto muestra que es posible construir entornos de enseñanza-aprendizaje de alto valor funcional para la promoción de la escritura académica y epistémica de los alumnos, cuando desarrollan actividades colaborativas guiadas. Replantear las competencias de investigación como sustanciales para generar una cultura investigativa forma parte de este material que promueve su aprendizaje desde una perspectiva constructivista así como el reconocimiento de los saberes implicados. Esta metodología recupera una estructura helicoidal y flexible en la conformación de la propia competencia metodológica. Finalmente, se propone la configuración de un entorno virtual de aprendizaje atendiendo a sus componentes y potencialidades en donde juega un papel fundamental el concepto de usabilidad. En efecto, se analizan las virtudes pedagógicas y tecnológicas para determinar cuál sería un entorno virtual de aprendizaje que cumpla con las consideraciones tecnopedagógicas propias de un sistema de esta naturaleza.

No me resta más que hacer una techno-pedagógica invitación a leer y disfrutar este libro, recuperando y poniendo en marcha las mejores prácticas a fin de seguir enseñando y aprendiendo para ser parte activa de las redes de comunidades ecológicas de aprendizaje y de la inteligencia colectiva.

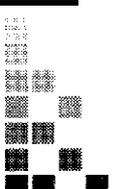
¡¡ Disfruten su lectura !!

Dr. Enrique Ruiz-Velasco Sánchez

Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación

Universidad Nacional Autónoma de México

INTRODUCCIÓN



La presencia creciente de las TIC en la educación

En el discurso hegemónico de la sociedad del conocimiento, se suele afirmar que un factor clave para el desarrollo de los seres humanos y de la sociedad en su conjunto reside en la creación de entornos y comunidades que aprenden con apoyo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). En buena medida, es por ello que en las reformas curriculares de las últimas dos décadas, se han dedicado importantes esfuerzos a la introducción de las TIC en el currículo y la enseñanza en todos los tramos formativos, e inclusive, se han extendido sus usos potenciales a escenarios de educación informal y no formal. Hemos atestiguado la proliferación de literatura relacionada con modelos educativos, pautas para el diseño tecnológico, implementación y evaluación de materiales educativos y unidades didácticas en línea, actividades experienciales en la virtualidad, objetos de aprendizaje y creación de plataformas (sistemas de manejo de información) con fines instruccionales. El propio grupo de investigación y desarrollo educativo en el que participamos los autores de este libro¹ ha incursionado en distintas obras sobre dichos temas (v. los tres volúmenes del grupo GIDDET publicados en 2009, 2011 y 2012). Es así que tanto en nuestro contexto inmediato como en muchos otros escenarios educativos a nivel local e interna-

¹ Los editores y autores de este libro son integrantes del Grupo de Investigación en Docencia, Diseño Educativo y TIC (GIDDET) de la Facultad de Psicología de la UNAM. (Sitio web en donde se pueden recuperar algunos de los proyectos y producciones del grupo <http://giddet.psicol.unam.mx/giddet/>)

Esta obra ha sido posible gracias al apoyo de DGCABA-UNAM mediante los proyectos PAPIIME PE301211 y PAPIIT IN304114-3, coordinados por Frida Díaz Barriga y Marco Antonio Rigo.

cional, se ha escrito un corpus abundante de literatura respecto a los usos potenciales de las TIC en la educación.

No obstante, si la medida del éxito de estos esfuerzos se ubica en qué tanto la introducción de dichas tecnologías y de los modelos educativos asociados a las mismas han logrado un cambio sensible en el paradigma educativo prevaleciente, es decir, en la forma en que se enseña, se aprende o se evalúa, las opiniones de los expertos se dividen. En análisis realizados en el contexto anglosajón tomando en cuenta experiencias educativas en educación a distancia o en línea, los cambios parecen ser más bien modestos o restringidos (Natriello, 2005). Sin pretender una generalización de resultados, dada la diversidad de contextos y experiencias, en algunos estudios conducidos en la región iberoamericana (v. Ramírez, 2006; Segura, Candioti y Medina, 2007; entre otros) se encuentra un claro rezago no solo en las posibilidades de acceso en condiciones de equidad al empleo de las TIC con fines educativos, sino particularmente en el sentido de sus usos pedagógicos. En las aulas, cuando hay acceso a ellas, diversos investigadores han encontrado que las TIC se emplean sobre todo para recuperar información o presentarla en su sentido más literal. Por el contrario, los usos más constructivos e innovadores, vinculados con el aprendizaje complejo, la solución de problemas, la generación de conocimiento original, el trabajo colaborativo, el vínculo con cuestiones de interés en la vida cotidiana del estudiante o de su comunidad, resultan menos frecuentes. Se ha encontrado que muchos profesores experimentan una falta de seguridad técnica y didáctica en relación a la introducción de las TIC en el aula, dada la carencia de programas de formación docente apropiados y debido a que no se han logrado crear las condiciones favorables para su uso pedagógico. Con relativa frecuencia, los profesores muestran una baja percepción de competencia o autoeficacia frente a las TIC en comparación a sus estudiantes.

Por otro lado, la socorrida metáfora de nativos y migrantes digitales puede cuestionarse, o por lo menos matizarse. Los estudiantes, aunque habilitados en el uso instrumental de las tecnologías digitales y en su empleo con fines de recreación y comunicación en redes sociales,

distán mucho del perfil de usuarios críticos y aptitudes estratégicas mediante dichas tecnologías, por lo menos en lo que atañe a su eventual traslado a los contextos de educación formal en que participan. Según Cassany y Hernández (2012) el capital letrado y plurilingüe que algunos jóvenes desarrollan en sus interacciones en la red no se vincula necesariamente con las prácticas letradas requeridas en la escuela para aprender los contenidos del currículo escolar o para "aprobar" las asignaturas. Al mismo tiempo, parece ser que los profesores desconocen las actividades que realizan sus estudiantes en los entornos virtuales y cuando lo hacen, las menosprecian. Estos investigadores consideran que los estudiantes muchas veces no encuentran motivación ni significado en las prácticas letradas en la educación formal, mientras que sí lo logran en los entornos virtuales informales en que incursionan, debido a que en los últimos leen y escriben voluntariamente géneros discursivos propios, se enseñan unos a otros de manera cooperativa, comparten espontáneamente información y recursos, interactúan con audiencias auténticas con fines personales y emocionales, de manera que la actividad que despliegan en el mundo virtual se relaciona con la construcción de su identidad social.

Desde la mirada de los docentes resulta que lo más frecuente es pensar que la introducción de la computadora, los medios audiovisuales o las redes sociales en el aula, permiten no solo allanar la distancia geográfica y ampliar la cobertura de contenidos, sino ante todo suministrar la instrucción de una forma más eficiente y se asume que debido a esto se promoverán mejores aprendizajes. Los profesores esperan ante todo que la tecnología les ayude a mostrar a sus alumnos mejores ejemplos de los conceptos y principios que enseñan, oportunidades casi ilimitadas y personalizadas para ejecutar un procedimiento, aprender una técnica o corregir errores, y sobre todo, lograr un ambiente de aprendizaje más entretenido o motivante (Duffy y Cunningham, 2001).

No obstante, desde la perspectiva asumida en este libro las TIC no deben quedarse únicamente en el nivel de "herramientas de enseñanza eficaz" y menos aún en el papel de medios para "entretener" a los

estudiantes. Es cierto que las ILC pueden cobrar el sentido de dispositivos físicos que ayudan a los alumnos a adquirir y practicar contenidos curriculares de manera más atingente y eficaz, pero el gran problema es si su potencial se limita a ello y sucede que el entorno o ambiente de enseñanza-aprendizaje en su conjunto queda inalterado y no se transforma hacia una visión de construcción significativa y colaborativa del conocimiento que permita a los estudiantes acceder a aprendizajes más complejos, relevantes y trascendentes. Esta es una crítica que se puede hacer a una cantidad considerable de experiencias de enseñanza en línea y mixtas (bl-learning), donde las TIC están al servicio "eficiente" de modelos de enseñanza transmisivo-receptivos centrados en el aprendizaje declarativo de contenidos disciplinares estáticos, como sería el caso de cursos que únicamente se basan en la puesta en línea de lecturas de capítulos o artículos y la resolución de cuestionarios con preguntas literales, ejercicios rutinarios y exámenes objetivos de respuesta cerrada. En este caso, la tecnología se emplea para "amplificar" lo mismo que se ha venido haciendo y el paradigma educativo que subyace a estos esfuerzos no es nada innovador, pues es una remembranza de la enseñanza programada de los años setenta.

Así como es una limitación pensar que el aprendizaje de contenidos declarativos o fácticos es una finalidad relevante en sí misma, una preocupación similar se genera cuando el diseño tecnopedagógico de entornos mediados por las TIC ubica el manejo de medios o programas y paquetes informáticos por sí mismos como el fin educativo último. Un ejemplo de ello, es cuando el aprendizaje de un procesador de textos se centra en el dominio de los comandos e instrucciones propias del programa, no en las competencias comunicativas que vincula, como serían la expresión de ideas, la exploración de alternativas para comunicar un argumento, la planeación, corrección y autorregulación del mensaje comunicado, el destino y sentido social de una composición escrita dirigida a una cierta audiencia, entre otros logros posibles (Díaz Barriga, 2005).

De acuerdo con Arends (2011) los profesores pueden utilizar la creciente popularidad que la interacción en el ciberespacio ha logrado

entre los jóvenes para conseguir algunas de las metas educativas más tradicionales que existen, mientras que otros han podido enriquecer la experiencia educativa de sus estudiantes en formas que no eran posibles en los tiempos pre-internet o antes del advenimiento de las redes sociales o de los dispositivos móviles. Desafortunadamente esta segunda opción, la construcción de entornos inéditos de aprendizaje centrados en los estudiantes, no siempre es la más frecuente. A pesar de ello, también es posible encontrar, sin que aún represente la tendencia principal, un número creciente de experiencias educativas modélicas y ejemplos de buena práctica de las TIC en la educación. Incluso en aquellos contextos donde las desventajas educativas y sociales o el reto de la diversidad parecieran operar en contra de las posibilidades de la transformación educativa y del facultamiento de profesores y estudiantes (Porras y Salinas, 2012; Sunkel y Trucco, 2012).

Puede afirmarse que las posibilidades del empleo de las TIC en la educación son mucho más amplias en comparación con sus usos actuales. En relación con los aspectos psicopedagógicos de la educación en línea y otro tipo de entornos educativos apoyados por las TIC, parece existir consenso entre autoridades y especialistas en que la educación debiese ser muy interactiva, altamente individualizada y centrada en el aprendizaje, enfocada a promover la adquisición de competencias de alto nivel así como el pensamiento complejo y el aprendizaje tanto autónomo como colaborativo. Este planteamiento se relaciona con el término "herramientas de la mente" (*mindtools*) acuñado hace unos años por David Jonassen (2000). Este autor cuestionaba desde hace más de una década que la "interacción" entre el alumno y la computadora u otro tipo de dispositivos informáticos se limitara a presionar teclas para continuar con la presentación de información o a responder preguntas cerradas formuladas por un programa almacenado. Peor aún, si la dinámica propiciaba tareas de "cortado y pegado" de textos recuperados de internet, cuestión que hasta la fecha sigue sucediendo. Por el contrario, si concebimos que las TIC en sentido amplio deben servir como herramientas para la construcción del conocimiento y para que "los estudiantes aprendan con ellas y no de ellas", las tecnologías deben permitir interpretar y organizar el

conocimiento personal, apoyar la representación de lo que se sabe, involucrar el pensamiento crítico acerca del contenido que se está estudiando y permitir la comunicación y colaboración (Jonassen, 2000). Para este autor, el empleo de las TIC como herramientas de la mente implica que no pueden quedarse solo en el nivel de "herramientas de enseñanza eficaz", en su carácter de artefactos o dispositivos físicos que ayudan a los aprendices a adquirir y practicar contenidos curriculares de manera más eficiente, sobre todo si el entorno de enseñanza-aprendizaje en su conjunto queda inalterado y no se ha transformado hacia una visión de construcción significativa y situada del conocimiento.

En los albores del siglo XXI, uno de los más destacados diseñadores instruccionales, Charles Reigeluth (2000), advertía que el paradigma predominante de la enseñanza continuaba anclado en la estandarización (de currículos, contenidos, experiencias y materiales educativos) y que ante los cambios en el entorno social, era imperativa una transformación de fondo, en la dirección de la formación de personas que ante todo solucionen problemas, tomen iniciativas, participen en proyectos relevantes y "hagan honor a la diversidad". También afirmaba que las teorías y modelos de la instrucción tenían que transformarse y dar entrada a otras miradas: el diseño educativo ha de incursionar en ambientes de aprendizaje abiertos, constructivistas, orientados a fomentar el desarrollo cognitivo, la educación emocional y del carácter, el aprendizaje con comprensión, y en buena medida, a trascender el entorno escolar hacia escenarios comprometidos con la ciudadanía, el trabajo, el desarrollo sustentable, el bienestar de los seres humanos en sentido amplio, bajo la perspectiva de la equidad y el respeto a los derechos de todos los involucrados.

En ese mismo tenor, los enfoques y estrategias provenientes de la enseñanza situada y experiencial, con sustento en el constructivismo social y la cognición situada, han impactado sustancialmente el diseño educativo apoyado con TIC desde mediados de los años ochenta, tanto en el plano del diseño del currículo como en distintos modelos educativos para la enseñanza y la evaluación. Algunos de los logros

de ambientes de aprendizaje tanto presenciales como virtuales híbridos que siguen estos principios (Díaz Barriga, 2005). En este caso el lector encontrará ejemplos de tales entornos, como es el caso de los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) y de los entornos personales de aprendizaje (PLE), así como de otro tipo de diseños tecnológicos (WebQuest, portafolios electrónicos, casos de enseñanza, simuladores, wikis para escritura colaborativa, foros) que se orientan en torno a las directrices discutidas por los expertos que hemos visto antes.

Los conceptos importantes que han sido punta de lanza en la innovación educativa apoyada por las TIC se relacionan con lo que se denomina "aprendizaje a lo largo de la vida" (lifelong learning) y a lo largo de la misma (lifewide). Su gran impacto reside en que dichos conceptos comprenden el aprendizaje en sentido amplio, en distintas etapas y en la diversidad de ambientes en los que ocurre, tomando cuenta que no solo en la educación formal escolarizada y presencial, sino en la no formal e informal ocurren aprendizajes significativos y para la vida (Chen, 2009). Lo anterior implica un tránsito de un espacio local (el aula, la institución escolar) hacia audiencias y contextos más amplios, así como la posibilidad de diversificar los ambientes educativos y personalizarlos.

De manera contundente, Coll (2013) va más allá y afirma que el modelo de escolarización universal actual es obsoleto de cara a los retos de la sociedad del conocimiento, dado que se ha conformado una nueva ecología del aprendizaje, ya que ha cambiado sustancialmente el qué, cómo, con quién y para qué se aprende. Puesto que con el advenimiento de las TIC, y sobre todo de la web 2.0 y de la portabilidad y ubicuidad de la información, la acción educativa, en su sentido más amplio, está distribuida entre diferentes escenarios y agentes educativos, lo que inevitablemente plantea un modelo educativo emergente. Entre otras tendencias, las TIC digitales comienzan a mostrar su predominio como vía de acceso a la información y el conocimiento, mientras que "se pone de manifiesto la importancia de las trayectorias

personales de aprendizaje" que marca una fuerte tendencia hacia la personalización del aprendizaje, así como el énfasis en los currículos por competencias (genéricas y transversales) por la importancia de "buscar y crearse las condiciones para aprender en situaciones y contextos diversos" (Coll, 2013, pp. 32-33). Sin duda, todo ello es resultado de los cambios que están experimentando las prácticas sociales y culturales que, por otro lado, plantean a las instituciones educativas, en todos los niveles, la necesidad de repensar sus modelos e idearios educativos. No cabe duda que la apuesta se dirige a un currículo y una enseñanza centrada en el aprendizaje de los estudiantes, que sin descuidar los contenidos ni el papel de los agentes educativos, privilegia su facultamiento y su literacidad en los planos académico y digital.

Tomando en cuenta lo hasta aquí expuesto, y partiendo de la premisa de que los usos educativos de las TIC pueden ser mucho más enriquecedores de lo que han sido hasta el momento, pero que al mismo tiempo las TIC no son un fin en sí mismas, en este libro nos hemos dado a la tarea de compartir con los lectores interesados una diversidad de diseños tecnopedagógicos (WebQuest, casos electrónicos de enseñanza, entornos personales de aprendizaje –PLE–, foros asíncronos, entornos virtuales de aprendizaje, simuladores, entre otros). La intención no es estimular a los docentes a una aplicación mecánica de estas propuestas, sino por el contrario, a un análisis ponderado de las mismas y, eventualmente, a recuperar aquellas ideas y recursos que den sentido a su labor educativa. A nuestro juicio un gran problema ha sido pretender formar a los educadores (profesores, diseñadores educativos e instruccionales, pedagogos, psicólogos de la educación, entre otros) mediante la prescripción técnica del cómo llevar las TIC al aula, sin tomar en cuenta que su papel es el de convertirse en autores y tomadores de decisiones respecto al qué, cómo y para qué del sentido de dichas tecnologías, las cuales no van solas sino de la mano de la innovación didáctica, pero con el debido conocimiento de causa y sustento teórico y metodológico. De ahí que hemos considerado que el concepto *pautas* para docentes y diseñadores educativos es pertinente en cuanto hace referencia a "trazos que guían", es decir, lineamientos, modelos y recuperación de experiencias proba-

bles en diversos contextos que pueden servir para reflexionar y repensar lo propio, siempre con una mirada crítica y propositiva. En el libro en su conjunto se ha optado por un tono divulgativo y accesible, dirigido a un público no necesariamente especializado, pero que se mantiene cada vez más interesado en las implicaciones de las tecnologías emergentes sobre la información y la comunicación sobre el conocimiento, el aprendizaje y la enseñanza.

continuación se hace una breve reseña del contenido del libro:

En el primer capítulo, *Principios educativos para el uso de las TIC en educación* de Frida Díaz Barriga Arceo, se abre una discusión respecto a lo que es el diseño tecnopedagógico en relación a los retos que las TIC plantean en los escenarios educativos. Se pone especial atención en el diseño de e-actividades –actividades educativas mediadas por las tecnologías– así como en sus posibilidades pedagógicas y en las interacciones que propician dentro del triángulo didáctico profesor-estudiante-contenido. Se exponen algunos principios educativos que implican a las TIC como instrumentos de comunicación, mediación y distribución del conocimiento, desde la mirada de reconocidos autores del campo de la psicología de la educación virtual y de la perspectiva socioconstructivista y situada del uso de las TIC en educación.

En el capítulo 2, *Realidades y posibilidades de la WebQuest en educación superior: o cómo navegar en internet sin perder el rumbo académico*, los autores Marco A. Riggo Lemini, Edmundo A. López Banda y Luis Ávila Calderón, abordan la temática del empleo escolar, particularmente universitario, de las WebQuests. Se pasa revista a sus orígenes, sus definiciones elementales, algunas de sus características distintivas, los tipos en que suele catalogarse, sus componentes clásicos, varias de las bondades que pueden atribuirse, los resultados de su empleo arroja en la investigación y en la práctica profesional, recomendaciones para su utilización y en fin, diversas críticas que es posible imputarle. Las intenciones principales del capítulo son las de poner someramente lo que hoy en día representa y puede representar la WebQuest como instrumento tecnopedagógico, contribuir a

su progresiva diseminación en el contexto de la enseñanza superior, proporcionar elementos para utilizarla de manera más fundamentada, relevante y eficiente así como incentivar el que esta propuesta sea evaluada de manera rigurosa y relativamente objetiva.

En el capítulo 3, de Frida Díaz Barriga Arceo y Abraham Heredia Sánchez, se desarrollan los principios tecnopedagógicos para el diseño de *Los e-casos de enseñanza: aprendizaje situado para aprender a solucionar problemas complejos y tomar decisiones*. Se habla de los orígenes del método de casos en el movimiento de la educación pragmática y la escuela nueva surgido en los albores del siglo veinte, así como de su desarrollo a lo largo de varias décadas y de su renovación de cara a los planteamientos de los enfoques constructivistas y del interés por el aprendizaje complejo y la adquisición de competencias académicas y para la vida. Los autores incluyen la disección de los elementos clave de un buen caso de enseñanza con base en los modelos de prestigiadas universidades, particularizando en cómo se genera la situación problema, el escenario, la narrativa, las preguntas de análisis o discusión del caso y los elementos para su evaluación. Se ofrece al lector una galería de casos electrónicos de enseñanza donde podrá explorar diversos ejemplos modelícos, así como el enlace a una diversidad de sitios web de universidades y grupos de investigación interesados en la temática. Se incluye en un anexo una rúbrica para la valoración de los componentes de un caso de enseñanza.

El tema de las *Pautas para el diseño tecnopedagógico y la evaluación de portafolios electrónicos* es tratado en el capítulo 4 por Frida Díaz Barriga Arceo. Ante el auge del empleo de portafolios físicos y electrónicos como propuesta alternativa para la evaluación que se inscribe en las reformas educativas recientes en todos los niveles educativos, la autora intenta una revisión amplia del tema, planteando sus orígenes, alcances y restricciones. Desde un posicionamiento en el enfoque de la evaluación auténtica y la perspectiva socioconstructivista y situada, se plantean los componentes de diseño y evaluación de portafolios electrónicos, tomando como referente la metáfora de espejo, mapa y soneto que da cuenta del potencial de estos instrumentos. Se

afirma que el portafolio es más que un instrumento para evaluar, ya que incide en procesos de formación, reflexión e identidad. Se comparte una galería de portafolios para explorar ejemplos modelícos.

El capítulo 5 aborda el tema de los *Entornos Personales de Aprendizaje (PLE) en la educación: Posibilidades y retos*. Las autoras, Frida Díaz Barriga Arceo y Verónica Isabel Vázquez Negrete, docente y estudiante respectivamente, construyen al alimón un texto en el que por una parte se habla de los sustentos teóricos y de los componentes de los PLE, de sus potencialidades educativas para promover el autoaprendizaje, la reflexión, la compartición del conocimientos con otros pares y audiencias, pero al mismo tiempo se da voz a una joven que ha ido construyendo su entorno personal digitalizado para aprender contenidos de Neurociencias, un campo de conocimiento que le apasiona pero que le representa una gran complejidad aprender. Se traen a cuenta una serie de sustentos históricos y principios educativos en torno a lo que son los PLE y se llega a reconocerlo elusivo y polisémico del término. Se recupera una tipología que puede resultar interesante al lector en cuanto a posibles diseños y modalidades de este tipo de entornos, y con base en la misma se discuten los alcances y limitaciones de los PLE. Se ilustra el tema con las reflexiones y ejemplos de contenidos digitalizados que la estudiante ha desarrollado en su sitio web, que incluye un portafolio electrónico personal que se fue diversificando hasta convertirse en un entorno personal de aprendizaje, dando la pauta a un estudio de caso en primera persona. Es así que el PLE "Vero y el fantástico mundo de las Neurociencias" tiene como cometido invitar al lector a identificar sus propios recursos para aprender y animarse a re-construir con la mediación de las tecnologías su propio entorno personal de aprendizaje, ligado a sus intereses vitales y académicos.

Cimenna Chao Rebolledo en el capítulo 6 aborda el uso de las *Simulaciones digitales interactivas en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales*. Entiende su empleo como recursos didácticos para la mediación perceptual y cognitiva de algunos fenómenos naturales que escapan a la percepción inmediata, debido a que tienen lugar en

escalas espacio-temporales poco accesibles a la senso-percepción humana. La autora retoma el Modelo de Aprendizaje Multimedia de Mayer y la Teoría de la Codificación Dual de Paivio, como referentes teóricos para analizar el proceso de aprendizaje y la formación de representaciones y modelos mentales al utilizar este tipo de herramientas digitales. Adicionalmente, a lo largo del capítulo se describen las características de los distintos tipos de simulaciones digitales, así como sus alcances y limitaciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En el capítulo 7, Gerardo Hernández plantea el fomento de la *Escritura académica en situaciones b-learning usando foros de discusión*. Se discute que la escritura académica asume distintas características dependiendo de las comunidades en las que tienen lugar y que es necesario que en cada carrera académica se atienda a esta problemática desde las asignaturas curriculares y no fuera de ellas en cursos especiales. En tal sentido, se propone el uso de foros de discusión asincrónica a través de entornos virtuales de aprendizaje (p. ej. Moodle) habiéndose algunas recomendaciones para su uso. Los foros de discusión en los que se fomenta la escritura académica se enmarcan dentro de situaciones de aprendizaje híbrido o b-learning, las cuales permiten que los alumnos involucrados en ellas planeen, escriban y revisen en colaboración con sus compañeros y el profesor a partir de las discusiones realizadas desde la clase o en la misma situación virtual. Por último, en el capítulo se presentan algunos ejemplos ilustrativos de una experiencia conducida por el autor en una clase regular universitaria, siguiendo las recomendaciones mencionadas.

En el capítulo 8, *Diseño educativo en la enseñanza, aprendizaje y evaluación sobre conocimientos básicos en metodología de la investigación con apoyo de las TIC*, de Javier Moreno Tapia, se describe en qué consiste la competencia en metodología de la investigación en el nivel superior. El autor especifica que se trata de una competencia compleja, porque integra diversas habilidades como son la búsqueda de información especializada, la comprensión y composición de textos científicos y académicos, así como las habilidades de pensamiento

crítico, innovación y creativo, entre otras. Se trata por consiguiente de un proceso complejo que presenta retos importantes para la enseñanza y el aprendizaje porque deben de adquirirse estrategias y técnicas específicas que contribuyan al uso de estrategias de aprendizaje útiles en la construcción del conocimiento y elaboración de productos académicos y científicos, donde además se respeta el rigor científico que exige la metodología en cuestión. Por todo ello, los docentes que imparten este tipo de asignaturas requieren construir una planeación didáctica propia, situada y pertinente, basada en el análisis de proceso y la inmersión progresiva de sus estudiantes en comunidades de práctica dedicadas a la investigación. El capítulo concluye con una diversidad de pautas generales que deben de considerarse tomando en cuenta que la epistemología y metodología que sustenten las prácticas particulares van a determinar en gran medida el diseño curricular e instruccional que el docente pueda llevar a cabo.

Finalmente, en el capítulo 9, *La utilidad de los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) en relación al proceso educativo*, Eric Romero Martínez y Anaid Caletti González exponen algunas de las potencialidades educativas de los EVA, en su calidad de herramienta útil para el diseño y desarrollo de situaciones de enseñanza y aprendizaje. Plantean que un EVA es un espacio virtual organizado por una comunidad con intención educativa, que descansa en el uso de instrumentos culturales y al que se accede a través de la web y/o dispositivos electrónicos. Las potencialidades de los EVA van desde sus características intrínsecas de significatividad, representación e intercambio (en su capacidad multimedia, tipo de actividades, modalidad y el uso de la herramienta como mediador y promotor de contextos con significado), hasta sus repercusiones extrínsecas, en las formas de organización y sus repercusiones sociales (flexibilidad, escalabilidad y estandarización). Los autores discuten dos programas de promoción de EVA en México, el denominado "Aula Telemática" y el de Enciclomedia, al tiempo que aportan algunas pautas para la selección o construcción de este tipo de entornos.

Como puede apreciarse a lo largo de sus páginas, este libro expone un amplio catálogo de propuestas y experiencias instruccionales concretas que tienen como denominador común su apelación al empleo fundamentado y relevante de las tecnologías de la información y la comunicación en aras de apoyar los procesos de la enseñanza, el aprendizaje y el conocimiento. Esperamos que los lectores de la obra encuentren en ella argumentos y motivaciones para su propia andadura en este terreno, que los materiales compartidos se sumen a otros muchos que progresivamente se vayan conformando para que dispongamos así, en un futuro cercano, de una producción tecnopedagógica regional valiosa tanto por su abundancia como por su impacto sobre nuestra problemática educativa.

Dedicamos esta obra a todos aquellos docentes y educadores interesados en transformar las prácticas educativas e incursionar de manera crítica, inteligente e informada en el uso de las tecnologías digitales y las redes sociales, teniendo siempre como meta la educación para la vida, la diversidad y la ciudadanía responsable de sus educandos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo otorgado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la UNAM para la realización de este trabajo mediante el Proyecto PAPIME PE301211 y el Proyecto PAPIIT IN304114-3.

Asimismo, nuestro reconocimiento al profesionalismo de la Lic. María Elena Gómez Rosales y a su equipo del Departamento de Publicaciones, así como al Comité Editorial de la Facultad de Psicología de la UNAM. Finalmente, el excelente trabajo de la Editorial Newton. Edición y Tecnología Educativa, que se ha traducido en la posibilidad de que esta obra llegue a lectores de muy diversos lugares en Iberoamérica.

Los Editores
2015

REFERENCIAS

- Arends, R. (2011). *Learning to teach* (9a. edición). New York: McGraw Hill.
- Cassany, D. y Hernández, D. (2012, enero-junio). ¿Internet: 1; Escuela: 0? *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, 14. Recuperado de http://www.uv.mx/cpue/num14/opinion/cassany_hernandez_internet_1_escuela_0.html
- Coll, C. (2013, febrero). El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. *Aula*, 219, 31-36. Recuperado de http://www.psyed.edu.es/prodCrintite/articulos/Coll_CurriculumEscolarNuevaEcologia.pdf
- Chen, H.L. (2009). Using eportfolios to support lifelong and lifewide learning. En D. Cambridge, B. Cambridge y K. Yancey (Eds.). *Electronic portfolios 2.0. Emergent research on implementation and impact* (pp. 29-35). Sterling, Virginia: Stylus Publishing.
- Díaz Barriga, F. (2005). Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con TIC: Un marco de referencia socio-cultural y situado. *Tecnología y Comunicación Educativas, ILCE-UNESCO*, 41, pp. 4-16. Recuperado de <http://investigacion.ilce.edu.mx/st.asp?id=1515>
- Díaz Barriga, F., Hernández, G. y Rigo, M.A. (Comps.). (2009). *Aprender y enseñar con TIC en educación superior: contribuciones del socioconstructivismo*. México: Facultad de Psicología, UNAM.
- Díaz Barriga, F., Hernández, G. y Rigo, M.A. (Eds.). (2011). *Experiencias educativas con recursos digitales: Prácticas de uso y diseño tecnopedagógico*. México: Facultad de Psicología, UNAM.
- Díaz Barriga, F., Rigo, M.A. y Hernández, G. (Eds.). (2012). *Portafolios electrónicos: Diseño tecnopedagógico y experiencias educativas*. México: Facultad de Psicología, UNAM.

Dunry, J.M., y Cunningham, D.J. (2001). Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction. En Jonassen, D. H. (Ed.). *Handbook of Research for Educational Communications and Technology* (pp. 170-198). New York: Simon and Schuster.

Jonassen, D. (2000). Revisiting activity theory as a framework for designing student-centered learning environments. En D. Jonassen y S. Land (Eds.). (2000). *Theoretical foundations of learning environments* (pp. 89-121). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.

Natriello, G. (2005). Modest changes, revolutionary possibilities: Distance learning and the future of Education. En *Teachers College Record*, 107 (8), agosto, 1885-1904.

Porras, L. E. y Salinas, B. (2012). *Espejo colectivo. Relatos de maestros e investigadoras: las tecnologías en la práctica cotidiana en las escuelas rurales*. Puebla, México: Universidad de las Américas Puebla (UDLAP).

Ramírez, J.L. (2006). Las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación de cuatro países latinoamericanos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11 (28), 61-90.

Reigeluth, Ch. (2000). ¿En qué consiste la teoría de diseño educativo y cómo se está transformando? En: *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos* (Parte I, 15-40). Madrid: Aula XXI Santillana.

Segura, M., Candiotti, C. y Medina, C. J. (2007, noviembre). *Las TIC en la educación: Panorama internacional y situación española*. Documento básico de la XXII Semana Monográfica de Educación, Fundación Santillana, Madrid, España. Disponible en <http://www.oei.es/tic/xxiisantillana.htm>

Sunkel, G. y Trucco, D. (Eds.). (2012). *Las tecnologías digitales frente a los desafíos de una educación inclusiva en América Latina* (pp. 27-39, 147-164). Santiago de Chile: CEPAL.

Principios educativos para el uso de las TIC en educación

Frida Díaz Barriga Arceo²

Introducción: ¿Qué son las TIC y qué retos plantean al profesor y a sus estudiantes?

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) no son equiparables solo a las tecnologías informáticas desarrolladas a partir de la segunda mitad del siglo XX, aunque hoy en día es el sentido más empleado del término y el que adoptan los diseñadores instruccionales actuales. Para hacer esta distinción, en algunos casos se suele hablar de "nuevas" tecnologías de la información y comunicación (NTIC). Las TIC como instrumentos creados por el ser humano para representar, transmitir y recrear el conocimiento, han pasado por diferentes etapas de desarrollo, siendo algunos de sus hitos más reconocidos la creación del lenguaje oral, la escritura, la imprenta, el teléfono, etc., puesto que han propiciado nuevas maneras de vivir y trabajar juntos. Es así que el concepto de "nuevas" tecnologías es relativo en

² Doctora en Pedagogía, profesora titular de la Facultad de Psicología de la UNAM e integrante del Sistema Nacional de Investigadores (nivel 3), coordina el Grupo de Investigación en Docencia, Diseño Educativo y TIC, CIDDET, fdba@unam.mx, <http://giddet.psicol.unam.mx/giddey/>

función del punto de partida y de la concepción asumida. Para mayor precisión, se suele hablar actualmente de TIC para referirse a la convergencia tecnológica de la electrónica, el software y las infraestructuras de telecomunicaciones. La asociación de estas tres tecnologías da lugar a una concepción del proceso de la información, en el que las comunicaciones abren nuevos horizontes y paradigmas. Lo que más nos interesa destacar, es que las TIC han propiciado nuevas maneras de vivir, de aprender, comunicarse y de trabajar juntos. De acuerdo con Sancho (2006) el carácter transformador de las TIC en la sociedad y en la educación se encuentra relacionado con:

- Su potencial para alterar la estructura de intereses, prioridades y relaciones de poder entre los individuos.
- El cambio que producen en el carácter de los símbolos con los que pensamos; esto da la pauta a hablar de la existencia de una mente virtual (concepto desarrollado en sus implicaciones a la educación por Monereo, 2004 y por Hernández, 2009), inimaginable sin la mediación de dichas tecnologías.
- Las importantes modificaciones que han introducido en la naturaleza de las comunidades humanas: existencia de ciberespacio, virtualidad y globalidad, ya sea en condiciones de inclusión o de exclusión de dichas tecnologías.

Al parecer, las personas suelen percibir a las TIC como herramientas técnicas o artefactos físicos cuyo empleo facilita o hace más eficientes las formas de acción que ocurrían de otra manera antes de su advenimiento. Sin embargo, se deja de lado el sentido de herramienta semiótica³ o psicológica que tienen dichas tecnologías, tal como se plantea desde la noción de acción mediada en el enfoque vigotskiano. La perspectiva sociocultural inspirada en Vigotsky plantea que el

³ La semiótica (del griego *semeion*, signo) también llamada semiología, es la ciencia que estudia los sistemas de signos dentro de una sociedad; es decir, nos permite analizar nuestros recursos y acciones sociales para comunicar significados. El lenguaje es por supuesto nuestro principal recurso semiótico, pero también lo son la notación algebraica, los diagramas y mapas, la notación musical, entre otros.

aprendizaje se encuentra mediado por herramientas físicas o técnicas y signos o herramientas semióticas (también denominadas instrumentos psicológicos según Kozulin, 2000). La invención y empleo de una herramienta por los miembros de una comunidad no solo facilita la acción y aumenta su eficacia, sino que cambia de manera sustancial la forma, estructura y carácter de la actividad. Visto así, las herramientas son "depósitos culturales" (Wilson y Meyers, 2000) puesto que encarnan la historia de una cultura, ya que proporcionan medios poderosos de transmisión de dicha cultura pero también permiten o limitan el pensamiento y los procesos intelectuales.

Así, una herramienta semiótica o instrumento psicológico implica una forma de razonamiento o argumentación asociada a determinadas creencias, reglas y normativas sociales que determinan a su vez el sentido y uso de dicha herramienta. La computadora, las tabletas, los teléfonos móviles, y en general las llamadas TIC digitales son ejemplos de instrumentos mediacionales que comparten aspectos tanto de herramienta física como semiótica. No obstante, su potencialidad como instrumento mediacional del funcionamiento cognitivo, como sistema de construcción de significados o de transformación y creación de contenidos culturales es menos explotada en el diseño de experiencias educativas en comparación a su atributo como herramienta técnica eficiente.

En el terreno educativo, César Coll afirma que la "novedad" que ofrecen las TIC a profesores y alumnos no son los recursos semióticos aislados que incluyen (lengua oral y escrita, lenguajes audiovisuales, gráfico o numérico), sino que a partir de la integración de dichos sistemas simbólicos clásicos, se puede eventualmente crear un nuevo entorno de aprendizaje, con condiciones inéditas para operar la información y transformarla:

No es en las TIC, sino en las actividades que llevan a cabo profesores y estudiantes gracias a las posibilidades de comunicación, intercambio, acceso y procesamiento de la información que les ofrecen las TIC, donde hay que buscar las claves para comprender y valorar el alcance de su impacto en la educación escolar, incluido su eventual impacto sobre la mejora de los resultados del aprendizaje (Coll, 2004-2005, p.5).

Por otro lado, tanto considerando sus efectos positivos como los negativos, se ha argumentado que las TIC hoy en día muestran una importante influencia en el desarrollo de la infancia y la juventud, en particular, en las formas de aprender y comunicarse, de relacionarse y construir significados, sobre todo en las sociedades y grupos más tecnificados, sucediendo que producen un cambio de valores, sentidos y prioridades en las personas. Asimismo, las tecnologías no son neutrales, en su acceso y uso se expresan una diversidad de valores e intereses que impactan la identidad del individuo y la sociedad. El gran reto es promover deliberadamente esas transformaciones en un sentido positivo en los escenarios educativos. Y en esa dirección, se da cuenta de la visión que se espera alcanzar del docente y del estudiante de la sociedad del conocimiento, como se expresa a continuación.

La metáfora educativa del estudiante que es promovida en el discurso de la sociedad del conocimiento, plantea que este requiere ser un aprendiz autónomo, automotivado, capaz de autorregularse y con habilidades para el estudio independiente y permanente. Requiere aprender a tomar decisiones y solucionar problemas en condiciones de conflicto e incertidumbre, así como a buscar y analizar información en diversas fuentes para transformarla en aras de construir y reconstruir el conocimiento en colaboración con otros. Implica que lo relevante del aprendizaje es poder "transformar lo que se sabe" y no únicamente poder "decir lo que se sabe" como en el caso de la educación centrada en la adquisición de saberes declarativos imutables.

Como contraparte, la principal responsabilidad en torno a dicho ideal suele recaer en la tarea docente. El profesor, como agente mediador de los procesos que conducen a los estudiantes a la construcción del conocimiento y a la adquisición de las capacidades mencionadas, requiere no solo dominar estas, sino apropiarse de nuevas competencias para enseñar. Se espera que los docentes privilegien estrategias didácticas que conduzcan a sus estudiantes a la adquisición de habilidades cognitivas de alto nivel, a la interiorización razonada de valores y actitudes, a la apropiación y puesta en práctica de aprendizajes complejos, resultado de su participación activa en ambientes educati-

vos experienciales y situados en contextos reales. Ciertamente, la expectativa es que sean los profesores quienes enseñen a sus estudiantes las competencias informáticas o tecnológicas requeridas, y más aún, que propicien en estos la literacidad crítica ante las TIC (Moneo y Pozo, 2008).

Pero las demandas de una educación mediada por tecnologías no se restringen a la educación formal. La oferta educativa soportada por las TIC también tendrá una mayor expansión por la necesidad creciente de una educación continua a lo largo y ancho de la vida. Este es el caso, por ejemplo, de personas que han cubierto la escolaridad universitaria o profesional formal, pero que se enfrentan a los retos de la sociedad del conocimiento: entornos complejos y cambiantes que demandan nuevos aprendizajes, rápida obsolescencia del conocimiento adquirido y necesidad de capacitación altamente especializada, de educación profesional continua, de dominio de tecnologías diversas y especializadas en su campo de actuación. De manera similar, la necesidad de espacios de educación no formal soportados por tecnología se encuentra en franca expansión, como es el caso de la educación para la recreación o el tiempo libre, la participación social comunitaria, la atención a la salud, el cuidado de los adultos mayores, entre otros muchos ámbitos. En todos estos escenarios educativos, se requiere transformar a fondo la lógica de modelos educativos propios de la educación presencial de corte transmisivo-receptivo. De hecho, las fronteras entre lo que concebimos como educación formal e informal llegan a desdibujarse, y esto plantea la necesidad de un cambio en los paradigmas educativos actuales, donde converjan propuestas innovadoras en disciplinas como la pedagogía, la comunicación y la psicología del aprendizaje virtual.

La preocupación de connotados autores en el campo del diseño instruccional, como Jonassen, Perkins, Mayer y Merrill (Reigeluth, 2000) estriba en la elaboración de teorías del diseño educativo orientadas hacia la promoción de actividades cognitivas e interactivas más potentes, así como a la reorganización y extensión de los aprendizajes, en un sentido de construcción activa del conocimiento, tanto en el

plano intra como en el intermental. Así, uno de los principales retos de la instrucción apoyada con TIC es ofrecer nuevas representaciones y perspectivas de distintos fenómenos, de interés tanto científico como cotidiano, que de otra manera no sería posible desarrollar y así contribuir a transformar tanto nuestra comprensión y prácticas como la cultura del aprendizaje misma. Y en la lógica de la nueva ecología del aprendizaje que plantea Coll (2013, p. 35), la redefinición del para qué de la educación escolar tendrá que tomar en cuenta "la existencia de contextos ajenos a la escuela que ofrecen oportunidades, recursos y herramientas para aprender y que tienen una influencia creciente sobre los procesos de formación y desarrollo de las personas".

Las TIC y el diseño tecnopedagógico de ambientes de aprendizaje y de e-actividades

En este libro el lector encontrará sendos capítulos que tratan el tema de los ambientes de aprendizaje, ya sea de aquellos elaborados por docentes o diseñadores educativos, o bien de los que el propio estudiante puede construir para el autoaprendizaje. En este capítulo se ofrecerá una panorámica general del tema para ubicar la diversidad de posibilidades del empleo de las TIC en educación.

Un entorno o ambiente de aprendizaje se refiere a un determinado estilo de relación entre los actores que participan en el contexto de un evento determinado, con una serie de reglas que determinan la forma en que se organizan y participan e incluye una diversidad de instrumentos o artefactos disponibles para lograr unos fines propuestos. Si alguno de estos elementos cambia o falla, el ambiente se transforma. Como podemos ver, el concepto no solo abarca el espacio físico y/o virtual o los medios disponibles, sino aquellos elementos básicos que definen el diseño instruccional de toda propuesta pedagógica (apoyada o no con TIC): "el espacio, el estudiante, el asesor, los contenidos educativos y los medios" siendo "la estrategia didáctica la que permite una determinada dinámica de relación entre los componen-

tes educativos" (Dirección de Investigación y Comunicación Educativas del ILCE, 1999, p. 57, en Díaz Barriga, 2005). Por lo anterior, resulta evidente que puede existir una gran variabilidad en el diseño de entornos de aprendizaje apoyados por TIC y que las tecnologías y los medios pueden servir diferencialmente para muchos propósitos.

Como resultado de una amplia revisión de las características más sobresalientes de los entornos de aprendizaje apoyados por las TIC y teniendo como marco de referencia la aproximación constructivista de los procesos de enseñanza y aprendizaje, Coll (2004-2005, p. 10) destaca las características de *interactividad*, *multimedia* e *hipermedia* como las que más potencian a las TIC como instrumentos psicológicos mediadores de las relaciones entre los alumnos y los contenidos, mientras que la *conectividad* potencia las relaciones entre los actores del acto educativo. Y retomando las ideas de este mismo autor sobre la nueva ecología del aprendizaje, hay que reconocer que la acción distribuida e interconectada demanda a los aprendices participar en comunidades de interés, práctica y aprendizaje diversas. También implica la necesidad de utilizar esos diferentes lenguajes y formatos de representación, reconociendo que entre los jóvenes hoy en día hay un predominio del lenguaje y el pensamiento visual.

La innovación educativa soportada en la tecnología (en el sentido de cambio a un paradigma educativo enfocado al aprendizaje significativo y situado, centrado en el aprendiz y por ende personalizado) ocurrirá en la medida en que se logre una integración avanzada o experta de las TIC en la enseñanza. Una integración avanzada en el contexto de la educación formal ocurre cuando la tecnología se enfoca en el currículo y apoya sustancialmente el aprendizaje significativo, el cual ocurre gracias a la participación del alumno en actividades o unidades donde se trabajan proyectos colaborativos y auténticos, solución de problemas, análisis de casos reales, entre otros, a condición que se estreche el vínculo entre la escuela y la vida (Díaz Barriga, 2006). La integración experta requiere del diseño de ambientes de aprendizaje enfocados a la construcción de conocimiento complejo, enriquecidos por TIC. Según Jonassen (2000) dichos ambientes tienen que ser activos, construc-

tivos, colaborativos intencionales, complejos, contextuales, conversacionales y reflexivos. Es por ello que cuando el profesor simplemente sustituye el pizarrón por el proyector de diapositivas y expone información en láminas de power point o prezi, cuando pide a los alumnos que bajen y reproduzcan información de internet, o cuando les proyecta materiales digitalizados teniendo él siempre el acceso y control de la información, no ocurrirá la tan anhelada innovación.

Ya antes se dijo que es un hecho que las TIC aplicadas en educación no garantizan por sí mismas la inclusión y equidad social, ni tampoco la calidad o innovación. En el contexto de la educación escolarizada, resulta imprescindible crear nuevos diseños educativos con el uso de tecnologías que vayan de acuerdo con las necesidades actuales, que den apertura a distintos trayectos e intereses y conduzcan a lograr un conocimiento útil para la resolución de problemas relevantes y con sentido social.

El punto de partida es considerar que las tecnologías se integran al servicio de la educación y no al contrario, puesto que el currículo y la enseñanza se centran en el alumno y su aprendizaje, no en el medio ni en los recursos informáticos por sí mismos. Al respecto, McCombs y Vakili (2005) definen *centrado en el aprendizaje*, para el caso de los ambientes de educación virtual, desde una doble perspectiva: la persona que aprende (sus experiencias, perspectivas, intereses, necesidades, etcétera) y los procesos de aprendizaje mismos (el mejor conocimiento disponible acerca de cómo aprende la gente y de las prácticas de enseñanza más efectivas para promover altos niveles de motivación, aprendizaje y desempeño para todos los aprendices). Esto implica, como a continuación proponemos, tomar decisiones no solo en relación con programas, técnicas o prácticas instruccionales, sino recuperar principios como los que antes se han expuesto: flexibilidad en trayectos, formación en competencias o aprendizaje complejo, vínculo entre el contexto escolar y los contextos significativos de los participantes, fomento de la agencia y la autorregulación del aprendiz, participación en comunidades diversas, realización de tareas o actividades generativas, creativas, con sentido social, entre otros.

Es así que resulta indispensable crear diseños educativos flexibles, centrados en el alumno (personalizados) y en la construcción conjunta del conocimiento, no en la transmisión de la información declarativa (Collin-Clark y Mayer, 2008). El punto focal del diseño didáctico será la **previsión de interacciones constructivas** que impliquen los elementos del triángulo didáctico: los agentes educativos, los usuarios del sistema y los contenidos o saberes culturales sobre los que se opera en la lógica de su movilización competencial, considerando las posibilidades y restricciones de los instrumentos semióticos incluidos en un sistema o entorno instruccional determinado. La tendencia actual apunta hacia el diseño de entornos de aprendizaje en los que se trabaje en modalidades híbridas o mixtas (*blended learning*), y se intercalen episodios de enseñanza grupal presencial con tutoría individualizada y en grupos pequeños; trabajo cooperativo para el debate y construcción conjunta del conocimiento; y generación de todo tipo de producciones innovadoras, en conjunción con interacciones virtuales o a distancia. Por otro lado, hay que entender que puede preverse no solo uno, sino varios escenarios o contextos de interés en donde se desarrollen los aprendizajes, y que puede haber distintos agentes educativos, contemplando no solo la figura del docente, sino la de pares, expertos o especialistas, miembros de la comunidad, entre otros.

Es en este plano que recuperamos el concepto de e-actividad, que puede entenderse como un conjunto de estructuras educativas para una formación activa e interactiva, ya que están basadas en la interacción entre participantes diversos, son guiadas por al menos un e-moderador (e-tutor o agente educativo) e incluyen actividades individuales y grupales (Salmon, 2002). A su vez Barberà (2004, p. 84) las define como: "contextos virtuales de actividad educativa que vertebran un conjunto de tareas secuenciadas o interrelacionadas entre ellas para conseguir objetivos educativos". Las e-actividades pueden clasificarse en función del tipo de interacción educativa que propician entre los elementos del triángulo interactivo (profesor o agente educativo, alumnos o participantes, contenidos diversos) y cubren una gama amplia de posibilidades, en su mayoría orientadas al aprendizaje significativo y situado, la solución de pro-

blemas, la co-construcción del conocimiento y la realización de proyectos de interés personal y social (Coll, 2004-2005; Peralta y Díaz Barriga, 2011). Es así que las e-actividades pueden incluir el diseño tecnopedagógico de WebQuest, el análisis de casos en formato electrónico, la realización de proyectos mediados por tecnologías, la construcción de un e-portafolio, la participación colaborativa en weblogs, foros asincrónicos, wikis de escritura colaborativa en la red, la creación de un ambiente personal de autoaprendizaje, la escritura colaborativa de monografías electrónicas, entre muchas de sus posibilidades (ver Figura 1). En este libro se exploran varias de estas opciones en ulteriores capítulos.

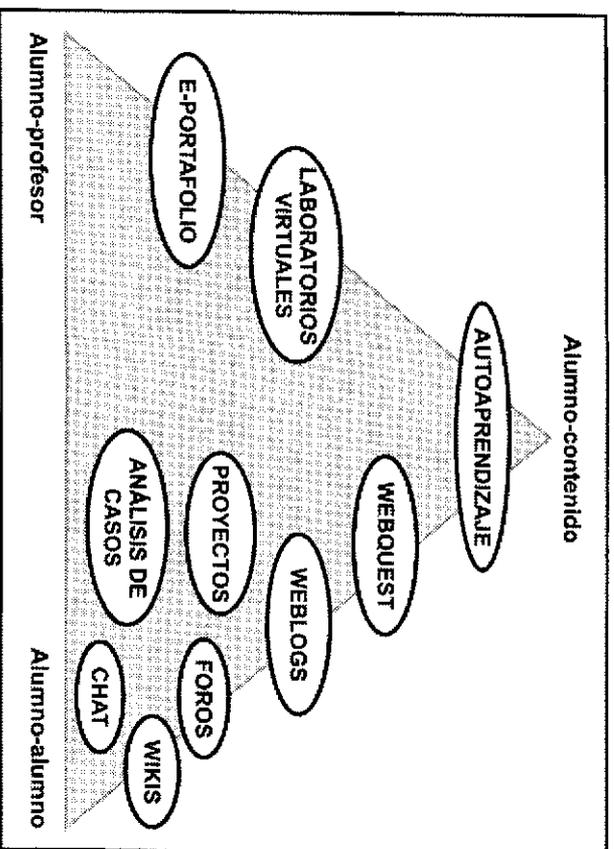


Figura 1. e-actividades y triángulo interactivo.

En la educación escolarizada, las e-actividades pueden ir desde la adquisición comprensiva y significativa de contenidos curriculares diversos hasta aquellas que fomentan el aprendizaje colaborativo y situado en contextos escolares y extraescolares. Resaltamos además, que las e-actividades no solo van encaminadas al aprendizaje y aplicación

del contenido, incluyen también procesos dirigidos a fomentar la motivación y socialización del estudiante con el resto del grupo. Es decir, pueden ir en un continuo desde aquellas de acción independiente o altamente individualizadas hasta el otro extremo, que implica actividades desarrolladas en grupo y colaborativamente (Martínez y Prendes, 2006; Díaz Barriga, López, Heredia y Rodríguez, 2013). En la literatura especializada, el lector encontrará las pautas principales para el diseño, instrumentación y evaluación de este tipo de e-actividades (v. Barberà y Rochera, 2008; Cabero y Román, 2006; Colvin-Clark y Mayer, 2008; Dee-Fink, 2009; Díaz Barriga, Rigo y Hernández, 2012; Jackson, 2011).

En la Tabla 1 el lector encontrará una explicación breve respecto a lo que son dichas e-actividades, la cual se ampliará debidamente en capítulos subsecuentes.

Tabla 1. Principales e-actividades (Peralta y Díaz Barriga, 2011).

Autoaprendizaje electrónico: ambientes personales de aprendizaje (PLE)	Son actividades de aprendizaje autogeneradas por el estudiante y apoyadas eventualmente por un tutor o asesor, pensadas para llevarse a cabo de manera independiente. Se utilizan materiales digitalizados y recursos de la red que resultan autosuficientes para el estudiante, en cuanto contienen la información, estructura, secuencia y elementos de retroalimentación para aprender un contenido de modo significativo. El estudiante puede crear su propia página web o blog y compartirla con sus pares.
WebQuest	Propuesta por Dodge y March. Se trata de una actividad enfocada a la investigación guiada mediante recursos de internet. Parte de una pregunta o problema central y se desarrolla a través de tareas auténticas. Incluye introducción, tarea, proceso, recursos, evaluación, y conclusiones. Desarrolla la capacidad de navegar por la red, seleccionar información

	relevante y habilidades de pensamiento crítico y trabajo colaborativo.
Weblog (o blog)	Consiste en una página web en la cual se publican artículos escritos con un estilo personal e informal de un tema en particular, organizados en orden cronológico. Pueden ser utilizados como herramienta de gestión de conocimiento, como espacio de reflexión sobre el aprendizaje o como red de aprendizaje donde se investigue un tema específico.
Desarrollo de proyectos	Es una actividad organizada en torno a un problema o cuestión que dirige las tareas de aprendizaje encaminadas a resolver una situación problemática o generar un producto, se resuelve de manera progresiva y en periodos extensos de tiempo. Desarrolla en los alumnos competencias para afrontar problemas reales, de cooperación, comunicación oral y escrita.
Foros de discusión asincrónica	Son espacios de comunicación asincrónica organizados en cuadros de diálogo, donde los alumnos pueden realizar aportaciones sobre un tema de discusión específico. Poseen la ventaja de promover un mayor grado de reflexión al contar con más tiempo para organizar las ideas propias y reflexionar sobre las de los demás.
Análisis de casos en formato electrónico	Son e-actividades que giran en torno a una situación problemática real o realista, presentada en forma de narrativa o historia. A través de diversas tareas de aprendizaje se busca una toma de postura y formular soluciones al caso. Promueve el desarrollo de estrategias de solución de problemas, pensamiento crítico, colaboración, empatía, reflexión y planeación.
Wikis	Son herramientas que permiten crear y editar contenido de forma colectiva a través de un navegador web. La Wikipedia es el ejemplo más famoso, otras están incluidas dentro de las plataformas educativas, como es el caso de Moodle y Blackboard. Su potencial

	educativo estríba en que ayudan a desarrollar habilidades de escritura y colaboración; el docente puede conducir un seguimiento del aprendizaje de los estudiantes, revisando por ejemplo, el proceso histórico del texto que han generado, observando la calidad y cantidad de aportaciones de cada alumno, entre otras posibilidades.
Chats de discusión sincrónica	Es un sistema de comunicación donde dos o más alumnos conversan sobre algún tema en tiempo real mediante texto, audio y video. Es un medio ágil de expresión de ideas y una herramienta útil para el trabajo colaborativo y de tutoría.
Laboratorios virtuales	Son espacios virtuales que simulan situaciones, desde prácticas manipuladas hasta visitas guiadas. Su finalidad es desarrollar procesos de exploración, medición y análisis de fenómenos. Permiten a los alumnos relacionar eventos con sus consecuencias, comprender significativamente los contenidos teóricos, observar procesos difíciles de estudiar en la naturaleza y ayudan a desarrollar habilidades de ejecución de ciertos procesos. Un ejemplo son los simuladores de conceptos y procesos científicos.
E-portafolios	Consisten en una colección digital organizada de evidencias de desempeño o artefactos digitalizados del autor (proyectos, prototipos, relatos digitales personales, trabajos realizados en colaboración, ensayos, lecturas comentadas, videos personales, audios, entre otros) seleccionadas con un objetivo concreto. Evidencia lo que se aprende, incrementa los niveles de motivación, otorga un papel activo al estudiante en el proceso de evaluación y permite un seguimiento continuado. Puede emplearse como instrumento de evaluación auténtica, de reflexión sobre la identidad y el aprendizaje. También se desarrollan portafolios docentes y de creadores o profesionistas en ejercicio.

Independientemente del diseño tecnopedagógico de la e-actividad, es importante que las personas implicadas, docente, estudiantes, diseñador educativo, experto en tecnología, etc. tomen en cuenta ciertos aspectos en aras de una mirada sistémica del proceso educativo que permita entender su multideterminación. Por una parte, es necesario disponer y asegurar el acceso a la infraestructura tecnológica adecuada y requerida para el buen desarrollo de la actividad, desde la perspectiva de que las TIC por sí solas no son el factor de cambio, pero pueden ser un importante inconveniente si no hay un uso pertinente y eficiente de las mismas. En todo proceso educativo es necesario cuestionar las creencias pedagógicas y del sentido común docente, y este es el caso de las expectativas y el sentido atribuido al uso de las TIC. Asimismo, es importante el diseño de instrumentos de seguimiento y evaluación de la experiencia educativa y en esa dirección ha crecido el campo de la *investigación basada en el diseño* (Van den Akker, Gravemeijer, McKenney y Nieveen, 2006; Rinaudo y Donolo, 2010). Los estudios de diseño se enfocan en la elaboración y prueba de un diseño instruccional o intervención particular que permite la concreción en escenarios educativos de modelos teóricos. La investigación basada en el diseño ayuda a entender las relaciones entre las teorías o modelos educativos, los artefactos o actividades instruccionales y la realidad de la práctica en distintos contextos. Su meta es mejorar el aprendizaje y obtener conocimiento útil y aplicado para la enseñanza en ambientes complejos y diversos. Así, su contribución reside en la elaboración de marcos explicativos con fundamento empírico y situados en contextos educativos naturalistas o auténticos.

Algunos principios psicoeducativos aplicables al empleo de las TIC en educación

Algunos principios de enseñanza-aprendizaje con implicaciones para el diseño de la instrucción en entornos apoyados por TIC, congruentes con lo que hemos venido exponiendo, se mencionan a continuación:

- El aprendizaje es un proceso de construcción de conocimiento y la enseñanza una ayuda asistida o mediada a dicho proceso.
 - Se pueden construir muchas visiones en torno a campos de conocimiento determinados, la instrucción debe permitir múltiples perspectivas.
 - El conocimiento es dependiente del contexto, por lo que el aprendizaje debe ocurrir en entornos relevantes. Las personas aprenden en multiplicidad de escenarios y gracias a la intervención de distintos agentes educativos.
 - El aprendizaje se encuentra mediado por herramientas y signos y en el proceso participan diversos agentes educativos.
 - El aprendizaje es una actividad social y dialógica.
 - La cognición es situada, es parte y producto de la actividad, del contexto y de la cultura en que se desarrolla y utiliza.
 - La cognición se distribuye socialmente: el aprendizaje no solo es internalización del conocimiento, sino ante todo, transformación de la participación de las personas en una comunidad social.
 - La importancia de los procesos de toma de conciencia de lo que se ha aprendido y se sabe, así como de los procesos de práctica reflexiva y el desarrollo de estrategias para el aprendizaje, deben colocarse como una de las principales metas de un sistema instruccional.
 - Las experiencias educativas requieren enfocarse en el aprendizaje de competencias y habilidades que permitan a la persona desenvolverse de manera efectiva, ética y socialmente responsable en la sociedad actual.
 - Las experiencias educativas requieren vincular la escuela con la vida, el aprendizaje formal e informal y adquirir el compromiso por una educación continua a lo largo y ancho de la vida.
- Hannafin, Land y Oliver (2000) postulan la necesidad de un nuevo paradigma educativo en el que se dejará a los aprendices una fuerte

iniciativa (aprendizaje autodirigido y fomento de la autonomía, desarrollo de la agencia y la autorregulación); por ello, se incorporarán modelos y estrategias de educación facultadora y para la vida. Así, la noción de "centrado en el aprendizaje y en las características y necesidades del alumno", no significa que predominará el individualismo en la acepción de aislamiento o falta de vinculación con los otros, sino que se atenderán las necesidades e intereses de los participantes y estos podrán asumir distintos trayectos formativos. Pero al mismo tiempo, y esa nos parece la opción más interesante, se trabajará sobre todo en equipos cooperativos en proyectos y tareas reales, de la vida cotidiana o de un ámbito de competencia profesional determinado en contacto estrecho con usuarios o miembros de una determinada comunidad de práctica, afrontando experiencias prácticas, concretas y realistas (formación en la práctica, *in situ*). Al respecto, Reigeluth (2000) aclara que una buena parte de lo diseñado debería estar hecho o al menos decidido por los propios alumnos (diseñadores-usuarios) mientras están aprendiendo, con la ayuda de programas o dispositivos informáticos que permitan incursionar en distintas opciones, basadas en la información recogida respecto de los mismos estudiantes. Esto quiere decir que el alumno podrá solicitar al sistema, por ejemplo, determinados contenidos, actividades, recursos o métodos educativos y podrá a su vez, recibir retroalimentación o apoyos pertinentes para la toma de decisiones sobre su conveniencia en función del desempeño, necesidades o estilo y estrategias de trabajo del estudiante en cuestión.

En así que desde hace más de una década, se viene planteando que los diseñadores de los procesos educativos mediados por la tecnología no serán únicamente los docentes o los expertos en diseño educativo y tecnologías, sino que los propios alumnos-usuarios participarán en procesos de toma de decisiones respecto al diseño de la educación que reciben, los métodos con los que estudiarán, los contenidos que les interesa trabajar y las opciones de evaluación del aprendizaje disponibles. Esto es lo que ha dado la pauta al impulso de los ambientes personales de aprendizaje o PLE (personal learning environments). De acuerdo con Attwell (2007) la construcción del

propio PLE permite desmenuar la adquisición de competencias para la selección y recreación de actividades educativas personalizadas, ajustadas a sus intereses y necesidades, pero que al mismo tiempo se pueden convertir en un producto de comunicación y participación social del conocimiento con otras personas interesadas en el mismo campo de conocimiento. Ahora bien, la construcción de un PLE efectivo requiere ciertas capacidades de su autor; la realización de procesos constructivos selectivos, críticos, estratégicos y efectivamente autorregulados.

En esta dirección, Coll (2013, p. 36) indica que será necesaria "la incorporación en el currículo escolar de un trabajo sistemático orientado a desarrollar en el alumno su identidad como aprendiz", lo que implica el reconocimiento de sus fortalezas, y debilidades, de su capacidad para aprender estratégicamente en distintos contextos, e inclusive, de la regulación de sus emociones y motivos de aprendizaje. Así, habrá que considerar en este nuevo escenario los componentes de construcción de significado y atribución de sentido. Por otra parte, dada la importancia del tema, en uno de los capítulos de este libro, el lector encontrará precisamente la discusión de las posibilidades de diseño de PLE por parte de estudiantes universitarios.

También se plantea como un desarrollo necesario el incremento de la participación entre estudiantes y grupos de diversas instituciones y disciplinas en tareas complejas y compartidas, centradas en la toma de decisiones, la solución de problemas y la intervención en la práctica. Esto implica que nuestras actuales definiciones de educación presencial, abierta y distancia deberán replantarse, así como habrá de hacerse con la frontera entre la educación formal e informal. Es así que otros principios de diseño educativo importantes a considerar son los siguientes (Díaz Barriga, 2005; 2006):

- Se dejará a los alumnos una fuerte iniciativa (aprendizaje autodirigido y fomento de la autonomía, desarrollo de la agencia y la autorregulación) por lo cual se incorporarán modelos y estrategias de educación facultadora y para la vida.

- Se trabajará sobre todo en equipos cooperativos sobre tareas auténticas, de la vida cotidiana o de un ámbito de competencia profesional determinado en contacto estrecho con usuarios y en escenarios reales afrontando experiencias prácticas, concretas y realistas (formación en la práctica, in situ).
- El currículo y la enseñanza se organizarán en entornos de aprendizaje abiertos, donde se fomente el razonamiento divergente y las perspectivas múltiples (no la perspectiva correcta); los alumnos deben poder escoger (y proponer) entre una variedad de métodos y actividades.
- Se permitirá utilizar el potencial de herramienta cognitiva (o instrumento semiótico) de las tecnologías más avanzadas.
- Se adaptará a ritmos personalizados, trayectos flexibles y alternativos; los alumnos podrán trabajar en una experiencia educativa hasta que alcancen unos niveles adecuados de desempeño como muestra del aprendizaje de competencias relevantes.
- Se privilegiarán tareas cognitivas complejas y de relevancia social, necesarias para solucionar problemas en campos complejos, cambiantes, inciertos.
- Se requiere de sistemas instruccionales que estén en constante diálogo con el alumno y que puedan actualizar continuamente la información sobre sus progresos, desempeño, actitudes y expectativas.
- La evaluación (en congruencia con la enseñanza) abarcará el saber, el saber hacer y el ser; se centrará en el desempeño y las competencias adquiridas, en la valoración de tareas generativas y en el seguimiento de procesos y mecanismos de autorregulación. Será importante explorar no tanto qué información declarativa se ha adquirido, sino qué habilidades específicas y disposiciones o actitudes se manifiestan en la forma de competencias sociofuncionales complejas.
- Se dará una fuerte expansión de sistemas instruccionales en áreas no solo cognitivas y disciplinares, sino en desarrollo emocional, del carácter (personal-moral) y social.

De acuerdo con la revisión de literatura que hace la UNESCO (2004) y los estudios de Ellworth (2000), así como los de Zhao, Pugh, Shelton y Byers (2002), los atributos clave para llevar a buen término una innovación educativa con TIC se sintetizan en la Tabla 2. Hipotéticamente existiría una alta probabilidad de que las TIC se adoptaran con éxito por parte de los docentes y la institución educativa, si los líderes que conducen el proceso formativo lograran implantar las estrategias mencionadas y si se consiguiera que los propios docentes o agentes educativos tomaran conciencia de todo esto. En síntesis, la clave es apoyar a los docentes a adquirir los conocimientos y habilidades requeridos, por lo que el desarrollo profesional de los agentes educativos y el impulso de comunidades de práctica debiese ser el foco de la innovación, más que la sola adquisición de equipo o software, a la que suele darse la mayor prioridad.

Tabla 2.

Atributos de las innovaciones y estrategias útiles para la adopción de TIC.

Atributos de las innovaciones	Estrategias para la innovación y el liderazgo
Ventaja relativa	Tratar de demostrar que el aprendizaje enriquecido por medio de las TIC es más efectivo que los enfoques tradicionales, abarcando la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación. Es importante y útil familiarizar a los docentes con las investigaciones realizadas sobre la naturaleza del cambio.
Grado de compatibilidad	Tratar de demostrar que el uso de las TIC no se opone a los puntos de vista, los valores o los enfoques educativos de actualidad. Ninguna tecnología es culturalmente neutra y, por lo tanto, es importante manejar este atributo en forma abierta y honesta.
Complejidad	Tratar de demostrar que las TIC son relativamente sencillas de implementar en la enseñanza o que al menos no son tan difíciles como a veces se cree desde

su desconocimiento. Esto implica que los líderes del proceso formativo posean conocimientos acerca de las TIC y pidan apoyo cuando lo necesiten.

Posibilidad de ser probado empíricamente
 Dar a los educadores la oportunidad de probar las TIC en entornos no amenazantes. Se necesita tiempo, y nuevamente, apoyo técnico y psicopedagógico cuando sea requerido.

Observabilidad
 Dar a los educadores la oportunidad de observar el uso de las TIC aplicadas con éxito en la enseñanza. Es útil que puedan observar a los líderes o a otros educadores cuando emplean las TIC en entornos educativos reales. La importancia de los ejemplos de buena práctica y las experiencias exitosas en contextos diversos resulta de gran apoyo e interés.

En franca coincidencia con lo anterior, se ha planteado que desde una perspectiva sociocultural, los procesos de formación docente deben atender a las necesidades de aprendices adultos que se desempeñan en un determinado escenario social. Por ello, para poder ejercer una influencia educativa sustancial, que permita el cambio de creencias y prácticas en los profesores, se requiere cumplir una serie de condiciones (Teemant, Smith, Pinnegar y Egan, 2005):

- Apoyar a los profesionales de la enseñanza en el análisis y problematización de sus prácticas educativas actuales.
- Reconstruir socialmente prácticas alternativas situadas en contextos concretos.
- Reflexionar sobre los resultados de los cambios en la práctica.
- Conducir procesos que se fundamentan en lo que ocurre realmente en los contextos escolares.
- Organizar los procesos de formación en torno a la solución colaborativa de problemas reales.

Integrar los esfuerzos de formación docente como parte de un proceso comprensivo que tiene como meta principal mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

- Enfocar el proceso en los intereses, motivaciones y necesidades explícitas de los participantes, a quienes se les proporciona la retroalimentación oportuna y pertinente.

Conclusiones

En este capítulo se ha planteado que la inclusión de las TIC en el currículo y la enseñanza solo tendrá sentido si las tecnologías se emplean como herramientas de la mente al servicio del aprendizaje y la construcción colaborativa del conocimiento y en la medida en que los estudiantes las empleen para aprender en formas imposibles de visualizar anteriormente, permitiendo la personalización de trayectos formativos. Pero ante todo, podremos hablar de una integración efectiva de las TIC en el currículo y la enseñanza cuando se logre cambiar el enfoque tecnocéntrico que parece predominar, donde el foco se ubica en la tecnología, no en el aprendizaje. Para ello es necesario que las TIC formen parte de la dinámica principal de las actividades educativas, tanto en episodios de enseñanza-aprendizaje presenciales como virtuales (Arends, 2011). También se ha dicho que los cambios implican repensar los modelos educativos a la luz de una nueva ecología del aprendizaje (Coll, 2013) que obliga a transformar los modelos y diseños educativos actuales. Otro aspecto clave es entender el binomio entre las innovaciones tecnológicas y pedagógicas, y pensar que la introducción de dispositivos móviles o la potenciación de múltiples contextos de aprendizaje deben permitir un vínculo distinto entre el aprendizaje escolar y las experiencias de vida más significativas para los aprendices. Y en esta lógica es que se ha insistido que actualmente las posibilidades educativas de las TIC cobran sentido cuando se habla de aprendizaje a lo largo y a lo ancho de la vida, en contextos formales e informales, trascendiendo los límites de la institución escolar (Chen, 2013).

En este capítulo, como en el libro en su conjunto, se exploran algunos principios educativos y diversos diseños tecnopedagógicos que han demostrado ser potentes y motivantes, como es el caso de lo que hemos aglutinado bajo el concepto de e-actividades (Cabero y Román, 2006). Por supuesto que estas posibilidades no cancelan otras, pues este es un campo abierto a una continua exploración e innovación.

Hoy en día todo mundo habla del uso de dispositivos de realidad virtual y simulación digital, de videoconferencias interactivas, de recuperación y diseño de todo tipo de material multimedia con fines educativos, de la necesidad de fomentar competencias digitales, que comienzan por la navegación estratégica en internet. En importantes proyectos educativos se tiene previsto el uso de tabletas digitales o teléfonos móviles como dispositivos para aprender, la participación en redes sociales y la posibilidad de contacto en tiempo real y diferido con expertos y estudiantes de otras regiones y países, como actividades que se irán convirtiendo en cotidianas para los estudiantes desde el nivel básico hasta el universitario. Y es muy cierto que los desarrollos tecnológicos hacen posible esto y más, pero al mismo tiempo, coincidimos con Monereo y Pozo (2008, p. 110) cuando afirman que "tampoco basta con hacer pequeños ajustes (...) introduciendo los ordenadores y alguna otra tecnología para seguir desarrollando los mismos currículos". Para lograr el cambio educativo y la innovación no resulta suficiente introducir tecnologías de punta, requerimos tener claros los fines educativos, la filosofía educativa subyacente, la concepción de que sus usos no son neutrales y que hay que enseñar para un uso estratégico, responsable y seguro de dichas tecnologías. El cambio requiere darse en los paradigmas educativos mismos y conducir a la eventual transformación de determinados procesos socializadores, prácticas socioculturales y capacidades cognitivas. En el caso de las posibilidades de mediación que ofrecen las TIC, lo importante no será solo acceder o poseer información sino transformarla en conocimiento, gracias a la localización, análisis, comunicación y compartición de contenidos y experiencias diversos (Coll, 2004-2005). Es así que en buena medida los avances y usos novedosos de las TIC tienen que ir de la mano con propuestas innovadoras y pertinentes ema-

nadas de disciplinas como la pedagogía, la comunicación y la psicología del aprendizaje virtual; de ahí que en este texto se hable de diseño tecnopedagógico como unidad indisoluble y se afirme que se requieren cambios sistémicos en las instituciones educativas, no solo dotación de tecnologías.

Se ha destacado el potencial de las TIC como instrumento mediacional del funcionamiento cognitivo, como sistema de construcción de significados, a la par que de transformación y creación de contenidos culturales. Pero al mismo tiempo, con base en la literatura de investigación y no obstante la existencia de ejemplos de buena práctica, se tiene que reconocer que lo antes dicho constituye la opción menos explotada en las experiencias educativas que hoy en día proliferan, pues se da el mayor peso al uso de las TIC como herramienta técnica eficiente y las tareas consisten básicamente en recuperar información, sin que se asegure su transformación en conocimiento significativo y con sentido.

De manera ideal, también es cierto que las TIC y en concreto la facilidad con que actualmente se puede acceder y disponer de determinados recursos digitales, otorga a docentes y alumnos un margen de manobra distinto, pues estos pueden convertirse ahora en productores de contenido, en diseñadores o por lo menos en electores de experiencias educativas, trayectos formativos y contenidos curriculares (Reigeluth, 2000). Ello abona en la dirección de la atención a la diversidad de intereses y estilos de aprendizaje, que a la vez puede incidir en la gestación de proyectos educativos situados en contextos específicos y por consiguiente, mucho más flexibles y pertinentes (Duffy y Cunningham, 2001). En la dirección de esta apuesta caminan los capítulos de esta obra, pero hay que reconocer que para ello será necesario fomentar determinadas competencias digitales y académicas en profesores y estudiantes; no podemos quedarnos en el nivel de apropiación técnica básica del uso de internet y de ofimática, como sucede en muchas instituciones escolares.

Los expertos que hemos revisado para elaborar este capítulo previenen contra la existencia de una importante brecha sociocognitiva en

nuestras instituciones educativas y en la sociedad latinoamericana en general, y de distintas maneras pugnan porque se promuevan los usos epistémicos de las tecnologías, no solo los pragmáticos o instrumentales. Si estamos de acuerdo con el supuesto de que las herramientas con que manejamos nuestro entorno transforman el mundo que nos rodea, las prácticas de quien las utiliza y las formas de proceder y procegar el pensamiento, de comunicarnos y aprender, podremos entender que la exclusión del empleo de las TIC con fines educativos representa un factor que merma la calidad de la educación para todos. Tenemos que cuestionar si las experiencias educativas encaminadas a la incorporación de las TIC en la educación permiten la internalización de modos y herramientas simbólicas, es decir, si las tecnologías están cubriendo su función de herramientas de la mente (*mindtools*), a manera de prótesis cognitivas que acaban naturalizándose y haciéndose "invisibles".

En esta misma dirección, no podemos cerrar este capítulo sin hablar de la importancia de la formación de los docentes, sobre la cual se ha dicho mucho, pero que en lo que nos atañe, la apropiación de tecnologías con fines educativos, requiere a nuestro juicio adoptar una lógica de aprendizaje situado en el seno de una comunidad de práctica (Wenger, 2001). La manera en que los docentes perciben y emplean determinadas herramientas y recursos con fines didácticos, depende no solo de sus historias personales de vida, sino también de lo que acontece en la comunidad de práctica de pertenencia. Dicha comunidad constituye un marco social de referencia donde ocurren las actividades de planeación, apoyo, tutelado y evaluación de los estudiantes y de los mismos profesores, de su acción educativa. Por lo antes dicho, es mejor pensar en la adquisición de competencias docentes y por ende la formación de profesores, ligada a la problemática, intereses y dinámica de interacción de la comunidad de pertenencia de dichos profesores, teniendo como foco el aprendizaje de sus estudiantes. Desde esta perspectiva, un proceso de formación docente debe considerar ya no más a los docentes como sujetos individuales, sino partir de un trabajo por proyectos situados enfocado en la unidad social básica que sea relevante en cada institución.

así que habrá que repensar las figuras de acompañamiento docente en esta labor, como son la del mentor, la del formador de formadores, la del asesor o experto en informática, entre otros. Por otro lado, deben darse las condiciones institucionales propicias para cambio educativo, se tiene que promover el apoyo institucional a proyectos educativos para la apropiación de tecnologías en la educación y asegurar los recursos básicos para que los proyectos lo-reen su cometido.

En la literatura consultada y como resultado de la experiencia vivida, queda claro que en muchas instituciones no es posible la innovación educativa y el empleo de tecnologías simple y llanamente porque no dispone en las aulas de un buen servicio de internet de banda ancha, porque la burocracia pone obstáculos a los docentes que solicitan un mínimo de equipamiento o porque las autoridades mismas no venen claro que las tecnologías se pueden emplear mucho más que para "entretener" a los estudiantes, o probablemente piensan incluso que son un factor nocivo para la juventud que les impide aprender en la escuela. Es así que finalizamos con lo mismo que se inició este escrito, lo que requerimos innovar son mentalidades y prácticas, no solo dotar de artefactos tecnológicos nuestras aulas.

Referencias

- Arends, R. (2011). *Learning to teach* (9a. edición). New York: McGraw Hill.
- Attwell, G. (2007). Personal learning environments- the future of elearning? E-Learning Papers, 2(1). Recuperado de www.elearningpapers.eu
- Barberà, E. (2004). *La educación en red. Actividades virtuales de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: Paidós.
- Barberà, E. y Rochera, M.J. (2008). Los entornos virtuales de aprendizaje basados en el diseño de materiales autosuficientes y el aprendizaje autodirigido. En: C. Coll y C. Monereo (Eds.). *Psicología de la educación virtual* (p.p. 179-193). Madrid: Morata.

- Cabero, J., y Román, F. (2006). Presentación de las e-actividades. En J. Aguaded y J. Cabero (Eds.), *E-actividades. Un referente para la formación en internet* (p.p. 33-35). Sevilla: MAD.
- Coll, C. (Agosto 2004-Enero 2005). Psicología de la Educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación: Una mirada constructivista. *Sinéctica*, 25, 1-24.
- Coll, C. (Febrero, 2013). El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. *Aula de Innovación Educativa*, 210, 31-36.
- Colvin-Clark, R. y Mayer, R. (2008). *E-learning and the science of instruction*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Chen, H.L. (2009). Using eportfolios to support lifelong and lifewide learning. En D. Cambridge, B. Cambridge y K. Yancey (Eds.), *Electronic portfolios 2.0. Emergent research on implementation and impact* (pp. 29-35). Sterling, Virginia: Stylus Publishing.
- Dee-Fink, L. (2009). *Creating significant learning experiences. An integrated approach to designing college courses*. San Francisco, CA: Jossey Bass.
- Díaz Barriga, F. (2005). Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con TIC: Un marco de referencia socio-cultural y situado. *Tecnología y Comunicación Educativas*, ILCE-UNESCO, 41, pp. 4-16. Recuperado de <http://investigacion.ilce.edu.mx/st.asp?id=1515>
- Díaz Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada. Vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw Hill.
- Díaz Barriga, F. (2007). La innovación en la enseñanza soportada en TIC. Una mirada al futuro desde las condiciones actuales. Sección "Las TIC en el futuro de la educación" de la XXII Semana Monográfica Santillana de la Educación, Madrid: Santillana/OEI. Recuperado de <http://www.oei.es/tic/santillana/Barriga.pdf>
- Díaz Barriga, F., Hernández, G. y Rigo, M.A. (Eds.). (2011). *Experiencias educativas con recursos digitales: Prácticas de uso y diseño tecnopedagógico*. México: Facultad de Psicología, UNAM.
- Díaz Barriga, F., López, E., Heredia, A. y Rodríguez, T. (2015). Una experiencia innovadora con estudiantes universitarios: La construcción colaborativa de monografías digitales en línea. *Perspectiva Educativa*, 52 (2), 35-59.
- Díaz Barriga, F., Rigo, M.A. y Hernández, G. (Eds.). (2012). *Portafolios electrónicos: Diseño tecnopedagógico y experiencias educativas*. México: Facultad de Psicología, UNAM.
- Duffy, T.M. y Cunningham, D.J. (2001). Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction. In Jonassen, D. H. (Ed.). *Handbook of Research for Educational Communications and Technology* (pp. 170-198). New York: Simon and Schuster.
- Jannafin, M., Land, S. y Oliver, K. (2000). Entornos de aprendizaje abiertos: Fundamentos, métodos y modelos. En: Ch. Reigeluth (Ed.). *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos* (Parte I, p.p. 125-152). Madrid: Aula XXI Santillana.
- Jonassen, D. (2000). Revisiting activity theory as a framework for designing student-centered learning environments. En: D. Jonassen y S. Land (Eds.). (2000). *Theoretical foundations of learning environments* (pp. 89-121). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Kozulin, A. (2000). *Instrumentos psicológicos. La educación desde una perspectiva sociocultural*. Barcelona: Paidós.
- Martínez, F. y Prendes, M.P. (2006). Actividades individuales versus actividades colaborativas. En: J. Cabero y P. Román (Eds.). *E-actividades. Un referente para la formación en internet* (p.p. 183-202). Sevilla: MAD.
- McCombs, B. y Yakkil, D. (2005). A learner-centered framework for e-learning. *En Teachers College Record*, 107 (8), agosto, 1582-1600.
- Monereo, C. (2004). The virtual construction of the mind: The role of educational psychology. *Interactive Educational Multimedia*, 9, 32-47.
- Monereo, C. y Pozo, J.L. (2008). El alumno en entornos virtuales. Condiciones, perfiles y competencias. En: C. Coll y C. Monereo (Eds.). *Psicología de la Educación Virtual* (cap. 4, 110-131). Madrid: Morata.

Ferrada, A. y Uraz Barriga, F. (2011). Diseño de actividades: Construcción de un caso para el diagnóstico de trastornos de sueño. En: F. Díaz Barriga, G. Hernández y M.A. Rigo (Eds.). *Experiencias educativas con recursos digitales: Prácticas de uso y diseño tecnológico* (pp. 237-258). México: Facultad de Psicología, UNAM.

Reigeluth, Ch. (2000). ¿En qué consiste la teoría de diseño educativo y cómo se está transformando? En: *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos* (Parte I, 15-40). Madrid: Aula XXI Santillana.

Rinaudo, M. y Donolo, D. (2010) Estudios de diseño. Una perspectiva promisoría en la investigación educativa. RED, Revista de Educación a Distancia, 22, 1-29. Recuperado de <http://www.um.es/lead/red/>

Salmon, G. (2002). *E-actividades. El factor clave para una formación en línea activa*. Barcelona: UOC.

Sancho, J.M. (2006). De tecnologías de la información y la comunicación a recursos educativos. En: J.M. Sancho Gil (Coord.). *Tecnologías para transformar la educación* (pp. 17-49). Madrid: Akal.

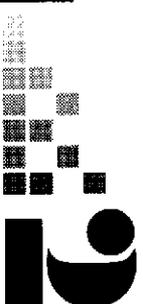
Teemant, A., Smith, M.E., Pinnegar, S. y Egan, M.W. (2005, Agosto). Modeling sociocultural pedagogy in distance education. *Teachers College Record*, 107 (8), 1675-1698.

Van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S. y Nieveen, N. (Eds.). (2006). *Educational Design Research*. Londres: Routledge.

Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica. Aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona: Paidós.

Wilson, D. y Myers, K. (2000). Situated cognition in theoretical and practical context. En: D. Jonassen y S. Land (Eds.). (2000). *Theoretical foundations of learning environments* (pp. 57-88). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.

Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S. y Byers, J. (2002). Conditions for classroom technology innovations. *Teachers College Record*, 104 (3), 482-515.



Realidades y posibilidades de la WebQuest en educación superior: o cómo navegar en internet sin perder el rumbo académico

Marco A. Rigo Lemini⁴

Edmundo A. López Banda⁵

José Luis Ávila Calderón⁶

Introducción

o resulta exagerado decir que muchos de nuestros estudiantes viven hoy en día en la red, dentro de la red y para la red, con una presencia promedio diaria, en el caso de los que radican en México,

⁴ Doctor en Psicología Educativa (Universidad de Barcelona) y Profesor Titular de la Coordinación de Psicología Educativa, en la Facultad de Psicología de la UNAM, así como catedrático en la Universidad Anáhuac Norte, marcoantoniorigo@prodigy.net.mx

⁵ Licenciado en Psicología por la Facultad de Psicología de la UNAM y becario del proyecto PAPIIME PE301211, DGAPA-UNAM, eeallbb@hotmail.com

⁶ Profesor Asociado de la Coordinación de Psicología Educativa y del Sistema de Universidad Abierta, Facultad de Psicología, UNAM, sjlacc@unam.mx