







AIESAD

*Ried*

Revista Iberoamericana de  
Educación a Distancia

VOL. 10 N° 1

Loja (Ecuador)

JUNIO, 2007



# ÍNDICE

## EDITORIAL

## ESTUDIOS

- Ciberbullying, un problema de acoso escolar  
*Hernández Prados, M. A.; Solano Fernández, I. M.* ..... 17
- Sincronización de labios: método sin visemas  
*Cabiedes, F.; Pelczer, I.; Gamboa, F.; Bretón, J.; Rodríguez, S.* ..... 37
- Influencia de la tecnología de la información en el rol del profesorado y en los procesos de enseñanza-aprendizaje.  
*López Meneses, E.; Miranda Velasco, M. J.* ..... 51

## EXPERIENCIAS

- Edumovil: incorporando la tecnología móvil en las primarias*  
*Castillo, G. G.; Rocha Trejo, E. H.* ..... 63
- Proyectos de recreación y TIC a través de [www.biotopo.com](http://www.biotopo.com)  
*Martínez Bañuelos, J. J.* ..... 73
- Uso de software libre y de Internet como herramientas de apoyo para el aprendizaje.  
*Lizarraga Celaya, C.; Díaz Martínez, S. L.* ..... 83
- Observatorio gallego de E-Learning; metodología, técnicas e instrumentos.  
*Gromaz Campos, M.; García Tobío, J.; Rodríguez, M.J.; Beremejo, M.;  
Fernández Morante, C.; Cebreiro López, B.; Doval Ruíz, M. I.; Fernández Prieto, M.* ..... 101
- La educación a distancia en el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica en México  
*García Sánchez, J.; Castillo Rosas, A.* ..... 119
- Modelo de Innovación Educativa. Un marco para la formación y el desarrollo de una cultura de la innovación  
*Ortega Cuenca, P.; Ramírez Solís, M. A.; Torres Guerrero, J. L.; López Rayón, A. E.;  
Servín Martínez, C. Y.; Suárez Téllez, L.; Ruiz Hernández, B.* ..... 145

Etapas del desarrollo y planteamientos actuales en la producción de los materiales impresos de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica (UNED) <i>Meza Vargas, J.</i> .....	175
--	-----

ANACON: Analizador de Consultas SQL <i>Garrido, P.; Martínez, F.; Tramillas, J.; Fuertes, G.</i> .....	201
---	-----

## RECENSIONES

# *Editorial*





## **EDITORIAL**

---

Como hemos venido anunciando en editoriales anteriores, por fin nuestra *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia (RIED)*, ve cumplido su sueño de estabilizar cronológicamente su publicación en ésta su segunda etapa.

Tras el esfuerzo inicial de 1998 de crear una revista internacional de estas características, por expreso deseo del Consejo Directivo de la *Asociación Iberoamericana de Educación Superior a Distancia (AIESAD)*, tuvimos el honor, además de crearla, de dirigirla en sus primeros cuatro números (Vol. 1, núms.1 y 2 -año 1998- y Vol. 2, núms. 1 y 2 -año 1999-) y dejar dispuesto para su publicación el Vol. 3 nº 1. Por diversas razones la RIED fue perdiendo periodicidad en su publicación, hasta que en el Vol. 6, núm. 1, año 2003, vimos con gran pesar que esa iniciativa llena de grandes ambiciones y esperanzas se dejó de publicar.

Como ya recordamos en el editorial del volumen 7, a finales de 2005 de nuevo el Consejo Directivo de la AIESAD toma la iniciativa de relanzar esta revista que se había mostrado como un órgano ideal para la diseminación científica de relevantes trabajos en este campo de la educación a distancia en sus múltiples manifestaciones y formatos. AIESAD se mostró decidida a que la RIED se consolidase definitivamente como una revista científica de referencia que cubriese todos los indicadores y parámetros de las revistas de alto nivel y que se viese referenciada en la mayoría de catálogos y bases de datos al uso.

Para ello, AIESAD determinó que la RIED se editase en dos formatos, impreso y electrónico con idénticos contenidos, con el fin de buscar una mayor difusión e impacto de los trabajos en ella publicados. La edición, recordémoslo, se encargó a una de las universidades que forman parte de la asociación, la *Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)* de Ecuador, dado que la misma ofrecía garantías técnicas y de recursos como para llevar adelante las labores de edición impresa y electrónica.

Pero faltaba consolidar la dirección de la RIED. Desde su fundación existieron varios directores y editores que, según nuestro parecer, constituyó uno de los motivos básicos de la caída en la publicación de la revista. Así AIESAD decidió establecer una dirección más estable y con proyección hacia América Latina. Por ello se apostó por encargar la dirección de la RIED a la *Cátedra UNESCO de Educación a Distancia (CUED)*, con sede en la UNED de España, con el fin de que los diferentes avatares

de posibles cambios en el Consejo Directivo de la AIESAD o, lo que venía siendo habitual, cambios en el Vicerrectorado competente de la UNED, no afectasen a la marcha de la revista. Además, se daba la circunstancia de que la dirección de la Cátedra UNESCO coincidía en su persona con quien había fundado y creado la RIED y dirigido sus primeros números.

Pues dicho y hecho. A principios de 2006, el Consejo Editorial de la RIED, formado por el Editor, Director y Directoras Adjuntas de Edición y Contenidos, estableció su plan estratégico de acción que consistió como primer objetivo, una vez configurado un nuevo y potente y representativo Comité Científico, lograr la nivelación cronológica de la revista cuidando especialmente que las prisas nunca fueran obstáculo para ofrecer la debida calidad y rigor de los artículos publicados.

Con el fin de facilitar las labores de edición, se determinó que los Volúmenes 7 (2004), 8 (2005) y 9 (2006) se publicasen incluyendo los dos números de cada año en el mismo volumen aunque, eso sí, soportando un número de trabajos y de páginas impresas de aproximadamente el doble que los números semestrales propios de la edición ordinaria. También en ese plan estratégico y de futuro de la RIED, el Consejo editorial acordó publicar intermitentemente números monográficos que facilitasen el estudio y profundización en determinados temas de relieve, siempre dentro del campo propio que muestran los objetivos fundacionales de la revista.

De esta manera, se realizó un gran esfuerzo por parte de la Dirección de la RIED, de la UTPL, editora de la revista, del Comité Científico que tuvo que trabajar contra reloj y de los diferentes autores de los trabajos que atendieron, en unos casos la invitación de la RIED y, en otros, todas las observaciones que se hicieron a numerosos trabajos con el fin de que se les pudiera dar el visto bueno para la publicación. Igualmente, recibimos muestras de comprensión de autores que, en esta primera fase de relanzamiento de la RIED, recibieron calificación desfavorable para la publicación de sus artículos.

Cumpliendo el plan trazado, a mediados de 2006 vio la luz el Volumen 7 (números 1 y 2), correspondiente a 2004 y con un total de 320 páginas impresas. A primeros de 2007 se publicó el Vol. 8 (núms. 1 y 2), correspondiente a 2005, con un total de 378 páginas. A mediados de 2007 se publica el Vol. 9 (núms. 1 y 2), correspondiente a 2006), con 300 páginas. Y, finalmente, ahora tienen ustedes en sus manos el Vol. 10, número 1, correspondiente ya al primer semestre de 2007, con lo que queda nivelada cronológicamente la publicación de la RIED.

En elaboración se encuentran el Vol. 10, núm. 2 (segundo semestre de 2007), que se configurará como monográfico que ofrecerá diferentes visiones de la utilización de las TIC en entornos propios de universidades presenciales. Y el Vol. 11, núm. 1 (primer semestre de 2008), que ya está abierto para la recepción de originales.

Dentro de las previsiones del Consejo Editorial, estimamos que para esas últimas fechas señaladas, la RIED se habrá situado decididamente como publicación de referencia en lengua española (también en portugués), dentro del ámbito de sus objetivos y se habrá logrado indexarla a las más reconocidas bases de datos y catálogos.

El número que ahora presentamos, correspondiente al primer semestre de 2007, es un número miscelánea (no monográfico) en el que brevemente resumimos los aspectos fundamentales en él tratados. En primer lugar, en el apartado de *Estudios*, nos encontramos con estos trabajos.

Hernández Prados, M. A. y Solano Fernández, I. M., de la *Universidad de Murcia, España*, presentan el trabajo *Cyberbullying, un problema de acoso escolar*. En el mismo se resalta una nueva forma de Bullying, o acoso escolar entre alumnos, que está emergiendo gracias a las posibilidades que las Nuevas Tecnologías abren a los agresores, el *Cyberbullying*. Se analizan el concepto, sus características, efectos y las distintas modalidades que puede adoptar.

*Sincronización de labios: método sin visemas*, es el trabajo que nos presentan Cabiedes, F.; Pelczer, I.; Gamboa, F., de la *Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM (México)* y Bretón, J.; Rodríguez, S., de la *Dirección de Investigación e Innovación-Enciclomedia, ILCE (México)*. En este estudio se describe un método simplificado como solución para el problema de sincronización de labios con archivos audio.

*Influencia de la tecnología de la información en el rol del profesorado y en los procesos de enseñanza-aprendizaje*. Estudio presentado por López Meneses, E. y Miranda Velasco, M. J., de la *Universidad de Extremadura (España)*. La utilización de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, la gestión de los nuevos entornos de aprendizaje, y el cambio metodológico, necesariamente implican un cambio de mentalidad, de prácticas docentes, y de nuevos roles del profesorado.

En el apartado de *Experiencias*, se han incluido en esta ocasión un mayor número de trabajos. Resumámoslos.

*Edumovil: incorporando la tecnología móvil en las primarias.* Escriben Castillo, G. G. y Rocha Trejo, E. H., de la *Universidad Tecnológica de la Mixteca (México)*. *Edumóvil* es un proyecto que tiene como objetivo mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de los niños de nivel primaria a través de la incorporación de tecnología móvil en el aula.

Martínez Bañuelos, J. J., del *IES Atenea de Alcalá de Henares (España)* escribe sobre *Proyectos de recreación y TIC a través de [www.biotopo.com](http://www.biotopo.com)*. Plantean que una de las maneras de trabajar con TIC en el aula es la de generar entidades ficticias que utilicen, tal y como ocurre en el ámbito real, éstas ya no tan nuevas tecnologías.

*Uso de software libre y de Internet como herramientas de apoyo para el aprendizaje.* Trabajo escrito por Lizarraga Celaya, C. y Díaz Martínez, S. L., de la *Universidad de Sonora (México)*. Se describe el uso de herramientas de tecnologías de la información y la comunicación como apoyo al proceso de aprendizaje, las cuales están basadas en aplicaciones propias de las computadoras con las características de Software Libre así como aplicaciones propias de la Web 2.0.

Gromaz Campos, M.; García Tobío, J.; Rodríguez, M. J. y Beremejo, M., del *Centro de Supercomputación de Galicia, España*, Fernández Morante, C. y Cebreiro López, B., de la *Universidad de Santiago de Compostela, España*; Doval Ruíz, M. I., de la *Universidad de Vigo, España*; y Fernández Prieto, M., de la *Universidad de A Coruña, España*, escriben sobre el *Observatorio gallego de E-Learning: metodología, técnicas e instrumentos*. Se trata de un proyecto de investigación que tiene como principales objetivos la monitorización científica y la evaluación del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito de la educación y la formación en Galicia.

*La educación a distancia en el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica en México* es un trabajo presentado por García Sánchez, J. y Castillo Rosas, A., del *Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, CIIDET (México)*. La educación a distancia en el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica en México es aún incipiente. A pesar de ello existen varias iniciativas medianamente exitosas que hacen prever que la educación a distancia será una de las fortalezas de este sistema educativo.

*Modelo de Innovación Educativa. Un marco para la formación y el desarrollo de una cultura de la innovación*, experiencia escrita por Ortega Cuenca, P.; Ramírez Solís, M. A.; Torres Guerrero, J. L.; López Rayón, A. E.; Servín Martínez, Y. C.;

Suárez Téllez, L.; Ruiz Hernández, B., del *Instituto Politécnico Nacional (México)* y del *Instituto Tecnológico de Monterrey, ITESM, campus Monterrey (México)*. En este trabajo se presentan los criterios y fases que caracterizan a la innovación educativa y guían el proceso mismo de la innovación, así como las figuras que en ella participan. También se abordan aquellos elementos que permitirán formar y desarrollar una cultura de la innovación que distinga a la institución por su carácter innovador.

*Etapas del desarrollo y planteamientos actuales en la producción de los materiales impresos de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica (UNED)*. Este trabajo lo firma Meza Vargas, J., de la *Universidad Estatal a Distancia, UNED (Costa Rica)*. Desde la apertura de la institución, en 1977, los profesionales de la UNED se han preocupado por generar pautas para elaborar materiales didácticos pertinentes tanto con el aprendizaje a distancia como con las necesidades del aprendiz, de la institución y de la sociedad. Este artículo se refiere al estudio y al análisis de los documentos relativos a las pautas mencionadas que se sistematizan en tres etapas históricas.

Finalmente, Garrido, P.; Martínez, F. y Tramillas, J., de la *Universidad de Zaragoza (España)* y Fuertes, G., de *StarGlob Soluciones Informáticas (España)*, presentan el trabajo *ANACON: Analizador de Consultas SQL*. Se trata de una experiencia docente en el desarrollo y uso de una herramienta de apoyo para las prácticas de la asignatura Bases de Datos I en la Escuela Universitaria Politécnica de Teruel. ANACON, es un analizador de consultas SQL que permite que los alumnos puedan aprender de forma más rápida e intuitiva a realizar consultas en dicho lenguaje.

Ya saben todos aquellos que deseen colaborar con la RIED en el envío de trabajos para la sección de *Estudios* o de *Experiencias* que serán bienvenidas todas las aportaciones. Pero un requisito previo es el de que éstas se acojan íntegramente a los parámetros exigidos en las normas de publicación de nuestra revista. Los autores que nos hayan enviado sus trabajos recibirán con inmediatez y por correo electrónico una constancia de recepción del mismo en la dirección de la RIED. Posteriormente, tras la valoración que realicen los miembros del Comité Científico que hayan sido requeridos para ello, recibirán la comunicación sobre la aceptación o rechazo del trabajo, o las observaciones sobre las modificaciones sugeridas para que éste sea aceptado.

*Lorenzo García Aretio*  
*Director de la RIED*



I.S.S.N.: 1138-2783

# *Estudios*





## **CIBERBULLYING, UN PROBLEMA DE ACOSO ESCOLAR**

(CYBERBULLYING, A BULLYING PROBLEM)

M<sup>a</sup> Ángeles Hernández Prados  
Isabel M<sup>a</sup> Solano Fernández  
*Universidad de Murcia (España)*

### **RESUMEN**

Al inicio de cada nuevo curso escolar, la violencia comienza un incesante camino que va dejando manifestaciones alarmantes en alumnos, profesores o cualquier otro miembro de la comunidad educativa. Como cada año, nos proponemos buscar soluciones, pero el problema es tan acuciante y las medidas educativas tan globalizadoras, que una vez más se convierte en una *declaración de intenciones*.

En este trabajo resaltamos una nueva forma de *bullying*, o acoso escolar entre alumnos, que está emergiendo gracias a las posibilidades que las Nuevas Tecnologías abren a los agresores: el *Cyberbullying*. Analizamos dicho concepto, sus características, efectos y las distintas modalidades que puede adoptar. Finalmente, exponemos una breve conclusión reflexionando sobre el enfoque con el que consideramos que deben abordarse las propuestas pedagógicas.

**Palabras clave:** bullying, tecnologías de la información y la comunicación, cyberbullying, acoso escolar.

### **ABSTRACT**

At the beginning of each new school year, the violence starts an unceasing way that is leaving alarming signs in pupils, teachers and others members of the educational community. As every year, it firmly proposed to found some solutions, but this problem is so pressing and the educational measures so globalizers, that once again it turns into a *declaration of intentions*.

This paper, explores a new show of *bullying* or school harassment among pupils, that is emerging for the possibilities that ICT (Information and Communication Technologies) offer to the aggressor pupils: the *Cyberbullying*. We analyze the concept of *cyberbullying*, its features, its effect and the different modes that it can take. Finally, it was reflect on the possibilities to consider the pedagogical proposal.

**Key words:** bullying, ICT, cyberbullying, school harassment.

La rapidez extrema con la que acontecen los cambios en la sociedad está afectando a los estilos de vida, desquebrajando las convicciones y tradiciones fuertemente enraizadas y sumiéndonos en una constante relatividad y caducidad de las cosas, de las relaciones personales y de los sucesos. Lo que hoy se considera una noticia impactante y propensa a despertar ciertos sentimientos de compasión, de rechazo, de malestar, focaliza una atención rápida y prioritaria, pero paradójicamente pronto cae en el olvido. Esta forma de vivir plantea viejas y nuevas situaciones problemáticas, entre ellas el surgimiento de una *violencia gratuita* que afecta directamente a la convivencia y para la que la sociedad todavía no ha encontrado respuestas adecuadas.

Desde que Olweus introdujo en 1970 la violencia entre iguales como campo de estudio sistemático, mundialmente conocido con la expresión *bullying*, se ha despertado la sensibilidad social hacia la violencia escolar, considerándolo uno de los principales males a los que se exponen los adolescentes. Generalmente coincidiendo con el inicio escolar, es frecuente que los medios de comunicación nos bombardeen con noticias sobre violencia escolar, contribuyendo a generar cierto malestar en todos los que componen la comunidad escolar (padres, profesores, alumnos, políticos educativos...). Realmente, ¿son los centros educativos tan violentos? ¿se encuentran los niños desprotegidos e indefensos en las escuelas?

Los centros escolares entendidos como espacios de socialización y centros de vida, no están exentos de conflictividad. El sistema escolar ha sido y es, por su naturaleza, un entorno de conflictividad y genera un elevado nivel de presión, imposición y violencia simbólica sobre la población escolar: “escolarización y asistencia obligatoria, cumplimiento de tareas y normas, convivencia forzada con compañeros no elegidos por uno, aceptación obligada de condiciones de funcionamiento, etc. La mayoría de las veces, los conflictos son gestionados adecuadamente a través del diálogo, la asertividad, la mediación de terceros, solicitando ayuda; y en menor medida son gestionados inadecuadamente, desencadenando respuestas violentas o por medio de mecanismos de huida o evitación” (Iguaz, 2002).

Los conflictos son más numerosos y de menor gravedad que las situaciones de violencia. En ocasiones, se tienden a confundir ambos términos como si de sinónimos se tratasen, pues las situaciones de violencia entre escolares parten de situaciones conflictivas previas y desencadenan nuevos conflictos. Pero también existe el conflicto sin violencia, el cual suele pasar desapercibido, ya que no constituye una verdadera problemática educativa.

El mal comportamiento de los alumnos en clase no es algo nuevo, por el contrario ha preocupado a los profesores desde siempre (problemas de atención, de aprendizaje, niños hiperactivos, indisciplinados, problemas de conducta, etc.). Sin embargo, actualmente el acento no está en estas cuestiones más o menos *controladas*, o al menos conocidas, sino en las alarmantes situaciones de violencia y falta de respeto cada vez más continuadas. Además, el conflicto es inherente, inevitable, y a priori no puede ser definido como algo negativo o maligno; mientras que la violencia es aprendida, evitable y social y moralmente dañina para el ejecutor y la víctima.

El acoso escolar es una realidad presente en nuestros centros escolares que contamina la convivencia, produciendo efectos negativos no sólo en aquellos implicados directamente, sino en la totalidad del alumnado y profesorado. El clima escolar se deteriora gravemente, hasta el punto, que para muchos acudir, diariamente, al centro supone una tortura. Todo esto, unido al papel sensacionalista que los medios de comunicación conceden a esta problemática, contribuye a desatar la angustia general en los padres, quienes hasta hace poco consideraban las escuelas como lugares de paz, seguridad y bienestar para el desarrollo madurativo de sus hijos.

Sin embargo, este tipo de comportamientos violentos, evidentemente, no sólo se producen dentro de los centros escolares. La violencia, al igual que muchos de los comportamientos que manifiestan las personas, son el reflejo de su personalidad, de aquello en lo que creen, valoran y defienden. Por lo tanto, los niños agresores, no lo son exclusivamente en un lugar, en un aquí y ahora, sino que son niños que manifiestan este tipo de comportamientos en diversos lugares y momentos de su vida (en el hogar, en el barrio, en su grupo de iguales, en la red, ante la televisión, por el teléfono móvil, etc.). Se da por supuesto, y así lo creemos, que la educación que los alumnos reciben en los centros escolares es un buen medio para contribuir al proyecto de una sociedad pacífica, pero no es el único. “La violencia gratuita y desmesurada en la que nos encontramos envueltos socialmente, pone de manifiesto que uno de los valores a ensalzar en las familias y escuelas es el de la convivencia, enfatizando el *nosotros*, el bien común, más que en la individualidad y el materialismo actual” (Hernández; Díaz, 2006).

## ¿QUÉ ES EL ACOSO ESCOLAR?

A finales de los años 70, el noruego Olweus, se inició en el estudio de la violencia entre escolares, mundialmente conocido con la expresión *bullying*. Esta expresión anglosajona, de difícil traducción al castellano, ha dado lugar a una diversidad de términos que son utilizados indistintamente para referirnos a esta realidad: violencia escolar, agresión-victimización entre escolares, maltrato entre iguales, indisciplina escolar, conductas antisociales en la escuela, conflictividad escolar, etc. promoviendo errores conceptuales de gran envergadura. El *bullying* es un concepto específico y claramente definido, que comparte características de la violencia escolar, pero a la vez, presenta rasgos propios. Para Hernández Prados (2004) el *bullying* o maltrato entre escolares es un tipo concreto de violencia escolar, siendo este último término mucho más genérico y amplio, ya que incluye también: la violencia física y psicológica que los maestros aplican a sus alumnos en forma de amenazas, sanciones y castigos, todo ello con la finalidad de restablecer el orden en el aula; o la violencia en forma de vandalismo que supone atentar contra la infraestructura del centro (robo, pintadas, destrozos de material, etc.); a la violencia de los alumnos hacia los profesores; violencia no premeditada entre escolares; etc. Ya no se habla de violencia en la escuela, sino de violencia entre niños, culpabilizando y patologizando a los alumnos por manifestar un comportamiento que deben prevenir y corregir (Etxeberría; Esteve; Jordán, 2001).

El maltrato entre iguales es una conducta persecutoria de violencia física y psíquica de un alumno o grupo de alumnos que atormenta, hostiga y/o molesta a otra persona que se convierte en su víctima de forma repetida y durante un período de tiempo más o menos largo: meses o incluso años (Olweus, 1998). Se trata de un fenómeno mundial, ya que en todos los países que ha sido estudiado de forma sistemática, se han registrado casos, aunque los índices de frecuencia varían, sustanciosamente, de unos países a otros, incluso de unas comunidades a otras. Algunos se atreven a afirmar que la violencia ha aumentado considerablemente en los últimos años, y que aparece, cada vez, a edades más tempranas (Cerezo, 2001; Ortega, 2000). Otros (Escámez et al, 2001) consideran que las escuelas son *islotes de paz* en una sociedad plagada de violencia, y lo más novedoso, de violencia gratuita, donde el énfasis se pone en el placer que produce al agresor o grupo de agresores llevar a cabo la agresión.

A pesar de que en España, el número de conflictos, faltas de respeto e indisciplina, es mucho más elevado que el de casos de auténtica violencia escolar (agresiones entre alumnos o de alumnos a profesores), el punto de mira se centra en estos

últimos (Defensor del Pueblo, 2000). Insultos, intimidaciones, apelativos crueles, bromas pesadas, acusaciones injustas, rechazo, lanzar rumores, robos, amenazas, convertir a alguien en objeto de burlas, ridiculizar y humillar, pegar... son algunas de las formas comportamentales en las que los escolares manifiestan el *bullying*. Respecto a los motivos que pueden impulsar a los escolares a agredir a otro, no existe una única explicación, sino que por el contrario son múltiples las causas que pueden estar incidiendo en la génesis del conflicto: factores sociales, escolares, familiares, el grupo de amigos, los medios de comunicación, variables personales, enfermedades psicológicas, etc. (Hernández Prados, 2005). Desconocemos el valor que cada factor adquiere en la determinación de la conducta *bullying*, haciéndose necesario un análisis pormenorizado de cada caso en cuestión. No obstante, suelen estar implicados más de un factor.

Otro de los rasgos definitorios del *bullying* es la asignación de roles, siendo necesario como mínimo la figura de un agresor y de una víctima, aunque generalmente las dinámicas pueden ser múltiples y mucho más complejas, englobando a un mayor número de personas. Son varios los roles que pueden adquirir los protagonistas del *bullying*: respecto al *agresor*, puede existir uno o varios agresores, que pueden actuar de forma sectorial o al unísono; respecto a la víctima existe la *víctima típica* que sirve de foco de humillaciones, acoso, hostigamiento, vejaciones y palizas del agresor/es; la *víctima provocadora* es aquella que tiene dificultades para relacionarse con los demás, es objeto de acoso por parte de sus compañeros, pero como solución a sus problemas busca el enfrentamiento la provocación; la *víctima agresora* es aquella que tiene a agresores que le intimidan y acosan, pero a su vez es agresor de otros que considera más débiles o menores. Por último, los *testigos* no se encuentran implicados directamente en la agresión-victimización, pero pueden contribuir a prevenir, detener o paralizar la agresión; dar la espalda y no implicarse; o por el contrario, animar a que se cometa la agresión.

Este tipo de dinámicas tienen consecuencias negativas tanto para el agresor como para la víctima. En el primero de los casos, se produce una sobrevaloración de la violencia como mecanismo para conseguir sus objetivos, distanciamiento de las normas, abuso de poder, generalización a conductas pre-delictivas... Más numerosas y devastadoras son, si cabe, las consecuencias o daños que se produce en la víctima, entre las que nos gustaría citar: dificultades de aprendizaje, desinterés o incluso fobia escolar, bajo rendimiento, gran absentismo, estrés, trastornos psicológicos, depresión, angustia y rabia reprimida, ansiedad... El efecto más drástico es, sin lugar a dudas, el suicidio.

El resto de compañeros de aula o centro escolar que son testigos de este tipo de situaciones de maltrato entre iguales, se sienten inseguros, atemorizados, indefensos, impotentes, apenados,...en el caso de que denuncien este tipo de conductas, si por el contrario, se trata de testigos, que en principio apoyan al agresor y que posteriormente pueden alistarse en su *banda*, encuentran este tipo de situaciones divertidas y atractivas, siendo muy probable que intervengan activamente en alguna ocasión.

En la mayoría de estudios sobre violencia escolar, las TIC's aparecen como factor interviniente en el origen de las situaciones violentas (Berkowitz, 1996; Ortega, 2000; Cerezo, 2001; Hernández Prados, 2004; etc.), quedándonos en una visión parcial de esta realidad, ya que éstas pueden ser, además, el medio, lugar o escenario de las distintas formas de acoso u hostigamiento entre iguales. En este trabajo nos centraremos en el Cyberbullying como una forma de acoso escolar emergente, pero antes consideramos oportuno conocer la realidad social de los adolescentes como población en la que tienen lugar este tipo de conductas.

## **NUEVAS FORMAS DE ACOSO ESCOLAR. CIBERBULLYING**

La violencia no es algo nuevo, ha existido desde siempre, aunque las formas de materialización de la misma han ido evolucionando con el tiempo, ideando nuevas formas de llevarla a cabo y sirviéndose de las posibilidades o los mecanismos que los avances tecnológicos les brinda. Además la violencia penetra en todos los ámbitos sociales, tradicionales (escuela, familia, iglesia, política,...) y emergentes, como es el caso de la sociedad virtual promovida por las TIC's. "La violencia en la red es extensión nada virtual del sentido violento que la vida ha impuesto, el orden monetario y el altar crematístico en el que estamos siendo inmolados" (Solarte Lindo, 2002). La virtualidad como utopía de una comunidad libre, está empezando a verse sometida a control, supervisión o gestión, no tanto por razones éticas sino económicas, promoviendo una nueva forma de violencia simbólica en red. Una forma clara de violencia simbólica que ejercen las TIC's en las personas es la necesidad de tener que adaptarse continuamente y cada vez más rápido a los cambios que ésta introduce en los estilos de vida. Vivimos en una sociedad ultrarrápida, en la que los cambios acontecen vertiginosamente.

Por otra parte, actualmente percibimos Internet como ese espacio que recoge cantidades innumerables de información y a la que podemos tener acceso desde cualquier lugar y en cualquier momento tan sólo con un clic. Resulta fácil expresarlo así, pero la realidad es que es necesario disponer de conocimientos para poder acceder

a la información disponible en Internet, hasta tal punto que “para quien no los posee, o no sabe cómo hacerse con ellos, o se niega a hacerlo, es un tremendo obstáculo que puede incluso llegar a inhibir algunos comportamientos simples y el uso de ciertos recursos” (Simone, 2000, p. 70). En el caso de los adultos que carecen de dominio de las TIC’s, se encuentran en desventaja tecnológica y formativa respecto a sus hijos, que generalmente son introducidos en las mismas formalmente, en el ámbito escolar, e informalmente, en el grupo de amigos.

Además de la violencia simbólica, otras formas de violencia tienen cabida en la red: el acoso sexual, la intimidación, divulgación de actos violentos, la pornografía, las sectas, son algunas de ellas. Según la Asociación Protégeles, el 28% de los menores visionan páginas de pornografía. En lo que respecta a la pornografía infantil, ésta constituye el 50%<sup>1</sup> de los delitos que se cometen en Internet, utilizando este recurso mayoritariamente como mecanismo para la difusión y venta de material, aunque también como medio para que los pederastas, a través de falsas identidades en salas de chat infantiles, contacten con menores indefensos que se conviertan en nuevas víctimas de sus abusos. Por otra parte, el acoso sexual también encuentra en Internet otras formas de expresión que acompañan al acoso presencial: envío continuado de correos electrónicos amenazadores, diseño de una web simulando que una mujer era una prostituta que ofrecía sus servicios y en la que se aportaban datos personales (nombre, teléfono, e-mail, dirección, etc.).

Internet es un medio de comunicación crucial para los adolescentes, que no tienen la necesidad impuesta de adaptarse a la red porque han crecido con la red como algo cercano y cotidiano, como un ingrediente más en sus vidas. Entre esta nueva generación con un alto dominio de las TIC’s, se encuentran también los alumnos agresores, quienes han sabido aprovechar los recursos disponibles para abrir nuevos cauces de violencia, dando lugar a un nuevo tipo de *bullying*: el *Cyberbullying*. Al respecto, Alfonso Cano (2006), jefe de la Unidad de Delitos en Tecnologías de la Información de los Mossos de Escuadra, ha señalado que aunque “los menores son más víctimas que delinquentes”, dentro de la red se han detectado casos en los que niños han utilizado Internet para acosar e insultar a compañeros de clase o a conocidos (*bullying*).

### **¿Qué es el Cyberbullying?**

Se trata de emplear cualquiera de las posibilidades de uso de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación para hostigar con ensañamiento a su víctima. En un análisis reciente realizado por Belsey sobre el fenómeno

del *Cyberbullying* señala que se define como el uso de algunas Tecnologías de la Información y la Comunicación como el correo electrónico, los mensajes del teléfono móvil, la mensajería instantánea, los sitios personales vejatorios y el comportamiento personal en línea difamatorio, de un individuo o un grupo, que deliberadamente, y de forma repetitiva y hostil, pretende dañar otro (Belsey, 2005). Las herramientas disponibles en Internet ayudan a la propagación de ese comportamiento en el que las víctimas reciben malos tratos de sus iguales, sea a través de ridiculizaciones, amenazas, chantajes, discriminaciones, todo ello de manera anónima, para que este desconozca quien es el agresor.

Consideramos que existen dos modalidades de *Cyberbullying*: aquel que actúa como reforzador de un *bullying* ya emprendido, y aquella forma de acoso entre iguales a través de las TIC's sin antecedentes. En la primera modalidad, consideramos al *cyberbullying* como una forma de acoso más sofisticada desarrollada, generalmente, cuando las formas de acoso tradicionales dejan de resultar atractivas o satisfactorias. En este caso el agresor es fácilmente identificable, ya que coincide con el hostigador presencial. Los efectos de este *Cyberbullying* son sumativos a los que ya padece la víctima, pero también amplifican e incrementan los daños, dada la apertura mundial y generalización del acoso a través de las páginas web.

En lo que respecta a la segunda modalidad, son formas de acoso entre iguales que no presentan antecedentes, de modo que sin motivo aparente el niño empieza a recibir formas de hostigamiento a través de las TIC's. En ocasiones, después de un tiempo de recibir este tipo de acoso, el *cyberagresor* decide completar su obra con una experiencia presencial, dando la cara.

Este tipo de acoso en red presenta unas características de similitud con otras formas de acoso, como el hecho de ser una conducta violenta o de acoso altamente premeditada e intencionada; que se encuentra fundamentada en una relación asimétrica de control y poder sobre el otro...pero también con unas características particulares que lo diferencian de otras formas de acoso presencial y directo:

- Exige el dominio y uso de las TIC's.
- Se trata de una forma de acoso indirecto.
- Es un acto de violencia camuflada, en la que el agresor es un total desconocido, a no ser que haya sido hostigador presencial de la víctima antes o que decida serlo después del *Cyberbullying*.
- El desconocimiento del agresor magnifica el sentimiento de impotencia.
- Recoge diversos tipos o formas de manifestar el acoso a través de las TIC's.



- Desamparo legal de estas formas de acoso, ya que aunque se puede cerrar la web, inmediatamente puede abrirse otra.
- El acoso invade ámbitos de privacidad y aparente seguridad como es el hogar familiar, desarrollando el sentimiento de desprotección total.
- El acoso se hace público, se abre a más personas rápidamente.

A pesar de que los estudios al respecto son escasos, y que se desconocen empíricamente los efectos derivados de esta forma de acoso *tecnologizado*, las primeras tentativas al respecto, trasladan los efectos del *bullying* presencial al virtual. Sin embargo, de las entrevistas de familiares y víctimas del *Cyberbullying* se deriva que los daños causados son mayores al *bullying*, pues Internet garantiza el anonimato del agresor, convirtiéndolo en un fantasma que esta destrozando, cruelmente, la vida de otros adolescentes y dificultando, enormemente, los mecanismos de respuesta o protección hacia este tipo de humillaciones. *Nancy Knight (2005)*, la madre de un adolescente víctima de *Cyberbullying* se refirió a este fenómeno como una forma cobarde de acoso escolar, es como ser apuñalado por la espalda y no tener ninguna manera de descubrir quiénes son o cómo defenderse de lo que dicen. El *Cyberbullying* al tratarse de una forma de acoso indirecto y no presencial, el agresor no tiene contacto con la víctima, no ve su cara, sus ojos, su dolor, su pena, con lo cual difícilmente podrá llegar a empatizar o despertar su compasión por el otro. El *cyberagresor* obtiene satisfacción en la elaboración del acto violento y en la imaginación del daño ocasionado en el otro, ya que no puede vivirlo in situ.

### **Los auténticos protagonistas del *Cyberbullying*: adolescentes familiarizados en las TIC's**

Acercarse al problema de la violencia escolar, más concretamente del *Cyberbullying*, implica tratar de conocer, entre otras cosas, los rasgos que caracterizan a los alumnos agresores. ¿Cómo pueden los profesores detectar a los ciberagresores? ¿Qué los diferencia del resto de sus compañeros? ¿Qué rasgos tienen mayor peso o determinan más directamente a estos alumnos? Asumiendo el concepto de *Cyberbullying* como un maltrato que se produce entre los escolares utilizando como instrumento las Tecnologías de la Información y la Comunicación, delimitamos la población víctima de este tipo de acoso en los niños y jóvenes en edades comprendidas entre los 10 y 20 años, aunque este espectro de edad puede variar en función de lo precoces que sean los niños en adquirir teléfonos móviles o de acceder a servicios de comunicación como el correo electrónico y la mensajería instantánea, así como en función de la prolongación de la etapa infantil y adolescente que algunos jóvenes experimentan actualmente.

En trabajos anteriores hemos profundizado en el perfil que los jóvenes usuarios de Internet poseen (Solano y López, 2005, Hernández; Solano, 2005a), por ello consideramos oportuno centrarnos en este trabajo en aquellas características que consideramos más relevantes para explicar el fenómeno del *Cyberbullying*. Una de las características comunes que percibimos en estos jóvenes es que, no sólo viven en una sociedad red, sino que hacen de su comportamiento la máxima expresión de la misma. Se trata de usuarios que pertenecen a comunidades virtuales, crean sus propios espacios personales en la red (weblogs, wikis, páginas web personales...), utilizan servicios comunicativos sincrónicos como la videoconferencia, la voz por IP, la mensajería instantánea, el chat..., garantizando con ello la comunicación y la colaboración con distintos usuarios, distantes y coincidentes en el espacio geográfico inmediato. Veen (2002 y 2003) considera que éstos sujetos pertenecen a la *e-Generación* o generación del *Homo sapiens*, es decir, sujetos que actualmente tienen entre 3 y 18 años y que utilizan de forma natural y espontánea para comunicarse tecnologías como la televisión y el mando a distancia, el ordenador personal, el ratón, y el teléfono móvil. Además, son jóvenes que poseen capacidades de exploración integrada de la información, habilidades para realizar múltiples tareas de manera simultánea, habilidades para procesar información discontinua, o simultánea en palabras de Simone (2000), y por tanto, una forma no secuencial de aproximarse al conocimiento.

Sin embargo, junto a esta característica es frecuente encontrar conductas violentas, de amenaza y acoso, de aislamiento social y dependencia de la tecnología, de fomento de conductas delictivas, de incitación a comportamientos de desviación social y psicológico iluces y sombras de una sociedad que participa, reclama y apoya el desarrollo tecnológico!

El acceso de los hogares españoles a TIC va en aumento. El Instituto Nacional de Estadística (INE, 2006) pone de manifiesto que, de los 15.534.910 viviendas existentes en España, un 99,39% dispone de televisor, un 47,83% de ordenador de sobremesa, un 13,49% de ordenador portátil, un 80,92% de teléfono móvil y casi un 63% de DVD. Asimismo, casi el 34% de las viviendas españolas disponen de conexión a Internet, siendo quizás uno de los datos más significativos de la última *encuesta de Tecnologías de la Información en los hogares* (INE, 2006) las medidas de seguridad existentes para proteger a los menores de los contenidos nocivos, ya que un 42% de los hogares españoles disponían, ya en el segundo semestre del 2005, de programas de filtrado de contenidos. La misma entidad señala que 15.506.014 de personas han accedido a Internet en (42,2%), de los cuáles más de 4 millones son usuarios con edades comprendidas entre 15 y 24 años. También resulta relevante que 65,87% de

los niños de 10 a 14 años (1.360.748) han accedido a Internet y un 54,33% de ellos disponen de teléfono móvil.

Estos datos recientes ponen de manifiesto que las nuevas generaciones están mucho más familiarizadas con las tecnologías que los niños de hace 10 o 15 años. No están tecnológicamente obsesionados porque la tecnología forma parte de su mundo natural, de tal modo que lo conciben como necesario y cotidiano. No entraremos en el debate de qué perfil de jóvenes es mejor o peor porque no cabe duda que ambos son radicalmente diferentes; lo que sí consideramos oportuno es precisar que los niños y jóvenes de hoy disponen de competencias exigidas por las sociedades occidentales actuales, sobre todo por lo que respecta al dominio de la Tecnologías de la Información y la Comunicación, y por ello, previsiblemente podrán responder exitosamente a las demandas realizadas desde la misma. Así lo ponen de manifiesto Grinter y Palen (2002) al señalar que los adolescentes son la mano de obra del futuro, y los hábitos de la comunicación que desarrollan ahora pueden indicar lo que podemos esperar de ellos como adultos.

En cualquier caso, coincidimos con Castells (1999) al considerar que los comportamientos en Internet no son más que un reflejo de los comportamientos en sociedad, ya que en palabras de este autor, Internet permite el desarrollo de nuevas formas de relación social que no tienen su origen en Internet, sino que son fruto de una serie de cambios históricos pero que no podrían desarrollarse sin la *red de redes*.

### **¿Cómo se produce el Cyberbullying?**

Existen distintas vías o mecanismos de acosar en red a otro compañero. Este sentido, Bill Belsey presidente de [www.bullying.org](http://www.bullying.org) y [www.cyberbullying.ca](http://www.cyberbullying.ca), contempla los siguientes tipos de *cyberacoso*: a través del correo electrónico; del teléfono móvil con los mensajes de texto o mensajes multimedia; a través de la mensajería instantánea; weblogs difamatorias; web personales. Según Fante (2005) los jóvenes usan weblogs, redes sociales y sistemas de mensajería instantánea para intimidar a sus compañeros, siendo la difusión de fotografías retocadas para ridiculizar a las víctimas uno de los métodos más empleados. Estas son distribuidas masivamente y a veces indicando la identidad de aquel que es sometido a la humillación para acrecentar el impacto. En el caso de las comunidades virtuales, muchas de ellas precisan de invitación para poder entrar a formar parte de un grupo, el acoso escolar se basa en aislar a aquellos que son las víctimas de las humillaciones

e intimidaciones. Allí se establecen conversaciones que luego son continuadas en el centro escolar y quienes no pertenecen al grupo quedan descolgados de sus compañeros.

A continuación, profundizaremos en algunos de estas formas de cyberbullying.

### *Vejasiones por correo electrónico*

Hoy en día, la mayoría de los alumnos disponen de una cuenta de correo electrónico, incluso antes de tener ordenador en casa, ya sea porque se abrieron una cuenta gratuita en algún servidor en el colegio, en casa de algún amigo, en un cibercafé, o en la biblioteca. Este dato se multiplica cuando nos referimos a la adolescencia, concretamente entre los 12 y los 15 años, edad en la que se registran el mayor número de sucesos de *bullying*. Aunque el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2006) no menciona el número de niños entre 10 y 15 años que poseen correo electrónico, sí que se indica que de 4.142.516 usuarios de Internet con edades comprendidas entre 15 y 14 años, 3.306.835 utilizan el correo electrónico habitualmente.

El correo electrónico es una de las herramientas de comunicación cuyo uso más se ha extendido, ya que obedece a los mismos esquemas de elaboración que los mensajes de correo postal pero superando el proceso de transmisión al utilizar redes de comunicación, en lugar de redes de transporte, para superar la distancia física y temporal existente entre los interlocutores. Asimismo, su gran ventaja radica en la posibilidad de enviar archivos de texto, imágenes, vídeo y audio, así como de almacenar grandes cantidades de información. En este sentido, debido a la proliferación de servidores que permiten crear cuentas de correo electrónico gratuitamente y con una capacidad limitada, así como de aportar información no necesariamente veraz, el número de direcciones de correo por usuario ha aumentado considerablemente, y con ello la creación de identidades falsas y suplantación de identidades.

Esta forma de *cyberbullying*, consiste en enviar repetidamente mensajes de correos electrónicos ofensivos y hostigadores a la persona que han convertido en víctima de sus vejasiones. A modo de ejemplo, hemos recuperado de la red un caso de la *cyberbullying* a una muchacha de 14 años:

*«hola zorra... hoy vacilaste a una amiga mía y mira, con ella no te metes!!! Ten cuidadín entiendes!!! mira mocosa me imagino que habrás escuchado hablar de*

*mi... yo voy con navajas y peña entendido?? así que espero que nadie me hable de ti... porque como diga algo sobre ti te juro que te violo y te mato».*

Generalmente, se puede averiguar la cuenta de e-mail desde donde se enviaron los mensajes, siendo más fácilmente localizadas las cuentas locales o regionales, que las grandes cuentas de e-mail como hotmail o yahoo, pero, en cualquier caso, difícilmente se puede conocer quién utilizó realmente esa cuenta, desenmascarando al verdadero *cyberagresor*. No obstante, la mayoría de los programas de e-mail ofrecen la posibilidad de activar filtros que bloquean o suprimen automáticamente mensajes de remitentes indeseables, aunque el grado de éxito es limitado.

### *El teléfono móvil para acosar*

El acceso a la telefonía móvil en España ha experimentado un enorme crecimiento en los últimos años y su uso se hace progresivamente a edades más tempranas. La última encuesta de *Tecnologías de la información en los hogares* realizada por el Instituto Nacional de Estadística sobre datos referidos al segundo semestre de 2005 (INE, 2006) señala que el 80,92% de las viviendas españolas disponen de teléfono móvil, y que éste es usado por más de la mitad de los niños con edades comprendidas entre 10 y 14 años (54,33%), y previsiblemente el porcentaje de niños con móvil irá en aumento ya que en tan sólo dos años, el número de niños menores de 15 años con móvil ha aumentado en un 21%. Algo está ocurriendo en esta sociedad, en la que menores de entre 8 y 9 años ya han cambiado cuatro veces de teléfono móvil, afirmó el Defensor del Menor, Pedro Núñez Morgádez ante los medios de comunicación en el Foro de la Nueva Sociedad.

Sin embargo, al igual que sucede con otras tecnologías, la nueva telecomunicación móvil afecta a la vida de las personas promoviendo una serie de consecuencias sociales. El estudio de Katz (2006) desvela que ésta tecnología proporciona muchas ventajas al usuario, pero también identifica algunos usos y/o efectos negativos: uso o abuso del teléfono móvil; utilizar el móvil para copiar en exámenes; interrupciones de clases por parte de alumnos y del propio profesor que contesta a las llamadas. Para otros (Edwards; Grinter, 2001), la utilización de móviles en menores constituye un ejemplo del buen hacer de los padres, pues permiten fomentar dos valores: autonomía o autocontrol en el manejo del dinero e independencia. Evidentemente, la consecución de estos valores no está exenta de un proceso conflictivo, en el que los niños, al menos al principio, no hacen un uso responsable del móvil, gastan pronto su saldo, y surgen nuevas tensiones familiares.

Un nuevo uso irresponsable del móvil lo constituye el hecho de que este se haya convertido en un medio altamente utilizado por los alumnos para materializar el acoso escolar. Esta modalidad de *cyberbullying* adopta diversas formas según las posibilidades que permita el móvil. La forma más tradicional son las llamadas y puede tener cabida no sólo desde la telefonía móvil sino desde cualquier fijo. El acoso se puede llevar a cabo a través de múltiples llamadas silenciosas; llamadas a horarios inadecuados; lanzado amenazas, insultando, gritando, enviando mensajes aterradoros, realizando llamadas con alto contenido sexual; llamando y colgando sucesivamente interrumpiendo de este modo de forma constante a la persona, todo con el propósito de querer asustar a alguien. Otras formas de acoso a través de la telefonía móvil son los mensajes de texto, mensajes hipertexto con imágenes, grabaciones de video o mensajes de voz, que pueden dar lugar a diversas, creativas, nuevas e insospechadas formas de agredir.

El móvil se ha convertido en un medio propicio para acosar, y la población joven o infantil que lo utiliza son los usuarios idóneos para ser acosados; averiguar un número de teléfono móvil es sencillo, así como ocultar el número del emisor de la llamada, con lo cual el anonimato del que hablábamos anteriormente queda plenamente garantizado. En ocasiones utilizan los móviles o números de otras personas, para evitar ser descubiertos, lo que demuestra no sólo la intencionalidad de los actos, sino también la impropiedad o inadecuación ética de los mismos. Asimismo, se trata de un medio que permite no sólo enviar mensajes orales, sino también textuales y multimedia por tanto la intimidación y la amenaza está garantizada por cualquiera de las vías por las que las hagamos llegar.

### *Mensajería instantánea*

El uso que los adolescentes hacen de la mensajería instantánea ha sido vinculado con el uso del teléfono, del e-mail, de las conversaciones cara a cara, centrándose excesivamente en estas cuestiones y descuidando otras problemáticas de mayor envergadura y relevancia (Grinter; Palen, 2002). La realidad desvela que esta tecnología ha tenido una gran acogida entre los jóvenes, quienes a pesar de utilizar otras formas de comunicación asincrónica, abogan por una interacción inmediata con el otro, en el que sus preguntas obtienen respuesta al instante.

La mensajería instantánea es un tipo de servicio de Internet que garantiza la comunicación en una situación de divergencia espacial y convergencia temporal. Se trata por tanto de una herramienta sincrónica de comunicación que, además

de permitir el envío de información textual, posibilita el envío de audio y vídeo en tiempo real (videoconferencia y audioconferencia o voz por IP), así como el envío de archivos de cualquier naturaleza (texto, imágenes, audio, vídeo...).

Hay varios sistemas de mensajería instantánea tales como ICQ, mensajero de AOL, mensajería de messenger, mensajería de Yahoo, google talk, etc. Las funciones o posibilidades de la mensajería instantánea son cada vez mayores, y la posibilidad de enviar no sólo texto, sino mensajes de voz, video, iconos, agrupar a las personas de la lista por categorías (familiares, amigos, compañeros de trabajo, amigos del colegio), personalizar fondos, poner tu foto; ampliando a su vez las posibilidades de acoso. No obstante, el estudio de Grinter; Palen (2002) concluye que el modo en que la gente joven utiliza la mensajería instantánea correlaciona significativamente con el nivel de autonomía de los estudiantes.

La mensajería instantánea no constituye, exclusivamente, una herramienta de ocio y comunicación informal, sino que además, es utilizada en algunos contextos laborales como herramienta de coordinación entre equipos. Generalmente, son sistemas que favorecen la comunicación entre los miembros de una lista que de forma personalizada se han ido agregando uno a uno. Sin embargo, también hay veces que se agregan personas desconocidas que aparentemente muestran un trato cordial para ganarse la confianza, como es el caso de los pederastas, pero esconden intenciones inadecuadas, teniendo que darle de baja de la cuenta, pero no eliminando la posibilidad de que envíe mensajes vejatorios.

Otra forma de acoso escolar en la mensajería instantánea, consiste en la usurpación de identidad, de manera que alguien adopta tu identidad con un nick similar al tuyo y empieza a desprestigiar tu imagen, acosando a otros, diciendo mentiras, siendo grosero. Esto mismo puede suceder en los chat. En ocasiones, los ciberabusadores engañan a sus víctimas haciéndose pasar por amigos, por una persona del sexo contrario, y conciertan una cita para llevar a cabo una agresión.

La solución más radical es la eliminación de la cuenta y la apertura de una nueva. También ha habido personas que han denunciado al servidor este tipo de conductas para que localicen al agresor virtual. Por otra parte, el cambio de cuenta no nos libera de que el agresor pueda apropiarse de nuestra identidad en mensajería instantánea y continúe el acoso aunque sea indirecto. Además, muchos usuarios consideran molesto tener que andar explicando a todos sus contactos, que suponen listas cuantiosas, los motivos que impulsaron el cambio de cuenta y solicitar que vuelvan a darle de alta con la nueva dirección.

### *Grabación de la violencia*

Algunas bandas de *bullies* graban sus intimidaciones, acoso, palizas, a sus víctimas a través de sus móviles, cámaras de video digital y después lo divulgan por Internet. Ya no sólo disfrutan acosando, sino que además quieren inmortalizar el acto, y lo que resulta más grave, obtener reconocimiento y *respeto* con ello. No existe el mínimo pudor por las acciones cometidas, sino que más bien se enorgullecen de su conducta violenta con otros, convirtiendo la agresión en objeto de burla y diversión. Los videos pueden colgarse en una web para ser visionados por todo el que entre, pueden ser enviados por medio de teléfonos móviles o bien, pueden descargarse a través de programas como emule, bitorrent. Además el contenido de los mismos puede ser muy variado, desde insultos, amenazas, palizas, acoso sexual, grabación en los vestuarios cuando se cambian de ropa, bromas pesadas...

Las cámaras digitales también pueden ser empleadas por los cyberdelincuentes para grabar persecuciones o seguimientos que realizan de su víctima y después enviarlos a través del correo electrónico, cuenta de mensajería instantánea, o dejarlos en su mesa de clase, con la intención de generar miedo en la víctima.

### *Desprestigio en la Web*

Requiere un dominio de las TIC's mayor que las formas anteriores, pues a pesar de que los editores facilitan el diseño de web personales, es necesario saber colgarla en Internet y suplantar una IP de otro ordenador, para garantizar el anonimato y la posterior localización del agresor, quedando el mismo impune de su conducta. En ocasiones, sobre todo al principio, la mayoría de los alumnos que componen la clase conoce la web en la que están burlándose de un compañero, e incluso, la víctima la desconoce, aunque la finalidad es que más tarde o más temprano ésta ha de enterarse. En la web también se pueden incluir sistemas de votación para elegir al más feo, al más tonto, al más débil, contribuyendo una forma más de estigmatizar y humillar a los compañeros.

A pesar de existir páginas web en las que denunciar estos sitios, no existen garantías de que no surja una nueva página en breve y hasta que vuelve a ser localizada, va generando graves efectos psicológicos y sociales antes de que la persona se haya repuesto de los anteriores.



## CONCLUSIÓN

Las TIC's en el hogar suponen una nueva oportunidad de aumentar las posibilidades comunicativas, informativas y funcionales en la vida de la gente, pero a la vez, exigen numerosos desafíos técnicos, sociales, éticos, educativos, pero sobre todo familiares que deben ser objeto de análisis y estudio. El reto para los diseñadores e investigadores de las TIC's supone conocer los efectos que éstas promueven en las personas, ya que como afirma Edwards y Grinter (2001), incluso tecnologías tan simples como la lavadora pueden tener amplios cambios en la dinámica del hogar y de la sociedad.

Retomando algo que ya expusimos en otra ocasión, no se trata de hacer demagogia de lo tecnológico, pero éste debería ir acompañado del desarrollo ético que favorezca un uso adecuado y saludable de las mismas. Tampoco se trata de *demonizar* la tecnología, lo cual sería absurdo porque estaríamos dando de lado a artilugios que forman parte de nuestra vida en sociedad. Más bien, reivindicamos una actuación pedagógica que propicie la interacción con las TIC's desde un plano realmente educativo, constructivo, relacional y ético.

Cualquier medida que desde la familia o escuela, como principales ámbitos de intervención educativa, se pongan en funcionamiento, deben eludir a un uso responsable de la red en los jóvenes. Para evitar que se conviertan en ciberacosadores debemos concienciarles de que detrás de una pantalla siempre hay una persona, que merece ser tratada con respeto y que nuestra libertad de expresión no puede ser la excusa para dañar o agredir al otro. No obstante, una de las medidas educativas más generalizadas para garantizar una mayor seguridad de los menores en la red, es el debate sobre la ubicación del ordenador en el hogar, unido al establecimiento de unas normas familiares respecto al uso de las TIC's (Hernández y Solano, 2005).

Por todos es sabido que no existen recetas mágicas, pero si un joven se siente amenazado, presencial o virtualmente, Díaz Aguado (2004) señala que debe acudir en busca de apoyo a familiares o a un profesor de confianza, ignorar al grupo de agresores en la medida que pueda y no responder a las agresiones con más violencia. Tal y como nos desvelaba el informe sobre violencia escolar del Defensor del Pueblo (2000) el 33% de los alumnos recurren a sus padres para denunciar este tipo de acoso, tratándose de un problema que se encuentra bajo supervisión de los adultos, ya sea el padre o el profesorado. Por el contrario, el *cyberbullying*, es un tipo de *bullying* todavía desconocido para la mayoría de los padres, lo que unido al temor de que el adolescente se vea castigado con una desconexión de la red, tienden a un enmascaramiento mayor de los mismos.

## NOTAS

1. Estos datos han sido difundidos en la *Asociación contra la Pornografía Infantil* (A.C.P.I) tras la información facilitada por el representante español de la INTERPOL en la XVII Reunión del grupo de policía internacional que tuvo lugar el 24 de abril en Palma de Mallorca.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Belsey, B. (2005). *Cyberbullying: An emerging Threta to the always on generation* [en línea]. Disponible en: <http://www.cyberbullying.ca> [consulta 2006, 20 de febrero]
- Castells, M. (1999). *Internet y la Sociedad red*. Lección inaugural del programa de doctorado sobre la sociedad de la información y el conocimiento (UOC) [en línea]. Disponible en: <http://www.forum-global.de/soc/bibliot/castells/InternetCastells.htm> [consulta 2006, 14 de abril]
- Cerezo Ramírez, F. (2001). Variables de personalidad asociadas a la dinámica Bullying (agresores versus víctimas) en niños y niñas de 10 a 15 años. *Anales de Psicología*, 2001, vol.17, nº1. 37-43.
- Defensor del Pueblo (2000). *Informe del Defensor del Pueblo sobre violencia escolar* [en línea]. Disponible en: <http://www.defensordelpueblo.es/documentación/informesespeciales> [consulta 2003, 8 de mayo]
- Díaz Aguado, M. J. (2004). *Convivencia escolar y prevención de la violencia* [en línea]. Disponible en: [http://www.cnice.mecd.es/recursos2/convivencia\\_escolar/](http://www.cnice.mecd.es/recursos2/convivencia_escolar/) [consulta 2004, 20 de noviembre]
- Edwards, W.; Grinter, R. (2001). At Home with Ubiquitous Computing: Seven Challenges. *Proceedings of the Conference on Ubiquitous Computing*, 2001. 256-272.
- Etxeberría, F.; Esteve, J. M.; Jordán, J. A. (2001). La escuela y la crisis social, en: Ortega, P. (coord) *Conflicto, violencia y Educación. Actas del XX Seminario Interuniversitario de Teoría de la Educación*. Murcia: Cajamurcia.
- Escámez, J. et al. (2001). Educación y conflictos en la escuela. Propuesta educativas, en: Ortega, P. (coord) *Conflicto, violencia y Educación. Actas del XX Seminario Interuniversitario de Teoría de la Educación*. Murcia: Cajamurcia.
- Fante, C. (2005). *Fenómeno Bullying. Como prevenir a violéncia nas escolas e educar para a paz*. Brasil: Verus.
- Grinter, R. E.; L. Palen (2002). *Instant Messaging in Teenage Life. CSCW*. New Orleans, Louisiana, USA.
- Hernández Prados, M. A. (2004). *Los conflictivos escolares desde la perspectiva familiar*. Tesis Doctoral, Universidad de Murcia.
- Hernández Prados, M. A. (2005). Una aproximación a las causas de la conflictividad escolar. *Actas del V Congreso Internacional Virtual de Educación 2005*. Palma de Mallorca: Universidad de las Islas Baleares.
- Hernández Prados, M. A.; Díaz Manrubia, A. (2006). Las normas de convivencia en el aula. *Actas del II Congreso Virtual de Educación en Valores: El Acoso Escolar, un reto para la convivencia en el centro*.

- Hernández Prados, M. A.; Solano Fernández, M. I. (2005). La seguridad de los menores en Internet. *Actas II Jornadas Nacionales TIC y Educación*. TICEMUR.
- Iguaz de Miguel, et al (2002). *La gestión democrática de los centros educativos. Guía para la participación en los Consejos Escolares*. Sevilla: Junta de Andalucía. Consejería de Educación y Ciencia
- INE (2006). *Encuesta de Tecnologías de la información en los hogares 2º semestre 2005* [en línea]. Disponible en: <http://www.ine.es/inebase/cgi/um?M=%2Ft25%2Fp450%2Fa2005s2&O=pcaxis&N=&L=0> [consulta 2006, 13 de abril]
- Katz, J. E. (2006). *Magic in the air: Mobile communication and the transformation of social life*. New Brunswick, NJ: Transaction Publishers.
- Knight, N. (2005). *Cyberbullying* [en línea]. Disponible en: [http://www.cbc.ca/news/background/bullying/cyber\\_bullying.html](http://www.cbc.ca/news/background/bullying/cyber_bullying.html) [consulta 2006, 10 de abril]
- Olweus, D. (1998). *Conductas de acoso y amenaza entre escolares*. Madrid: Morata.
- Ortega Ruiz, R. (2000). *Educación para la convivencia para prevenir la violencia*. Madrid: Aprendizaje.
- Simone, R. (2000). *La Tercera Fase: formas de saber qué estamos perdiendo*. Madrid: Taurus.
- Solano, I. M.; López, P. (2005). La universidad presencial del siglo XXI: el alumno que está por venir. *Actas de las II Jornadas Nacionales Tic y Educación. Centros de Profesores y Recursos de la Región de Murcia*: Lorca (Murcia). 373-383.
- Solarte Lindo, G. (2002). *En medio del silencio*. I Congreso Online del Observatorio para la CiberSociedad [en línea]. Disponible en: <http://www.cibersociedad.net/congreso/comms/g25solarte.htm> [consulta 2006, 18 de abril]
- Veen, W. (2002). *Celebrating Homo Zappiens: adapting to new ways of learning using ICT* [en línea]. Disponible en: [http://www.britishcouncil.org/education/conference/2002/seminars/seminar\\_a.doc](http://www.britishcouncil.org/education/conference/2002/seminars/seminar_a.doc) [consulta 2003, 29 de marzo]
- Veen, W. (2003). *New teaching methods for new generations* [en línea]. Disponible en: [http://fc.noveum.his.se/conferences/ps/nr\\_zappiens.html](http://fc.noveum.his.se/conferences/ps/nr_zappiens.html) [consulta 2003, 29 de marzo]

---

## PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DE LAS AUTORAS

M<sup>a</sup> Ángeles Hernández Prados, Doctora en Pedagogía por la Universidad de Murcia, profesora ayudante de la Universidad de Murcia, adscrita al Departamento de Teoría e Historia de la Educación y miembro del grupo de investigación en valores. Entre las líneas de investigación desarrolladas cabe mencionar: conflictos escolares, educación en valores, educación familiar, familia y nuevas tecnologías, así como la relación entre familia y escuela.

E-mail: [mangeles@um.es](mailto:mangeles@um.es)

Isabel M<sup>a</sup> Solano Fernández, Doctora en Pedagogía por la Universidad de Murcia, profesora de Tecnología Educativa del Departamento de Didáctica y Organización Escolar de la mencionada Universidad, y miembro del Grupo de Investigación en Tecnología Educativa. Algunas de sus publicaciones más recientes analizan el uso de la videoconferencia en la enseñanza superior, el uso y las orientaciones pedagógicas de Internet en el contexto familiar y la evaluación y el diseño pedagógico de multimedia didáctico.

E-mail: [imsolano@um.es](mailto:imsolano@um.es)

DIRECCIÓN DE LAS AUTORAS

Facultad de Educación  
Universidad de Murcia  
campus de Espinardo,  
Apartado 4021,  
C.P.: 30100 (Murcia)

**Fecha de recepción del artículo:** 23/10/06

**Fecha de aceptación del artículo:** 25/01/07

## SINCRONIZACIÓN DE LABIOS: MÉTODO SIN VISEMAS

(LIP-SYNCHRONIZATION: A METHOD WITHOUT THE USE OF VISEMES)

Francisco Cabiedes

Ildikó Pelczer

Fernando Gamboa

*Universidad Nacional Autónoma de México (México)*

Javier Bretón

Steve Rodríguez

*Dirección de Investigación e Innovación-Enciclomedia, ILCE (México)*

### RESUMEN

En el trabajo presente se describe un método simplificado como solución para el problema de sincronización de labios con archivos audio. El algoritmo recibe como entrada el archivo de audio en formato estandarizado (WAV) y regresa un archivo de texto con valores que indican amplitudes promedios de la información audio correspondiente a una fracción de segundo predefinido. Para lograr la sincronización del audio con movimientos de la boca, los valores tal determinados se correlacionan con archivos de animación. La solución adoptada permite la automatización, por una parte, del análisis de un archivo de sonido registrado por cualquier usuario y, por otra, la asociación del archivo audio con una secuencia de archivos de animación. El método fue empleado con éxito en un proyecto con propósitos educativos de gran escala en México.

**Palabras clave:** sincronización de labios, animación 2D/3D, análisis de archivos audio.

### ABSTRACT

In the present article we describe a simplified method to resolve the problem of lip synchronization with a previously recorded audio file. The algorithm receives as input the audio file, in a standard format (WAV) and returns as result a text file that contains average amplitude values corresponding to a predefined fraction of a second. In order to achieve the synchronization, the values such defined are correlated with lip animation sequences. The adopted solution allows an automatic production process that is, on one hand, the analysis of an arbitrary audio file recorded by a user and, on other hand, the

association of the file with a sequence of animation files. The method was successfully employed in a large scale educational project in Mexico.

**Key words:** lip synchronization, 2D/3D animation, audio file analysis.

En la última década ha crecido considerablemente el número de sistemas tutoriales inteligentes. Una categoría de estas aplicaciones incluye *Agentes Pedagógicos*: elementos de software tipo Agente (Hewitt, 1977), que tienen como referencia gráfica a un Avatar<sup>1</sup>. Un Avatar suele identificarse como una representación gráfica que se auto-atribuye un usuario en el ciberespacio. Sin embargo, un Avatar puede ser también la representación gráfica de un Agente computacional, que tiene como objetivo instruir al usuario en el uso del software o simplemente apoyarlo en su tarea<sup>2</sup>.

Uno de los factores de éxito de esta clase de Avatares es que permiten una relación *cara a cara* entre el usuario y el sistema, o entre varios usuarios, dando origen así a una *personalidad digital*.

Un agente animado cuenta con movimientos, expresividad emocional y, en muchas ocasiones, incluye comunicación verbal. Por supuesto, estas características no están presentes en la misma medida en todos los trabajos reportados en la literatura. Por ejemplo, en el trabajo de Conati (Conati; Zhao, 2000), la información se transmite mediante cuadros de texto, igual que en ADELE (Shaw et al., 1999), mientras que HERMAN (Lester, Stone; Stelling, 1999), COSMO (Lester et al., 1999) y PPP PERSONA (André, Rist; Muller, 1999) son agentes pedagógicos con movimientos complejos, expresividad emocional y comunicación verbal.

Diversos estudios han confirmado el efecto positivo que la presencia de estos acompañantes virtuales tiene sobre el desempeño de un estudiante. En Lester et al. (1997a), los autores presentan los resultados de una evaluación a gran escala del impacto pedagógico de esta clase de agentes, mientras que en Lester et al. (1997b) se estudia el efecto de la presencia de Avatares sobre la motivación del estudiante. Las principales conclusiones de estos trabajos son las siguientes:

- Los estudiantes que utilizaron medios de aprendizaje que incluían un agente pedagógico animado mostraron un avance estadísticamente significativo desde pre-test al post-test.
- En los experimentos con agentes que emplean modalidades tanto visuales (despliegue gráfico) como verbales (habla), los estudiantes mostraron

una mejora considerablemente superior en solución de problemas que en experimentos con agentes sin habla y estáticos.

- El agente pedagógico animado tiene un efecto de fuerte motivación para el estudiante.

Sin embargo, a pesar de la complejidad de los medios (verbal, visual, afectivo) utilizados en los agentes pedagógicos animados para transmitir información, dichos sistemas presentan limitaciones:

- Toda la información que se transmite es predefinida por los creadores de los sistemas al momento de diseñar el sistema.
- Los sistemas no prevén sincronización de labios con el mensaje verbal.

Es por ello que la búsqueda por producir personajes animados creíbles (lo que implica una correcta sincronización de la voz con el movimiento de los labios), ha motivado a diversos grupos a desarrollar soluciones que permitan sincronizar de manera eficiente, en tiempo real y de manera creíble, el audio con los movimientos bucales.

Así, existe en el mercado un número creciente de programas de cómputo y *plug-ins* (módulos externos que extienden las capacidades de un programa) de origen comercial, que ofrecen soluciones parciales al problema de sincronización. Estos sistemas se basan en la correlación entre un archivo de audio y uno de texto (ver Figura 1), en el cual se encuentra la transcripción del discurso del archivo de audio. Esto permite una correcta selección de *visemas*<sup>3</sup> y fonemas. Sin embargo, ninguno de estos sistemas permite realizar procesos en tiempo real, ya que todos dependen de correlacionar manualmente los visemas/fonemas en función del discurso en el tiempo (Figura 2).

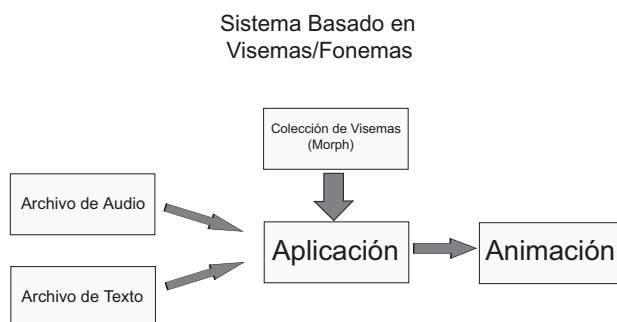
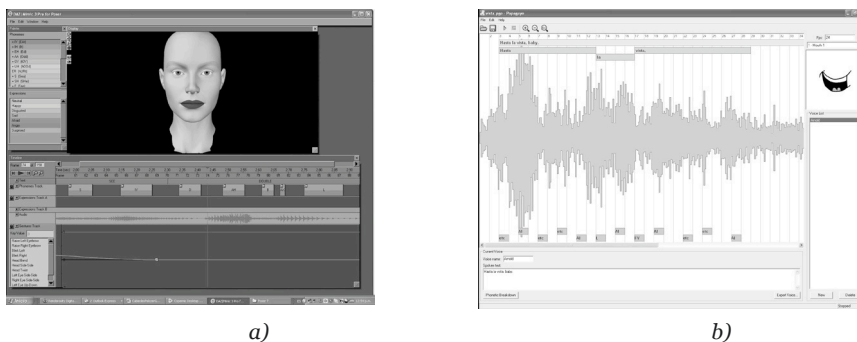


Figura 1



a) Mimic 2.0 elaborado para figuras en 3D b) Papagayo 1.0 Elaborado para figuras en 2D.

Así, a pesar de ser una solución en boga, resulta insuficiente cuando de lo que se trata es de producir movimientos faciales de manera automática y en tiempo real. La solución actual, además de requerir grandes cantidades de horas-hombre para conseguir la correspondencia entre los visemas y el archivo de audio, no es capaz de adaptarse fácilmente a nuevos textos.

## METAS

Por lo anterior en este trabajo<sup>4</sup>, nos proponemos atender esta necesidad y establecemos dos metas para seguir:

- Definir un algoritmo que permita la asociación automática de los movimientos de labios a un archivo de audio.
- Definir un proceso que permita añadir al sistema nuevos archivos audio, desde su registro hasta la integración en el funcionamiento del sistema.

A continuación se describe la manera en la cual hemos abordado las metas presentadas. Primero se presentará el algoritmo para asociar movimientos de labios con el archivo audio (secciones 1-2) y luego el proceso de integración a un sistema (sección 3). En la sección 4 se hace una discusión sobre los resultados, mientras que en la sección 5 se enumeran las líneas de investigación para seguir en el futuro.

## EL PROBLEMA

En el marco del sistema Enciclomedia, desarrollado por la Secretaría de Educación Pública de México y el Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE),



se diseñaron e implementaron un grupo de compañeros virtuales con movimientos preprogramados, los cuales pueden aparecer directamente o cuando un medio (video, lectura, simulación, etc.) termina, lanzando una pregunta relacionada con el/los objetos de aprendizaje del material que se presentó en una lección de los Libros de Texto Gratuitos. Con el fin de mantener la atención del grupo, dicha pregunta debe ocurrir de manera verbal, asociada a manifestaciones corporales preprogramadas, lo cual implica un sistema de sincronización de audio relacionado con las partes móviles de la cara del Avatar. Las preguntas varían dependiendo de cada sección del software y se requiere la posibilidad de añadir nuevos archivos con preguntas, por lo que una solución basada en visemas resulta inoperante.

En la propuesta que aquí se presenta, el primer paso del trabajo es el análisis de un archivo que contiene el audio de la pregunta a formular. Este análisis permite la identificación automatizada de las partes de habla y las de silencio. Este análisis genera un archivo en el que se sincronizan en una misma línea de tiempo el audio y las diferentes representaciones de la boca. La animación automatizada de la boca en sincronía con el archivo se trata posteriormente en este trabajo.

Aunque simple en su formulación, la puesta en práctica de este paso impone buscar respuestas a varias preguntas relacionadas, por ejemplo:

- ¿Cuál es la influencia del formato del archivo de sonido sobre el proceso de análisis?
- ¿Cómo se puede caracterizar el silencio? Y en consecuencia ¿cómo diferenciar el ruido de fondo del silencio?
- ¿Cómo reducir la granularidad de la información contenida en la muestra?
- Al considerar la parte de animación, hay que definir ¿que resolución de cuadros usar para la animación?
- ¿Cómo elegir un diseño de boca con base a la información de muestreo?

Responder a estas preguntas impone al mismo tiempo determinar el proceso de trabajo, desde la concepción general de como se integra un componente de sincronización a un proyecto más grande, hasta determinar los detalles referentes al archivo de audio por ejemplo; codificación usada, resolución de muestreo, condiciones generales para registrar el archivo, etc.

La hipótesis del trabajo plantea que sí es posible detectar de manera automática zonas de habla y de silencio, y a partir de ello, hacer la animación de la boca en sincronía con el archivo de sonido basándose *solamente* en la información contenida en el muestreo.

Los humanos percibimos los movimientos de la boca y tenemos la expectativa natural que estos correspondan al texto o sonido que se escucha, es decir, la expectativa es de ver visemas asociadas adecuadamente al sonido que se escucha. Sin embargo, la información contenida en un archivo de sonido se refiere a la frecuencia en un momento de muestreo y por lo tanto no retiene ninguna información sobre que se dice en la grabación.

Varias investigaciones confirman la dificultad de la tarea de sincronización sin tener el texto leído disponible. Nosotros, a partir de la hipótesis planteada, mostraremos que es posible hacer una aproximación satisfactoria de los movimientos de la boca, sin la necesidad de llegar al nivel de visemas.

## **METODOLOGÍA**

### **Análisis del archivo de sonido**

#### *Formato del archivo*

Los formatos más usuales para archivos de sonido son el WAV y MPEG, de los cuales el más conocido es el MP3. El formato MP3 se volvió muy popular dado que la codificación usada permite reducir drásticamente la dimensión del archivo y mantener al mismo tiempo la calidad del sonido. Por lo tanto, también han proliferado los programas para leer estos archivos. El principio de organización consiste en guardar la información en cuadros (*frames*) y en cada uno de ellos se tienen al principio las especificaciones (*header*). Tal organización permite escuchar pedacitos del archivo de sonido, dado que toda la información necesaria para tocarla está contenida en el mismo cuadro. Dicha organización permite que los cuadros tengan características diferentes, es decir muestreo a frecuencias diferentes de tiempo o codificación del audio en diferente calidad, etc.

El formato WAV está estandarizado, lo que representa una gran ventaja cuando se trata de analizar los datos contenidos. El principio de organización es diferente del MPEG, aquí tenemos una organización global de la información. El archivo de sonido tiene una parte descriptiva (similar a los archivos MP3, pero la descripción es global) que contiene información sobre todo el archivo de sonido. Esta parte del archivo está seguida por los datos correspondientes al muestreo. Por la organización del archivo tenemos datos correspondientes a momentos de tiempo iguales. La gran desventaja de un archivo de sonido en este formato es la limitación del tamaño, dado que en la parte de descripción del formato hay disponibles solamente 4 bytes para guardarlo.



### *Resolución de los datos*

El número de muestras por segundo es un parámetro del formato WAV, por lo tanto hay que leerlo e identificarlo adecuadamente para extraer los datos. A cada segundo vamos a tener un gran número de datos. En caso de tener ruido de fondo, guardado en el primer segundo del archivo, se ajustan los datos leídos para eliminar el ruido de fondo. Una vez obtenidos las muestras nos encontramos con el problema de reducir la granularidad de la información, es decir extraer un número menor de datos que se puedan considerar como representativos para un periodo de tiempo deseado (un segundo o fracciones de segundo).

El problema se torna complejo, porque hay que determinar criterios para comprimir datos. Esto lo convierte en un problema que pertenece al área de compresión y codificación de datos.

Vamos a ilustrar el problema con el siguiente ejemplo: supongamos que tenemos 25 datos correspondientes a un cuarto de segundo y queremos asignar un solo valor que contenga la *esencia* de los 25. Consideramos los siguientes 4 casos (para simplificar vamos a usar solamente 1 y 0's, donde 1 marca la presencia de un dato y 0 representa *silencio*).

- a. 000111000111000111000111
- b. 000000000000011111111111
- d. 111111111100000000000000
- d. 111111111100000000000000

El propósito es asignar solamente un valor a estas cadenas. ¿Qué criterios se podrían usar? En principio se podría pensar en decidir con base en el promedio de 1's, si es mayor a la 0.5 entonces el valor asignado sea 1, en caso contrario 0. Si aplicamos este criterio solamente en el caso *d* tendremos 1. Sin embargo, es evidente que estamos perdiendo una información valiosa, dado que en todos los casos el promedio es muy cercano a 0.5.

Otra idea sería la de decidir dependiendo de la secuencia de 1's y 0's tomando un criterio más complejo con algún promedio ponderado (según un peso asociado de manera subjetiva con la posición de aparición en la cadena u otro criterio). Nuestra conclusión es que no hay garantía de que los criterios determinados funcionen satisfactoriamente en todas la situaciones. Este resultado tiene un gran impacto sobre el proceso de trabajo, porque significa que podemos buscar solamente

soluciones adecuadas a una situación en particular y no globales. Para tal propósito vamos a tener que analizar y aprovechar las particularidades del contexto en el cual nos encontramos y necesitamos evaluar el costo de un error de evaluación en el desempeño de la animación final.

## **Sincronización bucal**

### *Resolución de cuadros*

La respuesta a la pregunta ¿cuántos cuadros habrá que usar para tener una dinámica de la boca percibida como natural? surge de trabajos de animación. En el presente trabajo se optó por 12 cuadros por minuto. Esta resolución asegura una percepción natural de los movimientos de boca y facilita la reducción de información por segundo del archivo audio. Al analizar se observa que una resolución (más baja de cuadros por minuto) hace que la animación se vea demasiado lenta, además que un error (de asignación del diseño de boca con la fracción del audio: es decir, asignar *silencio* cuando hay habla) es molesto.

### *Elección de la secuencia de animación*

Una vez determinada la resolución por minuto de los cuadros y el algoritmo de reducción de granularidad de los datos de audio hay que determinar la manera de asociarlos con secuencias animadas. En primer lugar se diseñaron 17 animaciones cortas para constituir el conjunto de *bocas* posibles. Estos diseños van desde la boca cerrada hasta una boca abierta por completo (ver figura 5). El fragmento del archivo audio se asocia con un archivo de animación (que contiene la animación de la boca) con base en los valores relativos del fragmento con respecto al archivo audio total. Los intervalos de valores designados a cada animación (es decir, la correspondencia entre archivo audio y archivo de animación) son proporcionales con el valor del audio correspondiente a una unidad de tiempo (aquí la 1/12 parte de un segundo). Con la proporcionalidad se evite el uso excesivo de bocas muy abiertas, además de excluir cambios bruscos en la animación.

## **IMPLEMENTACIÓN**

En la figura 4 se presenta un esquema del sistema implementado para leer archivos WAV y cuya salida es una animación bucal en Flash.

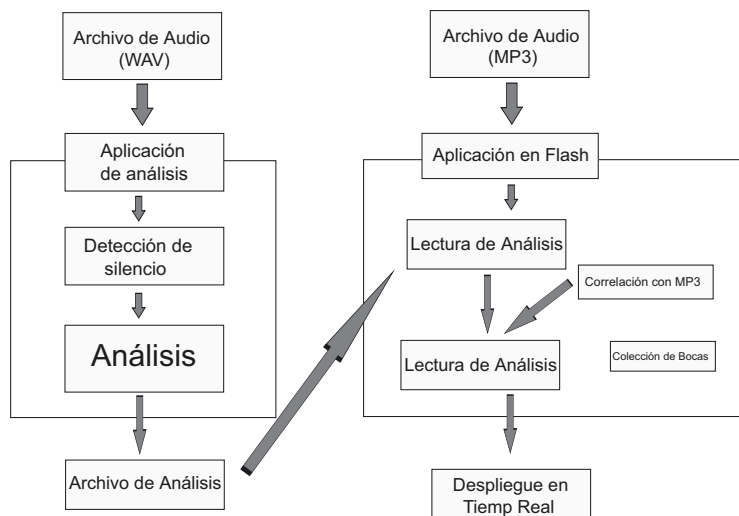


Figura 4. Diagrama del sistema completo.  
 Panel Izquierdo, Unidad de Análisis. Panel derecho Unidad de Despliegue Gráfico.

En el panel izquierdo se diagrama la secuencia de trabajo de la Unidad de Análisis, la cual abre el archivo WAV, determina el silencio en el primer segundo, determina la velocidad de muestreo del análisis y produce un archivo de texto similar al panel superior de la figura 3, el archivo entonces es guardado en la base de datos de las preguntas junto con la versión en MP3 del audio, de tal suerte que al ser llamado por la Unidad de Despliegue Gráfico correspondan el audio y el análisis.

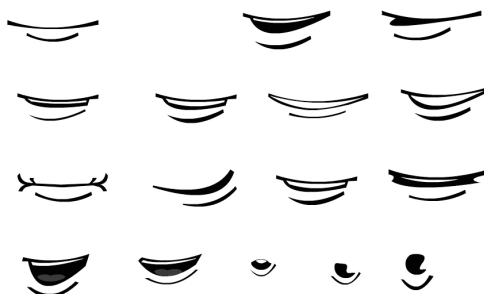


Figura 5. Colección de pseudovisemas.  
 Primera a la izquierda se muestra "boca cerrada", que se asocia con el silencio.

En el panel derecho se presenta la secuencia de pasos de la Unidad de Despliegue Gráfico, donde es leído el archivo de Análisis y correlacionado con el MP3 del audio, en cada paso de muestreo, se intercambian las bocas asumiendo que 0 es la que corresponde a boca cerrada, éste módulo contiene la colección de las bocas en acción (ver figura 5) y las presenta conforme se leen sincronizadas con el archivo de audio, permitiendo el despliegue gráfico en tiempo real.

## **DISCUSIÓN**

Independientemente de los problemas inherentes a la granularidad del muestreo, el sistema actualmente presenta una solución satisfactoria a los requerimientos, dado que se presenta la animación de la boca en el contexto del avatar, el cual a su vez se encuentra animado.

La sincronización obtenida recuerda las caricaturas comerciales de los sesenta, dando una credibilidad mínima necesaria para que el usuario no sea distraído por una mala correlación de visemas/fonemas.

Gracias a lo anterior, el sistema permite: a) generar líneas de producción simples que aceleran el proceso de elaboración de las secuencias verbales, y b) que, personal poco entrenado, pueda agregar comunicaciones verbales de manera independiente.

De esta manera el sistema podrá crecer de manera liberado del apoyo de unidades especializadas en la generación de medios, dando a los profesores la posibilidad de traducir las preguntas en español a las lenguas locales donde se utilice la versión 2.0 de Enciclomedia o generar sus propias aproximaciones a los objetos de aprendizaje, dándole libertad de cátedra en este sentido.

## **TRABAJO A FUTURO**

### *Preguntas pendientes*

Aún cuando los resultados del presente trabajo han sido suficientes para la implementación de un sistema de Avatares parlantes en 2D, quedan por resolver tres problemas derivados del sistema de análisis de audio. El primero: cómo decidir cuando se pueden repetir los pseudovisemas, tiene que ver con el tipo de análisis, dado que el análisis actual no permite diferenciar si dos muestras de audio son idénticas o su diferencia es de calidad y no de cantidad de señal. El segundo: cuántos

pseudovisemas necesitamos para tener una variedad que asegure la sensación de naturalidad; y por último como se percibe si hay una falla, en el sentido de tener una boca cerrada en lugar de boca abierta.

### *Ampliación tecnológica*

En futuros trabajos, estaremos obligados a mejorar el análisis del audio con la meta de poder utilizar un micrófono de baja calidad que pueda ser compatible con cualquier máquina.

### *Sistemas 3D*

La meta en el mediano plazo es utilizar una modificación de la unidad de despliegue gráfico en la representación bucal en tiempo real, de avatares que se encuentren en sistemas 3D. De esta manera, se podrán producir comunidades virtuales colaborativas en las que sea posible que los usuarios se comuniquen a través de Avatares *parlantes*, lo cual permitirá relegar las comunicaciones de tipo *sólo texto* a una opción y no la única opción.

## **NOTAS**

1. Avatar es un término de origen sánscrito (*avatâra* significa *el que desciende*), que en el marco del hinduismo se refiere a la encarnación terrestre de un dios. Por ejemplo, se dice que El Señor Krishna es la octava encarnación (Avatar) de Vishnú.
2. También conocidos como *Agentes sintéticos*, agentes de software que operan en ambientes simulados, como mundos virtuales, o juegos de video. Se enfatizan cualidades como una representación gráfica, credibilidad y personalidad, en lugar de inteligencia o especialización, y pueden jugar papeles en sistemas interactivos para entretenimiento, arte y educación (Isbister y Doyle, 2002).
3. Visema se define a la posición que los labios asumen cuando se produce un determinado fonema.
4. El presente proyecto fue patrocinado parcialmente por el Macroproyecto de Tecnologías para la Universidad de la Información y la Computación Programa Transdisciplinario en Investigación y Desarrollo de la Universidad Nacional Autónoma de México.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- André, E.; Rist, T.; Muller, J. (1999). Employing All methods to control the behavior of animated interface agents. *Applied Artificial Intelligence*, 13, 415-448.
- Conati, C.; Zhao, X. (2004). Building and evaluating an intelligent pedagogical agent to improve the effectiveness of an educational game, en: Vanderdonck, J. y otros *International Conference on Intelligent User Interfaces, Proceedings of the 9th international conference on Intelligent User Interfaces, Funchal, Madeira, Portugal*, ACM Press, 6-13.
- Hewitt, C. (1997). Viewing control structures as patterns of passing messages. *Journal of Artificial Intelligence*, 8(3), 323-364.
- Isbister, I.; Doyle, P. (2002). Design and Evaluation of Embodied Conversational Agents: A Proposed Taxonomy en *The First International Joint Conference on Autonomous Agents & Multi-Agent Systems*, Bologna, Italy.
- Lester, J. C.; Converse, S. A.; Stone, B. A.; Kahler, S. E.; Barlow, S. T. (1997a). Animated pedagogical agents and problem solving effectiveness: A large scale empirical evaluation en *Proceedings of the Eighth World Conference on Artificial Intelligence in Education*, IOS Press, 23-30.
- Lester, J. C.; Converse, S. A.; Kahler, S. E.; Barlow, S. T.; Stone, B. A.; Bhogal, R. (1997b). The persona effect: Affective impact of animated pedagogical agents, in: *Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems*, Atlanta, 359-366.
- Lester, J. C.; Voerman, J. R.; Towns, S. G.; Callaway, C. B. (1999). Deictic believability: Coordinating gesture, locomotion and speech in life-like pedagogical agents. *Applied Artificial Intelligence*, 13, 383-414.
- Lester, J. C.; Stone, B. A.; Stelling, G. D. (1999). Life-like pedagogical agents for mixed-initiative problem solving in constructivist learning environments. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 9, 1-44.
- Shaw, E.; Ganeshan, R.; Johnston, W. L.; Millar, D. (1999). Building a case for agent-assisted learning as a catalyst for curriculum reform in medical education en *Proceedings of the Ninth World Conference on Artificial Intelligence in Education*, Le Mans, IOS Press, 70-79.
- 

## PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DE LOS AUTORES

Fernando Gamboa Rodríguez. Líneas de investigación: Estudio de Interacción Humano-Máquina, Desarrollo de aplicaciones educativas interactivas centradas en el usuario.

E-mail: [fernando.gamboa@ccadet.unam.mx](mailto:fernando.gamboa@ccadet.unam.mx)

M. C. Ildikó Pelczer. Maestría en Ciencias de la Computación, actualmente inscrita en el Programa de Doctorado de las Ciencias de la Computación.

Líneas de investigación: inteligencia artificial, enseñanza de las matemáticas, avatares, modelación del usuario, entornos virtuales.

E-mail: [IPelczer@iingen.unam.mx](mailto:IPelczer@iingen.unam.mx)

Francisco Cabiedes. Líneas de desarrollo: desarrollo de sistemas Avatar-Agente, entornos virtuales, estereoscopía, visualización educativa.

E-mail: [caviedes@aleph.cinstrum.unam.mx](mailto:caviedes@aleph.cinstrum.unam.mx)

#### DIRECCIÓN DE LOS AUTORES

Universidad Nacional Autónoma de México  
Circuito Interior s/n Coyoacán  
04510 México, D.F. México

M. en C. Steve Rodríguez Rodríguez. Líneas de desarrollo: Educación asistida por computadora, inteligencia artificial, ciencia cognitiva, recuperación de información, desarrollo de Enciclomedia.

E-mail: [steverd@hotmai.com](mailto:steverd@hotmai.com)

D. G. Javier Bretón Palomo. Líneas de desarrollo: Desarrollo de interfaces gráficas para Enciclomedia.

E-mail: [javo1dobleo@hotmail.com](mailto:javo1dobleo@hotmail.com)

#### DIRECCIÓN DE LOS AUTORES

Dirección de Investigación e Innovación,  
Enciclomedia,  
Instituto Latinoamericano de la Comunicación  
Educativa  
Periférico Sur 4118, Torre Zafiro 1, 7mo Piso  
01900 México, D.F. México

**Fecha de recepción del artículo:** 23/10/06

**Fecha de aceptación del artículo:** 07/03/07

## **INFLUENCIA DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN EN EL ROL DEL PROFESORADO Y EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

(THE INFLUENCE OF THE INFORMATION TECHNOLOGY ON THE ROLE OF TEACHERS AND ON THE TEACHING-LEARNING PROCESS)

Eloy López Meneses  
María Jesús Miranda Velasco  
*Universidad de Extremadura (España)*

### **RESUMEN**

En este artículo reflexionamos sobre la importancia de la formación de los profesores, en un contexto sociocultural en el que Internet está entrando progresivamente en la vida cotidiana como un instrumento fundamental que afecta a los estudios, al trabajo, a la comunicación, transformándose en parte de nuestra cultura.

Las implicaciones de este hecho en los procesos de enseñanza aprendizaje, creemos que afectan, por un lado, a un saber vinculado con los profundos cambios económicos y sociales en marcha, con las nuevas tecnologías, con la nueva organización industrial e institucional. Por otro, se requiere una nueva actitud, y el desarrollo de nuevas capacidades en los docentes y en los discentes.

La utilización de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, la gestión de los nuevos entornos de aprendizaje, y el cambio metodológico, necesariamente implican un cambio de mentalidad, de prácticas docentes, y de nuevos roles del profesorado.

**Palabras clave:** nuevas tecnologías de la información y la comunicación, formación del profesorado, procesos de enseñanza-aprendizaje, Internet, educación.

### **ABSTRACT**

In this article we think about the importance of training teachers in a socio-cultural context where the Internet is progressively influencing our daily lives as a fundamental instrument that affects our studies, jobs, communication, becoming part of our culture.

We truly believe that the implications of this fact in the teaching-learning processes affect, on the one hand, the knowledge linked to the deep economic and social changes today, to the new technologies, to the industrial and institutional organisation; On the other hand, a new attitude is required as well as the development of new capacities in the teachers and students.

The use of New Information and Communication Technologies, the management of the new environment related to learning processes and the methodological change, necessarily imply a change in mentality, in teaching practices and new roles in the teaching staff.

**Key words:** new information and communication technologies, teaching staff training, teaching-learning processes, the internet, education.

Tal como señala Barry Wellman (2004)<sup>1</sup> en *The Internet in Everyday Life: An Introduction*, Internet está afectando a las formas tradicionales de sociabilidad; cada vez más los usuarios pasan más tiempo navegando, utilizan más el e-mail, adquieren objetos con el comercio electrónico, hay más grupos de discusión; en síntesis, Internet está alcanzando mayores niveles de democratización e ingresa paulatinamente a la vida doméstica como un instrumento fundamental que afecta positivamente a los estudios, al trabajo, a la comunicación, siendo así parte de la cultura cotidiana.

En la misma línea, establecida en el argumento anterior, la Comisión *Web-based Education*, del año 2000, declara que “las transformaciones que la sociedad está viviendo en la última década, están penetrando y modificando el tejido y las bases de nuestra sociedad desarrollada”. Y, evidentemente, a estos cambios radicales están contribuyendo de forma manifiesta las tecnologías avanzadas de la información y la comunicación, y más particularmente Internet, que vienen afectando a todos los ámbitos de desarrollo y progreso social<sup>2</sup>.

Coincidimos con la experta en tecnología educativa, Luisa Torres (2005) que la sociedad ha cambiado considerablemente en un corto periodo de tiempo y continúa haciéndolo apresuradamente. Estos cambios no sólo se apoyan en un aumento cuantitativo de la información disponible por el avance de las *nuevas* tecnologías y en la inmediatez con que dicha información puede llegar a los destinatarios, sino que estimamos que están directamente relacionados con todas las modificaciones culturales, es decir, cambios en la forma de comunicarnos, de trabajar, de divertirnos, de aprender...

Como expusimos recientemente, en una publicación internacional (Cabero, Ballesteros; López Meneses, 2004), Internet se va convirtiendo, inexorablemente, en una especie de tejido nervioso que se va desarrollando rápidamente en nuestras

sociedades y se perfila como una herramienta universal para el profesorado de Educación Secundaria en la búsqueda, el intercambio de información, las experiencias formativas y la investigación.

De lo expuesto, anteriormente, se puede plantear una serie de hechos significativos, como señalan Tiffin y Rajasinghan que “la escuela no funciona como antes” (1997, p. 101). En todo el mundo, las sociedades se enfrentan con un dilema de que sus sistemas de educación se diseñaron para satisfacer las necesidades de sociedades agrícolas e industriales, no de la futura sociedad de la información. Los sistemas educativos están preparando a las personas para el pasado, para las ideas, actitudes y valores de una forma de vida que se está desvaneciendo y para el trabajo en áreas donde la demanda de mano de obra es cada vez menor.

En consecuencia, creemos que llegado a este punto, con el inexorable transcurrir del tiempo, uno comienza a entrever, de una forma incipiente, *e incluso algunas veces primitiva*, la complejidad que subyace en el momento histórico que nos ha tocado vivir... un espacio temporal caracterizado por el descubrimiento de una plétora de medios de comunicación de masas (cine, prensa, radio, televisión digital, videojuegos online, teléfonos móviles con cámara digital y grabador/hologramas, reproductores y grabadores de imágenes digitales y la gran estrella, la red Internet) que conviven en las formas de comunicarnos y en los estilos y modos de consumir nuestro tiempo de ocio, y por supuesto, *en la aldea escolar y en sus habitantes principales el profesor de Educación Secundaria y el alumnado*.

Podríamos reseñar, a tenor de lo expuesto y a modo de conclusión, las palabras pronunciadas en la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), por el profesor Manuel Castells (2001)<sup>3</sup>, sobre el fenómeno de esta red de redes “Internet es la sociedad, expresa los procesos sociales, los intereses sociales, los valores sociales, las instituciones sociales [...], Internet es el corazón de un nuevo paradigma sociotécnico que constituye en realidad la base material de nuestras vidas y de nuestras formas de relación, de trabajo y de comunicación. Lo que hace Internet es procesar la virtualidad y transformarla en nuestra realidad, constituyendo la sociedad red, que es la sociedad en que vivimos.”

## **EL PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO**

Como expusimos en el Congreso Internacional Edutec 2004, ya no basta con saber, sino que también es necesario un saber vinculado con los profundos

cambios económicos y sociales en marcha, con las nuevas tecnologías, con la nueva organización industrial e institucional, en un mundo crecientemente complejo e interdependiente, que requiere personas con viva inquietud creativa e innovadora, con espíritu crítico, reflexivo y participativo (Ballesteros, López Meneses; Torres, 2004).

“La red está cambiando los hábitos, conceptos y costumbres, por esto los profesionales de la educación necesitan conocer este medio. Su conocimiento, análisis, reflexión sobre las potencialidades y consecuencias de su uso y abuso, permitirán al estudiante una mayor comprensión del cambio social y cultural en el que estamos inmersos” (Pérez, 1998, p.192).

Compartimos con Cabero (2000a), que no debe haber la menor duda que la introducción de Internet va a tener un fuerte impacto en la modificación de los estilos docentes de los profesores, pasando del tradicional suministrador de información a otros más novedosos: proveedor de recursos para los estudiantes no sólo en la asignación o recomendación al estudiante con los que deban de trabajar, sino lo que es más importante transformando los materiales para adaptarlos a las necesidades de los alumnos; organizador del aprendizaje, en el sentido de crear en el aula entornos específicos para su utilización y tiempo destinado para ello; tutor del estudiante; investigador; moderador y facilitador.

En coherencia con lo anterior, se desprende, tal como dice Mason (1998), que “la naturaleza de los nuevos entornos de aprendizaje se concentra, en una ruptura de la distinción entre profesor y alumno y se orientan hacia la construcción colectiva de la formación”.

Teniendo en cuenta todos los aspectos mencionados, anteriormente, coincidimos con Tascón (2003) que el aprovechamiento de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, la gestión de los nuevos entornos de aprendizaje y el cambio metodológico exige un cambio de mentalidad y de prácticas docentes, que además deben enfocarse no sólo en sentido instructivo sino también atendiendo a los aspectos educativos y de nuevos roles:

- Promotor de climas organizacionales; diseñador y gestor de actividades y entornos de aprendizaje que contemplen la diversidad de ritmos, estilos cognitivos, conocimientos y capacidades de los estudiantes.
- Orientador, guía de aprendizajes y del desarrollo de las capacidades de los alumnos (debe enseñar a aprender), asesor.

- Motivador, provocador de curiosidad intelectual y entusiasmo, estimulador de aprendizajes, dinamizador de los grupos de trabajo colaborativo.
- Fuente de información (pero menos que en décadas anteriores) consultor que resuelve dudas.
- Promotor del uso de las TIC en diversos ambientes (biblioteca, aula, casa...).
- Transmisor de experiencias.
- Evaluador de recursos y proveedor de los mismos a los estudiantes.
- Creador de recursos (diseño y desarrollo).
- Co-aprendiz, con los estudiantes, promoviendo un descubrimiento guiado.
- Tutor.
- Investigador que reflexiona sobre la práctica y colabora con otros docentes.
- Actualizador de los contenidos de la asignatura, revisión de los planes de estudios y la bibliografía.

En la sociedad actual consideramos que los docentes, sin tener que ser grandes expertos en el manejo de tecnología, deberían ser usuarios en el dominio de las herramientas básicas que ofrecen los nuevos avances tecnológicos (manejo del navegador web, uso del correo electrónico, diseñadores de sitios web a nivel informativo, diseñadores de webquests, manejo del procesador de texto y de algún programa de tratamiento gráfico, entre otras herramientas), siendo estos *utensilios informáticos*, de una forma progresiva cada vez más motivadores, con entornos gráficos cada vez más intuitivos y amigables, caminado inexorablemente de una *usabilidad rupestre* hacia una usabilidad más amigable, intuitiva, afectiva<sup>4</sup>, e incluso la usabilidad emocional, *emotional design*<sup>5</sup>.

Por otra parte, estimamos que los profesionales de la educación deben ser, en la medida de sus posibilidades, constructores de gran parte de sus materiales hipermedias de enseñanza, evaluadores de los medios didácticos y de las estrategias de información seguidas por los estudiantes; así como, dinamizadores y organizadores de las posibles propuestas de actividades individuales y colectivas, orientadores; y, además de facilitadores y creadores de comunidades de conocimientos compartidos entre estudiantes.

Compartimos con el profesor Julio Cabero (2000b, 2003), que el rol del profesor deberá ser modificado de manera que frente al tradicional, *transmisor de información*, se impulsarán otras funciones, como son el de consultor de información, facilitadores de información; diseñadores de medios adaptados a las características de sus estudiantes y potencialidades de la tecnología utilizada; evaluadores continuos y asesores-orientadores.

## REFLEXIONES FINALES

Las tecnologías de comunicación digitales, y especialmente Internet, representan, en estos momentos, uno de los retos que tiene ante sí la Educación Superior, ya que permiten renovar sustantivamente los procesos formativos en múltiples formas y alterar, en consecuencia, las formas de comunicación entre docentes y alumnado, así como los procesos de enseñanza y aprendizaje. Todavía nos encontramos en una fase inicial de las aplicaciones de los ordenadores a la enseñanza superior, aunque, también es cierto que en estos últimos años se han dado pasos importantes. Gran parte de las universidades europeas, y entre ellas las españolas, disponen de recursos y espacios virtuales destinados a la docencia a través de Internet (Área y otros, 2003).

Como ha sintetizado Barberá “con estas nuevas tecnologías el docente [...] se convierte en un animador de la inteligencia colectiva de los grupos que se responsabiliza. Desde este punto de vista, su actuación se dirige al acompañamiento y gestión del aprendizaje: incitación al intercambio de conocimientos, mediación relacional y simbólica o al pilotaje personalizado de los recorridos de aprendizaje” (2001, p. 59).

En otro orden de cuestiones, como expusimos, en otro proyecto, Cabero, López Meneses; Ballesteros (2001) consideramos que los profesionales de la educación tienen el derecho y el deber de investigar sobre los enigmas de nuestra naturaleza y de la tecnología de nuestro contexto histórico actual, para orientar en la formación de sus alumnos y que sean capaces de relacionarse, interactuar, reflexionar críticamente con los nuevos medios. En este sentido, las nuevas tecnologías utilizadas racionalmente darán pie a una formación humana más flexible, coherente y autónoma (Loscertales, 2000).

Y otro elemento de reflexión muy importante, como plantean los expertos Jesús Salinas (1999) y Mercè Gisbert Cervera<sup>6</sup>, entre otros, que el profesorado docente necesita un proceso de formación y que la planificación del mismo y la misma existencia de formadores de formadores constituyen un tema clave. Pero, además, debemos pensar en términos de formación continua y de desarrollo profesional. El profesor de Educación Secundaria no sólo debe estar al día de los descubrimientos en su campo de estudio, debe atender al mismo tiempo a las posibles innovaciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje y en las posibilidades de las tecnologías de la información y la comunicación. Deben prepararse para el nuevo rol de profesor como guía y facilitador de recursos que oriente a alumnos activos que participan en



su propio proceso de aprendizaje; la gestión de un amplio rango de herramientas de información y comunicación actualmente disponibles y que pueden aumentar en el futuro las interacciones profesionales con otros profesores y especialistas de contenido dentro de su comunidad, pero también foráneos.

En este sentido, es de vital necesidad una educación acorde con una alfabetización que facilite a los estudiantes los mecanismos necesarios para interpretar de forma crítica el lenguaje de los medios, para descubrir sus mensajes, discriminando lo que hay en ellos de información y lo que hay de manipulación tergiversada de la realidad, hacia qué orientan, cuáles son los trasfondos que están detrás de los monopolios informativos y publicitarios; en definitiva, descubrir el “currículo oculto de las nuevas tecnologías” (Duarte, 2002). De forma que les permita desarrollarse, como ciudadanos activos, participativos y reflexivos ante los nuevos medios de comunicación de masas, así como desarrollar sus capacidades críticas para poder evaluar y valorar los mensajes verbo-icónicos que conviven constantemente con nosotros.

Podríamos decir, a tenor de lo expuesto y a modo de síntesis, que el profesor de Educación Secundaria del actual milenio, debería elaborar una programación de una forma flexible y muy bien estructurado, anticipándose a las posibles dudas de los alumnos, junto al establecimiento de *rutras abiertas* de comunicación e intercambio con los demás miembros de la comunidad educativa, vía web, para facilitar la creación de entornos formativos de Educación Secundaria, que promuevan la construcción del conocimiento adaptado a las necesidades del alumnado. Por otra parte, los profesionales de la Educación Secundaria deberían adoptar el rol de moderador, guía, orientador y tutor a sus discentes, y tratar, en la medida de lo posible, un reciclaje y una formación permanente en el ámbito de los recursos telemáticos. Además, si se nos permite el término de mentores que ilumine los proyectos futuros de nuestros educandos caminando hacia la calidad de la educación general del alumnado de la ESO.

## NOTAS

1. Su dirección electrónica es: <http://www.chass.utoronto.ca/~wellman/publications/index.html>
2. Su dirección electrónica es: <http://www.ed.gov/offices/AC/WBEC/FinalReport/WBECReport.pdf>
3. Conferencia inaugural del curso académico 2001-2002 de la UOC. Su dirección electrónica: <http://www.uoc.es/web/esp/launiversidad/inaugural01/cultura.html>
4. Compartimos con Yusef Hassan Montero y Francisco Jesús Martín Fernández (2003) que una interfaz, además de adaptarse, puede modelar los estados anímicos

- del usuario, ya sea implícitamente (a través de la estética), o explícitamente, es decir, expresando *afecto*. Más información en: [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/interfaces\\_afectivas.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/interfaces_afectivas.htm)
5. Como apunta la ingeniería Kansei: incorporar emoción y afecto en el proceso de diseño. Kansei viene a ser la definición de *User Experience* en Japonés: cómo percibe mentalmente un usuario un producto. También se define como Ingeniería Sensorial o Usabilidad Emocional. Mediante esta técnica se detectan aquellos atributos de un diseño que permiten la obtención de determinadas respuestas subjetivas por parte de las personas y diseñar basándonos en la persecución de esas respuestas. Para este método se utilizan objetos que permitan la obtención de respuestas extremas: agradable-desagradable; atractivo-feo; fácil de usar-complicado; sencillo-complejo. Su dirección electrónica: <http://www.grancomo.com/glosario.php?x=K>
  6. Su dirección electrónica es: <http://tecnologiaedu.us.es/edutec/2libroedutec99/libro/total3.htm>.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Área, M. (2000). ¿Qué aporta Internet al cambio pedagógico en la Educación Superior?, en: Pérez, R. (Coord) *Redes multimedia y diseños virtuales. Actas del III Congreso Internacional de Comunicación, Tecnología y Educación*. Oviedo: Dpto. de Ciencias de la Educación de la Universidad de Oviedo, 128-135.
- Área, M. y otros. (2003). Diseño y experimentación pedagógica de materiales didácticos distribuidos a través de la www. La web docente de la asignatura de tecnología educativa, en: Área, M. y Castro, J. J. (Coords). *Actas de la I Jornadas Canarias sobre las tecnologías de la información y la comunicación en la docencia universitaria*. Edullab. Las Palmas de Gran Canarias: Universidad de La Laguna, 283-298. [en línea]. Disponible en: [http://www.edulab.ull.es/jornadas/actas/documentos/actas\\_completas.pdf](http://www.edulab.ull.es/jornadas/actas/documentos/actas_completas.pdf) [consulta 2006, 20 de Junio]
- Ballesteros, C.; López Meneses, E.; Torres, L. (2004). Las plataformas Virtuales: escenarios alternativos para la formación, en: *I Congreso Internacional sobre Educación y Tecnologías de la Información y la Comunicación, Edutec 2004, Educar con tecnologías, de lo excepcional a lo cotidiano*. [en línea]. Disponible en: <http://edutec2004.lmi.ub.es/pdf/195.pdf> [consulta 2006, 20 de Junio]
- Barberá, E. y otros (2001). *Enseñar y aprender a distancia: ¿es posible?*. [en línea]. Disponible en: <http://www.uoc.es/web/esp/art/uoc/0105018/ensapren.html> [consulta 2006, 20 de Junio]
- Cabero, J. (2000a). Las nuevas tecnologías y las transformaciones de las instituciones educativas, en: Lorenzo, M. y otros (Eds) *Las organizaciones educativas en la sociedad neoliberal*. Granada: Grupo Editorial Universitario, 463-493.
- Cabero, J. (2000b). Las nuevas tecnologías al servicio del desarrollo de la Universidad: las teleuniversidades, en: Rosales, C. (coord.) *Innovación en la Universidad. Santiago de Compostela*, NINO, 187-216. [en línea]. Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/86.pdf> [consulta 2006, 20 de Junio]
- Cabero, J.; López Meneses, E.; Ballesteros,

- C. (2001). La Asignatura de Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación: Un camino hacia la alfabetización tecnológica. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 17, 99-110. [en línea]. Disponible en: <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n17/n17art/art1710.htm> [consulta 2006, 20 de Junio]
- Cabero, J. (2003). La galaxia digital y la educación: los nuevos entornos de aprendizaje, en Aguaded, J. I.: *Luces en el laberinto audiovisual*, Huelva: Grupo Comunicar, 102- 121. [en línea]. Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/galaxia.pdf> [consulta 2006, 20 de Junio]
- Cabero, J.; Lopez Meneses, E. y otros. (2004). ¿Cómo mejorar la práctica profesional de los docentes universitarios? Algunos recursos y utilidades telemáticas. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 22, 5-23. [en línea]. Disponible en: <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n22/n22art/art2202.htm> [consulta 2006, 20 de Junio]
- Castells, M. (2001). La cultura de libertad como constitutiva de Internet. Conferencia inaugural del curso académico 2001-2002 de la UOC [en línea]. Disponible en: <http://www.uoc.es/web/esp/launiversidad/inaugural01/cultura.html> [consulta 2006, 20 de Junio]
- Duarte, A. (2000). Los materiales hipermedias y multimedias aplicados, en: Cabero, J. (ed.): *Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación*. Madrid: Síntesis, 137-158.
- Loscertales, F. (2000). El rol del profesor ante el impacto de las nuevas tecnologías, en: Cabero, J. (coord.) *Las Nuevas Tecnologías para la mejora educativa*. Sevilla: Kronos.
- Mason, R. (1998). Models of Online Courses. *ALN Magazine* 2 (2). [en línea]. Disponible en: <http://www.aln.org/publications/magazine/v2n2/mason.asp> [consulta 2006, 20 de Junio]
- Pérez, A. (1998). Introducción a Internet, en: Cebrián, M. y otros (Coord) *Creación de materiales para la Innovación Educativa con Nuevas Tecnologías*. Málaga: I.C.E. Edutec '97.
- Punset, E. (2000). *Revolución de Internet*. Programa televisivo de divulgación científica denominado REDES. Programa emitido en la segunda cadena de RTVE, el 15 de octubre, número 174. [en línea]. Disponible en: <http://www.rtve.es/tve/b/redes/semanal/prg174/frsemana.htm> [consulta 2006, 20 de Junio]
- Tascón, C. (2003). De la formación a la teleformación: principios psicoinstruccionales, en: Área, M; Castro, J. J. (Coords) *Actas de la I Jornadas Canarias sobre las tecnologías de la información y la comunicación en la docencia universitaria*. Edullab. Las Palmas de Gran Canarias: Universidad de La Laguna, 39-47.
- Tiffin, J.; Rajasingham, L. (1997). *En busca de la clase virtual. La educación en la sociedad de la información*. Barcelona: Paidós.
- Torres, L. (2005). Elementos que deben contener las páginas web educativas. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 25. [en línea]. Disponible en: <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n25/n25art/art2508.htm> [consulta 2006, 20 de Junio]
- Web-Based Education Commission (2000). *The power of the Internet for learning: moving from promise to practice. Moving from promise to practice*. Report of the Web-Based Education Commission. Washington, D C. [en línea]. Disponible en: <http://www.ed.gov/offices/AC/WBEC/FinalReport/WBECReport.pdf> [consulta 2006, 20 de Junio]

## PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DE LOS AUTORES

Eloy López Meneses, Profesor Colaborador (L.O.U.) en el Departamento de Ciencias de la Educación en la Facultad de Formación del Profesorado en Cáceres. Miembro del Grupo de Investigación Didáctica (G.I.D.): Análisis tecnológico y analítico de los procesos de enseñanza y aprendizaje desde el año 1999. Investigador en diferentes proyectos subvencionados relacionados con el uso de las redes de aprendizaje en la docencia de las universidades públicas españolas.

E-mail: [eloylope@unex.es](mailto:eloylope@unex.es)

María Jesús Miranda Velasco, Doctora por la Universidad de Salamanca. Profesora del Departamento de Ciencias de la Educación de la Universidad de Extremadura. Imparte docencia en Educación Social, Magisterio, y en el Programa de Doctorado. Profesora visitante del Programa Sócrates en el Instituto de Educación de Estocolmo, y en la Facultad de Formación del Profesorado de la Universidad de Bolonia. Investigadora en proyectos financiados en el contexto educativo del Espacio Europeo de Educación Superior.

E-mail: [mirandav@unex.es](mailto:mirandav@unex.es)

### DIRECCIÓN DE LOS AUTORES

Universidad de Extremadura  
Campus Universitario.  
Avenida de la Universidad, s/n.  
10071, Cáceres, España

**Fecha de recepción del artículo:** 04/12/06

**Fecha de aceptación del artículo:** 22/02/07

# *Experiencias*



## EDUMÓVIL: INCORPORANDO LA TECNOLOGÍA MÓVIL EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

(EDUMÓVIL: INCORPORATING THE MOBILE TECHNOLOGY IN PRIMARY SCHOOLS)

Gabriel Gerónimo-Castillo  
Everth. H. Rocha-Trejo  
*Universidad Tecnológica de la Mixteca (México)*

### RESUMEN

Este artículo versa sobre el desarrollo del proyecto Edumóvil que tiene como objetivo mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de los niños de nivel primaria a través de la incorporación de tecnología móvil en el aula. Edumóvil pretende explotar los beneficios que trae consigo la tecnología móvil en la educación, como el bajo costo, la movilidad, las responsabilidades individuales y la oportunidad de trabajo colaborativo. Se habla de las aplicaciones concluidas y las que se encuentran en desarrollo.

**Palabras clave:** educación, niños, tecnología móvil, usabilidad.

### ABSTRACT

This paper presents the Project Edumóvil, which has the objective to improve the teaching and learning processes in Mexican primary schools by integrating mobile technology into the classroom. Edumóvil aims to investigate the benefits and assets that can be obtained by using mobile technology in education: low costs, mobility, individual responsibilities and the opportunity to work in a collaborative manner. Both finalized applications as well as applications that are developed will be presented.

**Key words:** education, children, mobile technology, usability.

Actualmente los dispositivos móviles gozan de un gran auge en los diferentes ámbitos de la sociedad. Cada vez es mayor el número de aplicaciones que se pueden encontrar en el mercado, tanto en forma comercial como en forma gratuita. Aunado a

esto, los niños en México y el resto del mundo se acercan cada vez más a la utilización de tecnología de punta. Por otro lado, se ha despertado gran interés por diseñar e implementar herramientas que apoyen el proceso enseñanza-aprendizaje en niños de nivel primaria, no sólo por parte de la Secretaría de Educación Pública (SEP) en México sino también por maestros, investigadores y estudiantes de nuestro país. Hasta el momento existe muy poco material en México que propicie el desarrollo del niño dentro o fuera del aula, que fomente el trabajo en forma individual y en equipo, además del aprendizaje colaborativo. Varios países como Estados Unidos, Canadá, Inglaterra y Chile han centrado su atención en fomentar el proceso enseñanza-aprendizaje colaborativo, y cuentan con investigaciones que muestran grandes beneficios de esta forma de enseñanza (Zurita, 2005, 2004; Druin, 2002). El proyecto Edumóvil busca incorporar a nuestro país en el proceso de enseñanza-aprendizaje en forma individual como en forma colaborativa, desarrollando aplicaciones móviles enfocadas a estudiantes de nivel primaria.

## **LA ENSEÑANZA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA**

A nivel primaria en México la SEP dicta que el tiempo a la semana dedicado a las materias se divida en 45% para Español, 30% para Matemáticas y 25% para Conocimiento del Medio. El objetivo en Español es desarrollar las capacidades de comunicación de los niños en los distintos usos de la lengua hablada y escrita. En Matemáticas deben razonar y comprender los textos para resolver problemas, y en Conocimiento del Medio el niño aprende a vincular su conocimiento con el mundo que lo rodea. Cabe una interrogante, ¿qué hace el profesor cuando se dificulta el aprendizaje a los niños? Los profesores mencionan que utilizan los métodos inductivo y constructivista, apoyándose en material concreto y objetivo, así como en juegos y actividades grupales. Los medios (pizarrón, libros, laminas, recortes, objetos, etc.) son los potenciadores cognitivos que brindan a los niños distintas estrategias y operaciones cognitivas. Existen diversas metodologías y prácticas educativas que utilizan distintos medios para transmitir conocimiento que permiten al niño aclarar y enriquecer sus ideas, una de ellas es la tecnología. El uso de la tecnología en la enseñanza genera situaciones o conceptos novedosos para que los niños manifiesten sus actitudes y sus sentimientos, además fortalece el aprendizaje colaborativo, motivando el descubrimiento de un nuevo conocimiento de lo que se quiere aprender.

Edumóvil se enfoca al trabajo en los ejes en los cuales el niño presenta dificultad de aprendizaje, brindando para esto juegos donde los niños pueden trabajar en forma individual, y otros en forma grupal, utilizando para esto el protocolo Bluetooth, y



tomando como una buena alternativa la restricción de la tecnología donde el número de integrantes debe ser menor de 8, permitiendo así que todos puedan participar, generando talleres de enseñanza. Otorga además algunas ventajas en el proceso de aprendizaje, tales como: estímulo en la comunicación interpersonal, facilidad en el trabajo colaborativo, y seguimiento en el proceso de grupo (Calzadilla, 2002).

## **PROPUESTA DE EDUMÓVIL**

El objetivo que persigue el proyecto Edumóvil es el de mejorar la enseñanza-aprendizaje a través de la incorporación de tecnología móvil en el aula. Entre los dispositivos contemplados se encuentran los PDAs (Personal Digital Asistants) y los teléfonos celulares. Para la comunicación de los diferentes dispositivos que permitan llevar a cabo la enseñanza-aprendizaje colaborativo dentro del aula se tiene contemplado el uso del protocolo Bluetooth, dado su bajo consumo de energía, y su alcance. Actualmente se tienen aplicaciones para PDAs, y se ha empezado a realizar algunos proyectos en teléfonos celulares utilizando la tecnología Bluetooth.

## **ELECCIÓN DEL DISPOSITIVO**

Antes de iniciar el desarrollo de las aplicaciones se llevó a cabo pruebas de usabilidad de algunos PDAs con niños de primer grado de primaria, cuyas edades se encontraban entre los seis y siete años. Los niños en este rango de edad son los usuarios potenciales con menor edad y desarrollo psicomotriz. Las pruebas realizadas se llevaron a cabo en el Laboratorio de Usabilidad de la Universidad Tecnológica de la Mixteca a finales del 2004. Se pudo observar que por parte de las niñas el uso de botones presenta cierta dificultad, en contraste, los niños presentan una mayor habilidad en el uso de estos. Otras observaciones se presentaron en el uso del stylus (lápiz), los niños lo utilizan de manera más brusca al señalar o elegir los elementos de la pantalla, mientras que las niñas son usuarios más cuidadosos para su uso. El uso del dispositivo es mucho más sencillo para los niños que han tenido contacto con juegos de video, dado que se observó que es mucho más ágil un niño en su manera de tomar el dispositivo. Otro punto que se observó, es el peso del dispositivo, si el dispositivo es de mayor peso, el niño necesita ayuda para sostenerlo, o busca una forma de adaptarse a su uso. Esta observación fue la principal causa por la inclinación del uso de Palms como los dispositivos a utilizar en Edumóvil. Al finalizar las pruebas se puede concluir que los niños entre seis y siete años son usuarios factibles para el uso de los PDAs, y además siempre están dispuestos a explorar y ayudar (Gerónimo, 2005).

## APLICACIONES EN DESARROLLO

La SEP clasifica las asignaturas en dos bloques, el primero para alumnos de primero y segundo grado formado por las materias de Español, Matemáticas, Conocimiento del medio, Educación artística y Educación física, y el segundo bloque, para alumnos de tercero a sexto grado, con las mismas materias, excepto Conocimiento del medio, la cual es dividida en las materias de Ciencias Naturales, Historia, Geografía y Educación Cívica (SEP, 2003). Hasta el momento dentro del sistema Edumóvil se han concluido aplicaciones para Matemáticas de primer año, y para Ciencias Naturales (la cual puede ser utilizada desde tercer grado a quinto grado), y se encuentran en etapa de desarrollo aplicaciones de Español, Matemáticas de segundo y tercer grado, e Historia.

### Matemáticas primer grado

Los programas actuales de los diferentes grados de la educación básica en México dividen la enseñanza de las matemáticas en seis ejes: 1) los números, sus relaciones y sus operaciones, 2) medición, 3) geometría, 4) procesos de cambio, 5) tratamiento de la información y, 6) predicción y azar. Lo primero que se realiza en Edumóvil es la detección del eje donde los niños presentan mayor dificultad de aprendizaje. La identificación de este eje, se lleva a cabo por medio de encuestas realizadas en las escuelas primarias del municipio de Huajuapán de León, Oaxaca, México, cuya población de escuelas primarias es de 27, de las cuales se encuestó a 24 de ellas y a un promedio de 27 profesores. Para el primer grado el eje que se detectó con mayor dificultad de aprendizaje fue tratamiento de la información (Figura 1). En este eje se proponen actividades en las cuales se desarrolla en los niños la capacidad para resolver problemas y tratar con la información. Para lograr esto se plantea que los niños analicen y seleccionen información planteada a través de textos, imágenes u otros medios. Así como representar e identificar información a través de gráficas y tablas.

Después de detectar dicho eje, la estrategia planteada en Edumóvil para mejorar la enseñanza-aprendizaje es el desarrollo de un juego en Palms para permitir de forma fácil y entretenida el aprendizaje de dicho eje, por ejemplo, el juego *Observa y Aprende* que cubre aspecto del eje tratamiento de la información.

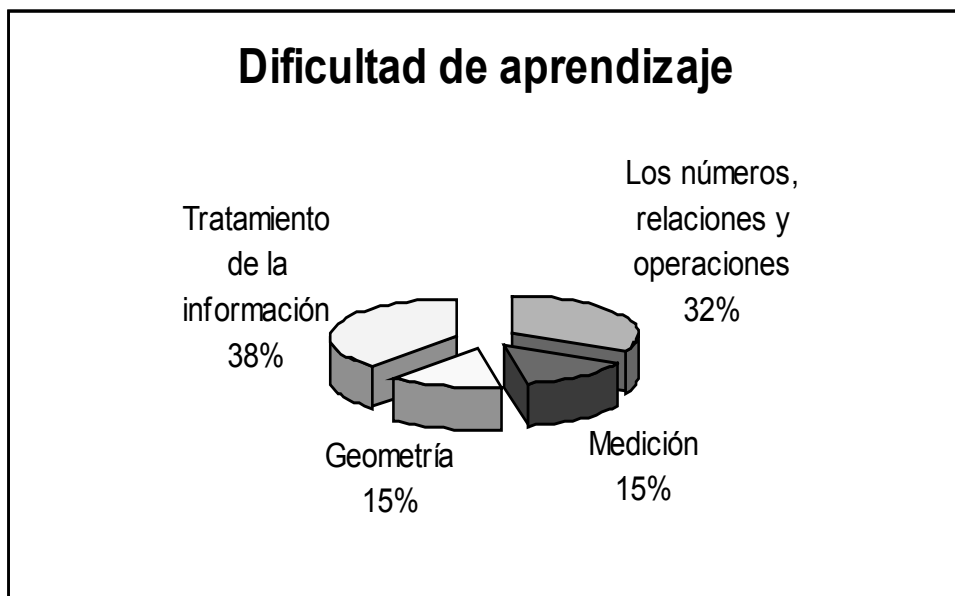


Fig. 1. Dificultad de aprendizaje (matemáticas primer grado).

Las pruebas del juego *Observa y Aprende* se llevaron a cabo en el laboratorio de Usabilidad de nuestra Universidad, y en la Escuela Primaria *General Lázaro Cárdenas*. Se notó en las pruebas que el niño se adapta rápidamente al dispositivo, existe facilidad de uso de la aplicación, y sobre todo se divierten y aprenden actividades relacionadas con el eje detectado como problemático.

## Español

El objetivo central de los programas de Español de la SEP es desarrollar las capacidades de comunicación de los niños en los distintos usos de la lengua hablada y escrita. Para conseguir este objetivo, una de las metas es adquirir el hábito de la lectura. El sistema Edumóvil propone la creación de una biblioteca de lecturas animadas para PDAs, y el desarrollo de un visualizador de lecturas en los PDAs con características que los niños puedan entender y manejar de forma fácil y sencilla. Para su construcción lo primero que se realizó fue el estudio de usabilidad del dispositivo como medio de lectura, y aunado a ello la evaluación de un visualizador para observar el comportamiento del niño. Los niños a los cuales se les aplicaron las pruebas del uso de un visualizador de texto (Acrobat Reader versión 1.1.) en una

PDA (Palm modelo Zire 71) estaban en el rango de edad de 7 a 9 años. La elección del dispositivo fue basada en los resultados obtenidos en las pruebas de usabilidad de PDAs con niños (Gerónimo, 2005). Tomando como base las habilidades detectadas y las opiniones de los niños, se encuentra en etapa de diseño el visualizador de lecturas animadas. Para realizar la planeación y ejecución de las pruebas de usabilidad se utilizaron las recomendaciones dadas por Hanna (1997). De las pruebas realizadas se notó que el tamaño de letra, en nuestro caso de 14 puntos, es pequeña para los niños de este rango de edad (7 a 9 años) lo que recomiendan como óptimo es de tamaño 16. Las características que desean y consideran importantes en los visualizadores son sonidos o alarmas para indicar eventos, como es el caso de advertir que se está cargando una nueva página, o colocar alguna animación para el desplazamiento de páginas, así como hacer más notorio el número que indica en que página están ubicados, también señalan que sería más ameno para ellos colocar animaciones en algunas escenas de la lectura.

## Historia

El plan de estudio de la materia de Historia sigue un método inductivo para su enseñanza. En los dos primeros grados, el alumno adquiere y explota de manera elemental la noción del cambio a través del tiempo, utilizando como referencia las transformaciones que ha experimentado él y su familia, así como su entorno. Para los restantes grados el niño aprende los elementos más importantes de su entidad federativa, con un amplio componente narrativo. Para los niños en muchas ocasiones la Historia es difícil de comprender, la toman como una serie de datos que hay que memorizar y que posteriormente se aplica a un esquema de preguntas y respuestas, obteniéndose como resultado el olvido de los eventos. Una de las herramientas de enseñanza-aprendizaje que emplean los profesores son las líneas de tiempo, utilizadas al terminar el estudio de una época. Consiste en organizar a los niños en pequeños grupos para identificar etapas y períodos. Ellos encuentran como estructurar la historia de tal forma que se logre el cumplimiento de la actividad trabajando colaborativamente e intercambiando conocimientos, logrando con ello la comprensión y noción del tiempo histórico. El sistema Edumóvil actualmente está llevando a cabo esta técnica por medio del uso de dispositivos móviles y siguiendo con la teoría de aprendizaje en forma colaborativa.

La aplicación colaborativa trabaja sobre dispositivos móviles utilizando el protocolo Bluetooth, propiciando el trabajo en equipo y el enriquecimiento de la interacción de los niños entre sus compañeros de clases, y fortaleciendo las relaciones sociales. La aplicación tiene contemplado trabajar por medio de un servidor que

reparta líneas de tiempo a los diferentes equipos formados en clase, cada uno de ellos ordena los fragmentos de dicha línea trabajando en equipo, y posteriormente lo envía al servidor para ser evaluado (Figura 2).

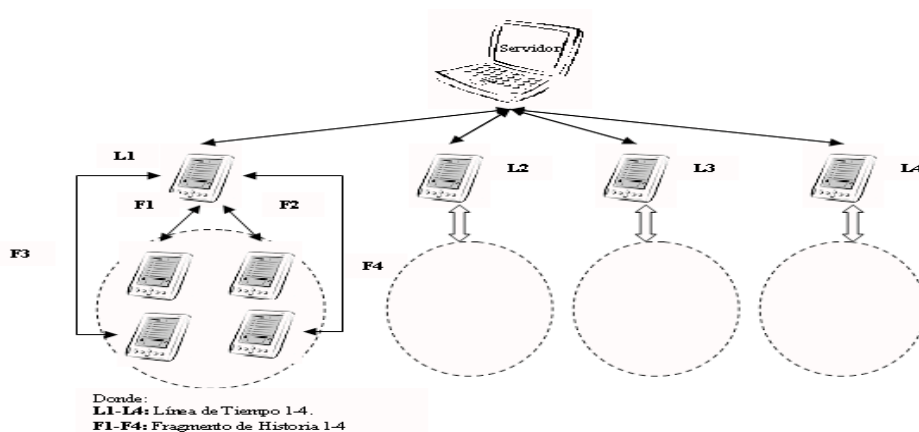


Figura 2

## Ciencias Naturales

Los programas de Ciencias Naturales organizan su contenido en cinco ejes temáticos: 1) los seres vivos, 2) el cuerpo humano y la salud, 3) el ambiente y su protección, 4) materia, energía y cambio, y 5) ciencia, tecnología y sociedad. Edumóvil contempla que todos los puntos son importantes, pero actualmente se ha trabajado con los ejes de los seres vivos y, el ambiente y su protección, desarrollando un juego colaborativo llamado *¿Quién se come a quién?* Dicho juego fue desarrollado para Palms con las siguientes características mínimas: 55 MB de RAM, pantalla de 320x480 píxeles, Palm OS 5.4, procesador a 416 Mhz, y comunicación Bluetooth 1.0. Dicho juego puede ser utilizado en los grados de tercero a quinto como auxiliar en los temas donde el niño aprenda el comportamiento de un ecosistema y su crecimiento poblacional.

Las pruebas de usabilidad del juego se realizaron en una escuela primaria de la localidad, y en nuestro laboratorio. Lo que se observó en estas pruebas, fue que los niños si trabajaban en forma colaborativa, dado que charlaban para acordar como mantener el ecosistema en equilibrio, y que los dispositivos afectan el desempeño de los niños, dado que deben ser ligeros y pequeños, y deben ser del mismo modelo. En las pruebas realizadas se utilizaron las Palms Tungsten T5 y Lifedrive.

## CONCLUSIONES

Las pruebas de usabilidad han servido mucho de apoyo en Edumóvil, dado que han permitido identificar el tipo de PDA a utilizar, y las aplicaciones desarrolladas han sido probadas por los usuarios reales, de los cuales se ha recibido retroalimentación para su mejora. De dichas pruebas se ha notado que los dispositivos deben ser pequeños y ligeros, dado que puede afectar el desempeño del niño. Se deben realizar pruebas de usabilidad con los nuevos modelos de Palms para observar si son mejores que las elegidas actualmente, así como adaptar las aplicaciones desarrolladas a estos modelos.

Conociendo que los ejes de matemáticas donde los niños presentan dificultad de aprendizaje son los números, sus relaciones y sus operaciones para segundo, tercero y sexto grado de primaria, y proceso de cambio para quinto grado, debemos proponer aplicaciones para auxiliar en dichos ejes. Al contar con este conjunto de aplicaciones se podrá incorporar Edumóvil en una escuela primaria, y observar el impacto de la tecnología móvil en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El proyecto Edumóvil pretende ser una alternativa para auxiliar al profesor y al alumno en la forma de enseñanza-aprendizaje de ciertos temas de interés, así como en los temas en los cuales se detecten problemas en el aprendizaje tanto en forma individual como en forma colaborativa. No pretende sustituir al profesor, sino servir de apoyo en el salón de clases.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Calzadilla, M. (2002). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- Druin, A.; Strommen, E.; Sacher, H.; Tatar, D. (2002). *The word of wireless and Kids*. CHI'02. Minneapolis: ACM press, 704-705.
- Gerónimo G.; Calvo I.; Rocha, E. (2005). *Los Niños y los PDAs: una evaluación de su Uso*. Puebla: Mexican Society of Computer Science.
- Hanna, L.; Rinden, K. (1997). Guidelines for Usability Testing with Children. *Interactions*, 4 (5), 9-14.
- Secretaría de Educación Pública. (2003). *El plan y programas de estudio de educación básica primaria*. México, D.F.: Fernández Editores.
- Zurita, G.; Nussbaum, M.; Salinas, R. (2005). Dynamic Grouping in Collaborative Learning Supported by Wireless Handhelds. *Educational Technology & Society*, 8 (3), 149-161.
- Zurita, G.; Nussbaum, M. (2004). Computer supported collaborative learning using wirelessly interconnected handheld computers. *Computer & Education*, 42, 289-314.

## **PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DE LOS AUTORES**

Gabriel Gerónimo Castillo, Profesor-Investigador de la Universidad Tecnológica de la Mixteca. Responsable del Grupo de Investigación de Tecnología Aplicada a la Enseñanza. Ha participado en diferentes foros como VirtualEduca 2005, ENC 2005, VirtualEduca 2006, CLEI 2006, Interacción Persona-Ordenador 2006. Es Maestro en Ciencias de la Computación, y Licenciatura en Ciencias de la Computación.

E-mail: [gcgero@nuyoo.utm.mx](mailto:gcgero@nuyoo.utm.mx)

Everth Haydeé Rocha Trejo, Profesora-Investigadora de la Universidad Tecnológica de la Mixteca. Ha participado en diferentes foros como VirtualEduca 2005, ENC 2005, VirtualEduca 2006, CLEI 2006. Es Maestra en Ciencias de la Computación, y Licenciatura en Ciencias de la Computación.

E-mail: [everth@nuyoo.utm.mx](mailto:everth@nuyoo.utm.mx)

### **DIRECCIÓN DE LOS AUTORES**

Universidad Tecnológica de la Mixteca,  
Carretera a Acatlima km. 2.5,  
Huajuapán de León, Oaxaca, México.  
C.P. 69000.

**Fecha de recepción de los artículos:** 19/10/06

**Fecha de aceptación de los artículos:** 07/03/07





## **PROYECTOS DE RECREACIÓN Y TIC A TRAVÉS DE WWW.BIOTOPO.COM**

(RECREATION PROYECTS AND TIC TROUGH WWW.BIOTOPO.COM)

Julián José Martínez Bañuelos  
*IES Atenea de Alcalá de Henares (España)*

### **RESUMEN**

Una de las maneras de trabajar con TIC en el aula es la de generar entidades ficticias que utilicen, tal y como ocurre en el ámbito real, estas ya no tan nuevas tecnologías. El ejemplo desarrollado durante el curso 2004/05 ha sido becado por *El Corte Inglés* y ha obtenido uno de los premios del concurso *Investiga a través del entorno y exponlo*.

**Palabras clave:** tecnologías de la información y comunicación, investigación acción, ecología, proyectos de recreación, diversificación curricular, comunidad virtual, biotopo.com.

### **ABSTRACT**

One of the ways to work with TIC in the classroom is the one to so generate organizations fictitious that use, and as it happens in the real scope. The example developed during course 2004/05 has been granted a scholarship by *El Corte Inglés* and has obtained one of the prizes of the aid *Investigates through environment and expose it*.

**Keywords:** ecology, action-research, recreation proyect, virtual community, ICT, diversification program.

Pretendemos investigar y a la vez formar a nuestros alumnos a través de la recreación ficticia de una empresa: TOXICODIVER ATENEA, que tendrá como objetivo la mejora del medio ambiente. Diversificará su actividad en tres campos:

*el ecoturismo*, ofreciendo al cliente itinerarios de senderismo y cicloturismo, aprovechando el magnífico entorno de la ciudad de Alcalá, *la regeneración de terrenos degradados*, aprovechando también un ejemplo de nuestro entorno: los taludes de carretera y el reciclaje de residuos por el interés relacional y didáctico con la física y química, tecnología y biología, atendiendo en particular al tratamiento de metales pesados. Así mismo, se realizarán actividades ligadas al estudio del impacto biológico de contaminantes en los seres vivos.

Creemos que en los IES existe un déficit en cuanto a cultura empresarial, en cuanto a formación para el autoempleo y en el conocimiento de la empresa. Este trabajo nos servirá de excusa para fomentar este espíritu empresarial.

Atenderemos, por una parte, al proceso mediante el que se crea una empresa, desde la génesis de la idea, su inscripción en el Ayuntamiento, alta en Seguridad Social, etc. Recrearemos los trámites burocráticos, de gestión y constitución que son necesarios para la puesta en marcha real de dicha actividad. Nuestros alumnos visitarán empresas del sector para el estudio de la competencia y del mercado.

Por otra parte, al desarrollar esta empresa de marcado carácter ambiental, se sumergirán en los preceptos de la ecología, que nos llevan hacia un modelo de desarrollo que pueda ser asumido por nuestro planeta, que nos permita crecer económicamente pero respetando el medio en el que vivimos. Habrán de aprender a conjugar economía y ecología (oikos: casa, nomos: administración, logos: ciencia).

Mostraremos nuestros logros a través de una exposición física, realizada en el Instituto y una exposición virtual a través de una comunidad basada en la WWW, utilizando nuestra experiencia y las herramientas preparadas en nuestro portal [www.biotopo.com](http://www.biotopo.com). El uso de las nuevas tecnologías será una constante en nuestro trabajo. La colaboración entre alumnos utilizará esta útil herramienta.

## **ESTRUCTURA DIDÁCTICA**

### **Objetivos del proyecto**

- Conseguir implementar y recrear la puesta en marcha de una empresa ficticia que centra su actividad en el ámbito medio-ambiental.
- Implicar activamente a los alumnos del programa de Diversificación curricular y del programa de Compensatoria para estimular su desarrollo

y su motivación hacia los ámbitos científico-tecnológicos y la orientación profesional y para el autoempleo.

- Potenciar el aprendizaje basado en la comunicación (Young) a través de las herramientas cooperativas incorporadas al sistema php-nuke. Implementado y desarrollado en [www.biotopo.com](http://www.biotopo.com).
- Desarrollar activamente el autoaprendizaje y el aprendizaje en comunidad en un entorno colaborativo trabajando en ambientes informáticos del tipo *comunidad virtual*.
- Explorar materiales, instrumentos de diferente tipología, conocer sus propiedades para su utilización con fines expresivos, comunicativos y de carácter lúdico.
- Explorar el mundo de la empresa, su funcionamiento, su gestión y su puesta en marcha.
- Fortalecer y estimular el espíritu empresarial de los alumnos de Secundaria.
- Obtener y manejar información de diferentes fuentes, tratándola de forma autónoma y crítica.

## Orientaciones metodológicas

Lo que hace que una acción sea educativa no es la obtención de estados finales, sino las cualidades intrínsecas que se ponen de manifiesto en la misma forma de llevar a cabo una acción (Elliot, 1988). El significado de lo que hacemos en educación tiene sentido por sí mismo en el propio proceso en el que se produce un intercambio de los alumnos con el medio educativo complejo (Martínez Bañuelos, 2002). De esta manera la realización, difusión y participación en eventos educativos como este concurso patrocinado por *El Corte Inglés* nos ayuda a esta forma de aprender que los investigadores denominan inducción por sumergimiento. Así, entendemos la educación como un proceso de inducción que implica el sumergimiento en las estructuras del pensamiento, tan complejas y variopintas en todos los ámbitos del conocimiento.

En este proceso, difícil de encorsetar en una didáctica tradicional, es donde las Tecnologías de la Información y la Comunicación tienen su papel más importante: aceleran el intercambio de ideas, la comparación de las mismas, el análisis crítico y en última instancia el flujo multidireccional de información.

Creemos, por lo tanto, que poseen dos funcionalidades básicas, que en resumen son: *fuerza de información y canal de comunicación*, las que abren a Internet las

puertas del mundo educativo (Marqués, 1999). En este sentido parecen poseer por sí mismas unos valores para la Educación (Fernández Muñoz, 1998):

- Preparar para un trabajo cada vez más versátil, en donde la destreza en su uso se hace un valor añadido. (*Educación para el empleo*).
- Entender la realidad que les toca vivir a nuestros alumnos, en una sociedad tecnificada. (*Educación para la vida*).
- Comprender el impacto de la ciencia y la tecnología en todos los aspectos de la sociedad, que requiere, además de las disciplinas tradicionales, un punto de vista más global: educación para la responsabilidad ambiental, y para el desarrollo armonioso de las relaciones intra e inter sociedades. (*Educación para el mundo*).
- Desarrollar el análisis crítico de tal manera que seamos capaces de entender conceptos y desarrollarnos por nosotros mismos. (*Educación para el auto-desarrollo*).
- La educación como una actividad placentera. (*Educación para el ocio*).

Es un momento de paroxismo, en el que los medios de comunicación han vivificado su carácter de fenómenos de masas, en el que nuestros alumnos antes de pasar por la Escuela han asistido a una explosión constante de información que les mediatiza y les atiborra de ideas preconcebidas, inundados de *Gran Hermano*, Internet, también como fenómeno de masas, puede servir para acceder a la información individualizada y de múltiples facetas en la que el espectador elige qué quiere, qué ve y a dónde se dirige.

Se hace por lo tanto imprescindible la incorporación de este medio tecnológico como herramienta extraordinaria y de proyectos que de forma interdisciplinar abarquen varias materias y relacionen conceptos, aprovechando la comunicación de los mismos mediante las poderosas herramientas que nos ofrece, cada día de forma más refinada Internet y sus tecnologías. Así en nuestra página [www.biotopo.com](http://www.biotopo.com) el alumno posee un diario electrónico, un correo para comunicarse con sus compañeros, chat, posibilidad de publicar redacciones de forma inmediata, posibilidad de incorporar enlaces, usar y compartir los ya existentes, etc.

El acceso a Internet, en el entorno educativo, para nuestros jóvenes estudiantes, es una necesidad y una obligación para las autoridades educativas, podemos destacar en nuestro centro la existencia de tres aulas de informática, una de ellas dotada con la última tecnología.

También para nuestros profesores, en el caso de la Secundaria que nos ocupa, es prescriptiva la innovación como punta de lanza que abra un camino para el uso de las TIC por los jóvenes que dentro de poco serán ciudadanos adultos, universitarios, técnicos o ciudadanos insertos en nuestra sociedad. Plantear el uso de Internet como un acceso a la información de forma crítica, que suponga el cuestionamiento de las concepciones y parcelas del pensamiento humano, ha de ser objetivo prioritario.

Hemos elegido como paradigma y marco de nuestro trabajo el de la Investigación Acción (en adelante I/A) en la que se hace imprescindible una gran conversación entre grupos de profesores, entre alumnos y profesores y entre los propios alumnos, que permita volar entre la reflexión y la acción en continuas espirales. Esta forma de trabajo quizá nos permita construir un prototipo de espacio virtual en el que enganchemos nuestra acción didáctica diaria. La indagación, experimentación de nuevas estrategias, contraste de ideas, reelaboración del currículo en un marco teórico adecuado reforzarán nuestra profesionalización.

Trabajamos en el sentido desarrollado por Kurt Lewin, el último fin de nuestro trabajo es propiciar el uso de las TIC entre los profesores de Secundaria, contribuir en la medida de las posibilidades a que el uso de éstas se realice de una forma integrada en el currículo y girando alrededor de otras actividades, para que ejerza por lo tanto su función como medio de comunicación.

Las características que diferencian a la I/A de otras metodologías de investigación (Colás, 1998) son: carácter situacional, participativa, autoevaluativa, los beneficiarios son la comunidad implicada, caracterizada por la acción reflexión, se produce la aplicación inmediata de hallazgos, la investigación se entiende como un proceso de creación sistemática de conocimientos.

Características diferenciales en el marco de la I/A	
Carácter situacional	Intentamos resolver y paliar varios problemas del contexto, el aprendizaje integrado de economía y ecología.
Participativa	Los miembros toman parte en la elaboración de materiales para la web.
Autoevaluativa	A través de las herramientas de colaboración virtuales se colabora en la evaluación de las actividades.
Los beneficiarios son la comunidad	El crecimiento y mantenimiento de Biotopo.com redunda en la propia comunidad educativa.

---

Acción-Reflexión	El trabajo de acción en el aula, la búsqueda de recursos ecológicos, datos y diseño de nuestra empresa, etc. se convierten en fuente de datos y en objeto de reflexión.
Aplicación inmediata de hallazgos	Los productos conseguidos en la propia investigación en el aula son inmediatamente puestos a disposición de los miembros del proceso a través de enlaces ubicados en la web.

---

Como filosofía de aprendizaje creemos en el constructivismo en el sentido introducido por el filósofo Giambattista Vico, y desarrollado John Dewey entre otros, que pensaba que los humanos pueden sólo aprender aquello que ellos mismos construyen. Entendemos que la educación depende de la acción, el conocimiento y las ideas emergen solamente en aquellas situaciones en la que el actor es el propio alumno (Dewey, 1966).

## TAREAS DE LOS ALUMNOS

En esquema, se han realizado las siguientes tareas:

- Realización de una recopilación amplia de materiales, posters, folletos, etc. que incorporen los materiales publicitarios y de gestión realizados durante el tiempo de duración del proyecto. Incluyendo la selección, montaje en clip y organización del material más relevante para la exposición.
- Búsqueda, selección y organización de información proveniente de bibliotecas, instituciones como la cámara de comercio, consejería economía u OADE e Internet sobre los elementos fotografiados, para proceder al montaje en poster manual y poster para plotear mediante programa de edición y maquetación.
- Digitalización material, trasvase a [www.biotopo.com](http://www.biotopo.com), organización de la información a través de las herramientas php-nuke. Este será un proceso continuo durante el desarrollo del proyecto y será realizado por los alumnos de Transición a la Vida Adulta y Activa (Materia optativa de 4º ESO).
- Realización de un video publicitario de la empresa. Publicación en INTERNET a través de un punto Windows Media.
- Dramatización y simulación de la actividad empresarial.

## EVALUACIÓN

La evaluación ha sido cualitativa, mediante cuestionario de preguntas abiertas, en dos fases para los profesores, también se ha tenido en cuenta la información vertida en las reuniones y en charlas informales. En el caso de los alumnos se ha utilizado la metodología del focus group en 4º de la ESO en los grupos de Diversificación Curricular A y D para los alumnos. No pretendemos generalizar, sino mostrar una experiencia parcial que pueda servir para construir universalidades a través de su descripción. Cabe destacar algunas consideraciones:

- La motivación del profesorado ha sido alta, suponiendo un reto el no distanciarse del currículo oficial.
- La motivación de los alumnos ha sido buena y en algunos grupos extraordinaria, han existido excepciones y reticencias iniciales e incluso hubo una clase que no participó en el proyecto por decisión propia, ya que no se sintieron motivados.
- La proyección hacia fuera de nuestro centro ha sido buena, sin embargo algunos profesores indican que la exposición, dado el enorme trabajo realizado se ha visitado por debajo de sus expectativas.
- El poder participar en trabajos interdisciplinares e interdepartamentales ha sido valorado muy positivamente tanto por alumnos como por profesores.
- El profesorado tiene dificultades para reunirse y se culpabiliza en muchas ocasiones por no hacerlo. Hay que destacar la inexistencia de franjas horarias donde poder reunirse. Siempre habrá que hacerlo utilizando el tiempo libre o las tardes.
- El proceso de enseñanza aprendizaje ha sido visto como bueno o muy bueno tanto por los profesores como por los alumnos.
- Los alumnos han comprendido los objetivos, consideran que han aprendido, aunque algunos entienden que para ellos será difícil montar una empresa.
- Los alumnos se han concienciado en medio-ambiente, aunque muchos piensan que ya lo estaban.
- Los alumnos valoran positivamente el uso de Internet y de Biotopo.com

En general podemos decir que el nivel de satisfacción ha sido muy alto y que todos los estamentos del centro se han implicado de alguna manera en el mismo, hay que destacar el clima siempre caluroso y de armonía que ha reinado entre alumnos y profesores participantes. Desde el punto de vista académico, los profesores han manifestado que el proyecto les ha permitido desarrollar contenidos del currículo prescriptivo y que ha engarzado correctamente con el mismo en la mayoría de las materias.

Ejemplos de nuestro trabajo con los alumnos podemos encontrarlos en:

*Palabras presidenta Toxicodiver:*

<http://www.biotopo.com/pagina/toxicodiver/palabras.doc>

Visita a Recytel

<http://www.biotopo.com/pagina/toxicodiver/reciclaje/page1.htm>

Anuncio televisivo Toxicodiver

<mms://217.76.128.22/biocenosis.com/anuncioconfotoscompleto1.wmv>

Tríptico exposición

[http://www.elcorteingles.es/investigayexponlo/pdf/curso2004\\_05/FAtenea2.pdf](http://www.elcorteingles.es/investigayexponlo/pdf/curso2004_05/FAtenea2.pdf)

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Colás Bravo, M. P.; Buendía Eximan, L. (1998). *Investigación Educativa*. Madrid: Ediciones Alfar.
- Dewey, J. (1966). *Democracy and Education*. New York: Free Press.
- Elliot, J. (1988). *Teachers as researchers: Implications for supervisions and teacher education*, Nueva Orleans: American Education Research Association (AERA).
- Fernández Muñoz, R. (1998). *El universo de las nuevas tecnologías: Información y nuevas tecnologías en la enseñanza*. [en línea]. Disponible en: <http://www.civila.com/universidades> [consulta 2006, 7 de mayo]
- Marqués, P. (1999). *Evaluación de materiales multimedia*. [en línea]. Disponible en: <http://www.xtec.es/~pmarques/edusoft.htm> [consulta 2006, 7 de mayo]
- Martínez Bañuelos, J. J. (2002). *Biocenosis.com, la naturaleza en la ciudad. Diseño, desarrollo, implementación y evaluación*. Tesis doctoral. Madrid: UNED.
- Martínez Bañuelos, J. J. (2006). *La naturaleza en la ciudad*. [en línea]. Disponible en: <http://www.biotopo.com>. [consulta 2006, 7 de mayo]

---

## PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DEL AUTOR

Julián José Martínez Bañuelos, Coordinador de Educación Ambiental del CNICE, en el proyecto Internet en el aula. Coordina el diseño instruccional de objetos digitales en transversales: en educación ambiental, bajo los auspicios de RED.ES. Jefe de estudios del IES Atenea de Alcalá de Henares, imparte clases en el Programa de Diversificación curricular. Es Biólogo y Doctor en Ciencias de la Educación.

E-mail: [julian@biotopo.com](mailto:julian@biotopo.com)



DIRECCIÓN DEL AUTOR

IES ATENEA  
C/ Río Arlanza nº 34  
Alcalá de Henares 28803 Madrid - España

**Fecha de recepción del artículo:** 23/10/06

**Fecha de aceptación del artículo:** 06/02/07



## **USO DE SOFTWARE LIBRE Y DE INTERNET COMO HERRAMIENTAS DE APOYO PARA EL APRENDIZAJE**

**(USE OF FREE SOFTWARE AND INTERNET LIKE TOOLS OF SUPPORT FOR LEARNING)**

Carlos Lizárraga Celaya  
Sara Lorelí Díaz Martínez  
*Universidad de Sonora (México)*

### **RESUMEN**

El presente trabajo describe el uso de herramientas de tecnologías de la información y la comunicación como apoyo al proceso de aprendizaje, las cuales están basadas en aplicaciones propias de las computadoras con las características de Software Libre así como aplicaciones propias de la Web 2.0. Asimismo, se presenta la concepción de utilizar las computadoras como herramientas cognitivas para promover y desarrollar distintas habilidades del pensamiento. Posteriormente se enlistan por categorías algunos ejemplos de herramientas de la mente los cuales pueden ser descargados de internet o ser utilizados en línea.

**Palabras clave:** software libre, web 2.0, herramientas de la mente, herramientas cognitivas, ntic, tipos de pensamiento.

### **ABSTRACT**

This paper describes the use of information and communication technology tools to support learning. The tools presented are classified in the category of free software and web 2.0 applications. The view of using computers as cognitive tools to promote and develop skills of the different types of thinking. Later, some examples of mindtools are presented by categories that can be downloaded from internet or used on line directly.

**Key words:** free software, web 2.0, mindtools, cognitive tools, ict, types of thinking.

Los estudiantes necesitan aprender a utilizar herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación que les permitan dominar las habilidades de aprendizaje esenciales para la vida diaria y la productividad en el trabajo. Esta competencia se conoce como fluidez computacional y se puede definir como el interés, la actitud y la habilidad de las personas para utilizar eficazmente las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) con el objeto de acceder, manejar, integrar y evaluar información; construir nuevo conocimiento y comunicarse con otros con el propósito de ser participantes efectivos en la sociedad. Esta definición va más allá de una simple competencia técnica estrecha y limitada; debe ir acompañada de habilidades intelectuales de orden superior como pensamiento crítico y utilización inteligente, creativa y ética de las TIC's. Por otro lado, el rápido avance del desarrollo tecnológico conlleva también el constante desarrollo de sistemas que buscan dar respuesta a las diversas necesidades de los usuarios. Por lo anterior, pensar en comprar software propietario representa una importante inversión financiera que por otras necesidades no siempre se contemplan en los presupuestos ordinarios de las instituciones educativas con lo cual se podría alimentar el problema de la piratería a mayores dimensiones. Se busca entonces poner en contacto al estudiante ante la diversidad de herramientas de software que le ayudarán a ampliar su conocimiento sobre la existencia del mismo así como desarrollar las habilidades para absorber tecnológicamente nuevas herramientas, sin incurrir en faltas administrativas ni fomentar actitudes no éticas de utilizar programas sin autorización correspondiente.

Por su parte, las notorias ventajas en general del software libre (SL) respecto al software privativo en: dominio de mercado, confiabilidad, rendimiento, escalabilidad, seguridad y costo total de posesión ha promovido la aceptación del primero en muchos países, como alternativa más económica y potente. Asimismo se ha incrementado significativamente el volumen de proyectos de SL y código fuente abierto registrados en repositorios como SourceForge.net (más de ciento treinta mil, Octubre 2006), proyectos que cubren la mayoría de aplicaciones de software que se utilizan en el quehacer cotidiano.

## **DEFINICIÓN DE SOFTWARE LIBRE**

El Movimiento de Software Libre surge a principios de 1980 con Richard Stallman del Laboratorio de Inteligencia Artificial del MIT. Crean en 1985 la Fundación GNU (<http://www.gnu.org>), para avanzar el movimiento y fomentar el desarrollo de software libre. Las computadoras sin la existencia de herramientas de software no son de utilidad, por ello se enfocarían los esfuerzos a desarrollar programas

para hacer al hardware útil. Saliendo de la comunidad académica la concepción de software libre, mantiene el espíritu de que todo conocimiento debe ser compartido con el resto del mundo. Tanto el conocimiento, como el software, no deben tener propietarios (Stallman, 1994).

El software libre (**Libre** como en **Libertad**), cumple las cuatro libertades:

- *Libertad 0*, ejecutar el programa con cualquier propósito (privado, educativo, público, comercial, etc.).
- *Libertad 1*, estudiar y modificar el programa (para lo cuál es necesario poder acceder al código fuente).
- *Libertad 2*, copiar el programa de manera que se pueda ayudar al vecino o a cualquiera.
- *Libertad 3*, mejorar el programa, y hacer públicas las mejoras, de forma que se beneficie toda la comunidad.

Existe otra familia de software, el Software de Código Fuente Abierto (OpenSource.org), que en cierta forma coincide con algunos principios del Software Libre. Para nuestros propósitos, no distinguiremos las diferencias y lo incluiremos en una sola gran familia.

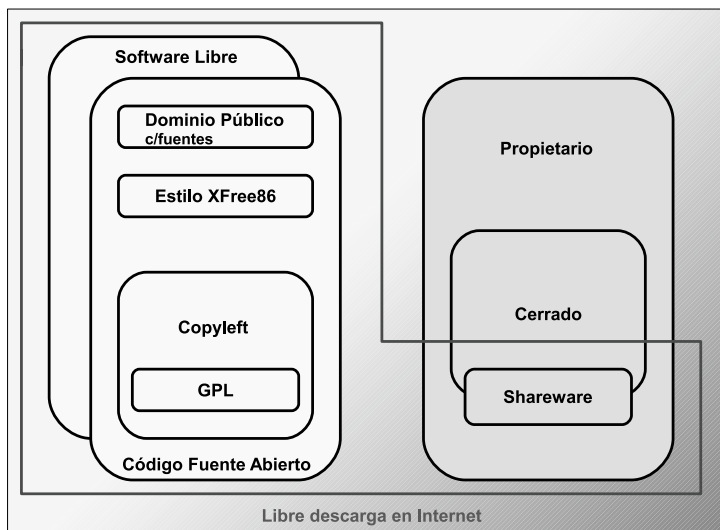


Figura 1. Diferencias entre software libre y propietario.

## **DIFERENCIAS ENTRE EL SOFTWARE LIBRE Y EL SOFTWARE PROPIETARIO**

Existe una diferencia marcada entre las licencias que protegen al Software Libre (Copyleft) y al Software Propietario o Privativo (Copyright). La Licencia Pública de la Fundación GNU (GPL) defiende al software que se originó libre para que mantenga su libertad y pueda seguir cumpliendo las cuatro libertades. La comunidad participa abiertamente en su desarrollo y lo modifica, lo adapta, lo enriquece y lo distribuye. Por el contrario, el software propietario o privativo, es cerrado, sólo unos cuantos tienen acceso al código fuente y sólo el propietario decide la dirección de desarrollo y la publicación de mejoras. Las licencias de software privativo nunca ceden el derecho de propiedad. Los usuarios sólo pagan por utilizarlo. Existen muchas variantes de licencias de software libre y de código fuente abierto, la licencia Copyleft más conocida es la licencia pública GNU (GPL) y se siguen desarrollando nuevas formas.

## **VENTAJAS DEL USO DE SOFTWARE LIBRE**

Presentamos algunas ventajas de apoyar nuestras actividades cotidianas con herramientas de software libre:

- Está basado en el principio de colaboración comunitaria (principios de colaboración académica).
- No hay costo por licencias ni actualizaciones.
- No promueve acciones de piratería debido a que las licencias promueven la libre redistribución del software.
- Se encuentra soporte en una amplia comunidad en Internet.
- Existen para una variedad de plataformas (Windows, Mac, Linux, etc.).
- Permiten la portabilidad espacial y temporal del usuario. Las herramientas son independientes de las plataformas, no desaparecen, se mejoran con el tiempo.
- Existe una gran cantidad de virus para los productos de Microsoft. Estos virus no afectan a programas de Software Libre (aparecen del orden de 200 virus nuevos diarios).
- Sus actualizaciones son constantes y accesibles vía Internet.
- Son adaptables y configurables a las necesidades del usuario.
- Existe disponibilidad de gran diversidad de recursos ya que en SourceForge (<http://sourceforge.net>) se hospedan más de 130 mil proyectos de software libre (Octubre 2006).

## **EXPERIENCIAS EN EL USO DE SOFTWARE LIBRE Y NTIC**

A este respecto podemos tomar ventaja del desarrollo, cada vez mas vertiginoso en los últimos 25 años, de herramientas de software libre entre las que se encuentran:

- El desarrollo de plataformas tecnológicas para la colocación de materiales de apoyo a las actividades en línea de comunidades virtuales conformada por cientos o miles de usuarios.
- Herramientas de la mente tales como sistemas de ofimática, creación de mapas mentales, creación de diagramas de flujo, manipulación de imágenes, entre otros.
- Herramientas de comunicación diversas como correo electrónico, mensajería instantánea, mensajes privados, salas de conversaciones, foros de discusiones, por mencionar algunos.
- Acceso eficiente a recursos de información en línea (buscadores, metabuscadores, directorios temáticos, traductores, diccionarios, enciclopedias, uso de mapas, noticias, etc).
- Herramientas multimedia en línea para la publicación de trabajo individual o colaborativo (Weblogs, sistemas Wiki, páginas Web, podcasts).
- La posibilidad de enfrentar la problemática social asociada al Internet con respecto a seguridad informática (virus, gusanos o troyanos, software espía, correos no deseados, censura de la información, ciberderechos, comercio electrónico, entre muchos).
- Disponibilidad para localizar nuevos recursos de aplicaciones de software, de acuerdo a las necesidades de los usuarios.

## **COMPUTADORA COMO HERRAMIENTA DE LA MENTE**

Las posibilidades del uso de la computadora se amplían a merced de los recursos y servicios que se encuentran en el Internet, tales como correo electrónico, chat, foros de discusión, intercambio, búsqueda y consulta, videoconferencias, trabajo colaborativo, entre otros y, los cuales a su vez de manera individual, plantean un esquema de interacción distinto (Pennock, 2000).

La aplicación de estas herramientas en el proceso educativo, están jerarquizadas por Escobar (Pennock, 2000) de la siguiente manera:

- Permiten la creación de un espacio personal de trabajo especialmente favorable donde la retroalimentación recibida permite monitorear el propio desarrollo.

- Permiten exponer la información en diferentes formas de presentación, que incluyan gráficas, colores, animación y sonido.
- Permiten trabajar con tecnologías paralelas, como el *CD ROM*, videodiscos, sistemas de audio, digitalización de imágenes, videos pregrabados, etcétera.
- Posibilitan mayor interacción que muchos de los materiales tradicionales utilizados en la educación, aumentando las posibilidades de aprendizaje.
- La retroalimentación que se recibe por parte de los programas computacionales carece de juicios y cargas afectivas, es personal, no implica exhibiciones de error frente a otros y es directa hacia el error cometido.

Como se puede apreciar la computadora funge como una herramienta capaz de ofrecer distintos servicios conjugados en un solo elemento, lo que puede potenciar la interacción del individuo con este medio y el desarrollar habilidades que le permiten, mediante la combinación de diversas tecnologías, concebir nuevas formas tanto para acceder a la información como para desarrollar y proyectar el conocimiento (Díaz, 2004).

Las teorías actuales del aprendizaje recomiendan que los estudiantes, quienes de forma guiada construyen su aprendizaje deben trabajar en ambientes de aprendizaje que repliquen estructuras similares a las de las actividades en la vida real. Esto sugiere un cambio de paradigma que a veces no es posible llevar a cabo por completo. Una solución viable, es la de considerar diversas formas de la representación del conocimiento en las valoraciones. Para ello se le pide a los estudiantes, que representen de diversas formas lo que están aprendiendo, utilizando estrategias de aprendizaje activo, lo cual se puede facilitar con las tecnologías computacionales, utilizando a la computadora como una herramienta de la mente para representar su conocimiento (Jonassen, 1998, 2000, 2002).

Las herramientas de la mente promueven en el estudiante diversas formas de razonar sobre el contenido, es decir lo hace pensar de diversas formas sobre lo que conocen y son aquellas herramientas *con* las que los sujetos aprenden y no *de* las que aprenden.

Las herramientas de cómputo, a diferencia de otras herramientas, pueden funcionar como socios intelectuales que comparten la responsabilidad cognitiva de llevar a cabo las tareas de apoyo al desarrollo del aprendizaje. Al utilizarlas, los aprendices se involucran en una variedad de pensamientos críticos, creativos y complejos, como lo es evaluar, sintetizar, imaginar, diseñar, resolver problemas,



y tomar decisiones para las cuales muchas aplicaciones de cómputo han sido desarrolladas explícitamente para comprometer a los aprendices en pensamientos críticos y de las cuales hablaremos en lo subsecuente.

## **LAS COMPUTADORAS COMO HERRAMIENTAS COGNITIVAS**

Al incorporar las computadoras como estas herramientas, utilizamos tecnologías de construcción que apoyan, guían y extienden el proceso de pensamiento de los usuarios. Estos elementos proveen formalismos estructurales, lógicos, causales, sistémicos, o visuales-espaciales en los que se apoyan distintos tipos de pensamientos y representación del conocimiento, de tal forma que le permite pensar al aprendiz en formas que no haría o podría.

Las herramientas de la mente son aplicaciones de software como bases de datos, hojas de cálculo, programas de redes semánticas, sistemas expertos, herramientas de modelación de sistemas, micromundos, herramientas hipermedia de autoría, video conferencias, que permiten al estudiante representar lo que han aprendido y lo que saben utilizando diversos formalismos. Al utilizar las herramientas de la mente, los aprendices se comprometen en una variedad de pensamientos críticos, creativos y complejos.

## **HABILIDADES DEL PENSAMIENTO CRÍTICO**

El pensamiento crítico es un proceso intelectual disciplinado activo para conceptualizar, aplicar, analizar, sintetizar y/o evaluar información obtenida de la observación, experiencia, reflexión, razonamiento, o comunicación como guía de comportamiento (Scriven, 2004). El pensamiento crítico puede ser visualizado y formado de dos componentes:

- Un conjunto de información y habilidades para generar creencias y de procesamiento de la información.
- El hábito, basado en un compromiso intelectual, de usar esas habilidades para guiar el comportamiento.

El pensamiento crítico no es algo universal en un individuo. Cada persona se encuentra expuesta a experimentar episodios de pensamientos indisciplinados e irracionales. El desarrollo de habilidades para el pensamiento crítico y la disposición

a ello, es una tarea que debe ejercitarse a lo largo de la vida. Mencionamos algunas actividades que apoyan al desarrollo de un pensamiento crítico sobre un tema:

- Evaluando:
  - ♦ Valorando confiabilidad y utilidad
  - ♦ Determinando criterios para juicio
  - ♦ Priorizando
  - ♦ Reconociendo falacias o errores
  - ♦ Probando hipótesis
  
- Analizando:
  - ♦ Reconociendo patrones
  - ♦ Categorizando
  - ♦ Identificando suposiciones
  - ♦ Identificando las ideas principales
  - ♦ Haciendo secuencias

## **HABILIDADES DE PENSAMIENTO CREATIVO**

En los ambientes de educación formal, frecuentemente se hace mucho énfasis en las habilidades de análisis, promoviendo en el estudiante a la comprensión de conceptos, a seguir o crear un argumento lógico, a encontrar la solución de algo, a discernir entre trayectorias equivocadas y enfocarse en una correcta (Harris, 1998). Sin embargo, existe otro tipo de pensamiento, uno que se enfoca en explorar ideas, generar posibilidades, buscando diversas soluciones en vez de una sola. Ambos tipos de pensamientos son vitales para una vida profesional exitosa, pero sucede con frecuencia que esta última es a veces ignorada.

En la solución de problemas, ambos tipos de pensamientos son importantes. Primero debemos analizar el problema, luego generar soluciones posibles, después debemos escoger e implementar la mejor solución. Finalmente deberemos evaluar la efectividad de la solución. Esto ejemplifica, que el proceso revela una alternancia entre los dos tipos de pensamientos, el crítico y el creativo. En la práctica, ambos tipos de pensamientos operan juntos y realmente no son independientes el uno del otro. Mencionamos algunas actividades que fomentan el pensamiento creativo:

- Sintetizando:
  - ♦ Pensando analógicamente
  - ♦ Resumiendo las ideas principales en sus propias palabras

- ♦ Haciendo hipótesis
- ♦ Realizando una planeación
  
- Imaginando:
  - ♦ Expresando las ideas fluidamente
  - ♦ Prediciendo resultados de condiciones
  - ♦ Especulando
  - ♦ Haciéndose preguntas
  - ♦ Utilizando la intuición
  
- Elaborando:
  - ♦ Expandiendo al añadir detalles o ejemplos
  - ♦ Cambiando ideas para diferentes propósitos
  - ♦ Aplicando a un contexto diferente
  - ♦ Concretizando las ideas generales

## **HABILIDADES DE PENSAMIENTO COMPLEJO**

Una de las metas del aprendizaje es que los aprendices puedan hacer algo con lo que han aprendido. Requieren extender y refinar su conocimiento aprendido. Hacer nuevas distinciones y más conexiones. El aprendizaje es efectivo cuando el conocimiento adquirido se utiliza para realizar tareas significativas.

Una persona realiza pensamientos complejos cuando ha desarrollado las habilidades de pensamiento necesarias para resolver problemas nuevos. Las siguientes son una serie de actividades que promueven el desarrollo de pensamientos complejos:

- Resolviendo problemas:
  - ♦ Identificando el problema
  - ♦ Investigando el problema
  - ♦ Formulando el problema
  - ♦ Encontrando alternativas
  - ♦ Seleccionando una solución
  - ♦ Construyendo la aceptación
  
- Diseñando:
  - ♦ Imaginándose una meta
  - ♦ Formulando una meta
  - ♦ Inventando

- ♦ Valorando
- ♦ Revisando un producto
- Tomando decisiones:
  - ♦ Identificando un aspecto
  - ♦ Generando alternativas
  - ♦ Valorando las consecuencias
  - ♦ Seleccionando
  - ♦ Evaluando

## **HERRAMIENTAS DE LA MENTE**

El papel de un sistema de computadora no es el de un maestro o experto, sino una herramienta cognitiva de extensión de la mente más que un agente de enseñanza. Por otro lado existen aplicaciones y herramientas más avanzadas y potentes que están en la Internet, que también pueden ser utilizadas, sobre todo aplicaciones de la siguiente generación: la Web 2.0 (O'Reilly, 2005; Polo, 2005). Algunas de estas aplicaciones sobre Internet son gratuitas para el usuario, gracias a otros esquemas de comercialización y pueden ser incorporadas para potenciar el alcance de la mente.

La tendencia actual es a la desaparición de las aplicaciones locales de escritorio a favor de las aplicaciones sobre la Internet, otorgando movilidad al usuario para acceder a su información y otras herramientas desde cualquier punto de la red, como ya sucede con la telefonía, la música, la televisión, almacenamiento de datos, comunicación con otros miembros de sus redes sociales, etc.

Existen diversas clases de herramientas de la mente, sobre el computador y sobre la Internet (Jonassen, 1998):

### **Herramientas de organización semántica**

Son las que permiten al aprendiz analizar y organizar lo que saben o lo que están aprendiendo, entre estas tenemos:

#### *Bases de datos*

Además de contener grandes volúmenes de información, esos sistemas permiten al estudiante decidir el tipo de relaciones que se establecerán entre los datos que, a su misma vez, deciden que se almacenarán. Las bases de datos consisten en

sistemas de archivación computarizada diseñados para acelerar el almacenamiento y recuperación de la información. La información se estructura en archivos que constan de matrices de registros y campos. Los registros contiene datos de un evento en específico y los campos describen las características puntuales de ese evento. Las bases de datos utilizan lógica booleana para acceder a la información relevante.

- *OpenOffice Base* (<http://tuxiradical.bitacorras.com/index.php?id=125> )
- Directorios Temáticos de Internet. <http://dmoz.org/>
- BD en línea (<http://www.google.com>, <http://www.imdb.com>, y más)

### *Redes semánticas (mapas conceptuales)*

Estas redes permiten al estudiante extraer los elementos principales de un tópico y establecer sus relaciones con los elementos secundarios, obteniendo así una imagen que le permite ver claramente de forma gráfica la temática y los elementos que la componen. Una red semántica está compuesta por nodos donde cada uno representa un dato, que se relacionan entre sí por medio de enlaces (representados por flechas en el diagrama). Los nodos representan objetos o conceptos del dominio de problemas y las flechas sus relaciones o asociaciones. Estos mapas son las representaciones espaciales de ideas y sus interrelaciones que están almacenadas en la memoria, es decir, el llamado conocimiento estructural. Estos mapas visuales le permiten al aprendiz identificar los conceptos importantes, interrelacionar gráficamente esos conceptos en redes multidimensionales, y etiquetar las relaciones entre esos conceptos.

- *Conzilla* (<http://www.conzilla.org/> )
- *Belvedere* (<http://belvedere.sourceforge.net/>)
- *FreeMind* ( [http://freemind.sourceforge.net/wiki/index.php/Main\\_Page](http://freemind.sourceforge.net/wiki/index.php/Main_Page))
- *Kartoo* (<http://www.kartoo.com>)

## **Herramientas de modelaje dinámico**

Mientras la organización semántica ayuda a los aprendices a representar las relaciones semánticas entre las ideas, el modelaje dinámico les permite describir las relaciones dinámicas entre las ideas.

### *Hojas de Cálculo*

A diferencia de las bases de datos, éstas permiten visualizar de primera mano sus capacidades de organización, así como mayor capacidad para realizar operaciones

aritméticas. Una hoja de cálculo es un programa que permite manipular números dispuestos en forma de tablas. Habitualmente es posible realizar cálculos complejos con fórmulas y funciones y dibujar distintos tipos de gráficas. Las tablas de las hojas de cálculo comprenden los conceptos de celda, fila y columna, la intersección de una fila y una columna es llamada celda, las filas están etiquetadas por números consecutivos, mientras que las columnas están etiquetadas con letras consecutivas del abecedario.

- *OpenOffice.org Calc* (<http://es.wikipedia.org/wiki/Calc>)
- *ThinkFree Calc* (<http://www.thinkfree.com/>)

### *Sistemas Expertos*

Los sistemas expertos son aquellos programas que se realizan haciendo explícito el conocimiento en ellos, mismos que tienen información específica de un dominio concreto y que realizan una tarea relativa a este dominio. Trabajan con inteligencia artificial simbólica, es decir, a través de ideas, imágenes, conceptos, etc. aunque debido a su naturaleza algorítmica se usan internamente instrucciones computables y estructuras de datos. El éxito de estos sistemas radica fundamentalmente en el conocimiento sobre el dominio que trata y su capacidad de aprendizaje. Lo anterior proporciona al sistema experto mayor información sobre el problema a tratar y su entorno, de forma que pueda generar y adaptar soluciones de forma más precisa, al tener un conocimiento más profundo sobre el tema, de forma similar a un experto especializado. El aprendizaje, inductivo o deductivo según corresponda, proporcionará al sistema mayor autonomía a la hora de abordar problemas totalmente desconocidos; pudiendo generar nuevo conocimiento partiendo del extraído inicialmente del experto o expertos humanos.

- *F2w Helpdesk*. Sistema para construir bases expertas de conocimiento sobre problemas y soluciones basados en categorías (<http://f2w.sourceforge.net/>).
- *AI Planet*. Herramienta para la construcción de mundos virtuales apoyados en Inteligencia Artificial (<http://aiplanet.sourceforge.net/>).
- *A.L.I.C.E.* Robot de chat construido en base a procesamiento de Lenguaje Natural y técnicas de Inteligencia Artificial (<http://www.alicebot.org/>).
- *RoboCup Soccer Simulator*. Herramienta para sistemas multi-agentes e Inteligencia Artificial que permite que dos equipos de 11 jugadores robots autónomos simulados jueguen fútbol soccer entre ellos (<http://sserver.sourceforge.net/>).

### *Modelación de sistemas*

El aprendizaje complejo requiere que los aprendices resuelvan tanto problemas complejos y mal planteados, como problemas sencillos. El aprendizaje complejo requiere que los aprendices desarrollen representaciones mentales de los fenómenos que se estudian.

- Celestia. Simulador de los cuerpos celestes. Permite la exploración del Universo en 3D (<http://celestia.sourceforge.net/>).

### *Micromundos*

Son ambientes de aprendizaje exploratorios o espacios para descubrimiento, donde los participantes pueden navegar, crear o manipular objetos, y probar los efectos de unos sobre otros. Los micromundos contienen simulaciones constreñidas de los fenómenos de la vida real que permiten ser controladas por el participante.

- Proyecto de colonización de Marte (<http://mars-sim.sourceforge.net/>).
- Proyecto de Administración de una Universidad Virtual (<http://www.virtual-u.org/>).

## **Herramientas de interpretación de la información**

El volumen y complejidad de la información crece a proporciones sin igual. Los aprendices requieren de herramientas que les ayuden a acceder y procesar la información.

### *Herramientas de visualización*

Percibimos más información visualmente que con ningún otro sentido. No podemos expresar ideas visualmente, excepto en imágenes mentales o en sueños, las cuales no pueden ser compartidas, a excepción de usar programas de dibujo o para pintar. Debido a que no es posible transferir nuestras imágenes mentales a la computadora, han aparecido una serie de herramientas de visualización para razonar visualmente las cuales nos auxilian para representar y comunicar esas imágenes mentales de forma aproximada.

- *OpenOffice.Org Draw*. Editor de gráficos vectoriales ([http://es.wikipedia.org/wiki/OpenOffice.org\\_Draw](http://es.wikipedia.org/wiki/OpenOffice.org_Draw)).
- *Blender*. Programa para dibujar en 3D (<http://blender3d.org/>).
- *Inkscape*. Programa de gráficos vectoriales (<http://www.inkscape.org/>)
- *Art of Illusion*. Programa para modelación y dibujo en 3D (<http://aoi.sourceforge.net/>).
- *NASA World Wind*. Herramienta para visualizar la superficie de la Tierra en 3D apoyado en imágenes de los satélites de NASA (<http://worldwind.arc.nasa.gov/>).
- *Google Earth* (<http://earth.google.com/>), *Google Moon* (<http://moon.google.com/>), *Google Mars* (<http://mars.google.com/>). Herramientas de Google para explorar la superficie terrestre, lunar y marciana, a partir de imágenes de NASA.

## Herramientas para la construcción de conocimiento

Se utiliza el término *construccionismo* para describir el proceso de generación del conocimiento resultante de construir cosas. Cuando los aprendices trabajan de diseñadores de objetos aprenden más de los objetos que si solamente los hubieran estudiado.

### Hipermedia

Consiste de nodos de información, que son las unidades básicas del almacenamiento de información. Puede consistir de una página de texto, una gráfica, un archivo de sonido, un clip de video o un documento completo. El usuario puede agregar o modificar elementos existentes para que un hipertexto represente una base de conocimiento dinámico que continua creciendo, representando nuevos y diferentes puntos de vista. Los sistemas de hipermedia han sido utilizados como sistemas de recuperación de información que los usuarios navegan, los aprendices pueden crear sus propias bases de conocimiento hipermedia que reflejen su propia comprensión de ideas. La estructura de nodos y estructura de enlaces integran una red de ideas en la base de conocimiento. Es más probable que los estudiantes aprendan más al construir materiales instruccionales que sólo estudiar de ellos.

- *Nvu*. Editor de documentos hipertextos (<http://www.nvu.com>).
- Herramientas para la construcción de páginas Web (<http://www.googlepages.com>, <http://www.netvibes.com/>).



- *Bitácoras, Weblogs o Blogs*. Herramientas para publicación de contenidos en Internet (<http://www.blogger.com>, <http://wordpress.org/>, <http://gabbr.com/>).
- *Audacity*. Editor de archivos de sonido (<http://audacity.sourceforge.net/>).
- *VirtualDub*. Editor de archivos de video (<http://www.virtualdub.org/>).

## Herramientas de conversación

Las nuevas teorías de aprendizaje enfatizan tanto la naturaleza social como la constructivista del proceso de aprendizaje. En el mundo real, aprendemos ante una negociación social de significados, no por ser enseñada sino por ser expuesta y discutida. Existen una variedad de ambientes computacionales síncronos y asíncronos que apoyan este proceso de negociación social.

- Comunicaciones en línea (síncrona): Salas de Chats, mensajeros instantáneos (*AMSN Aldo messenger* <http://amsn.sourceforge.net/>, *Gaim* <http://gaim.sourceforge.net/>, *Meebo* <http://www.meebo.com/>).
- Mensajeros instantáneos basados en el protocolo Jabber (<http://www.jabber.org/>): *Exodus* (<http://exodus.jabberstudio.org/>), *Google Talk* (<http://www.google.com/talk/>).
- Comunicación asíncrona: Programas cliente para correo electrónico vía web *Squirrelmail* (<http://www.squirrelmail.org/>), foros de discusión, listas de correo, mensajes privados, tableros electrónicos y otros.

## Herramientas para trabajo colaborativo

Existen herramientas en Internet que permiten la construcción social del conocimiento, donde existe colaboración comunitaria (Jonassen, 1996).

- Sistemas Wiki (*Wikimedia*, <http://www.wikipedia.org>).
- Sistemas de Portales o comunidades virtuales (*PostNuke* <http://noc.postnuke.com/>, *Joomla!* <http://www.joomla.org/>).
- Sistemas de Administración de Aprendizaje (*Moodle* <http://www.moodle.org>, *ATutor* <http://www.atutor.ca/>).
- Sistemas de administración de contenidos CMS (<http://www.opensourcecms.com/>).
- Trabajo colaborativo de proyectos (<http://basecamphq.com/>, <http://writeboard.com/>).

- Administradores de marcadores sociales (<http://del.icio.us/>, <http://www.furl.net/>, <http://www.blinklist.com/>, <http://shadows.com/>)
- Sistemas administradores para compartir fotos en línea (<http://www.flickr.com/>, <http://www.bubbleshare.com/>).
- Agendas y calendarios (<http://www.kiko.com/>, <http://calendar.google.com/>, <http://calendarhub.com/>).

## CONCLUSIÓN

Se ha realizado una exposición sobre el uso de la computadora como herramienta para extender las capacidades de la mente y fomentar el pensamiento crítico, creativo y complejo y así lograr un aprendizaje efectivo en el estudiante, para lo cual se presentan las ventajas de utilizar software libre, enlistándose ejemplos de herramientas disponibles para ser descargadas de Internet y complementándose con herramientas gratuitas disponibles en Internet para apoyar cierto tipo de actividades de carácter social de apoyo al proceso de aprendizaje. Lo anterior se realiza con la intencionalidad de brindarle a los profesores información puntual y pertinente al respecto de los tipos de aprendizaje que se pueden desarrollar conociendo un abanico de aplicaciones que pueden ser incorporadas bajo un diseño instruccional pertinente. Es importante entonces mencionar que esto tiene implicaciones directas en el concebir a los aprendices como sujetos capaces de adquirir conocimiento y desarrollar aprendizaje de diferentes formas y no sólo a través de la forma expositora del profesor, por lo que entonces hay un cambio significativo en el entorno educativo respecto a la forma de participación de los agentes (profesor y alumnos) que intervienen de forma directa en el proceso enseñanza-aprendizaje ya que el estudiante se vuelve un sujeto activo y dinámico en la generación de su aprendizaje. Por lo mismo, los métodos para verificar que el aprendizaje se ha dado podrían estar más orientados a determinar niveles de comprensión, así como las formas de evaluación deberían incluir entre otros aspectos, carpetas de trabajo y seguimiento del desempeño del alumno.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Díaz Martínez, S. L. (2004). *Propuesta de innovación en formación docente para uso de nuevas tecnologías de la información y la comunicación como apoyo a cursos presenciales.*

Tesis para obtener grado de Maestría en Innovación Educativa. México: Universidad de Sonora.  
Fundación GNU (1992). *Definición de Software Libre.* [en línea]. Disponible

- en: <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html> [consulta 2006, 7 de mayo]
- Harris, R. (1998). *Introduction to creative thinking*. Virtual Salt. [en línea]. Disponible en: (<http://www.virtualsalt.com/crebook1.htm>) [consulta 2006, 7 de mayo]
- Jonassen, D. (1996). *Computers in the classroom: mindtools for critical thinking*. Columbus, OH: Merrill / Prentice Hall. USA.
- Jonassen, D.; Chad, C.; Hsiu-Ping, Y. (1998). *Computers as Mindtools, for Engaging Learners in Critical Thinking*, TechTrends, v43 n2 p24-32. USA. [en línea]. Disponible en: <http://www.coe.missouri.edu/~jonassen/Mindtools.pdf> [consulta 2006, 7 de mayo]
- Jonassen, D. (2002). *Computadores como herramientas de la mente*. Eduteka. [en línea]. Disponible en: [http://www.eduteka.org/tema\\_mes.php3?TemaID=0012](http://www.eduteka.org/tema_mes.php3?TemaID=0012) [consulta 2006, 7 de mayo]
- Jonassen, D. (2000). *Computers as Mindtools for Schools, Engaging Critical Thinking*, 2nd Edition. USA: Merrill/Prentice Hall.
- Lizárraga, C. (2005). *Colección de recursos y herramientas de Software Libre y Código de Fuente Abierta*. [en línea]. Disponible en: <http://software.fisica.uson.mx> [consulta 2005, 7 de abril]
- O'Reilly, T. (2005). *What is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. [en línea]. Disponible en: <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-2.0.html> [consulta 2006, 7 de mayo]
- Pennock, N. (2001). *El uso de las computadoras en la Universidad del Noroeste*. Tesis de Maestría. México: Universidad Virtual del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Polo, J. D. (2005). *WWWhat's new?: 100 aplicaciones gratuitas Web 2.0*. [en línea]. Disponible en: <http://www.whatsnew.blogspot.com/2005/12/100-aplicaciones-gratuitas-web-20.html>) [consulta 2006, 7 de mayo]
- Scriven, M.; Paul, R. (2004). *Defining critical thinking: the critical thinking community*. [en línea]. Disponible en: (<http://www.criticalthinking.org/aboutCT/definingCT.shtml>) [consulta 2006, 7 de mayo]
- Stallman, R. (1994). *Por qué el software no debe tener propietarios*. [en línea]. Disponible en: (<http://www.gnu.org/philosophy/why-free.es.html>)[consulta 2006, 7 de mayo]

---

## PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DE LOS AUTORES

Carlos Lizárraga Celaya, Maestro en Ciencias en Física y Matemáticas, y profesor del programa de Ciencias de la Computación en la Universidad de Sonora. Es responsable institucional de la implementación del proyecto Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación. Sus principales líneas de trabajo e investigación se enfocan en el desarrollo de aplicaciones sobre Internet y la aplicación de la tecnología de la información y comunicación en educación.

E-mail: [carlos@fisica.uson.mx](mailto:carlos@fisica.uson.mx)

Sara Lorelí Díaz Martínez, Maestra en Innovación Educativa y profesora del programa de Ingeniería en Tecnología Electrónica así como del curso Introducción a las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación del eje de formación común en la Universidad de Sonora. Coordinadora institucional del espacio educativo nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Sus principales líneas de trabajo e investigación son la formación docente para la incorporación de las tic's en el proceso enseñanza-aprendizaje.

E-mail: [saraloreli@fisica.uson.mx](mailto:saraloreli@fisica.uson.mx)

#### DIRECCIÓN DE LOS AUTORES

Proyecto Nuevas Tecnologías de la Información  
y la Comunicación  
Edificio 9Q3 planta alta, ala norte  
Interior Campus Universitario  
Boulevard Encinas y Rosales sin número  
Colonia Centro  
Código Postal 83000  
Hermosillo, Sonora, México.

**Fecha de recepción del artículo:** 06/10/06

**Fecha de aceptación del artículo:** 08/02/07

## **OBSERVATORIO GALLEGO DE E-LEARNING: METODOLOGÍA, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

(GALICIAN E-LEARNING OBSERVATORY: METHODOLOGY, SKILLS AND INSTRUMENTS)

Manuel Gromaz

Javier García Tobío

María José Rodríguez

Miguel Beremejo

*Centro de Supercomputación de Galicia (España)*

Carmen Fernández Morante

Beatriz Cebreiro López

*Universidad de Santiago de Compostela (España)*

María Isabel Doval Ruíz

*Universidad de Vigo (España)*

Marta Fernández Prieto

*Universidad de A Coruña (España)*

### **RESUMEN**

Para llevar a cabo el proyecto de investigación denominado *Observatorio gallego de e-learning*, se diseñó una metodología de estudio acorde a las características de la población a analizar sin perder de vista el objetivo final: analizar el estado del e-learning en la empresa y en la universidad gallega.

En este artículo damos a conocer la metodología de investigación, las técnicas y los instrumentos utilizados para realizar el estudio tanto en la universidad (en la que se encuestó a Personal docente e investigador y se entrevistó a órganos directivos, directores de grupos de investigación y administradores de los campus virtuales) como en la empresa (en la que se encuestó telefónicamente a empresas demandantes de e-learning y se realizó un cuestionario a empresas ofertantes de e-learning).

**Palabras clave:** e-learning, observatorio, TIC, profesores, empresa.

## ABSTRACT

To carry out the investigation project called *Galician e-learning observatory*, a study's methodology was designed accord to the characteristics of the population for analyze without losing the final objective: analyze the state of the art of the e-learning in the Galician company and in the Galician university.

In this article we announce the methodology of the investigation, the skills and the instruments used for make the study so much in the university as in the company.

**Key words:** e-learning, observatory, ICT, teachers, company.

El Observatorio gallego de e-learning es un proyecto de investigación que tiene como principales objetivos la monitorización científica y la evaluación del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito de la educación y la formación en Galicia, mediante la catalogación y análisis de las prácticas existentes, servicios disponibles, agentes públicos y privados que desarrollan una labor en el campo de la investigación e innovación en el área de e-learning en Galicia. Así mismo, tratará de convertirse en el referente para el conocimiento de prácticas innovadoras que se desarrollen en el entorno gallego en cuanto a investigación metodológica, tecnologías aplicadas a la educación, agentes públicos y privados del sector, y como punto de encuentro dinamizador para los expertos en e-learning de nuestra comunidad.

## Población y muestra objeto de estudio

El estudio definió una población y muestra a analizar en el caso de la universidad, y de la empresa. En este artículo sólo vamos abordar la parte de la investigación realizada en las tres universidades gallegas, y dejamos para otro lo concerniente a la empresa.

Población y muestra objeto de estudio en la universidad. Procedimiento de selección

Para analizar el estado del e-learning en las universidades gallegas, en este estudio se definieron los siguientes segmentos poblacionales:

- Personal docente e investigador de las tres universidades gallegas.
- Órganos directivos de las universidades gallegas.
- Administradores y asesores pedagógicos de los Campus Virtuales de las universidades gallegas.

- Grupos de investigación que llevan a cabo o están relacionados con actividades de e-learning en las universidades gallegas.
  - ♦ Personal docente e investigador de las tres universidades gallegas: Se consideró como segmento poblacional a todo el Personal Docente e Investigador (PDI) de las tres Universidades de Galicia, para tratar de conocer no sólo si los docentes utilizan las TIC en la enseñanza, sino también qué tecnologías utilizan, cómo y para qué las utilizan.

Para definir la muestra objeto de estudio en el caso del profesorado, utilizamos un muestreo probabilístico aleatorio simple.

En la siguiente tabla se puede ver la población total de profesorado universitario en Galicia para el curso académico 2004-2005 en su totalidad, así como para cada universidad en particular:

	N <sup>1</sup>	% N <sup>2</sup>	n <sup>3</sup>	% n <sup>4</sup>
USC	2182	42,4	382	44,8%
UDC	1326	25,7	250	29,3%
UVIGO	1640	31,8	221	25,9%
Total	5148	99,9	897	100%

*Tabla 1: Tabla poblacional y muestral de personal docente e investigador correspondiente a las tres universidades gallegas para el curso académico 2004-2005.*

Como se aprecia en la tabla anterior, la muestra objeto de estudio estuvo formada por profesorado de las tres universidades gallegas, esto es, A Coruña, Santiago de Compostela y Vigo de una población total de 5.148 profesores.

Atendiendo a un muestreo aleatorio simple, calculamos el margen de error en las respuestas, el cual, atendiendo a un nivel de confianza del 95% de la totalidad de la muestra, es tan sólo de  $\pm 3$ , mientras que si en lugar de ser un estudio aleatorio simple, fuera estratificado por ejemplo atendiendo al tipo de universidad, tendríamos un margen de error variable atendiendo a cada institución de enseñanza superior.

Universidad	Población	Tamaño de la muestra	Nivel de confianza	Error muestral
UDC	1326	250	95%	+ - 5,6
USC	2182	382	95%	+ - 4,6%
UVIGO	1640	221	95%	+ - 6,1%
Total	5148	897	95%	+ - 3%

Tabla 2: Tabla de cálculo de error muestral por universidad para un nivel de confianza del 95%.

- Órganos directivos de las universidades gallegas: otro segmento objeto de análisis y definido en este estudio fueron los órganos directivos. Aunque también forman parte de los PDI de la universidad, se consideró relevante estudiar este colectivo de forma específica debido a que son los responsables de la toma de decisiones estratégicas que afectan al funcionamiento de la institución. Para ello se seleccionaron aquellos órganos directivos implicados directamente en políticas de e-learning en cada universidad para investigar mediante técnicas de investigación cualitativa.

En la siguiente tabla se puede apreciar el número de órganos directivos por universidad correspondientes al año 2005 y la muestra seleccionada para este estudio:

Órganos directivos	UDC	USC	UVIGO	Total
N	10	9	9	28
n	1	1	2	4

Tabla 3: Tabla poblacional y muestral de los Órganos directivos de las universidades gallegas.

- Administradores y asesores pedagógicos de los Campus Virtuales de las universidades gallegas: de igual modo, se consideró esencial investigar a los administradores y asesores pedagógicos de los Campus Virtuales (pues ellos son responsables del funcionamiento de los sistemas de gestión del aprendizaje que utilizan alumnado y profesorado, así como los que recomiendan metodologías y dan pautas de utilización de los diferentes recursos) que nos facilitaron información no sólo del grado de utilización de los Sistemas de Gestión del Aprendizaje en cada institución universitaria, sino del tipo de profesorado y alumnado que hacen uso de estas herramientas.



Para investigar este pequeño colectivo, dadas sus reducidas dimensiones, también se utilizó una metodología cualitativa.

Administradores y asesores pedagógicos de los Campus Virtuales	UDC	USC	UVIGO	Total
N	1	1	2	4
n	1	1	2	4

*Tabla 4: Tabla poblacional y muestral de los administradores de los Campus Virtuales.*

Como se puede apreciar en la tabla anterior, se entrevistó al administrador del Campus Virtual de la Universidad de A Coruña, al administrador del Campus Virtual de la Universidad de Santiago de Compostela y a dos administradores del Campus Virtual de la Universidad de Vigo. El hecho de que en la Universidad de Vigo se realizaran dos entrevistas fue debido a que esta institución dispone de dos Campus Virtuales, uno orientado a cursos de postgrado y otro orientado a cursos de grado. En el caso de la Universidad A Coruña, también nos encontramos con la misma situación, pero los cursos de postgrado se imparten a través de un sistema de gestión del aprendizaje comercial gestionado por una empresa externa a la Universidad. En el momento del análisis, la Universidad de Santiago impartía toda la formación de grado y de postgrado a través del mismo sistema de gestión del aprendizaje.

- Grupos de investigación en Educación y Tecnologías de la Información y de la Comunicación en las universidades gallegas: otro segmento definido en la investigación, fueron los grupos de investigación en e-learning, ya que además de identificar estos grupos en las universidades gallegas, nos permitió conocer las líneas de investigación en e-learning, los tipos de proyectos que desarrollan, así como el tipo de profesionales que los integran. La metodología bajo la que se investigaron estos grupos fue la cualitativa.

Grupos de Investigación en e-learning	UDC	USC	UVIGO	Total
N	5	6	8	19
n	3	4	6	13
% de Grupos investigados	60%	66,66%	75%	68,42%

*Tabla 5: Tabla poblacional y muestral de grupos de investigación en e-learning o relacionados con e-learning.*

Para esta investigación se identificaron en las Oficinas de Transferencia de Resultados e Investigación (OTRI) de las tres universidades aquellos grupos que tenían como principal línea de investigación la utilización de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en la Educación. En este estudio, además, también se contemplaron aquellos grupos que contaban con alguna línea de investigación o disponían de palabras clave entre sus descriptores relacionadas con esta temática. De este modo, como se puede apreciar en la tabla anterior, nos pusimos en contacto con un total de 19 grupos de investigación, de ellos 13 confirmaron estar desarrollando o haber desarrollado en los últimos tres años una línea de investigación afín al e-learning. Sin embargo, como se podrá apreciar más adelante, de estos trece identificados, son muy pocos los grupos cuya principal actividad investigadora es el e-learning.

### **Metodología de investigación utilizada**

El estudio llevado a cabo se trata de una investigación básica dirigida a obtener conocimiento básico mediante métodos descriptivos.

Partimos de la necesidad de aprovecharnos en este estudio, dado que se van a investigar numerosos colectivos (por lo tanto se requiere la utilización de numerosas muestras) pertenecientes a diferentes realidades, de las características principales de dos de los tres principales paradigmas en investigación educativa, el positivista basado en metodologías cuantitativas y el interpretativo que utiliza básicamente metodologías cualitativas. Entre los instrumentos de corte cuantitativo que se utilizaron están los cuestionarios, y entre las herramientas cualitativas la entrevista y el análisis documental.

Dicho todo esto, partimos por lo tanto de la “complementariedad entre paradigmas que aunque de base ontológica y epistemológica distinta, se apoyan y complementan en el proceso de investigación” (Bisquerra, 2004, p 77).

Siguiendo con el encuadre teórico de la investigación, se trata de un estudio ex post-facto con carácter descriptivo, concretamente dentro de los estudios de encuesta, puesto que utiliza como herramientas de recogida de información fundamentalmente el cuestionario y la entrevista. En la metodología cualitativa lo situamos en un estudio orientado a la comprensión, donde el método cualitativo utilizado es el etnográfico, más concretamente el estudio intrínseco de casos en el que utilizamos instrumentos de recogida de datos directos como las entrevistas e indirectos como el análisis documental de material público.

### *Metodología e Instrumentos de recogida de información en el ámbito universitario*

Para la recogida de datos así como para triangular la información y tomando como referencia las características de los segmentos poblacionales definidos para llevar a cabo la investigación a realizar, se utilizó una metodología mixta, en la que se utilizaron instrumentos propios de la metodología cuantitativa y herramientas propias de la metodología cualitativa. En la parte metodológica cuantitativa se utilizaron cuestionarios, mientras que en la cualitativa se llevaron a cabo entrevistas y análisis de fuentes públicas documentales. Se trata éste de un estudio, al igual que el de Cabero (2002), que permite la triangulación tanto de sujetos como de métodos, puesto que la triangulación de sujetos hace referencia a la obtención de información procedente de diferentes vías, en este caso de profesorado, órganos directivos, administradores de Campus Virtuales y grupos de investigación, y la triangulación metodológica, ya que se utiliza diferentes metodologías (cuantitativa y cualitativa) para la recogida de información (cuestionarios, entrevistas, fuentes públicas documentales).

Este planteamiento metodológico ayudó a profundizar en la investigación con la obtención de información procedente de numerosas fuentes. De esta forma en el análisis de datos se pudo triangular la información obtenida de diferentes fuentes y a través de diversos métodos tal y como se podrá ver en el análisis de datos.

Para la elaboración de las diferentes herramientas de investigación (entrevistas y cuestionarios), consultamos, entre otra, la documentación reseñada en la bibliografía.

La metodología utilizada y los instrumentos que elaboramos y que describimos a continuación se construyeron acorde a los objetivos establecidos y a las dimensiones y características de la población a investigar, esto es:

- Personal Docente e Investigador,
- Órganos Directivos,
- Administradores y Asesores pedagógicos de los Campus Virtuales y
- Grupos de investigación en e-learning.

## *Técnicas e instrumentos utilizados para investigar el Personal docente e investigador*

Para analizar la utilización de las TIC en la educación por parte del personal docente e investigador se usó una metodología cuantitativa que posibilitó la realización del estudio en una población que abarca a todos los docentes de las tres universidades gallegas y que estuvo compuesta por 5.148 individuos<sup>5</sup>. Para ello se decidió elaborar un cuestionario online debido a la magnitud de la población a investigar. Esta herramienta nos permitió hacer llegar el cuestionario de forma exclusiva a todos los docentes e investigadores de las tres universidades de Galicia.

El proceso de elaboración y diseño del cuestionario pasó por diferentes fases: revisión de la literatura científica sobre investigaciones realizadas acerca de la utilización de las TIC en la universidad, juicio de expertos y estudio piloto.

De esta forma el diseño de este cuestionario tomó como referencia una investigación realizada a nivel universitario coordinada por Julio Cabero Almenara (2002) y en la que también participó una profesora integrante de la mesa de expertos del proyecto. El cuestionario en un primer momento se diseñó como documento de texto entre los meses de diciembre de 2004 a enero de 2005. Una vez diseñado, y consensuado entre el panel, se remitió a tres expertos de reconocido prestigio a nivel nacional en Tecnología Educativa, a saber: Julio Cabero Almenara (Universidad de Sevilla), Pere Marqués Graells (Universidad Autónoma de Barcelona) y Miguel Zapata Ros (Universidad de Murcia). Aún con todas estas pruebas de validez superadas, se decidió enviar el cuestionario esta vez ya en formato web a un grupo piloto de profesores universitarios de fuera de Galicia para poder recoger sus impresiones y reproducir el proceso de cumplimentación del cuestionario en condiciones similares a como se haría en realidad.

Durante el mes de febrero de 2005 se diseñó el cuestionario online programado en lenguaje PHP alojado en un servidor Web Apache. Este cuestionario guardó la información introducida por los encuestados en un servidor de base de datos MySQL. Todo ello instalado en un servidor Linux. Es decir, para el desarrollo del proyecto se utilizó tecnología LAMP (Linux, Apache, MySQL y Php), es decir, aplicaciones de software libre adaptadas a los requerimientos del estudio. La decisión de utilizar esta tecnología ha sido su bajo costo, su flexibilidad de adaptación, su compatibilidad y su potencial tecnológico.

El cuestionario en formato online, dada su extensión y complejidad, se decidió diseñar en dos partes que se convirtieron en su versión digital en dos páginas Web;

la primera parte del cuestionario recogió información general sobre el PDI de las universidades, mientras que la segunda parte del cuestionario respondía a cuestiones más específicas abordando cuestiones concretas sobre TIC y educación.

El cuestionario elaborado para el estudio constaba de 51 ítems que configuraron un total de 300 variables distribuidas en escalas nominales, ordinales y de razón, preguntas de respuesta abierta, etc.

En la primera parte del cuestionario, es decir, las preguntas comprendidas de la 1 a la 18, se incluyó un bloque de cuestiones de obligada respuesta, concretamente el intervalo de preguntas comprendidas entre la 12 y la 18, ya que, en función de que los docentes respondieran de forma afirmativa o negativa cada una de estas cuestiones, la segunda parte del cuestionario variaba en función de la respuesta otorgada. Esta segunda parte del cuestionario constaba de seis itinerarios, atendiendo a las siguientes preguntas (12-18) que conformaban las seis grandes dimensiones en torno a las cuales se había diseñado el cuestionario:

- Módulo I: Aspectos generales y personales del profesorado. Abarca las preguntas de la 1 a la 18.
- Módulo II: Utilización de las TIC en la docencia. Comprende las preguntas de la 19 a la 30 y la 43.
- Módulo III: Utilización de las TIC en las tutorías. Engloba las mismas preguntas que el Módulo II.
- Módulo IV: Utilización de las TIC para formarse: sólo contempla la pregunta 14.
- Módulo V: Formación del profesorado para utilizar las TIC. Comprende las preguntas 31-34.
- Módulo VI: Utilización de contenidos en formato digital en la docencia. Integrado por las preguntas 35-37.
- Módulo VII: Realizar proyectos o formar parte de grupos de investigación en e-learning. Engloba las preguntas de la 38 a la 42.

De esta forma, el cuestionario online quedó conformado en seis itinerarios *invisibles* (puesto que el módulo I era común para todos) para el docente que los cumplimentaba. Mientras que el itinerario más largo fue para el docente que respondía afirmativamente a las preguntas 12-18, el camino más corto, por contraposición, era para el profesor que respondió negativamente a todas estas cuestiones. Estos itinerarios se corresponden con las grandes dimensiones del cuestionario: aspectos generales, utilización de las TIC en la docencia, formación en TIC, formación con TIC, diseño de contenidos digitales didácticos e investigación en TIC y Educación.

El cuestionario online, después de someterlo a numerosas pruebas de funcionamiento tanto desde las instalaciones del propio Cesga como desde fuera, se puso accesible durante los meses de marzo, abril y mayo a todo el PDI de las universidades gallegas desde la siguiente URL: <http://observatorioel.cesga.es/enquisa/> y se envió un correo electrónico a todos los PDI de las universidades solicitándoles que lo cubriesen. Esta herramienta se diseñó de modo que no pudieran acceder a él los buscadores de Internet evitando de este modo que pudiera ser cubierto fácilmente por cualquier persona.

Con la herramienta diseñada y en funcionamiento, se envió una notificación para solicitar la cumplimentación del cuestionario online al PDI de las tres universidades. Para ello, en el mes de marzo de 2005, las tres integrantes de la mesa de expertos del proyecto, envió un e-mail utilizando un modelo previamente acordado, a las correspondientes listas de distribución de PDI de cada universidad. A comienzos del mes de abril, se realizó un nuevo envío de emails a todos los docentes, pero esta vez no se utilizaron las listas de distribución, puesto que estas no contenían a todo el profesorado universitario que tenía dirección de correo electrónico, sino que se realizó un envío por e-mail directo a todo el PDI con correo electrónico público accesible desde las páginas Web de las tres universidades. En el mes de mayo se hizo necesario realizar un último recordatorio de cumplimentación del cuestionario en las Universidades de Vigo y A Coruña debido a que no se contaba con la suficiente respuesta que nos asegurara la representatividad de la muestra. A comienzos del mes de junio se dio por finalizada esta fase y se comenzó el tratamiento de los datos obtenidos.

### *Técnicas e instrumentos para investigar los órganos directivos*

En este caso, al ser un número muy reducido la población a investigar, se optó por una metodología cualitativa. De este modo, se eligió entrevistar a aquellos órganos directivos relacionados directamente o vinculados a las tomas de decisiones estratégicas sobre la introducción y utilización de TIC en la universidad, de tal modo que nos permitiera investigar las políticas y el nivel de implicación de las universidades en el desarrollo del e-learning. Para la investigación de este colectivo se diseñó un protocolo de entrevista semiestructurada. Para la elaboración de este protocolo, así como para la identificación de la muestra, se tuvo en cuenta el análisis de fuentes públicas documentales extraídas de las páginas Web de cada universidad, relativa tanto a aquellos Vicerrectorados implicados en políticas de integración de las TIC en la enseñanza, y más concretamente los que estaban directamente vinculados a los Campus Virtuales de sus Universidades, como a las dimensiones del cuestionario elaborado para el profesorado. El protocolo elaborado recopiló información en torno a las siguientes ideas eje:

- Perfil.
- Fomento de las TIC en la educación.
- Barreras que impiden la utilización de las TIC en la enseñanza.
- Planificación.

La realización de las entrevistas se llevó a cabo por las integrantes de la mesa y por técnicos del Cesga. La presentación de la entrevista se efectuó por correo electrónico.

<b>Instrumentos utilizados</b>	
Fuentes públicas documentales.	Páginas Web de las Universidades.
Entrevista Semiestructurada	

*Tabla 6: Instrumentos utilizados para investigar los Órganos Directivos.*

Todas las entrevistas fueron realizadas en persona y se grabaron para su posterior transcripción.

### *Técnicas e instrumentos para investigar los Administradores y Asesores pedagógicos de los Campus Virtuales*

En el caso de los administradores de los campus virtuales de las universidades, realizaron entrevistas semiestructuradas. Para la elaboración del protocolo de esta entrevista y para la identificación de la muestra, se tuvo en cuenta tanto el análisis de fuentes documentales realizado de la Web de cada universidad relativa a los campus virtuales como las dimensiones del cuestionario elaborado para el profesorado.

<b>Instrumentos utilizados</b>	
Fuentes públicas documentales.	Páginas Web de los Campus Virtuales de las universidades. Memorias anuales de actividades de los Campus Virtuales.
Entrevista Semiestructurada.	

*Tabla 7: Instrumentos utilizados para investigar los Administradores de los Campus Virtuales.*

De esta forma obtuvimos, por una parte, información acerca del perfil, actividad, etc. de los propios administradores y asesores pedagógicos de los Campus Virtuales, así como acerca de la utilización del Campus Virtual por el propio profesorado, dotando así al proceso de investigación de continuidad, coherencia y por consiguiente permitiendo la relación, triangulación y cotejo entre datos procedentes de instrumentos y metodologías cuantitativas y cualitativas. El protocolo elaborado recopiló información en torno a las siguientes ideas eje:

- Recursos humanos: aspectos personales, académicos y profesionales de los administradores y asesores pedagógicos de los Campus Virtuales.
- Recursos Técnicos Software: tipo de recursos software utilizados en los Campus Virtuales.
- Recursos Técnicos Hardware: recursos tecnológicos hardware utilizados en los Campus Virtuales.
- Servicios: servicios que oferta el Campus Virtual a la comunidad educativa.
- Utilización de las TIC: grado de utilización por el profesorado del Campus Virtual, de las materias y de las modalidades de enseñanza que utilizan.
- Formación en TIC: formación que posee el profesorado en la utilización de TIC's en la enseñanza.
- Contenidos: características y tipo de contenidos que utilizan los docentes en su trabajo en los Campus Virtuales.
- Fomento de las TIC: aspectos que fomentan o inhiben la utilización de los Campus Virtuales por parte de los docentes.
- Perspectivas de futuro: opiniones de los administradores de los Campus Virtuales relativas a las líneas futuras de desarrollo de estos entornos.

La realización de las entrevistas se llevó a cabo por las integrantes de la mesa, por una investigadora colaboradora de la Universidad de Vigo y técnicos del Cesga. La presentación de la entrevista se efectuó por correo electrónico.

Todas las entrevistas fueron realizadas en persona y se grabaron para su posterior transcripción.

La realización de las entrevistas se efectuó durante los meses de abril y mayo de 2005, coincidiendo con el período en el que estaba online el cuestionario de investigación para el profesorado.



### *Técnicas e instrumentos para estudiar los Grupos de Investigación en e-learning.*

De la misma forma que en los casos anteriores, se optó por una metodología de corte cualitativo, mediante el análisis de fuentes públicas documentales y la realización de entrevistas semiestructuradas.

<b>Instrumentos utilizados</b>	
Fuentes públicas documentales:	Páginas Web de las OTRI. Páginas Web de los Grupos de Investigación.
Entrevista Semiestructurada.	

*Tabla 8: Instrumentos utilizados para analizar los grupos de investigación en e-learning.*

Por lo que se refiere a fuentes públicas documentales consultadas en las universidades y como paso previo a elaboración del protocolo de entrevista, se identificaron a través de los portales Web de las Oficinas de Transferencia de Resultados e Investigación (OTRI) de cada Universidad, aquellos grupos que habían realizado durante los últimos tres años o estaban realizando en la actualidad investigaciones relacionadas con e-learning. Esto nos permitió identificar los grupos de investigación a los que realizar más adelante las entrevistas. En este sentido, como se puede ver en la tabla poblacional y muestral correspondiente a los grupos de investigación, a través de las páginas Web de las OTRI de las tres universidades gallegas se identificaron un total de 19 grupos que realizaban estudios sobre e-learning o tenían/habían tenido alguna relación directa con esta actividad. Para identificarlos se tuvo en cuenta no sólo las líneas principales de investigación de cada grupo, sino también las palabras clave que describen la actividad que realizan.

Posteriormente se elaboró un protocolo de entrevista semiestructurada atendiendo tanto a la información disponible a tal efecto en la página Web de las OTRI de cada Universidad, como a las dimensiones del Módulo de Investigación correspondiente al cuestionario elaborado para el profesorado. De esta forma dotamos al proceso de investigación de continuidad, coherencia y por consiguiente permitiendo la relación, triangulación y cotejo entre datos procedentes de instrumentos y metodologías cuantitativas y cualitativas. El protocolo elaborado recopiló información en torno a las siguientes ideas eje:

- Perfil del grupo de investigación: aspectos personales, académicos y profesionales de los grupos de investigación en e-learning de las universidades.
- Servicios: servicios que ofertan los grupos que investigan e-learning en la universidad.
- Contenidos: se analiza tanto la oferta como la demanda de contenidos o cursos por parte de los grupos de investigación, así como las previsiones futuras de ofertar formación a través de e-learning.
- Recursos Técnicos: se analiza el tipo de recursos técnicos que oferta y demanda cada grupo de investigación, así como aquellos de los que necesita para investigar pero no dispone de ellos.
- Investigación: medidas que fomentan la investigación en e-learning, las barreras que limitan su desarrollo, las líneas y proyectos de investigación llevados a cabo en los tres últimos años, las líneas futuras de investigación, la inversión económica que hacen en e-learning estos grupos, el estado en el que se encuentra actualmente la investigación en e-learning en Galicia y las conclusiones más importantes obtenidas sobre e-learning de los proyectos de investigación realizados.

Las entrevistas las realizaron las integrantes de la mesa de expertos, una investigadora colaboradora de la Universidad de Vigo y técnicos del Cesga. La presentación de la entrevista se efectuó por correo electrónico.

La mayoría de las entrevistas fueron realizadas en persona y se grabaron para su posterior transcripción. El resto fueron remitidas por correo electrónico, para ajustarse a los plazos del proyecto.

## **Temporalización de la investigación**

A continuación se puede ver detallada, acorde a los ámbitos objeto de estudio, esto es, universidad y empresa, la temporalización del proceso investigador que se ha llevado a cabo durante el desarrollo de este proyecto.

### *Temporalización de la investigación en la universidad*

Teniendo en cuenta el calendario del proyecto (septiembre de 2004 - diciembre de 2005), las acciones llevadas a cabo en la universidad se estructuraron de la siguiente manera:

- Análisis de fuentes públicas documentales correspondiente a la información disponible sobre e-learning en las páginas web de las Universidades (Noviembre 2004-Febrero 2005).
- Elaboración del cuestionario para Personal docente e investigador (Enero-Febrero 2005).
- Elaboración del cuestionario online para PDI (Febrero-Marzo 2005).
- Puesta online del cuestionario para el personal docente e investigador (Marzo-Mayo 2005).
- Elaboración de protocolos de entrevistas para Órganos directivos, administradores de los Campus Virtuales, asesores pedagógicos de los Campus Virtuales y grupos de investigación en e-learning (Marzo 2005).
- Realización de entrevistas a órganos directivos, administradores de Campus Virtuales y grupos de investigación (Abril y Mayo 2005).
- Análisis de datos del cuestionario de PDI (Junio-Agosto 2005).
- Informe de buenas prácticas de e-learning en la universidad (Septiembre-Octubre 2005).
- Análisis de datos de las entrevistas realizadas a Órganos directivos, administradores de los Campus Virtuales, asesores pedagógicos de los Campus Virtuales y grupos de investigación en e-learning (Octubre 2005).
- Elaboración del informe final de investigación (Junio-Diciembre 2005).
- Elaboración de conclusiones (Diciembre 2005).

En el caso de la universidad, el ámbito temporal de la investigación se centra en los últimos tres cursos académicos, esto es, 2002-2005.

## NOTAS

1. Tamaño de la población.
2. Porcentaje de la población.
3. Tamaño de la muestra.
4. Porcentaje de la muestra.
5. Población total de Personal Docente e Investigador de las tres universidades gallegas en el curso académico 2004-2005.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anido Rifón, L. (2003). *Informe para a implantación dun Sistema de Teleformación na Universidade de Vigo*. Área de Innovación Académica. Vicerrectorado de Posgrado e Formación Permanente. Universidad de Vigo. [en línea]. Disponible en: [http://apv.uvigo.es/apv/docs/docs\\_memoria/informe.pdf](http://apv.uvigo.es/apv/docs/docs_memoria/informe.pdf) [consulta 2004, 7 de marzo]
- Área de Posgrado Virtual (2004). *Memoria del curso 2003/2004*. Vicerrectorado de Titulacións, Posgrao e Formación Permanente. Universidad de Vigo. [en línea]. Disponible en: [http://apv.uvigo.es/apv/docs/docs\\_memoria/memoria\\_2003\\_2004.pdf](http://apv.uvigo.es/apv/docs/docs_memoria/memoria_2003_2004.pdf) [consulta 2005, 17 de mayo]
- Barro Ameneiro, S. (2004). *Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el Sistema Universitario Español*. Santiago de Compostela: Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas.
- Bisquerra, R. (1989). *Métodos de investigación educativa. Guía práctica*. Barcelona: CEAC.
- Cabero, J. (Ed.). (2000). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid: Síntesis.
- Cabero Almenara, J. (dir.). (2002). *Las TIC's en la Universidad*. Sevilla: Editorial MAD.
- Cabero Almenara, J. (dir.) (2003): Las nuevas tecnologías en la actividad universitaria. *PixelBit*, 20, 81-100.
- Cebreiro López, B. y Fernández Morante, C. (2004). Novas Tecnoloxías na educación, en: Santos Rego, M. A. (dir.) *A investigación Educativa en Galicia (1989-2001)*. (Tomo 2), Santiago de Compostela: Consellería de Educación e Ordenación Universitaria, 124-169.
- Cebreiro López, B.; Fernández Morante, C. (2003). Las Tecnologías de la Comunicación en el espacio europeo para la educación superior, *Comunicar. Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación*, 21, 57-61.
- Centro de Tecnologías para a Aprendizaxe (CeTA) (2004). *Memoria de actividades 2003-2004*. Vicerreitorado de Terceiro Ciclo e Extensión Docente. Universidad de Santiago de Compostela. [en línea]. Disponible en: [http://www.usc.es/ceta/normativa/Memoria\\_CeTA2003-2004.pdf](http://www.usc.es/ceta/normativa/Memoria_CeTA2003-2004.pdf) [consulta 2005, 17 de octubre]
- Duart, J. M.; Lupiáñez, F. (2005). E-estrategias en la Introducción y uso de las TIC en la Universidad, en: Duart, J. M.; Lupiáñez, F. (coords.). *Las TIC en la universidad: estrategias y transformación institucional* [monográfico en línea]. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. 2 (1) [en línea]. Disponible en: <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/duarto405.pdf> [consulta 2005, 17 de octubre]
- Fernández Morante, C. (2002a). *Los medios audiovisuales, informáticos y nuevas tecnologías en los centros educativos gallegos: presencia y usos*. Santiago de Compostela: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Santiago.
- Fernández Morante, C.; Cebreiro, B. (2002b). La preparación de los profesores para el dominio técnico, didáctico y el diseño/producción de medios en Galicia. *Innovación Educativa*, 12, 109-122.
- Fernández Morante, C.; Cebreiro, B. (2002c). La integración de los medios y nuevas tecnologías en los centros y prácticas docentes. *Pixel-Bit*, 20, 33 - 42.
- Fernández Morante, C.; Cebreiro, B. (2001a). Los medios audiovisuales, informáticos y NTIC en Galicia: ¿de qué disponen los profesores, *Adaxe*, 17, 247-267.
- Fernández Morante, C.; Cebreiro, B. (2001b). Los medios en los centros educativos gallegos: elementos organizativos que ayudan o dificultan su integración. *Adaxe*, 17, 227-246.
- García Tobío, J.; Soto Carballo, J.; Gomes de Sousa, A. P.; Touriñán López, J. M. (2005). El concepto de Educación a Distancia: e-learning, m-learning, b-learning. El potencial de Internet y las Redes informáticas, en: Touriñán López, J. M. (Dir.) (2005). *Educación electrónica. El reto de la sociedad digital en la*

- escuela. Santiago de Compostela. Xunta de Galicia. Consellería de Educación e Ordenación Universitaria.
- Gromaz Campos, M.; Arribi Vilela, J.; Fernández Morante, C. (2004). *E-Learning: metodologías, tecnologías y tendencias*. II Congreso online del Observatorio para la Cibersociedad. [en línea]. Disponible en: [http://www.cibersociedad.net/congres2004/grups/fitxacom\\_publica2.php?grup=18&id=229&idioma=es](http://www.cibersociedad.net/congres2004/grups/fitxacom_publica2.php?grup=18&id=229&idioma=es) [consulta 2005, 17 de enero]
- Gromaz Campos, M. y otros (2005). El Observatorio gallego de e-learning, en: *I Congreso Ibérico sobre la Fractura Digital. Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación: Retos para la Educación del Futuro*. Silleda.
- Marcelo, C. (Coord) (2002). *E-Learning-Teleformación*. Barcelona. Ediciones Gestión 2000.
- Marchesi, Á. y otros. *Tecnología y aprendizaje. Investigación sobre el impacto del ordenador en el aula*. [en línea]. Disponible en: <http://www.librosvivos.org/piloto/> [consulta 2005, 17 de octubre]
- Observatorio gallego de e-learning. [en línea]. Disponible en: <http://observatorioel.cesga.es/> [consulta 2005, 10 de octubre].
- Observatorio gallego de e-learning. *Directorio de grupos de investigación en e-learning*. [en línea]. Disponible en: <http://observatorioel.cesga.es/universidades> [consulta 2005, 10 de octubre]
- Rodríguez Malmierca, M. J.; Gromaz Campos, M. (2001). La Tele-Enseñanza en el Centro de Supercomputación de Galicia. *Quaderns Digitals*, 22. [en línea]. Disponible en: [http://216.12.215.150/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo\\_id=192](http://216.12.215.150/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=192) [consulta 2004, 17 de octubre]
- Rodríguez Malmierca, M. J.; Gromaz Campos, M. (2002). Modelo Psicopedagógico de las Aulas de Tele-Enseñanza del Centro de Supercomputación de Galicia. *Pixel-Bit*, 18. [en línea]. Disponible en: <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n18/n18art/art189.htm> [consulta 2004, 7 de marzo]
- Rodríguez Malmierca, M. J.; Gromaz Campos, M. (2004). *E-Learning colaborativo en un Sistema de Gestión del Aprendizaje: Los Grupos de Trabajo Virtuales*. Fórum Aula y TIC. Alicante. Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Alicante.
- Rodríguez Malmierca, M. J.; Gromaz Campos, M.; Rubio Prieto, M. A.; Rubio Gayo, B. (2004). *Tecnología y Posibilidades de los Nodos Access Grid*. [en línea]. Disponible en: [http://torga.net.ccg.pt/parceiros/contents/Documentos/Tarefas/TorgaNet-T1.3-D1.3-NCL\\_CESGA-2004-0.0.pdf](http://torga.net.ccg.pt/parceiros/contents/Documentos/Tarefas/TorgaNet-T1.3-D1.3-NCL_CESGA-2004-0.0.pdf) [consulta 2005, 13 de octubre]
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. UOC. 1 (1) [en línea]. Disponible en: <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf> [consulta 2005, 13 de octubre]
- Sancho i Vinuesa, T. (2004). *Internet y la Red de Universidades Catalanas*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya. [en línea]. Disponible en: <http://www.uoc.edu/in3/pic/esp/pic6.html/> [consulta 2005, 07 de febrero]
- Unidad de Teleformación de la Universidad de A Coruña. [en línea]. Disponible en: <http://www.udc.es/uep/> [consulta 2004, 27 de diciembre]
- Universidad de Santiago de Compostela. *Plan de Calidad*. [en línea]. Disponible en: [http://www.usc.es/~calidade/PlanCalidade\\_galego.pdf](http://www.usc.es/~calidade/PlanCalidade_galego.pdf) [consulta 2005, 10 de octubre]
- Universidad de Santiago de Compostela. *Plan estratégico de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones 2004-2006*. [en línea]. Disponible en: <http://www.usc.es/atic/PETIC.pdf> [consulta 2005, 10 de octubre]
- Universidad de Vigo. *Plan de Calidad Docente*. [en línea]. Disponible en: [http://webs.uvigo.es/webcalidad/area\\_calidad/documentos/plan\\_cal\\_doc/PLAN\\_DE\\_CALIDADE\\_DOCENTE-C.Xob.Dic.2004.pdf](http://webs.uvigo.es/webcalidad/area_calidad/documentos/plan_cal_doc/PLAN_DE_CALIDADE_DOCENTE-C.Xob.Dic.2004.pdf) [consulta 2005, 10 de octubre]

## PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DE LOS AUTORES

Manuel Gromaz Campos. Especialista universitario en modelos y sistemas de Tele-Enseñanza. Forma parte del Consejo de Redacción de las revistas DIM y Textos para la Cibersociedad. Profesor del Master *e-Learning: TIC para la educación y la formación* de la Universidad de Santiago de Compostela y Miembro del consejo científico de ARENOTECH. Actualmente Técnico de e-learning en el Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA).

María José Rodríguez Malmierca. Coordinadora Área e-learning. Centro de Supercomputación de Galicia.

Carmen Fernández Morante. Profesora del Dpto. de Didáctica y Organización Escolar. Universidad de Santiago de Compostela.

Beatriz Cebreiro López. Subdirectora CETA. Universidad de Santiago de Compostela.

Miguel Beremejo Paradela. Técnico del Centro de Supercomputación de Galicia.

María Isabel Doval Ruíz. Profesora de Nuevas Tecnologías. Universidad de Vigo.

Marta Fernández Prieto. Profesora de Nuevas Tecnologías. Universidad de A Coruña.

Javier García Tobío. Director Gerente del Centro de Supercomputación de Galicia.

### DIRECCIÓN DE LOS AUTORES

Centro de Supercomputación de Galicia  
(CESGA).  
Avda. de Vigo S/N – 15705  
Santiago de Compostela  
<http://www.cesga.es>

**Fecha de recepción del artículo:** 14/06/06

**Fecha de aceptación del artículo:** 12/12/06

## LA EDUCACIÓN A DISTANCIA EN EL SISTEMA NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA EN MÉXICO

(THE DISTANCE EDUCATION IN THE NATIONAL SYSTEM OF HIGHER TECHNOLOGICAL EDUCATION IN MEXICO)

Jaime García Sánchez  
Adriana Castillo Rosas  
*Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (México)*

### RESUMEN

La educación a distancia en el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica en México es aún incipiente. Compuesto por instituciones centralizadas y descentralizadas son el bastión para el crecimiento técnico e industrial de México. Era de esperarse que por su carácter tecnológico adoptaran rápidamente una modalidad educativa que se sustenta en una alta tecnificación. A pesar de lo anterior y, con diversos problemas, existen varias iniciativas medianamente exitosas, la mayoría con un carácter informal y autogestivo, que hacen prever que, en un mediano plazo, la educación a distancia será una de las fortalezas de este sistema educativo.

**Palabras clave:** educación a distancia, sistema nacional de educación superior tecnológica, instituciones tecnológicas centralizadas, instituciones tecnológicas descentralizadas, autogestión, e-reading.

### ABSTRACT

Virtual education in Mexico, through the National System of Technological Higher Education (SNEST), is still insipid. Made of centralized and decentralized institutions, it is the base of the technical and industrial growth of Mexico. It was expected that due to their technical nature, the system would adapt an educational project based on high technology, it has not happened yet. In spite of this and facing other problems, there are some successful initiatives, the majority of them informal and self-managed that lead us to believe that, in the short run, virtual education will be one of the educational system strengths.

**Key words:** distance education, national system of technological higher education, centralized technological institutions, decentralized technological institutions, self-management, e-reading.

## CONTEXTUALIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA

Actualmente en México perviven diversas instituciones de educación superior tecnológica que en la práctica, y de conformidad con su estatus jurídico, operan de manera distinta pudiéndose agrupar en dos grandes bloques:

- Instituciones de educación superior tecnológica federales o centralizadas.
- Instituciones de educación superior tecnológica descentralizadas.

Las instituciones de educación superior tecnológica centralizadas son las más antiguas y su creación se remonta al año 1936 con la creación del Instituto Politécnico Nacional (IPN), previsto en el plan denominado sexenal del gobierno de Lázaro Cárdenas del Río (1934-1940). El IPN de acuerdo a la óptica cardenista sería la base sobre la cual se desenvolvería y enriquecería el proyecto industrial del México posrevolucionario y, teóricamente, la base sobre la cual posteriormente se desarrollaría un sistema educativo nacional orientado hacia la técnica.

Como proyecto educativo, el IPN transitó durante un buen tiempo en la ambigüedad ya que, sí bien se concibió como nacional, no logró en la práctica extender su operación a este nivel; pues aún cuando el presidente Cárdenas afirmó que durante su gestión se crearían “politécnicos locales o regionales para formar los capitanes y el estado mayor de las clases obreras del país” (SEP, 1998, p. 31), ello nunca ocurrió.

Básicamente la simiente de las distintas instituciones tecnológicas federales se encuentra, no tanto en una determinada política educativa interna sino en un evento externo al país: la segunda guerra mundial y sus posteriores efectos. Esta repentina oportunidad, sin que por ello humanamente la guerra fuese un acto positivo, abrió la puerta para que nuestro país generase una base industrial y desarrollará grandes regiones explotadoras de materias primas necesarias para abastecer los mercados de aquellos países que, enfrascados en la contienda, no podían ocuparse de ello.

“Desde la fundación del IPN ya existía la intención política de establecer en el interior de la república centros educativos de carácter técnico superior, aunque en



esos años (1936-1944) aún se manifiesta tibieza e inmadurez social y poco desarrollo económico, razones que impiden llegar a la consecución de estos institutos de nivel superior fuera del Distrito Federal. Esta iniciativa resurgirá a mediados de los años cuarenta, impulsada por el desarrollo industrial y económico resultante de la segunda guerra mundial” (SEP, 1998, p. 43).

Propiamente la segunda guerra mundial obliga a los países periféricos, como el nuestro, al desarrollo de una base industrial, la explotación intensiva de materias primas y la generación de servicios integrados tales como el educativo para ponerlos, de alguna manera, a disposición de la dinámica económica y política de los países centrales. Esta es la verdadera base sobre la cual surgen los que, posteriormente, se denominarían Institutos Tecnológicos Regionales.

“Por lo anterior, la creación de los primeros tecnológicos en ciernes: Chihuahua, Durango, Saltillo, Orizaba, Monterrey, Ciudad Madero, Pachuca y Puebla (Pachuca como centro de desarrollo minero industrial y Puebla como la primera ciudad industrial en el México del siglo XIX)...Uno debería estar en Nuevo León, pero allí la iniciativa privada se adelantó, al crear el Tecnológico de Monterrey en 1943, y será hasta 1976 cuando se funde uno oficial en dicho lugar, ahora conocido como Instituto Tecnológico de Nuevo León” (SEP, 1998, p.44).

Aun cuando la segunda guerra mundial impulsa el desarrollo de zonas industriales y de explotación de materias primas, y con ello el surgimiento de los primeros centros de enseñanza técnica regional, se puede afirmar que el verdadero establecimiento y promoción de los tecnológicos regionales, o lo que sería su simiente, se da a partir de las inercias derivadas de la posguerra y particularmente en dos etapas económico-políticas nacionales muy particulares: una caracterizada por el progreso económico, 1958-1970, mejor conocido como “desarrollo estabilizador” y otra, 1970-1982, conocida como de “desarrollo social”<sup>1</sup>.

En este sentido y previo al año 1958, únicamente existían 6 institutos tecnológicos: Durango, Chihuahua, Saltillo, Ciudad Madero, Orizaba y Veracruz. Todos ellos aún dependientes del IPN, del cual se desprenderían a partir del año 1959. Desde 1958 y hasta 1970, año en que termina el periodo de desarrollo con estabilidad, los tecnológicos pasaron de 6 a 19 y en los 6 años siguientes, ya durante la etapa del desarrollo social, su número creció hasta llegar a 52 Institutos Tecnológicos distribuidos en todo el país. Respecto a lo anterior, es importante efectuar algunas precisiones. La política industrial del desarrollo estabilizador se fundamentó en la sustitución de importaciones y el impulso, por ende, de una base industrial nacional

así como la búsqueda de una tecnología propia, por lo que se promovió la creación de instituciones educativas de carácter técnico y por ello un incremento sostenido en la fundación de nuevos institutos. Como puede evidenciarse, el verdadero salto cuantitativo en la creación de este tipo de instituciones se efectúa durante la fase del desarrollo social; pues en tan solo 6 años se dispara su crecimiento al pasar de 19 a 52, esto se explica más por las particularidades políticas propias de esta fase de desarrollo que por variables de tipo económico<sup>2</sup>. Cuantitativamente hablando, y como resultado de las políticas educativas aplicadas durante el proyecto nacional revolucionario, a la fecha perviven 77 Tecnológicos Industriales Federales<sup>3</sup>, 20 Institutos Tecnológicos Agropecuarios (ITA), 6 Institutos Tecnológicos del Mar (ITMAR) y 1 Instituto Tecnológico Forestal distribuidos en todo el país.

Por otro lado, tras finalizar el gobierno del presidente José López Portillo y Rojas (1976-1982), se inicia un proceso de desmantelamiento del Estado benefactor y el tránsito a un nuevo modelo económico y político signado por la apertura a las leyes del mercado y la globalización: el modelo neoliberal<sup>4</sup>. Desde esta perspectiva y, tal como lo plantea Rolando Cordera (1981), el modelo neoliberal, representa entonces un giro de 180 grados con respecto a lo que en su momento encarnó el proyecto nacionalista y revolucionario y específicamente el Estado benefactor. Para este modelo las fuerzas del mercado son las leyes rectoras que permitirían, en su momento, acceder a una fase de bienestar sin la intervención del Estado como una figura socialmente rectora. Implica en el orden educativo, de igual modo, atender la demanda mediante la implantación de nuevos modelos que, directamente y en la práctica, atiendan todas las recomendaciones que, respecto a este servicio, han venido efectuando los organismos internacionales en sus dictados en cuanto a política educativa se refiere. Preceptos tales como:

- La educación debe tener un carácter descentralizado para lograr mayor autonomía.
- Deben de rendir cuentas a la sociedad y en su configuración y administración deberán de estar representados los sectores educativos, productivos y gubernamentales.
- Deben de ser flexibles en su operación y con resultados a bajo costo.
- Deben de estar ubicados en regiones en donde sea necesaria su operación y desconcentrar los servicios educativos de las grandes ciudades.
- Deben promover el arraigo de sus egresados con el fin de permitir el desarrollo regional.
- Los egresados deben ser gestores de nuevas empresas con el fin de generar desarrollo regional, más que salir a buscar empleo.

- Las instituciones educativas, sobre todo las superiores y los institutos de investigación, deben ser capaces de generar recursos propios con el fin de aligerar presiones monetarias y fiscales al Estado.

Estas políticas, las más significativas, impulsadas por organismos tales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Banco Mundial (BM), son recuperadas en el modelo y operación de las nuevas instituciones de educación tecnológica superior creadas por el Estado mexicano bajo la égida del proyecto neoliberal: los Institutos Tecnológicos Descentralizados (ITD), las Universidades Tecnológicas (UT), y más recientemente las Universidades Politécnicas en este orden cronológico.

“En los últimos seis años, la educación tecnológica ha sido un sector en expansión dentro del sector público (...) Ese auge ha sido soportado esencialmente por las instituciones menos importantes, numéricamente, del sector tecnológico: Los Institutos Tecnológicos Descentralizados (ITD)” (Didou, 2000, p. 110).

Es importante señalar que si bien la cita anterior apoya la afirmación de la contracción en el crecimiento de los IT centralizados, la misma no se encuentra actualizada, pues en estos tiempos, numéricamente los ITD son 105, una mayoría respecto a 83 IT centralizados contando a los centros y organismos de apoyo. Cualitativamente, desde su creación en 1991 con el Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, los ITD significaron la experimentación de un nuevo modelo de organización.

“Los nuevos Institutos son creados como organismos descentralizados de los gobiernos estatales, con personalidad jurídica y patrimonio propio. En virtud de sus atribuciones legales los Tecnológicos Descentralizados nacen dotados con la capacidad para adaptarse de manera rápida y adecuada a las necesidades y requerimientos de sus zonas de influencia. La máxima autoridad de estas instituciones es su Junta Directiva, la cual se conforma por representantes de los gobiernos federal, estatal y municipal, así como los de los sectores social y productivo de la comunidad” (CITD, 2000, p. 15-16).

Además de lo anterior, el marco jurídico de los ITD los faculta para conformar un patronato que los apunte en la obtención de recursos económicos extraordinarios para apoyar su desempeño y desarrollo. Este esquema de operación, con algunas variantes mínimas, se repite en la configuración de las demás instituciones de educación tecnológica que se crean en lo sucesivo.

Es significativo subrayar que aún cuando los Tecnológicos descentralizados forman parte del sistema de institutos tecnológicos, más para aspectos de coordinación y apoyo académico que de dirección, son cualitativamente diferentes a los Tecnológicos centralizados precisamente por su distinto estatus jurídico y administrativo lo que los hace más flexibles y adaptables a las demandas del entorno.

“De esta manera se materializa uno de los anhelos históricos del pueblo mexicano de disminuir la pesada carga administrativa en la educación, por medio de su descentralización, facilitando así la toma de decisiones en el lugar y el momento en que son requeridas” (CITD, 2000, p. 17).

Casi paralelamente al surgimiento de los ITD en 1993, con la puesta en marcha de la Universidad Tecnológica de Aguascalientes<sup>5</sup>, nace el nuevo modelo de Universidades Tecnológicas (UT), inspiradas en los Institutos Universitarios de Tecnología franceses. De acuerdo con Villa y Flores (2002), los argumentos del gobierno mexicano para su apertura fueron: la formación de capital humano para la industria, lograr un mejor equilibrio en el sistema educativo mediante la diversificación de opciones y ofrecer estudios de tecnológico en regiones apartadas para generar una sinergia de crecimiento regional<sup>6</sup>.

La modalidad educativa de las UT se distingue porque la duración de sus estudios es de dos años, egresando los estudiantes con el grado de Técnico Superior Universitario (TSU). Esta característica particular, la duración y el nivel de los estudios, traería en el futuro algunos contratiempos académicos a sus egresados pues se encontraban impedidos para continuar estudios superiores, cuestión que hasta la fecha sigue siendo un problema. Quizá por lo anterior, y entrando a un terreno especulativo, el Estado mexicano crea un nuevo tipo de institución educativa tecnológica: las Universidades Politécnicas (UP). Sin detrimento de las demás instituciones tecnológicas descentralizadas, las UP<sup>7</sup> fueron diseñadas para ofrecer, principalmente, carreras de ingeniería y estudios de posgrado al nivel de especialidad. Este nuevo modelo dio inicio el 27 de junio del 2001 con la Universidad Politécnica de San Luís Potosí.

Finalmente, cuantitativamente hablando, las políticas educativas destinadas al sector de la educación superior tecnológica, desde la aplicación de recetas neoliberales, significó la creación hasta la fecha, de 105 Institutos Tecnológicos Superiores con un carácter descentralizado (ITD), 61 Universidades Tecnológicas y 17 Universidades Politécnicas. Todas ellas instituciones apegadas, en todos los sentidos, a los requerimientos económicos, políticos y sociales implícitos del proyecto neoliberal impulsado en el país.

Se puede afirmar que para la educación superior tecnológica en México, el cambio de modelo económico significó, en lo cualitativo, la contracción y el acotamiento del crecimiento de Institutos Tecnológicos con carácter centralizado, desarrollados en su gran mayoría, bajo el proyecto nacionalista y estructurado en su operación conforme a la óptica del Estado benefactor.

En términos generales, y considerando la última reestructuración administrativa de la Secretaría de Educación Pública (SEP)<sup>8</sup>, el sistema tecnológico superior se encuentra adscrito a la Subsecretaría de Educación Superior (SES) y está conformado, en primera instancia, por el Instituto Politécnico Nacional (IPN)<sup>9</sup> y todas las unidades que lo conforman. Otro gran subsistema está representado por los Institutos Tecnológicos que se integraron a una sola dirección: la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST). En la DGEST se agruparon como Tecnológicos Federales a los Institutos Tecnológicos Agropecuarios (ITA), Institutos Tecnológicos del Mar (ITMAR) e Instituto Tecnológico Forestal (ITF), de igual manera, se integraron, aún cuando con una coordinación aparte, los Institutos Tecnológicos Superiores Descentralizados (ITD) para, de acuerdo con el director de la DGEST, contabilizar un total de 215: 110 federales y 105 descentralizados (Fuentes, 2005). Por otra parte, dentro de la propia SES, se crearon las coordinaciones de las Universidades Tecnológicas y de las Universidades Politécnicas. En términos generales el SNEST, sin considerar al IPN que como un caso especial será abordado en otra ocasión<sup>10</sup>, posee una matrícula compuesta por un poco más de 400.000<sup>11</sup> alumnos y los distintos subsistemas que lo componen cubren la totalidad de los estados del país.

## **EXPERIENCIAS DE EDUCACIÓN A DISTANCIA EN EL SNEST**

En este año 2006 se cumplen 20 de la llegada de la Internet a México. Herramienta básica de comunicación sin la cual no se entendería en gran medida el mundo global actual, la Internet trajo consigo un gran reto, a la vez que oportunidad, para la educación a distancia: pasar del mundo analógico al digital. La digitalización de la educación y la utilización intensiva y extensiva de las virtudes tecnológicas que implicaba el uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) en los ámbitos educativos, de igual forma, involucró la modificación de los esquemas pedagógicos que venían siendo aplicados tanto en la educación a distancia como en la de tipo presencial. Bajo esta óptica era de esperarse que una gran mayoría de las instituciones que conforman el SNEST, puesto que su objetivo principal tiene que ver con el desarrollo y aplicación de la tecnología, adoptara rápidamente

modelos educativos muy tecnificados como lo es la educación a distancia basada en ambientes virtuales. Este razonamiento, que puede parecer obvio, en la práctica es una falsedad puesto que la educación virtual<sup>12</sup> ha tenido poco impacto en el sistema ya que de alrededor de 300 instituciones, tanto públicas como privadas, las evidencias muestran que el desarrollo de esta modalidad educativa es bastante pobre como puede evidenciarse en la gráfica siguiente:

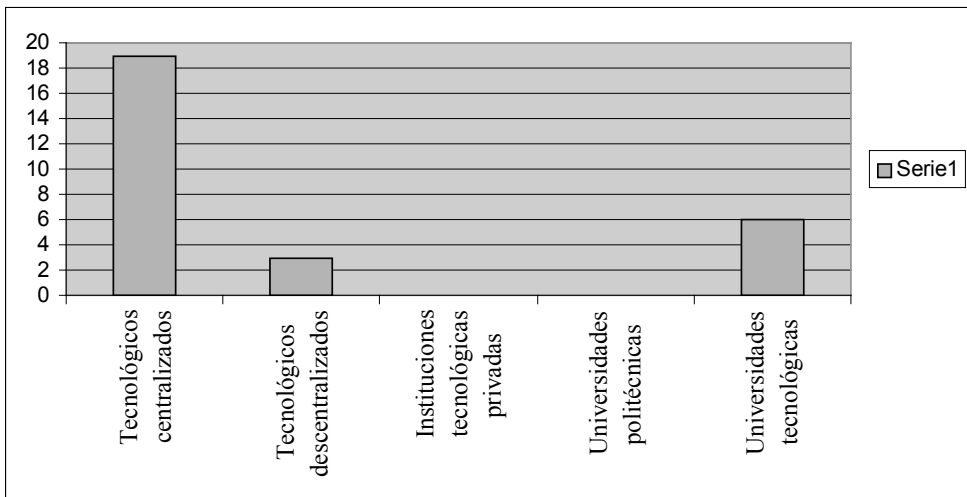


Figura 1. Instituciones de educación superior tecnológica que tienen programas o cursos en línea<sup>13</sup>.

En orden cronológico, el inicio de la educación virtual en el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica ocurre cuando la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM) en el año 1998 y “aprovechando su infraestructura de telecomunicaciones, su planta docente y la creciente demanda por profesionistas en las áreas de computación, creó el programa de Universidad Virtual, iniciando con la Maestría en Computación, Especialidad en Sistemas Distribuidos” (Moreno, 2005, p.2). Posteriormente, en el año 2001, la UTM apertura la licenciatura en estudios mexicanos.

De acuerdo con este mismo autor, la Universidad Virtual de la UTM cuenta a la fecha con un acervo de más de 5.500 páginas de material académico original generado por sus profesores que cubren la totalidad de los estudios de maestría en sistemas distribuidos y un trabajo similar se realiza para la licenciatura en estudios mexicanos.

El material didáctico utilizado en ambos programas se encuentra disponible en sitio de Internet de la UTM como páginas Web así como documentos en formato PDF. El material puede ser entonces consultado en línea u obtenido de la red para su posterior estudio. El material consta de lecturas básicas, lecturas de aplicaciones, casos de estudio, ejercicios, problemas a resolver y diversas evaluaciones. En la actualidad, los egresados de maestría son 14 y se encuentran cursándola 5 alumnos. En cuanto a la licenciatura existen 8 alumnos que se encuentran cursándola, 6 en el segundo semestre y 2 en el sexto semestre.

Por otro lado, resulta importante recalcar que, de conformidad con Fernández y Moreno (2002), la UTM se encuentra trabajando en la actualidad, en la búsqueda de diversificar las versiones de sus contenidos, para que su estudio pueda lograrse a través de dispositivos portátiles (PDA). De esta forma, la UTM sería una de las primeras y pocas universidades en el país en utilizar este tipo de tecnología para el aprendizaje ya que hasta la fecha solamente ha sido usada por algunas consultorías privadas en la capacitación laboral a distancia.

La segunda experiencia y, de acuerdo con Sylvie Didou (2002), de las pocas exitosas, en términos del tamaño de la matrícula, dio inicio en octubre del año 1999 cuando en el Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET) se pone en marcha la Maestría en Ciencias en Enseñanza de las Ciencias (MCEC), misma que fue proyectada para ser distribuida en línea. La MCEC tiene su origen en la búsqueda de remediar un problema generalizado en el sistema educativo tecnológico nacional y quizá en la mayoría de los sistemas educativos de otros países: la alta deserción y reprobación en las llamadas *materias duras* tales como matemáticas, física, química y biología.

“La Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas (SEIT)<sup>14</sup> solicitó al Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica (CoSNET) que coordinara los esfuerzos de la Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar (DGECyTM), de la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI), de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA) y de la Dirección General de Institutos Tecnológicos (DGIT) para formar el mayor número posible de docentes cuyo eje de dominio fuera la enseñanza de las ciencias” (CIIDET, 2002, p.5).

Bajo esta óptica, se concluyó que era importante desarrollar un programa que permitiera subsanar no sólo las deficiencias existentes en el personal docente del SNEST, en cuanto a la actualización de los conocimientos disciplinares relativos a

las ciencias básicas, también debería de proporcionar las suficientes bases teóricas, pedagógicas y didácticas para la adecuada enseñanza de tales disciplinas. De esta forma se propone el diseño, desarrollo y operación de un programa que, con carácter de maestría, ayudara a la solución de dicha problemática.

“De esta coordinación de esfuerzos, surgió y se estableció formalmente el programa de Maestría en Ciencias en Enseñanza de las Ciencias (MCEC) con especialidades en matemáticas, física, química y biología, cuyo objetivo central es elevar la calidad de la educación tecnológica” (CIIDET, 2002, p.6).

Dado que el programa de la MCEC estaba dirigido a un sistema educativo muy complejo y diverso, integrado por 4 distintos subsistemas tanto de nivel superior como medio superior con planteles distribuidos a lo largo y ancho del país, se conceptualizó que para la operación de un proyecto de esta magnitud, la mejor opción era su diseño y operación basado en un modelo de educación a distancia, particularmente por medios virtuales.

Se determinó que lo más adecuado era desarrollar una plataforma tecnológica propia que no estuviese sujeta tanto a los altos costos comerciales que representaban opciones de licenciamiento de alguna de las plataformas de medios existentes en el mercado ya que no se deseaba depender de otras instituciones para la distribución del programa. Dado lo anterior, se decidió trabajar en un desarrollo propio que reuniera las características de flexibilidad, operatividad, acceso y costo adecuado. En la consecución de lo anterior se desarrolló una plataforma propia denominada Sistema Virtual de Educación a Distancia (SiVED).

Considerando que se aceptaron un total de 2.548 alumnos y la ubicación geográfica de los mismos, se programó la apertura de 61 sedes distribuidas en toda la república. Finalmente, previo diseño y montaje en el SiVED, la MCEC inició formalmente operaciones en octubre de 1999 con la materia de paradigmas y en cuya primera generación hubo 1.839 estudiantes que terminaron el programa habiendo a la fecha 1.412 graduados<sup>15</sup>. Una segunda generación compuesta por 431 alumnos terminó en el año 2005 y a la fecha este programa se encuentra suspendido.

La tercera experiencia de educación a distancia en el SNEST, y quizá la más ambiciosa en su planteamiento original, fue la apertura en septiembre del año 2000 del último Tecnológico Federal creado hasta la fecha: el Instituto Tecnológico de la Región Mixe (ITRM). Concebido desde su origen como un tecnológico sui generis por causas diversas. En primer lugar, se planteaba como el primer tecnológico



completamente virtual, condición necesaria para su apertura. En segundo lugar, su asentamiento se daba en una de las regiones más apartadas del país ubicada en plena sierra oaxaqueña en la comunidad de Santa María Tlahitoltepec.

“Tlahitoltepec es una de las escasas poblaciones rurales que tiene como recursos potenciales la explotación de sus habilidades innatas como la música, así como la existencia de todos los niveles de educación, desde preescolar hasta nivel profesional, además de un sistema de comunicación vía Internet que enlaza a todas las instituciones educativas y de gobierno, lo que les permite ir a la vanguardia en el espacio educativo y tecnológico con relación a las demás comunidades de su entorno” (García, 2000, p 2).

Básicamente, se puede decir que en términos de interconexión, todas las instancias educativas y gubernamentales de la localidad funcionan como una gran intranet.

En la actualidad en el ITRM, se imparten dos carreras: ingeniería industrial e ingeniería en desarrollo comunitario. La población estudiantil proviene, en términos generales, tanto de la propia cabecera municipal, Santa María Tlahitoltepec, como de distintas comunidades aledañas, por el momento, se cuenta con 74 alumnos inscritos y una sola generación de 4 egresados.

El 12 de agosto del 2003, da inicio la cuarta experiencia cuando en el Tecnológico de Durango se pone en marcha la Unidad de Educación a Distancia con apoyo del Gobierno del Estado, Gobierno Federal y en su momento la Dirección General de Institutos Tecnológicos (DGIT), hoy Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST). Las condiciones geográficas del Estado de Durango hicieron propicio el surgimiento de esta experiencia educativa con un carácter innovador<sup>16</sup>. La gran extensión territorial y la dispersión poblacional fueron un factor decisivo para que, principalmente, el gobierno estatal brindara todos los apoyos para la puesta en marcha de un modelo a distancia. Bajo estas condiciones, el Tecnológico de Durango ha ido abriendo distintas unidades distribuidas a lo largo del Estado. En la actualidad existen 8 con el siguiente número de alumnos: Vicente Guerrero (71), Canatlán (76), San Juan del Río (20), Nuevo ideal (16), Santa Maria del oro (26), Cuencamé (29), Rodeo (12) y la unidad Mezquital (21), contabilizando un total de 271 alumnos en esta modalidad, sin existir hasta el momento ningún egresado. De acuerdo con información que aparece en su sitio web, para la operación del programa se cuenta con una Unidad de Educación a Distancia en la ciudad de Durango, la cual consta a su vez de un Centro de Producción de Materiales, área de Pedagogía, área

de Nuevas Tecnológicas y Comunicaciones, área Académica, área de Asesoría en Línea y la Coordinación de Unidades Foráneas. Por su parte las unidades periféricas cuentan con un aula interactiva, aula virtual, centro de información y un laboratorio multifuncional.

La quinta y sexta experiencia de educación a distancia en el SNEST se abren en 2004, año en el que, casi en conjunto, tanto el Tecnológico de Aguascalientes como el Tecnológico de Minatitlán inician la oferta de ingeniería industrial bajo esta modalidad. En cuanto respecta a este último tecnológico, reporta la existencia de 60 alumnos provenientes de distintas comunidades del Estado en lo que sería la primera generación de la carrera de la ingeniería antes descrita.

Es imperativo recalcar que la base sobre la cual se fundamentan los programas de ambos tecnológicos se encuentra en la transposición de los esquemas y materiales antes utilizados para la modalidad abierta. De hecho, como claramente se enuncia en el sitio web del Tecnológico de Aguascalientes: “la Dirección General de Educación Superior Tecnológica de la Secretaría de Educación Pública, inició formalmente la Modalidad Abierta en 1978 que posteriormente en el año de 2004 cambiaría a Educación a Distancia, para dar oportunidad de formación profesional a la población trabajadora” (<http://edita.ita.mx/informacion/informacion.htm>).

Otra vertiente que ha influido para la apertura de este tipo de programas educativos a distancia en el SNEST es la influencia que ha ejercido la experiencia desarrollada por el Tecnológico de Durango, experiencia que ha marcado una pauta a seguir por otros tecnológicos.

La séptima y última experiencia de la cual tenemos pleno registro se ubica en la Universidad Tecnológica de Puebla (UTP) en donde el 1 de septiembre del 2005 se pone en marcha la UTP-Virtual con la carrera de administración. De acuerdo con la información existente en el sitio web de la UTP el antecedente inmediato a este proyecto es E-Learning-UTP. Este proyecto tuvo como finalidad incluir la totalidad de los cursos impartidos en la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación (Informática) en un sistema de administración de contenidos de Aprendizaje (LMS) para este efecto se utilizó el sistema Open Source de origen canadiense llamado ATutor, los logros obtenidos con la implementación de este sitio fueron incluir el 95% de los contenidos y prácticas de los programas de la carrera. UTP-Virtual pretende ser un portal desde donde se pueden ofertar cursos de Educación a Distancia al interior y exterior de la UTP.

Para finalizar este capítulo, es significativo indicar que aun cuando estas son las experiencias sobre educación a distancia en el SNEST, plenamente reconocidas por la existencia de evidencias tanto en la Web como por artículos y noticias publicadas, no se puede afirmar con certeza que sean las únicas ya que existen varios hechos que hacen pensar que las prácticas de educación virtual en el SNEST son mucho más amplias pero dentro de un rango, por llamarlo de alguna manera, marginal y no totalmente como una política institucional o del sistema previamente preconcebida como se verá en el siguiente apartado.

### **LA EDUCACIÓN A DISTANCIA EN EL SNEST: DE LA PARÁLISIS INSTITUCIONAL A LA AUTOGESTIÓN DOCENTE**

Como puede evidenciarse, cuantitativamente hablando, existe gran pobreza en cuanto al desarrollo de experiencias educativas a distancia en el SNEST. Aún a pesar de que el Programa Nacional de Educación 2001-2006<sup>17</sup> hace énfasis tanto en el desarrollo de nuevos ambientes de aprendizaje apoyados en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC) como en la ampliación de la oferta de programas educativos que sean a distancia, se puede decir que, de acuerdo a las evidencias, en la práctica esto no ha ocurrido. En esta tesitura cabe preguntarse ¿cuáles son las variables que influyeron para que esto aconteciera? Consideramos que esta situación tiene un origen sistémico cuyas variables son distintas en cuanto a aquellas instituciones tecnológicas procedentes del proyecto nacional revolucionario que las creadas en el vigente proyecto neoliberal. Como en trabajos anteriores hemos mencionado (García, 2005; Castillo, 2004), una de las herencias más críticas que le dejó el contexto económico y político bajo el que fueron creados todos los Institutos Tecnológicos Federales fue su cultura laboral. Caracterizada por el burocratismo, la verticalidad y el manejo corporativo, aparte de una fuerte endogamia. La cultura laboral imperante en estas instituciones no les permite una rápida adaptación a los cambios que ocurren en el entorno. En este sentido, las pocas experiencias de educación virtual resultantes no siempre se han generado a partir de un proyecto claramente definido, el cual no existe. En la mayoría de los casos surgen como resultado de atender una necesidad inmediata, tal fue el caso de la Maestría en Ciencias en Enseñanza de las Ciencias que impartió el CIIDET en línea. Proyecto que si bien en su momento fue exitoso, en la actualidad se encuentra abandonado y prácticamente suspendido por instrucciones de las instancias centrales.

Otro caso similar se ubica en el Tecnológico Mixte que con la intención de ser el primer tecnológico virtual, pudo haber sido un interesante experimento no sólo en el orden educativo y pedagógico que, pudiendo inaugurar nuevos esquemas de

administración, organización e inclusive de corte arquitectónico de sus instalaciones, terminó por ser uno de los tecnológicos más grises e inoperantes al imponérsele un esquema operativo y organizacional similar a cualquier otro de tipo presencial<sup>18</sup>.

En el sistema de institutos tecnológicos centralizados, no existe un programa articulado para el desarrollo de la educación a distancia. A pesar de contar con una amplia cobertura nacional, infraestructura informática y aproximadamente 35 000 docentes de los cuales una buena parte cuentan con estudios relacionados con la informática y el desarrollo de sistemas, estos recursos no se aprovechan para generar un programa nacional bien integrado, cuando menos en términos técnicos. A pesar de lo anterior, y de las pocas experiencias innegables, es interesante ver que existe gran interés de la comunidad docente por impulsar esta modalidad. Se puede decir que en un acto autogestivo, en algunas instituciones tecnológicas muchos maestros han empezado a instalar pequeños cursos o algunas unidades de materias de distintas carreras en plataformas libres. Ya que con excepción del CIIDET y la UTM que desarrollaron una plataforma propia, y el tecnológico de Minatitlán que utiliza, al parecer, Blackboard bajo licenciamiento, la mayoría de las experiencias existentes hasta el momento se basan en plataformas libres, particularmente Moodle como puede apreciarse en la siguiente gráfica:

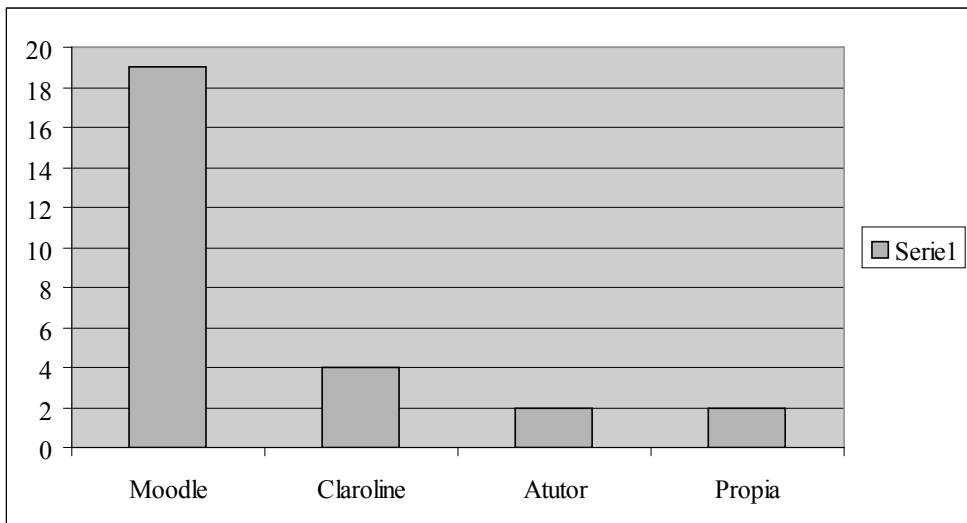


Figura 2. Plataformas tecnológicas utilizadas en el SNET para la distribución de programas o cursos en línea.

Estas acciones autogestivas se encuentran llevándose a cabo en los siguientes tecnológicos: Cd. Juárez, Celaya, Mérida, Hermosillo, Parral, Chihuahua, Cd. Delicias, Puebla, León, Mérida, La Laguna, Tepic, Tuxtla, Cd. Cuahutémoc, Morelia y un caso excepcional, por ser de los tecnológicos más atrasados en la aplicación de las nuevas tecnologías<sup>19</sup>, el ITA 32 de Tecamatlán. En todos los casos estas experiencias se desarrollan más como una iniciativa propia de los docentes de distintas áreas o disciplinas que por una política institucional o del sistema en general. De hecho, esta tendencia hacia la generación, si bien incipiente, de experiencias educativas en línea ha atraído recientemente la atención de las instancias centrales, mismas que han promovido una serie de reuniones nacionales<sup>20</sup> con el fin de articular un proyecto, que en esta temática organice y dé pie a establecer políticas y procedimientos, así como un control central de la apertura y operación de programas en línea. Sobre esto último es importante puntualizar que en la convocatoria y las consecuentes reuniones ha prevalecido la óptica y las formas endogámicas inherentes al sistema pues si bien es cierto que es una tentativa por generar un proyecto central de educación a distancia, este se ha intentado configurar única y exclusivamente desde las posturas y experiencias previas existentes en el SNEST. En ningún momento se ha buscado mirar hacia las experiencias habidas en otros sistemas educativos, tales como el universitario y, ya no se diga, retomar las mejores prácticas acaecidas en el ámbito internacional<sup>21</sup>. Lo que en gran medida se ha buscado en este tipo de reuniones es regular este tipo de experiencias, preocupados por el hecho de someter a cierta reglamentación el uso de esta modalidad educativa.

Un hecho preocupante, derivado en mucho de la experiencia del Tecnológico de Durango, así como por el interés que prevalece en la comunidad académica por desarrollar este tipo de educación, es que algunas instituciones se encuentran en la búsqueda de fondos económicos para crear infraestructura física, llámese unidades, centros o divisiones de educación a distancia.

Por ilógico que parezca, muchos directivos y funcionarios desean construir edificios dedicados a esta modalidad cuando la poca necesidad de infraestructura física, es precisamente una de las virtudes de la misma<sup>22</sup>. En este sentido, la visión de los administradores sobre la educación a distancia, no dista mucho de la manera en que se organiza un esquema de educación presencial, lo cual se corrobora, sobre todo, en algunas de las conclusiones a las que se han llegado en las reuniones antes referidas pues se trasladan muchos de los preceptos, actores y normas de la educación tradicional presencial a la operatividad y organización de la educación a distancia, algo que autores como Cookson (2001) consideran un grave error.

Por cuanto respecta a las instituciones de educación superior tecnológicas de tipo descentralizado, ese mismo interés autogestivo se puede evidenciar en la virtualización de algunos cursos en las siguientes organizaciones: las Universidades Tecnológicas de Tabasco, Aguascalientes y Jalisco, los Institutos Tecnológicos Superiores de Coahuila de Coahuila, Puerto Vallarta y Tierra Blanca. Hasta el momento no tenemos, quizá por ser las instituciones de más reciente apertura, ninguna experiencia reportada en las Universidades Politécnicas. De esta manera, si consideramos en conjunto tanto las experiencias formales como informales de educación a distancia, encontramos que en el SNEST existe un total de 28 instituciones que a la fecha, y de conformidad con evidencias ubicadas en sus sitios Web, se encuentran desarrollando en mayor o menor medida la modalidad educativa a distancia vía Internet.

Pese a lo anterior el número de estas experiencias, aún cuando muchas de ellas incipientes y con un carácter autogestivo, pueden ser engañosas pues en el SNEST ocurren dos fenómenos que pueden ayudar a ocultar lo que verdaderamente está pasando. En primer lugar, no es un sistema que se caracterice por mantener una comunicación constante de su acontecer educativo. En segundo lugar, prevalece una visión muy localista y, en todo caso, regional.

En cuanto al primer caso, tal como lo plantea Sylvie Didou (2000), el manejo de la información interna es muy limitado y en algunos casos poco transparente. Por cuanto respecta a la socialización y divulgación de experiencias educativas mediante la participación de los miembros del SNEST en foros, congresos o revistas especializadas es muy limitada. Esta situación es común tanto en las instituciones centralizadas o descentralizadas, por lo que se carece de una base teórica de respaldo para dar un seguimiento medianamente certero de la situación.

Por otro lado, la mayoría de las acciones educativas que se desarrollan en las instituciones tecnológicas tiene un fin casi de auto consumo, prevaleciendo una visión localista. Es muy difícil saber lo que están haciendo, particularmente en cuanto respecta a la educación a distancia ya que, por ejemplo, los sitios web de cada una de ellas son muy escuetos y prevalece una falta de diseño, amabilidad en el acceso, distribución y actualización de la información pero sobre todo de marketing para promover sus acciones. De esta manera existen algunos tecnológicos, particularmente descentralizados, que se encuentran generando ciertas soluciones a distancia sin que exista ninguna evidencia de que ello esté aconteciendo. En este caso se ubican los siguientes Institutos Tecnológicos Superiores: Chimalhuacán, San Luis Potosí, Cd. Hidalgo, Huachinango, Purhepecha, Irapuato, Zitacuaro, Región Sierra y Chalco<sup>23</sup>. Puede evidenciarse que aun cuando las experiencias formales de

educación a distancia son pocas, existe un gran dinamismo, en la mayoría de los casos muy informal, por desarrollar esta modalidad educativa.

Si bien las experiencias formales se ubican particularmente dentro del espectro que conforman los Institutos Tecnológicos Centralizados, es de esperarse que los organismos descentralizados avancen más rápidamente en la consolidación de una oferta educativa en este ámbito; pues a pesar de ser relativamente nuevos, su estatus jurídico les permite una mayor flexibilidad de operación y toma de decisiones que a los centralizados. De hecho, mientras que en estos últimos continúan las reuniones para lograr plantear un proyecto central de educación a distancia, en los organismos descentralizados ya existe un documento rector que, aún con imprecisiones e inexactitudes susceptibles de ser corregidas, tiene ya los visos de lo que sería un primer planteamiento teórico para un modelo educativo a distancia<sup>24</sup>.

Uno de los problemas más evidentes en los programas a distancia, formales o informales, generados en la mayoría de las instituciones que conforman el SNEST tiene que ver con los procesos didácticos y pedagógicos que los fundamentan. En la generalidad de los casos, en términos declarativos, se aduce están basados en el enfoque constructivista. En la práctica, considerando tanto a los materiales utilizados como su estructuración interna, no es así. La mayoría de los materiales que se utilizan son textos que en formato PDF o Word que el alumno tiene que leer para desarrollar una serie de actividades. En otros casos los contenidos, resultan ser la digitalización de guías educativas que ya se utilizaban en un modelo de escuela abierta.

En general se observa una falta de interactividad y tratamiento instruccional de los materiales por lo que como afirma acertadamente Javier Aldanondo Martínez (2003; 2006) son experiencias educativas más cercanas al E-reading que al E-learning en donde se recrean las viejas costumbres procedentes de la educación presencial tradicional.

Las experiencias formales existentes dan poca importancia al tratamiento de los materiales, no existe interactividad, la utilización de multimedios para hacer más receptivos los contenidos es casi inexistente, es verdaderamente desconcertante que contando con un gran número de profesionistas especializados en las áreas de informática y sistemas, no exista ningún repositorio de objetos de aprendizaje más aún cuando, en el caso de los Tecnológicos Centralizados, se poseen dos organismos de apoyo como lo son el propio CIIDET y el CENIDET.

La fuerte endogamia no deja permear las tendencias y las experiencias tanto nacionales como internacionales en la materia. De esta manera, no ha existido un

solo evento o reunión, con excepción del foro antes descrito, convocada de manera explícita por las autoridades centrales para discutir, por ejemplo, el problema de los estándares e-learning, los modelos de calidad existentes, las formas de colaboración interinstitucional o la transferencia de tecnología, que en cuanto respecta, puedan apoyar al desarrollo de esta modalidad educativa en el SNEST.

Contrariamente a lo anterior las reuniones que hasta la fecha se han dado, tienden, por lo que describen los documentos resultantes de las mismas<sup>25</sup>, a repetir algunos vicios procedentes de la educación presencial tradicional tales como los siguientes:

La unidad encargada de desarrollar la educación a distancia, se propone, sea incrustada en la estructura organizacional prevaleciente para la educación presencial. Se plantea seguir un mismo organigrama departamentalizado y bajo los mismos esquemas administrativo-operativos de una escuela presencial.

- Se privilegian las funciones administrativas sobre las pedagógicas.
- Una vez más, se plantea al maestro como el eje central del proceso, olvidándose que el desarrollo de cursos y los consecuentes materiales de apoyo debe de ser efectuado por un equipo de trabajo experto donde, de manera conjunta, planeen y ejecuten su diseño.
- La normatividad que se propone para reglamentar la operatividad de la educación a distancia es derivada, y casi similar, a la existente para la educación presencial.
- Lejos de permitir la flexibilidad y el libre tránsito entre una modalidad presencial y una a distancia, ésta se restringe, ya que un alumno de la modalidad presencial puede transitar a la modalidad a distancia; pero no a la inversa, más aún, un alumno que de la modalidad presencial pase a la modalidad a distancia, queda impedido para, en un momento dado, retornar a los estudios en la modalidad educativa de origen. Con lo anterior, se estigmatiza a los estudiantes a distancia pues en la práctica son considerados de segunda clase.
- Se pone más énfasis en los aspectos técnicos que en los pedagógicos.
- En muchos casos existe una traslación de los contenidos aplicados a algunos programas educativos en la modalidad abierta a la modalidad a distancia con el simple hecho de acomodar algunos rubros y digitalizar el material impreso.

Para finalizar, es significativo anotar que en las distintas experiencias formales de educación a distancia existentes en las diversas instituciones tecnológicas que



integran el SNEST prevalece un reiterado énfasis de la teoría sobre la práctica. Esto último, que en las carreras de corte humanista puede ser poco significativo, es verdaderamente crítico en cuanto se tratan de carreras con un fin muy aplicativo como son las ingenierías. En este sentido, existe un promedio de 80% teoría y 20% de práctica lo que a todas luces es inequitativo y deja traslucir, aunado a la problemática que se presenta en torno a los contenidos y los materiales, una mala concepción de lo que es o puede ser la educación a distancia.

A pesar de todo lo anterior, consideramos que en el mediano plazo, y en mucho derivado de las propias experiencias autogestivas docentes para el impulso de esta modalidad educativa, la educación a distancia en las instituciones que integran el Sistema Nacional de Educación Tecnológica tiene un futuro importante, sobre todo si se logran romper, a la luz del análisis y la apertura hacia otras experiencias tanto nacionales como internacionales, las barreras burocráticas e inercias que privan en un sistema tan heterogéneo y complejo.

## NOTAS

1. Consideramos importante que el lector conozca el contexto económico y político en el cuál surgen este tipo de tecnológicos; pues se fueron conformando desde sus inicios con ciertas características que los definen hasta la actualidad y que, por estas mismas particularidades, son inoperantes en muchos sentidos ante las nuevas reglas del juego impuestas por el modelo neoliberal que priva en la actualidad en México. Algunas de estas características definen claramente la cultura organizacional que en ellos pervive, por lo que son significativas para entender su desempeño. No se debe olvidar que la concepción, creación y operación de toda nueva organización, se encuentra enmarcada en un contexto histórico social determinado. Este contexto marca, de alguna manera, las formas en que tal institución operará y se desempeñará para cumplir el cometido para el que fue creada. Las políticas existentes en el momento histórico y social, determinan las formas de operación, la contratación del personal, el manejo de los recursos y en general las formas de estructuración y administración de la organización. Lo anterior contribuirá a generar una cultura organizacional propia, misma que distinguirá a esta organización de otras similares.
2. Básicamente estamos hablando de dos periodos presidenciales en los cuales la política económica y social en México tuvo un tinte populista: Luis Echeverría Álvarez (1970-1976) y José López Portillo y Rojas (1976-1982).
3. Dentro del conglomerado de Tecnológicos centralizados o federales se deben de considerar, además, los siguientes organismos de apoyo: 4 Centros Regionales de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE), el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET) y el Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET).
4. La implantación de este modelo económico y político dio inicio, en su fase de transición, en el sexenio del presidente Miguel de la Madrid Hurtado (1982-1988),

- consolidándose en el periodo gubernamental del Lic. Carlos Salinas de Gortari (1988-1994) y extendiéndose en los sexenios de Ernesto Zedillo Ponce de León (1994-2000), y el actual presidido por Vicente Fox Quezada (2000-2006).
5. En términos jurídicos de acuerdo con la Coordinación General de Universidades Tecnológicas (2000), la Universidad Tecnológica de Aguascalientes, se creó en el año 1991.
  6. Es importante indicar que este argumento se ha utilizado siempre y es el mismo que motivó, en su momento, la apertura de todos los tecnológicos federales y los tecnológicos descentralizados.
  7. Estas Universidades, al igual que la mayoría de las demás instituciones de educación superior tecnológica, justifican su creación manifestando la búsqueda del desarrollo regional y nacional. Se orientan a la investigación aplicada y desarrollo tecnológico, trabajan en estrecha colaboración con las organizaciones de los sectores productivo, público y social, con especial énfasis en los estados y regiones en las que se ubican, promueven la consolidación de una cultura tecnológica, en todos los ámbitos de la sociedad, además de enfatizar que sus programas de estudio se orientan al desarrollo de competencias y se centran en el aprendizaje significativo del alumno.
  8. Mediante el acuerdo número 351 publicado en el Diario Oficial de la Federación del día 4 de febrero de 2005.
  9. El IPN en los términos del artículo segundo de su ley orgánica, es un órgano desconcentrado del Estado por lo que en el acuerdo 351 se encuentra en dependencia directa del Secretario de Educación Pública.
  10. Es significativo aclarar que tampoco consideramos al Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), institución de carácter privado que tiene una destacada trayectoria en el ámbito de la educación a distancia y que por su importancia se abordará en un futuro como un caso especial.
  11. Esta cifra es aproximada y se deriva de conjugar el total de alumnos existentes en el SNEST de acuerdo a lo explicitado por su director en el artículo: “Los Institutos tecnológicos de México, hacia el alto desempeño”, publicado en el suplemento Campus milenio el 20 de octubre de 2005. De igual manera resulta de sumar los datos sobre la matrícula existente en las Universidades Tecnológicas hasta el año 2005, según aparece en su página de Internet: <http://cgut.sep.gob.mx/>. Finalmente se sumaron las matrículas de 5 Universidades Politécnicas (Aguascalientes, Pachuca San Luis Potosí, Tulancingo y Zacatecas), únicas que aparecen en el Anuario estadístico de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones Educativas de nivel Superior (ANUIES) del 2004, según aparece en la propia página de esta asociación cuya dirección es: [http://www.anui.es.mx/servicios/e\\_educacion/docs/anuario\\_estadistico\\_2004\\_licenciatura.pdf](http://www.anui.es.mx/servicios/e_educacion/docs/anuario_estadistico_2004_licenciatura.pdf). Se debe de tener en cuenta, por ende, que el número de Universidades Politécnicas es superior a las contabilizadas y que los datos de los demás subsistemas corresponden al año 2005.
  12. Entendemos por educación a distancia de corte virtual aquella que se distribuye por la Internet y que tiene como respaldo para lograrlo una plataforma tecnológica, también denominada de medios, o Learning Management System (LMS) y que, de igual manera, puede ser denominada como e-learning, tele-formación o educación mediada por computadora.
  13. Los datos utilizados para la obtención de los porcentajes que aparecen en las dos gráficas que se presentan en este artículo se obtuvieron mediante la búsqueda, visita y

revisión de los sitios Web de 270 instituciones de educación superior tecnológica tanto públicas como privadas de todos los estados y entidades federativas del país. Algunos otros datos resultantes de esta revisión que pueden evidenciar el retraso en el impulso de la educación a distancia vía Internet en el SNEST, sobre todo si consideramos que el desarrollo y mantenimiento de un sitio Web es una condición necesaria para ello. Son los siguientes: del total de 110 Institutos Tecnológicos Centralizados, solamente 73 poseen un sitio Web, los 37 restantes no lo tienen o se encuentra fuera de servicio. En lo que respecta a las instituciones tecnológicas descentralizadas (ITD, UT y UP) de 183 en total, solamente 92 tienen un sitio Web, los 91 restantes no lo tienen o se encuentra fuera de servicio. No se consideran en estas estadísticas a 7 instituciones tecnológicas de carácter privado ya que ninguna de ellas desarrolla esta modalidad educativa. Es importante indicar que el número total de instituciones tecnológicas se obtuvo del Catálogo de Centros de Trabajo diseñado por la Dirección General de Planeación y Programación de la Secretaría de Educación Pública donde se tienen registradas más de 263.000 escuelas del Sistema Educativo Nacional en todos sus niveles.

14. Es importante aclarar que la DGIT desaparece, al igual que las demás direcciones descritas en esta cita en función de la reestructuración de la SEP. En el caso del COSNET y la DGIT, ambas instancias pasaron a formar parte de la nueva Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS).
15. Una descripción más detallada sobre las particularidades de esta maestría y del modelo de educación a distancia operado se encuentra en el artículo denominado: “La Maestría en Ciencias en Enseñanza de las Ciencias: primera experiencia de educación a distancia en el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos”, desarrollado por los autores y disponible en: [http://www.virtualeduca.org/2005/documentos/programa\\_VE05.pdf](http://www.virtualeduca.org/2005/documentos/programa_VE05.pdf)
16. Para abundar sobre las particularidades de esta experiencia, el lector puede consultar la ponencia denominada: “La educación superior tecnológica a distancia como factor para la superación de la migración y la exclusión social en México: la experiencia del Estado de Durango”, escrita y presentada por Héctor Arreola Soria y colaboradores en el Congreso Virtual Educa 2006. <http://www.virtualeduca.org>
17. Al respecto consúltense particularmente el objetivo estratégico 3.3.1. ampliación de la cobertura con equidad, las políticas número 5 y 6, el objetivo particular número 1 y la meta b.
18. Esta ambigüedad ha llevado a que este tecnológico no opere con las características propias de una institución presencial y tampoco con las particularidades especiales que deben soportar a un modelo virtual. Esto último, sobre todo, si se considera que se imparten carreras relacionadas con la ingeniería que tienen un fuerte componente aplicativo más que teórico, llegándose al absurdo de que la formación de la primera generación de ingenieros industriales egresados fue completamente teórica pues nunca pudieron acceder a prácticas en laboratorios y talleres.
19. Nos parece interesante este caso pues tal como lo plantean Robles y Suárez (2006, p.27, 28 y 29), las instituciones tecnológicas agropecuarias son de las más atrasadas en nuestro país, haciendo las siguientes recomendaciones: “Deben promover un cambio de sus estructuras organizativas y normativas; deben abolir esquemas y vicios antiguos que han maniatado su desarrollo; deben llegar a ser instituciones modernas, con capacidad para adecuarse rápidamente a los cambios”... “necesitan impulsar

- métodos modernos de enseñanza que sean activos, participativos y autocríticos; emplear la tecnología moderna (computación, informática, televisión, robótica y audiovisuales)”... “tratar de ir a la vanguardia de los cambios y no a la zaga como es común en la mayoría de las instituciones de este tipo”.
20. Básicamente estamos hablando de 3 reuniones efectuadas en los siguientes lugares y fechas: Durango en septiembre de 2003, Morelia en octubre de 2005 y la última y más reciente en Minatitlán en noviembre de 2005.
  21. Como lo demuestran ciertos documentos internos, las reuniones convocadas por la DGEST son concebidas como reuniones de “expertos en educación a distancia” los cuales proceden de aquellos tecnológicos que ya sea por un interés institucional o bien por acciones autogestivas de los propios docentes, han virtualizado algunos cursos.
  22. Resulta claro que la mayor inversión inicial de un proyecto de educación a distancia se dirige al equipamiento en términos de hardware, software, conectividad, desarrollo de materiales y contenidos, así como de capacitación. En realidad los espacios físicos para la operatividad de un proyecto de este tipo son relativamente limitados.
  23. Información obtenida mediante la aplicación de un cuestionario a los asistentes al Foro E-Learning 2006, desarrollado en la Ciudad de Querétaro, México, los días 29 y 30 de junio de 2006. Los resultados de dicha indagación se encuentran contenidos en la ponencia denominada: “Intereses, experiencia previa y expectativas de formación en procesos asociados con el E-Learning en asistentes a un foro estatal”, próxima a presentarse en el XXII Simposio Internacional de Computación en la Educación SOMECE 2006 a desarrollarse en el mes de octubre en la ciudad de México.
  24. Nos referimos al documento denominado: “La educación a distancia en los ITD”, disponible en: <http://www.ditd.gob.mx/edistancia.htm>
  25. Documentos tales como: Procedimiento para apertura y operación de educación a distancia del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos, Modelo operativo para educación abierta y a distancia del SNIT, Lineamientos para el programa nacional de desarrollo, evaluación y distribución de materiales de estudio para educación a distancia, Instructivo para la apertura de carreras y acreditación de asignaturas de licenciatura y licenciatura técnica en la modalidad no escolarizada en los Institutos Tecnológicos, etc.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arreola, S. H. y otros (2006). *La educación superior tecnológica a distancia como factor para la superación de la migración y la exclusión social en México: la experiencia del Estado de Durango* [en línea]. Disponible en: <http://www.virtualeduca.org> [consulta 2006, 16 de agosto]
- Castillo, R. A. (2004). *Administración de la educación a distancia: el caso de la Maestría en Ciencias en Enseñanza de las Ciencias impartida por el CIIDET (2000-2002)*. México: Universidad Pedagógica Nacional (UPN).
- Cookson, P. (2001). La práctica de Educación Superior a Distancia: El ejemplo de la Universidad de Athabasca-la Universidad Abierta en Canadá. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa (EDUTECH)* [en línea]. Disponible en: <http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/Revelec14/cookson.html>

- [consulta 2006, 9 de agosto]
- Coordinación General de Universidades Tecnológicas (CGUT) (2000). *Universidades Tecnológicas: mandos medios para la industria*. México: Limusa.
- Coordinación de Institutos Tecnológicos Descentralizados (CITD) (2000). *Los Institutos Tecnológicos Superiores: Una década de Descentralización*. México: CITD.
- Cordera, R.; Tello, C. (1981). *México: La disputa por la nación*. México: Siglo XXI.
- Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET) (2002). *Maestría en Ciencias en Enseñanza de las Ciencias (informe preliminar)*. México: CIIDET.
- Didou, A. S.; Martínez Ruiz, S. (2000). *Evaluación de las políticas de educación media superior y superior en el sector tecnológico federal: 1995 – 2000*. México: SEIT-COSNET.
- Dirección de Institutos Tecnológicos Descentralizados (2005). *La educación a distancia en los ITD* [en línea]. Disponible en: <http://www.ditd.gob.mx/edistancia.htm> [consulta 2006, 19 de enero]
- Dirección General de Educación Superior Tecnológica (2005). Resolutivos, formatos, recomendaciones y anexos derivados de la 1a. reunión de expertos en educación a distancia. Documentos internos.
- Fuentes, L. B. (2005). Los institutos tecnológicos de México, hacia el alto desempeño. *Suplemento Campus Milenio* [en línea]. Disponible en: <http://www.dgit.gob.mx/dgest/periodicos/Milenio-20octubre2005-pag3.jpg> [consulta 2005, 6 de mayo]
- Fernández Fernández, C.; Moreno, R. M. (2002). *Evolución del entorno tecnológico para la enseñanza a distancia en la Universidad Virtual de la UTM* [en línea]. Disponible en: <http://mixteco.utm.mx/~mmoreno/personal/bjis2002.pdf> [consulta 2003, 19 de marzo]
- García García, M. E.; Sosa Martínez, J. C. (2005). *Uso de las nuevas tecnologías en un contexto rural* [en línea]. Disponible en: <http://www.virtualeduca.org/> [consulta 2006, 3 de abril]
- García Sanchez, J. (2005, abril). Evolución histórico-social y cultura organizacional del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos en México. *Revista Iberoamericana de Educación*. [en línea]. Disponible en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/926Garcia.PDF> [consulta 2005, 6 de mayo]
- García Sánchez, J.; Castillo Rosas, A. (2005b). *La Maestría en Ciencias en Enseñanza de las Ciencias: primera experiencia de educación a distancia en el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos*. [en línea]. Disponible en: [http://www.virtualeduca.org/2005/documentos/programa\\_VE05.pdf](http://www.virtualeduca.org/2005/documentos/programa_VE05.pdf) [consulta 2006, 3 de abril]
- García Sánchez, J.; Castillo Rosas, A. (2006). Intereses, experiencia previa y expectativas de formación en procesos asociados con el E-Learning en asistentes a un foro estatal. Documento inédito.
- Ley orgánica del Instituto Politécnico Nacional (IPN). [en línea]. Disponible en: <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/191/default.htm?s=> [consulta 2006, 5 de mayo]
- Martínez, A. J. (2003). *Contenidos en e-learning: el rey sin corona (por ahora)* [en línea]. Disponible en: <http://www.UOC.edu/web/esp/art/uoc20126/20126.html> [consulta 2004, 13 de febrero]
- Martínez, A. J. (2006). *E-Learning: Nuevo medio, viejas costumbres*. [en línea]. Disponible en: <http://www.>

- [gestiondelconocimiento.com/leer.php?colaborador=javitomar&id=152](http://gestiondelconocimiento.com/leer.php?colaborador=javitomar&id=152) [consulta 2006, 3 de abril]
- Moreno Rocha, M. A. (2005). *Universidad virtual: Presencia de la Universidad Tecnológica de la Mixteca en el ciberespacio*. [en línea]. Disponible en: <http://mixteco.utm.mx/~mmoreno/personal/lengua2.pdf> [consulta 2006, 3 de abril]
- Robles Galindo, V.; Suárez Murguía, E. (2006). *La educación agropecuaria en México*. [en línea]. Disponible en: [http://www.ciees.edu.mx/publicaciones/panoramas/edu\\_agro\\_mex/agromex\\_1.pdf](http://www.ciees.edu.mx/publicaciones/panoramas/edu_agro_mex/agromex_1.pdf) [consulta 2006, 3 de abril]
- Secretaría de Educación Pública (1998). *Cincuentenario de los Institutos Tecnológicos en México, 1948-1998*, México: SEIT-COSNET.
- Secretaría de Educación Pública (2001). Programa Nacional de Educación 2001-2006. [en línea]. Disponible en: [http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep\\_2734\\_programa\\_nacional\\_de](http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep_2734_programa_nacional_de) [consulta 2002, 16 de enero]
- Secretaría de Gobernación. Diario Oficial de la Federación del día 4 de febrero de 2005. [en línea]. Disponible en: <http://www.gobernacion.gob.mx/> [consulta 2005, 22 de febrero]
- Villa Lever, L.; Flores Crespo, P. (2002). Las Universidades tecnológicas mexicanas en el espejo de los institutos universitarios de tecnología franceses. *Revista de Investigación Educativa*. Enero-abril, 7 (14), 17-49. [en línea]. Disponible en: <http://www.comie.org.mx/revista/Pdfs/Carpeta14/14investTem1.pdf> [consulta 2005, 22 de febrero]
- 

## PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DE LOS AUTORES

Jaime García Sánchez, M.T.E., egresado de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Realizó estudios de especialización en docencia en el Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET) y la Maestría en Comunicación y Tecnología Educativa en el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE). Actualmente se desempeña como Docente investigador en el CIIDET.

E-mail: [jgarcia@ciidet.edu.mx](mailto:jgarcia@ciidet.edu.mx)

Adriana Castillo Rosas, egresada con mención honorífica de la licenciatura de Administración Educativa por la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) unidad Ajusco. Con la Especialidad en Rehabilitación Laboral por la Universidad del Valle de México (UVM) y actualmente cursando la Maestría en Ciencias de la Educación en la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ). Actualmente es jefa del departamento de vinculación del Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET).

E-mail: [acastillo@ciidet.edu.mx](mailto:acastillo@ciidet.edu.mx)

DIRECCIÓN DE LOS AUTORES

Centro Interdisciplinario de Investigación y  
Docencia en Educación  
Técnica  
Universidad 282 Pte. A.P. 752 76000 Querétaro,  
Qro.  
México

**Fecha de recepción del artículo:** 21/08/06

**Fecha de aceptación del artículo:** 05/12/06





## **MODELO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA. UN MARCO PARA LA FORMACIÓN Y EL DESARROLLO DE UNA CULTURA DE LA INNOVACIÓN**

**(MODEL OF EDUCATIONAL INNOVATION. A FRAME FOR TRAINING AND DEVELOPMENT OF A CULTURE OF THE INNOVATION)**

Pedro Ortega Cuenca  
María Eugenia Ramírez Solís  
José Luis Torres Guerrero  
Ana Emilia López Rayón  
Citlali Yacapantli Servín Martínez  
Liliana Suárez Téllez  
Blanca Ruiz Hernández  
*Instituto Politécnico Nacional (México)*  
*Instituto Tecnológico de Monterrey (México)*

### **RESUMEN**

La innovación educativa en el Instituto Politécnico Nacional es considerada como una estrategia para avanzar en el logro de los fines institucionales. Su trayectoria aún es joven y requiere ampliarse, consolidarse y penetrar en todos los ámbitos de la institución, logrando así desarrollar una nueva cultura. El modelo de innovación educativa del IPN proporciona un marco que permite contribuir a la realización de auténticos proyectos de innovación. En este trabajo se presentan los criterios y fases que caracterizan a la innovación educativa y guían el proceso mismo de la innovación, así como las figuras que en ella participan. También se abordan aquellos elementos que permitirán formar y desarrollar una cultura de la innovación que distinga a la institución por su carácter innovador.

**Palabras clave:** innovación educativa, modelo de innovación educativa, cambio educativo, cultura de la innovación, reforma académica, investigación educativa.

## ABSTRACT

Educational Innovation at the IPN is considered a strategy in the advancement to achieve the objectives of the institution. Although, it is a relatively new concept, which needs to become established and to be consolidated, it is expected to be extended to all areas of the Institute eventually, for the creation of a new culture of innovation. The IPN model of innovation provides us with a frame which allows authentic innovative projects. This work presents the criteria and outlines the phases that characterize these projects of innovation, as well as providing some elements to create and develop the culture of innovation that would characterize the IPN

**Key words:** educational innovation, educational innovation model, educational change, culture of innovation, academic reform, educational research.

El Instituto Politécnico Nacional (IPN) de México cumplió 70 años en 2006. El IPN ofrece 203 programas educativos de los niveles medio superior, superior y postgrado en los que estudian 179 mil estudiantes y cuenta con cerca de 24 mil profesores y personal de apoyo.

En 2001, el Instituto emprendió una Reforma Académica que reconoce como su misión: “El IPN es la institución educativa laica, gratuita de Estado, rectora de la educación tecnológica pública en México, líder en la generación, aplicación, difusión y transferencia del conocimiento científico y tecnológico, creada para contribuir al desarrollo económico, social y político de la nación. Para lograrlo, su comunidad forma integralmente profesionales en los niveles medio superior, superior y postgrado, realiza investigación y extiende a la sociedad sus resultados, con calidad, responsabilidad, ética, tolerancia y compromiso social”.

El IPN, para avanzar en la realización de su visión al 2025 y cumplir con “el papel de rectoría de la educación tecnológica pública que la sociedad le ha conferido” y que “debe ser asumido ahora desde un punto de vista más cualitativo que cuantitativo” (IPN, 2004<sup>a</sup>, pp 43-44), ha definido seis líneas estratégicas que orientan las acciones de cada unidad académica: atención a la demanda; innovación y calidad en la formación; responsabilidad y relación con el entorno; conocimiento para el desarrollo del país; atención a la comunidad, y una nueva gestión institucional. Para realizar las acciones que permitan atender a cada una de estas líneas estratégicas hay que destacar que la calidad y la innovación son los principios que guían a la institución. Los esfuerzos de innovación se dirigirán a la mejora de los aspectos que a continuación se presentan:

- Planes de estudio centrados en el aprendizaje, que garanticen flexibilidad para contar con salidas laterales, señalen trayectorias académicas, reconozcan

- las diferencias individuales de los estudiantes y favorezcan la movilidad institucional entre otras instituciones nacionales e internacionales.
- Una oferta educativa congruente con los principios del Modelo Educativo, pertinente a las necesidades sociales actuales y con visión prospectiva para arribar al futuro mediano e inmediato.
  - Alumnos en procesos de atención individualizada, formados en ambientes que permitan deconstruir y construir conocimientos y alternativas de solución a problemas del entorno, con participación responsable en su proceso de formación integral y capaces de diseñar su propio plan de vida.
  - Reconceptualización de la docencia, orientando las prácticas de los profesores como mediadores del aprendizaje; docentes actualizados tanto en lo pedagógico como en el campo de conocimientos de su disciplina, vinculados con el sector productivo e integrado en redes académicas nacionales e internacionales.
  - Unidades académicas conceptualizadas como comunidades de aprendizaje, con nuevas estructuras que permitan la colaboración horizontal entre sus miembros; con programas estratégicos que integren las funciones sustantivas, con relaciones sólidas en el entorno social y laboral.
  - Prácticas de evaluación internas y externas que aseguren la calidad de sus egresados y de los servicios ofrecidos por la institución.
  - Consolidación del campus virtual politécnico como una estrategia para transmitir conocimientos a la población y mejorar la cobertura, la pertinencia y la equidad.
  - Programas de investigación que integren la generación, la transmisión y la aplicación del conocimiento.

Se han publicado 19 Materiales para la Reforma Académica (IPN, 2004). Entre ellos destacan el Modelo Educativo (IPN, 2004a) y el Modelo de Integración Social (IPN, 2004b), que constituyen la principal referencia del quehacer del Instituto. Ambos modelos buscan identificar los caminos para avanzar hacia mayores niveles de calidad y pertinencia; son el eje conceptual de la transformación institucional y, al mismo tiempo, constituyen las guías para conducir el trabajo cotidiano de la comunidad politécnica.

El Modelo Educativo propone una concepción del proceso educativo que contrasta fuertemente con las prácticas actuales del Instituto. En este modelo se promueve una formación integral y de alta calidad, centrada en el aprendizaje del estudiante. Para lograr esto se requiere de programas formativos flexibles que incorporen la posibilidad de tránsito entre modalidades, programas, niveles y

unidades académicas, así como la diversificación y el robustecimiento de los espacios de aprendizaje, además de cambios sustanciales en los enfoques didácticos que propicien una cultura de la innovación, la capacidad creativa e impregnen todos los procesos con el uso responsable de las TIC. La formación que resulte de la aplicación del modelo debe facultar a sus egresados para seguir aprendiendo a lo largo de toda la vida y para sobresalir en el ejercicio de su profesión en el país y fuera de él. El modelo no se limita a la formación, sino que se ocupa de las otras funciones, como la investigación, la vinculación, la extensión y la difusión, intensificando la relación del Instituto con la sociedad a la que sirve.

Por su parte, el Modelo de Integración Social define la misión social del Instituto y su relación con los distintos sectores de la sociedad como una interacción responsable y enriquecedora, que propicia la participación conjunta en la identificación de problemas y en los planes y acciones para darles solución. El Modelo de Integración Social retoma, redefine y precisa las funciones tradicionales de vinculación y extensión mediante acciones acordes con las demandas de la sociedad actual, como la cooperación interinstitucional y la internacionalización, propiciando innovaciones en las formas de organización del trabajo al interior del IPN, y la formación y la consolidación de cuerpos colegiados que estén en condiciones de establecer una vinculación con el entorno, de manera creativa, pertinente y mutuamente provechosa.

En 2005, como parte de los procesos de Reforma, el IPN realiza una reestructuración administrativa, que responde a la operación del Modelo Educativo propuesto; en este contexto comienza a operar el Centro de Formación e Innovación Educativa (CFIE) del IPN. En el Acuerdo de su creación se establecen dos objetivos: I. Coordinar, concertar, fomentar, impulsar, evaluar la participación de los órganos responsables de la formación y la innovación educativa, que facilite la coordinación de acciones para incidir en la mejora del desempeño del personal del Instituto y fortalecer la calidad y pertinencia de las funciones institucionales, y II. Establecer programas para la formación de personal de acuerdo con las necesidades de el Nuevo Modelo Educativo y el Modelo de Integración Social. En la misión del CFIE se afirma que “es la instancia dependiente de la Secretaría Académica del Instituto Politécnico Nacional, que dirige el desarrollo del talento humano desde, en, a través y para la innovación educativa, que consolide, con compromiso social, el cambio sistemático y participativo en el quehacer Institucional” (CFIE, 2006).

Los antecedentes de innovaciones educativas en el IPN comienzan prácticamente con la Reforma Académica. En el marco institucional, por lo que toca a sus

reglamentos, no hay referencias explícitas, aparte de las que corresponden al CFIE, ya mencionadas anteriormente. Por lo que se refiere al Modelo Educativo del IPN, el papel de la innovación se destaca con tres énfasis como un aspecto de la sociedad del conocimiento, como una de las capacidades que se debe considerar en la formación de los estudiantes y como una estrategia institucional para el logro de sus objetivos. En los diagnósticos comparativos (IPN, 2004c, 2004d, 2004e), que se realizaron para determinar el posicionamiento estratégico del IPN en el sistema educativo nacional, no se utilizó la innovación educativa como categoría aunque algunos indicadores se pueden considerar relacionados con ella.

Por otro lado, la Secretaría de Educación Pública (SEP), como resultado de cinco convocatorias, ha acumulado un conjunto de prácticas innovadoras reconocidas para su consulta en Internet (SEP, 2005), clasificadas en seis categorías: Académicas, Administrativas, Científicas, Informáticas, de Investigación y Tecnológicas. Las prácticas reconocidas por la SEP se inscriben en el Programa Estratégico de Innovación y Calidad y tienen como referencia el modelo correspondiente. Entre estas prácticas reconocidas hay más de 30 que corresponden a miembros de la comunidad politécnica. Sin embargo, la mayoría de dichas prácticas han sido promovidas por directivos, lo que suele constituir un buen principio pero no garantiza un cambio auténtico en las innovaciones académicas, mientras los docentes no se hayan convencido de los beneficios del cambio.

Con estos antecedentes, tomando en consideración que las innovaciones educativas tienen ya una historia de décadas en otros países, se diseñó un Modelo de Innovación Educativa para el IPN, que permitiera sentar las bases organizacionales adecuadas para desarrollar los muchos proyectos de innovación que requiere la Reforma Académica para lograr sus ambiciosos, pero pertinentes, objetivos.

En los estudios sobre las innovaciones educativas se ha insistido bastante en el carácter culturalmente determinado de las innovaciones y de los riesgos de las transferencias ingenuas de modelos y prácticas exitosas de una región a otra. A pesar del atractivo de modelos de innovación innovadores en sí mismos, como los basados en metáforas, considerando la organización y las características de la comunidad politécnica, se ha preferido diseñar un modelo más convencional, que pueda servir de orientación para la realización exitosa, en los tiempos que requieran, de innovaciones que surjan de cualquier iniciativa que se pueda encauzar para llevar agua al molino de la Reforma Académica y que sirva de punto de partida para la formación de una cultura de la innovación.

## LA NOCIÓN DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

Una forma ilustrativa de ver la innovación es a través del juego convencional de preguntas: ¿qué?, ¿por qué?, ¿para qué?, ¿dónde?, etc. Ahora se sabe que no todas las respuestas arrojan información igualmente importante desde el punto de vista de la innovación, aunque, claro, todas importan porque, si bien se responden por separado, sólo adquieren cabal sentido cuando se integran en un todo.

La naturaleza de la innovación es, sin duda, un aspecto fundamental del proceso y para caracterizarla se han usado varios marcos. Un cambio con mejora, con respecto a un objetivo previamente determinado, es el elemento común, aunque el cambio se puede referir a una idea, un material, una práctica, un contenido, alguna metodología, un patrón cultural, una relación entre las personas o instancias que participan en el hecho educativo, la forma de aplicar una norma, un procedimiento administrativo, un artefacto organizacional o una creencia o valor, sin ánimo de ser exhaustivos, pues hay una gran diversidad de experiencias que pueden ostentar el título de innovación educativa.

El cambio con mejora de cualquiera de estos aspectos educativos implica una situación original y otra, distinta, que será el resultado de la innovación, cuando, en el plano personal, se ha interiorizado y, en el organizacional, se ha institucionalizado, es decir, se ha convertido en la nueva normalidad, lo nuevo se vuelve común, ordinario.

El porqué aporta parte del motivo de la innovación, la justificación del promotor, que puede ser un profesor o un directivo, o algún grupo en el que intervengan unos u otros. La razón que los mueve puede surgir de la insatisfacción con respecto a algún aspecto que sea responsabilidad suya, o en el que tengan influencia, pero también puede ser una exigencia institucional, como suele ocurrir en las reformas educativas. También aquí, como en otros ámbitos, la otra parte del motivo, lo que le da sentido a una innovación, es el fin con el que se realiza, el para qué.

La innovación ocurre en algún espacio educativo, un centro, una institución, un departamento administrativo, un aula, un cuerpo académico. En un sistema, cualquiera de los espacios tiene relación con varios elementos o subsistemas, por lo que el contexto donde ocurre la innovación, con su cultura, su clima, sus resistencias, es uno de los factores que se han revelado como más influyentes en el éxito de una innovación educativa. El contexto es tan determinante que lo que en uno puede ser innovador, en otro, no lo es, estableciendo el carácter mismo de innovación de una experiencia.

Así mismo, el contexto influye fuertemente en la viabilidad de una innovación. En particular, la cultura organizacional es un aspecto fundamental para el desarrollo de una innovación. No es fácil modificar los hábitos que se han formado a partir de la experiencia, aún cuando la práctica cotidiana demuestre sistemáticamente su ineficacia. En las reglas no escritas está el principal reto de la innovación y, para saber si es posible hacerla, es necesario estudiar la evolución de la cultura organizacional y diseñar estrategias que la conduzcan a formar una cultura de la innovación.

La unidad básica de cambio que se ha revelado como la más adecuada para la realización de innovaciones con impacto en los procesos de formación es el centro escolar o la unidad académica (Tejada, 1998). En ese nivel es posible hacer planes, diseñar estrategias articuladas y evaluar los resultados con respecto a objetivos bien definidos, con un grado importante de autonomía y diversas instancias a las que hay que rendir cuentas. La unidad académica tiene una cultura reconocible y comprende subsistemas, como el aula o la academia, con problemas identificables que se pueden resolver mediante proyectos de innovación. En la unidad académica se pueden atender las demandas sociales e integrar en los proyectos a otros actores, como padres de familia, representantes de instancias gubernamentales, empresarios y organizaciones sociales, para robustecer la vinculación de la escuela con su entorno.

Las innovaciones parten de una crítica a la situación original. Una crítica que, cuando se plantea la necesidad del cambio, suele dejar personas agraviadas. Personas que han contribuido, por acción o por omisión, a crear un problema y que, si se quiere resolver el problema, habrá que ganar para la innovación. Quien promueve una innovación no puede ser ingenuo a este respecto, debe servirse de los conocimientos sobre procesos de innovación similares reportados y, sobre todo, del conocimiento del sistema en donde se quiere realizar la innovación. Quienes subestiman la magnitud del problema o reducen la innovación a un número insuficiente de dimensiones corren el riesgo de consolidar la resistencia a la innovación, volviéndola antipática e inviable. Cuando las innovaciones se promueven desde la institución, la presión y el apoyo han sido factores influyentes en su éxito. Fullan y Stiegelbauer (1997) han advertido que la presión sin apoyo lleva a la resistencia y la enajenación en tanto que el apoyo que no va acompañado de presión conduce a divagaciones y al desperdicio de recursos.

Uno de los factores más importantes para el éxito de una innovación educativa es la forma en que los diversos actores que intervienen en el proceso interpretan y redefinen los cambios que conlleva la innovación. Los actores creen, sienten, razonan,

hacen e interactúan entre sí y con la innovación. Las personas y las organizaciones aprenden en el proceso de innovación.

La aceptación de las innovaciones, desde el punto de vista de las personas que participan depende de varios factores, como el hecho de que reconozcan en la innovación la solución a un problema que les interesa resolver. Otro factor es el reconocimiento del carácter profesional de su quehacer, en el sentido de que hay argumentos sólidos, basados en un saber compartido, que sustentan la toma de decisiones.

Los cambios auténticos suelen ser lentos, los períodos que deben transcurrir para que las personas interioricen los cambios y las innovaciones se institucionalicen se miden en lustros o décadas. Para disponer de evidencias auténticas de los resultados de los procesos formativos, de la generación y gestión del conocimiento, deben transcurrir tiempos prolongados. La decisión de innovar no se puede tomar a la ligera porque las consecuencias del éxito o el fracaso de la innovación se vivirán durante varios años.

El proceso de innovación requiere de una evaluación continua para que haya evidencias de que los cambios apuntan al logro de los objetivos planteados. El enfoque de sistemas contribuye a que las evaluaciones aporten datos de diferentes niveles, particularmente sobre relaciones y relaciones de relaciones, sin olvidar que son el contexto y la insoslayable dimensión humana los que dan significado a esta información en el sistema educativo.

## **EL MODELO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA DEL CFIE**

El Modelo de Innovación Educativa proporciona un marco para realizar auténticas innovaciones y para la formación y el desarrollo de una cultura de la innovación. Precisa las condiciones necesarias para que las innovaciones puedan llegar hasta la institucionalización e interiorización.

El Modelo de Innovación Educativa del CFIE tiene dos partes. La primera parte comienza con la decisión de innovar, que es un proceso en sí mismo e incluye doce criterios para caracterizar una innovación educativa. Después de la decisión de innovar hay ocho fases que guían el proceso de innovación. En la segunda parte del modelo se proponen una serie de criterios que tienen su origen en la investigación reportada sobre innovaciones educativas. Esta segunda parte se aplicará cuando se



decida investigar el proceso de innovación. La investigación se puede hacer sobre cualquier innovación pero, como toda investigación, se debe ubicar en un campo reconocido. La investigación tiene como propósito generar un conocimiento sobre las innovaciones y la cultura de la innovación en el IPN, un conocimiento que no por local sea menos riguroso, sólo así será útil para el IPN y comunicable al resto de la comunidad que se ocupa del campo de la innovación educativa.

## **LOS SUPUESTOS PARA LA INNOVACIÓN EDUCATIVA**

Los supuestos para la Innovación Educativa del IPN ayudan a fijar la dirección en la que se habrán de orientar los esfuerzos. Sólo a partir de estos supuestos adquieren sentido los marcos del modelo y los proyectos de innovación que lo tomen como referencia.

- Los problemas importantes de la educación son problemas de sistema por lo que requieren, para avanzar en su solución, un enfoque sistémico. Es decir, se trata de un conjunto complejo de elementos, relaciones, mecanismos e indicadores que interactúan para lograr un cambio que conduzca a construir un sistema que evolucione ordenadamente y sea eficiente. Estas características del modelo deben aparecer explícitamente en los proyectos de innovación particulares.
- Para avanzar en la solución de problemas tan complejos como los que enfrenta un sistema educativo se necesita reconocer que no es el individuo sino el cuerpo académico (docente, directivo, de investigación, de personal de apoyo), organizado según el modelo profesional, el protagonista de las transformaciones del sistema. La docencia actualmente es una práctica tan compleja que un individuo sólo puede ejercerla con alguna probabilidad de éxito si cuenta con el respaldo de una comunidad profesional bien organizada. Lo mismo ocurre con las otras figuras, directivo, personal de apoyo e investigador.
- Una de las tendencias actuales, derivadas de la incorporación de la tecnología y de la investigación sobre los ambientes de aprendizaje, señala que las estrategias para el mejoramiento de la educación se deben ocupar preferentemente del aprendizaje, de lo que logra el estudiante más que de lo que hace el profesor. Se trata de mejorar los espacios de aprendizaje escolarizados destacando la participación del profesor y, además, brindar a los estudiantes la oportunidad de que se responsabilicen de su aprendizaje y logren cierto nivel de autonomía en sus necesidades de aprendizaje. Esto es, garantizar las condiciones y crear ambientes propicios en los que

el estudiante tenga el control de partes del proceso. Hay un énfasis en el mejoramiento de la calidad del aprendizaje, según indicadores diversos, en sus estudiantes. Esta mejora debe ser documentable tanto según los mecanismos de evaluación internos, como según los estándares externos pertinentes.

- Las decisiones en el sistema se deben tomar considerando explícitamente el modelo subyacente y los datos que se utilizan. Es indispensable un sistema de evaluación válido, confiable y transparente con el uso de los resultados de la investigación pertinentes. Una de las características del quehacer profesional es que se usa un conocimiento específico del campo para la toma de decisiones en el ejercicio de la profesión.
- La viabilidad de los planes de innovación que contribuyan a concretar la visión que se formula en las prospectivas del IPN depende de un factor fundamental: la conformación de redes de personal de apoyo, docentes, directivos e investigadores capaces de responsabilizarse de los proyectos de innovación que requiere la Reforma y de articular sus metas con las instancias correspondientes para avanzar en el logro de los objetivos de los grupos y de la institución. Se trata de consolidar la autonomía de los individuos, y de las diversas redes de propósito específico de las que forma parte, al mismo tiempo que se incorporan mecanismos de rendición de cuentas que garanticen la efectividad de los métodos que emplean en el cumplimiento de sus funciones.

## **LOS CRITERIOS Y LAS FASES DEL MODELO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA**

El primer supuesto para la innovación educativa destaca su carácter sistémico, como Havelock y Huberman (1977) señalaron en su obra sobre la innovación educativa en los países en desarrollo, la teoría de sistemas es un marco adecuado para los proyectos de innovación educativa. Además, consideran las innovaciones como procesos de solución de problemas en un sistema que se encuentra dentro de otro sistema, que a su vez es parte de un sistema mayor. Según estos autores, el éxito de una innovación depende de la capacidad para articular la dependencia recíproca entre los tres niveles del sistema: el sistema social, el sistema educativo y el proyecto educativo innovador. Considerar la innovación como sistema permite establecer relaciones entre los elementos de los subsistemas y entre estos mismos. Los equilibrios y desequilibrios en distintos niveles pueden señalar el origen y la solución de algunos problemas que surgen en la vida de las innovaciones.

Como se afirma en la presentación de la Red Innovemos de la UNESCO (2001), las innovaciones educativas dependen de diversos factores, fundamentalmente el contexto, los patrones culturales específicos, el campo de conocimiento y la visión de la educación en la que se enmarcan. Señalan que “en la actualidad, la mayoría de los enfoques sobre innovación educativa coinciden en que no existe un único modelo innovador, sino múltiples innovaciones culturalmente determinadas”. Así, para delimitar el campo de la innovación educativa, en lugar de una definición de innovación educativa se proponen una serie de criterios que permitan caracterizarla aportando la información indispensable para garantizar que se trata realmente de una innovación y que tendrá razonables probabilidades de éxito. Los criterios son “objeto de revisión constante y se aplican con flexibilidad”.

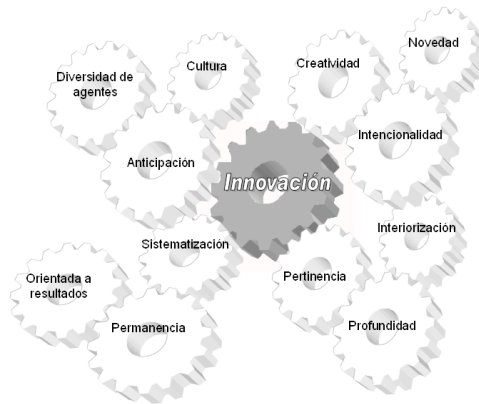


Figura 1. La noción de innovación educativa.

En el Modelo de Innovación Educativa del IPN se formulan doce criterios para caracterizar una innovación educativa, que se ilustran en la figura anterior y se presentan en la tabla siguiente. Estos criterios están basados en los de la Red Innovemos de la UNESCO y en los que proponen Blanco y Messina (2000) en su *Estado del arte en América Latina*, publicado por la UNESCO y el Convenio Andrés Bello.

Criterio	Descripción
Novedad	Una innovación introduce algo nuevo en una situación dada, algo nuevo que propicia una mejora con respecto a una situación bien definida. No es necesario que sea una invención pero conlleva una manera diferente de configurar y vincular los elementos que son objeto de la innovación. La innovación es una creación relativa a un contexto, a una situación con una tradición y unos hábitos. La innovación generalmente tiene precedentes que se aprovechan como palanca para transformar la situación dada.
Intencionalidad	La innovación tiene un carácter intencional, es un cambio que deliberadamente se propone lograr una mejora. Una intención congruente con el marco institucional. Los cambios que ocurren sin una intención y una planeación explícitas no se pueden considerar como innovaciones. Innovar es un proceso que puede tomar cursos muy diferentes que difícilmente pueden predecirse de antemano. En este sentido, la planeación ha de considerarse también como un proceso constante, e irse modificando en función de la dinámica que acontece en la práctica.
Interiorización	<p>La innovación implica una aceptación y apropiación del cambio por parte de las personas que han de llevarlo a cabo. Como punto de partida, es necesario un acuerdo entre los responsables de la innovación en cuanto a los objetivos que se persiguen.</p> <p>La mejora que representa la innovación ha de responder a los intereses de todos los involucrados para que su impacto sea significativo y los cambios que produzca tengan cierta permanencia. La apropiación será mayor en la medida en que la participación se reconozca como valiosa.</p> <p>Las personas, individualmente o en grupo, no pueden ser ejecutores neutros. Hay una interacción entre personas, ideas y otros factores, que redefine la innovación en función de las percepciones inmediatas con respecto a un marco de conocimientos y creencias. En términos individuales, los cambios corresponden a un desarrollo de la personalidad, en el ser, el saber y el hacer, en un proceso de interiorización de la innovación. Para la institución, se traduce en cambios en la cultura organizacional.</p>
Creatividad	<p>Considera explícitamente el surgimiento de iniciativas y la disposición para identificar y definir problemas resolubles en todo el proceso. Nisbet (De la Torre, 1997) define la creatividad de una escuela como la capacidad para adoptar, adaptar, generar o rechazar las innovaciones. La creatividad se refleja en la capacidad para identificar mejoras, fijar metas y diseñar estrategias que aprovechen los recursos disponibles para lograrlas.</p> <p>El carácter complejo de las innovaciones educativas hace que, en ocasiones, en la realización de un proyecto de innovación surjan, en la práctica, innovaciones distintas dependiendo de las particularidades del contexto, que constituye un escenario único. Así, debido a su complejidad, las innovaciones requieren de innovaciones dentro de la misma innovación.</p>
Sistematización	La innovación es una acción planeada y sistemática que involucra procesos de evaluación y reflexión crítica acerca de la práctica y la innovación misma. La sistematización del proceso de innovación permite generar información contextualizada que sirve de base para la toma de decisiones fundamentadas. A pesar de que no es posible replicar las innovaciones sin modificarlas porque cada escenario es irrepetible, hay que aprovechar, sin desnaturalizar las experiencias, los aprendizajes que dejan. Una sistematización bien articulada con respecto a marcos explícitos brinda la oportunidad de generar teoría acerca de la práctica y mantener actualizada la información sobre las innovaciones.

Criterio	Descripción
Profundidad	<p>La innovación genera cambios en las concepciones, las actitudes y las prácticas educativas.</p> <p>La innovación implica una auténtica transformación. Una ruptura de los equilibrios aceptados en las estructuras, que constituyen el funcionamiento rutinario, la situación que se quiere cambiar. Cuando no se altera este funcionamiento rutinario, sólo se puede hablar de ajustes, no de innovación.</p> <p>La innovación no sólo produce cambios profundos en las instituciones, sus procedimientos y sus materiales, también transforma a los actores educativos, sean éstos personas o sujetos colectivos.</p>
Pertinencia	<p>La innovación es pertinente al contexto socioeducativo. El contexto se reconoce como uno de los factores más importantes en el éxito de las innovaciones, por lo que se deben tomar en cuenta sus características, haciendo de la innovación una solución a una problemática bien definida.</p> <p>El contexto es tan determinante que lo que en uno puede ser innovador, en otro, no lo es, determinando el carácter mismo de innovación de una experiencia. La tentación de importar innovaciones de manera simplista es un riesgo si los contextos no son similares en aquellos aspectos que tienen relación con el proceso de innovación. La innovación misma puede cambiar significativamente cuando cambia el contexto, obligando a una redefinición de aspectos sustantivos de la innovación pues los problemas no suelen ser los mismos ni se resuelven de la misma manera en contextos distintos.</p>
Orientada a los resultados	<p>La innovación no es un fin en sí misma, sino un medio para lograr mejor los fines de la educación. Los resultados de un sistema educativo son diversos pero se pueden destacar la formación, la generación de conocimiento y la vinculación con la sociedad. Las innovaciones entonces producirán una mejora en los aprendizajes de los alumnos, en la gestión del conocimiento y en los proyectos conjuntos y en los convenios concretos que se establecen entre las escuelas y las industrias, el gobierno y las organizaciones sociales.</p> <p>La innovación ha de servir para mejorar la calidad y la equidad del sistema educativo. En cuanto a la calidad, se trata de evaluar, con un sistema de indicadores auténticos, válidos y confiables, los resultados de la innovación. La equidad no se limita a la igualdad de oportunidades, incluye también la atención que se debe prestar a la diversidad en el cumplimiento de las funciones sustantivas de los sistemas educativos.</p>
Permanencia	<p>Se ha mantenido durante el tiempo necesario para convertirse en la nueva normalidad. La complejidad de la innovación implica cambios en distintos niveles que requieren de tiempos diversos para que ocurran y se consoliden. Para que estos cambios se constituyan en la nueva normalidad, interiorizándose en las personas e institucionalizándose en el sistema, hay una relación no lineal entre la consolidación de los cambios y el tiempo transcurrido. Sin embargo, la institucionalización de una innovación no constituye una garantía de su permanencia porque los procesos no son irreversibles.</p>
Anticipación	<p>En una innovación educativa se vislumbra claramente cuáles son las características de la situación que se quiere lograr. Sin embargo, hay que considerar que las innovaciones educativas, como resultado de un proceso interactivo en el que pueden surgir imprevistos, suelen seguir caminos diferentes en la práctica. Cuando los objetivos son claros, se pueden definir problemas nuevos en el trayecto y resolverlos para seguir, de manera flexible, tratando de lograr el cambio deseado pero con la disposición de modificar los términos de la innovación cuando los cambios en el contexto así lo exigen.</p>

Criterio	Descripción
Cultura	La innovación produce cambios tanto en las concepciones como en la práctica. Estos cambios contribuyen a formar una actitud abierta a nuevos cambios, una actitud que no permita que la misma innovación se vuelva rígida. Las reformas no siempre logran transformar realmente la cultura de las escuelas. El discurso del cambio que aporta la reforma requiere del complemento de las acciones efectivas que aportan las innovaciones. Los cambios y la incertidumbre que conllevan son parte de la normalidad en un sistema complejo. Así como la reflexión sistemática sobre qué cambios realizar para mejorar el funcionamiento del sistema y cómo hacerlo aprovechando la sinergia de los subsistemas. Otras características importantes de esta cultura son la colaboración, como individuos y como parte de distintas redes, y la capacidad de administrar los conflictos que inevitablemente surgen en los procesos de innovación. Así mismo, la capacidad para diagnosticar su situación, diseñar y poner en movimiento planes de acción, y evaluar tanto su instrumentación como sus resultados. Por el carácter único de las innovaciones, no se puede perder de vista la importancia de fortalecer la capacidad de innovar. Cuando no se considera explícitamente el difícil objetivo de formar y desarrollar una cultura de la innovación se corre el riesgo de que cuando desaparezcan los innovadores se acaben las innovaciones.
Diversidad de agentes	La diversidad de los agentes que participan en la red responsable de la innovación permite la articulación de los esfuerzos en las diversas dimensiones que atañen a la innovación. La colaboración de agentes diversos en la red responsable es compleja y tiene que resolver los conflictos que surgen por el contraste de perspectivas distintas, pero también potencia la capacidad de la red para enfrentar problemas multidimensionales que no se pueden reducir a las perspectivas particulares de los individuos. Las innovaciones suelen requerir el acceso a bases de datos y fuentes especializadas que los investigadores y directivos pueden conseguir más fácilmente. Además, la inclusión de directivos en las redes responsables de las innovaciones contribuye a fortalecer liderazgos académicos en las figuras directivas.

*Tabla 1. Los doce criterios para caracterizar una innovación educativa del Modelo de Innovación Educativa del IPN. Basados en los criterios de la Red Innovemos de la UNESCO (2001) y en Blanco y Messina (2000).*

En menos de medio siglo, periodo en el que se ha venido estudiando la innovación como fenómeno educativo, se ha generado una enorme cantidad de conocimiento sobre las muchas dimensiones de este fenómeno. La mayoría de los estudiosos concuerdan en considerar la innovación como culturalmente determinada y, por lo tanto, difícil de enmarcar en un modelo lineal debido a la circularidad y simultaneidad de algunas de sus fases, y a la necesidad de colaboración de agentes diversos. Esto ha motivado que la innovación educativa se caracterice por medio de criterios.

El Modelo de Innovación Educativa consta de dos partes. La primera, en fases, se usa en cualquier innovación, pero puede servir particularmente en aquellas innovaciones que surgen de la iniciativa de un agente (docente, directivo, personal

de apoyo o investigador), o grupo de agentes, que se ocupa de cuestiones locales, de bajo costo, factores fundamentales en el éxito de una innovación determinada. La segunda parte, en la que se integran criterios que incorporan un conocimiento especializado surgido de la investigación, en la que se hace uso del conocimiento acumulado sobre las innovaciones, y deberá servir de orientación a un equipo de especialistas que acompañará e investigará los procesos de innovación para generar un conocimiento propio de la institución sobre sus innovaciones. En especial, porque para avanzar en la formación de una cultura de la innovación se requiere de una comunidad que no sólo encuentra nuevas soluciones a los problemas vivos de la institución, sino que anticipa respuestas a nuevos desafíos. Y eso sólo se puede lograr si se cuenta con un conocimiento de la institución que no por local es menos riguroso. Por supuesto, el modelo tendrá que evolucionar conforme las condiciones del IPN lo demanden.

La primera parte del modelo se construyó tomando en cuenta algunos de los modelos que más aplicación han tenido, (Havelock y Huberman, 1977; Marín y Rivas, 1984; Tejada, 1998; De la Torre, 1997). Se toman en cuenta también las tres etapas del modelo de resolución de problemas (Problematización, Instrumentación y Evaluación) pero, como afirma De la Torre (1997), estas etapas no son independientes y no ocurren de manera lineal. Sin embargo, hay un énfasis en la problematización que aparece una y otra vez a lo largo del proceso, apelando a la creatividad de la red responsable de la innovación, para identificar y resolver los muchos problemas que surgen naturalmente en un proceso complejo. Por la importancia que reviste para el proceso, se comienza con la decisión de innovar, que comprende tres puntos:

- Los objetivos que se persiguen.
- Los doce criterios para caracterizar una innovación educativa.
- La relación efectiva de estos criterios con el cambio real mediante la definición de indicadores auténticos.

Y comprende ocho fases, que no necesariamente se siguen en el orden anotado, que conforman un ciclo que se reinicia para continuar en espiral en ciclos subsecuentes de mejora permanente. En cada una de las fases se pueden formar bucles, lo mismo puede ocurrir con los conjuntos de fases.

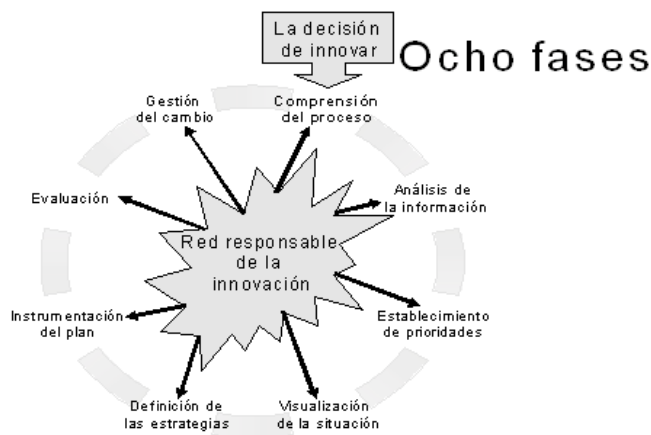


Figura 2. La decisión de innovar y las ocho fases del MIE del IPN.

En cada fase es recomendable elaborar una lista de verificación que comprenda dos aspectos:

- Preguntas básicas.
- Acciones fundamentales.

Además, en cada fase se sintetizan los datos generados, de preferencia en algún espacio virtual que permita a todos los involucrados aprovecharlos para aportar sugerencias durante el proceso de innovación, y se definen las necesidades de formación que suelen surgir constantemente y deben ser atendidas de manera oportuna.

En la que se puede llamar fase 0, se trata básicamente de la decisión de innovar. Dado que la innovación necesitará el esfuerzo concertado y prolongado de varios agentes, entre otras cosas, la decisión de emprender la innovación es un aspecto que merece una consideración especial. Esta decisión de innovar requiere, de los responsables de la innovación, que sean capaces de visualizar con claridad lo que ocurrirá durante y, sobre todo, después del proceso de cambio que propiciará la innovación. Así, definiendo los objetivos y viendo la innovación a través de los criterios, se identifican aquellos aspectos que se pueden convertir en indicadores auténticos para verificar que la innovación realmente haya producido el cambio que se buscaba y haya acarreado las mejoras que se habían anticipado como consecuencia de la innovación.



La importancia que ha adquirido la innovación educativa como parte de las políticas que se proponen mejorar la calidad y la pertinencia de la educación hace que no se pueda trivializar como algo que depende sólo de las buenas intenciones de un profesor insatisfecho o de un directivo emprendedor, o que puede ser impuesto desde la autoridad. Por ello, la decisión de emprender la innovación se convierte, en sí misma, en un proceso que permite precisar las características de la innovación y, de ser necesario, modificarla antes de comenzar propiamente el proceso de innovación.

Como una ilustración del tipo de preguntas básicas y acciones fundamentales que comprende la lista de verificación de cada fase, se incluyen algunas preguntas y acciones de la primera fase, pero será la red responsable de cada innovación la que formule las preguntas y defina las acciones pertinentes a su innovación.

## **LAS FASES DEL MODELO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA**

### **La comprensión del proceso de innovación**

Una vez tomada la decisión de innovar, la primera fase se concentra en la comprensión de la innovación, es decir, del proceso que la llevará a convertirse en la nueva normalidad. Puesto que se ha visto la innovación desde los doce criterios en la decisión de innovar, ya se cuenta con una definición de la innovación, así que, en esta primera fase, se requiere de información, datos, sobre la situación actual. Además, de la información sobre el contexto, se requiere también de información sobre las necesidades de formación, particularmente en el equipo responsable, que se han detectado, para hacer un plan y cubrirlas oportunamente.

### **Las preguntas básicas**

- ¿Comparten todos los integrantes de la red una visión global del resultado de la innovación? ¿Tienen claro cuál es el papel que desempeñarán y qué responsabilidades tendrán que asumir?
- ¿Tiene la red de innovadores capacidad para propiciar el cambio? ¿En cuánto tiempo?
- ¿De qué información se dispone? ¿Cuál es la información que se necesita para monitorear el proceso y evaluar el cambio?
- ¿Cuál es la actitud con respecto a la innovación de todos los que participan en, o se ven afectados por, el proceso de la innovación?
- ¿Hay en la red responsable de la innovación equipos capacitados para la gestión del conocimiento y el análisis de datos?

## **Las acciones fundamentales**

- Identificar a todos los que participan en la innovación, o se ven afectados por ella, ya sea como promotores, participantes, asesores o beneficiarios.
- Definir con claridad el papel que le toca desempeñar a cada uno de ellos y describir el cambio que se espera que ocurra desde la perspectiva de cada uno.
- Conformar una red responsable de la innovación, procurando que haya representantes de todas las figuras que intervengan, muy probablemente todas las que hay en el Instituto.
- Establecer las necesidades de formación que se desprenden del punto anterior y preparar un cronograma para cumplirlas oportunamente.
- Hacer una descripción de los aspectos que se van a modificar utilizando los mismos indicadores que servirán para evaluar y monitorear la situación, y evaluar el resultado de la innovación.
- Establecer las necesidades de información sobre todos los aspectos pertinentes, identificar las fuentes donde conseguirla y estipular los plazos para hacerlo.

## **El análisis de la información**

Una vez que se ha logrado una primera comprensión de lo que representa la innovación, es necesario dedicar mucha atención a los datos disponibles sobre todos los aspectos que concurren en la innovación. Del análisis de esta información, que puede requerir la participación de especialistas, surgirán las fortalezas y debilidades de la situación. Sólo que ahora serán vistas a través de los datos y del análisis que se realiza sobre ellos. En esta fase se tiene la oportunidad de profundizar en el conocimiento de la situación gracias a las relaciones que revele el análisis de la información.

## **El establecimiento de las prioridades**

A partir del análisis de los datos se obtiene una nueva visión de la situación, una redefinición de los problemas que conlleva la innovación. Esta redefinición da lugar a una configuración en la que hay que identificar los aspectos prioritarios, ponderados según las posibilidades de solución que revelen los datos. La complejidad de los problemas puede requerir la definición de varios liderazgos que se responsabilicen de cada problema y de articular los planes para llegar a una solución adecuada y oportuna, tratando de aprovechar la sinergia de la red.

## **La visualización de la situación**

Una descripción basada en datos, como la que se ha logrado, de la situación original brinda la oportunidad de visualizar una solución también caracterizada por datos. La profundización conseguida en las fases anteriores arroja una descripción más precisa de la situación que resultará del proceso de innovación. La definición de los indicadores y de los instrumentos que servirán para medirlos, junto con el establecimiento de prioridades, permiten establecer metas parciales, con plazos, que conducirán a lograr la situación que ahora se puede representar mediante matrices de datos.

## **La definición de las estrategias**

Una vez que se ha visualizado la situación, mediante indicadores que darán lugar a datos, hay que establecer cómo se conseguirá que la innovación se realice. No hay que perder de vista que, si los indicadores definidos son auténticos, es la evolución de los datos la que debe servir de referencia durante el proceso, mediante los monitoreos, y que las estrategias tendrán que considerar esta evolución. Los aspectos que se consideran, desde una perspectiva integral y sistémica, valiosos, como las cuestiones éticas y emocionales, tendrán que tomarse en cuenta, de manera equilibrada, en las estrategias y en los indicadores si no se quiere correr el riesgo de caer en una visión sesgada que desvirtúe la innovación.

## **La instrumentación del plan**

En la instrumentación del plan que conducirá a la realización de la innovación suelen surgir problemas nuevos que obligarán a la red responsable a revisar parte de los planes y a regresar a algunas de las fases anteriores. Esto es lo normal debido a la complejidad de los procesos de innovación. La flexibilidad de la organización en redes es un factor que se puede aprovechar, durante la instrumentación de los planes, para atender los imprevistos que nunca faltan y que pueden llegar a constituirse en obstáculos insuperables si no se anticipa la forma de enfrentarlos cuando surjan. Los datos y los instrumentos diseñados para generarlos desempeñan un papel fundamental si se quieren lograr resultados comprobables.

## **La evaluación**

Una innovación sólo merece tal nombre cuando produce cambios en todos los niveles de la organización, desde los más visibles hasta los supuestos básicos, los

que están en la base de las acciones y decisiones cotidianas. La evaluación acompaña al proceso de innovación de manera permanente. Pero sólo se pueden registrar como datos aquellos aspectos para los que existe un instrumento. No se puede mejorar lo que no se mide. Por esto es fundamental el monitoreo de los indicadores, para percatarse de las tendencias y ver si evolucionan en el sentido previsto, no necesariamente de manera lineal con el tiempo. La variedad de los indicadores (de resultados, de procesos, de estrategia) permite dar un seguimiento más matizado del proceso. En tanto se tiene conocimiento sobre el desarrollo de las innovaciones se pueden identificar patrones de evolución caracterizables (lineales o, como suele ser en estos casos, no lineales) que permiten formular hipótesis más precisas y dar seguimiento a los aspectos medibles. Se pueden incluir otro tipo de registros, como diarios y bitácoras, que resultan útiles cuando se hace la narrativa de la experiencia.

## La gestión del cambio

Una innovación ha tenido éxito cuando se convierte en la nueva normalidad de la institución, cuando las personas han interiorizado un patrón nuevo. No hay, sin embargo, innovaciones irreversibles, por lo que hay que administrar el cambio cuando ha producido una mejora verificable. Cuban (1998) ha destacado la dificultad que hay para juzgar el éxito o el fracaso de una innovación porque las escuelas cambian las reformas tanto como las reformas cambian las escuelas.

La segunda parte del Modelo de Innovación Educativa del IPN complementa la primera cuando se ha decidido investigar el proceso de innovación y comprende una serie de criterios que aportan un conocimiento de base para realizar investigación sobre las innovaciones educativas.

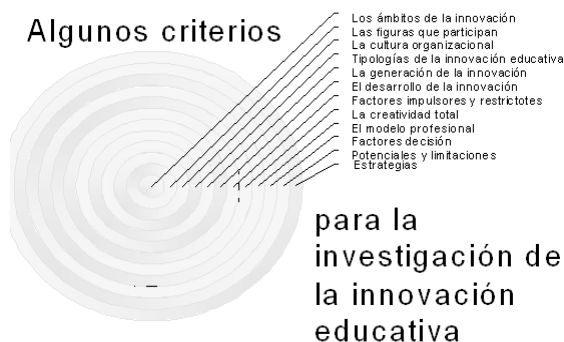


Figura 3. Algunos criterios para la investigación de la innovación educativa del Modelo de Innovación Educativa del CFIE

En cada proyecto se identificará la línea de investigación pertinente y se utilizarán sólo los criterios que sirvan como marco del estudio, aportando el conocimiento que se haya acumulado en la comunidad de investigación sobre innovaciones educativas.

## **LAS FIGURAS DE LA INNOVACIÓN**

El proceso de innovación puede ser considerado simultáneamente desde varios puntos de vista. Entre ellos se encuentra la innovación como un conjunto de personas e instituciones relacionadas por el papel que desempeñan en la innovación: promotores, participantes, asesores, investigadores, observadores.

La red responsable de la innovación es una organización en la que participan personas diferentes con papeles complementarios pero no excluyentes, que conforman un sujeto colectivo. En la red se pueden identificar a los promotores de la innovación, quienes tienen un interés en que la situación deseada se convierta en la nueva normalidad, en términos subjetivos se trata de las personas que están convencidas de las bondades de los cambios que acarreará la innovación. Los promotores cuentan con un conocimiento acerca de la innovación específica y están dispuestos a participar en los procesos de formación y actualización que se presenten en el proceso de innovación. Los promotores también están dispuestos a contribuir a la formación y el fortalecimiento de una cultura de la innovación en su medio.

Los asesores son elementos fundamentales en la red, pues aportan una gama de saberes multidimensionales sobre los diversos aspectos que concurren en la innovación educativa. Los asesores expertos en los procesos de innovación educativa son particularmente importantes pero también se requieren asesores en todos los aspectos que necesiten de conocimiento especializado, como pueden ser algunas cuestiones tecnológicas, disciplinarias, organizacionales, etcétera.

El observador externo desempeña un papel de registro y análisis del proceso. La observación es un proceso sistemático que se centra en los aspectos sustantivos de la innovación. Es preciso definir los objetos de la observación y las condiciones en que ocurrirá. Como proceso sistemático, la observación contará con una guía e instrumentos para su realización.

El investigador realiza un trabajo formal según sus intereses de estudio para generar un conocimiento específico sobre algún aspecto particular de la innovación. Aunque el grado de compromiso de quienes intervienen en una innovación es diverso, los participantes son personas que, como parte del proceso de innovación, se ven

llevados a adoptar una posición fundamentada con respecto a la innovación. Y hay también quienes se ven favorecidos por el proceso o los resultados de la innovación en su relación con la institución educativa. Estos beneficiarios de la innovación no necesariamente forman parte de la red responsable.



Figura 4. La red responsable de la innovación.

La organización de la red responsable depende del tipo de innovación. Sin embargo, se pueden dar algunas características generales de la estructura de la red. La red es horizontal, sin jerarquías fijas, con liderazgos flexibles en función de los retos particulares que surgen en el proceso de innovación. El talento humano se manifiesta mejor en un contexto complejo cuando la red se puede reorganizar continuamente. Los cambios implican una crítica, por lo que en las innovaciones siempre habrá personas que se sientan afectadas y, naturalmente, se generan conflictos. La administración de estos conflictos de manera responsable y flexible es una de las tareas que la red realiza permanentemente a lo largo del proceso de innovación.

Como parte de los esfuerzos de vinculación con diversas instancias de la sociedad, es importante incluir a representantes de sectores como el industrial, gubernamental y de organizaciones sociales. Pueden aportar, desde sus perspectivas, una mirada que haga visibles aspectos de la innovación que, de otra manera, podrían pasar inadvertidos.

## LA CULTURA DE LA INNOVACIÓN

La formación y el desarrollo de una cultura de la innovación requieren de una reflexión sistemática sobre el efecto acumulado de múltiples innovaciones

educativas, por un lado, y de estrategias para la modificación de prácticas, pautas, valores y supuestos personales y organizacionales, por otro lado. En las instituciones que carecen de una tradición en la innovación educativa es preciso lograr que toda la comunidad se integre en diversas redes responsables de proyectos de innovación para que viva la experiencia de reflexión, acción y evaluación de su quehacer que implican las innovaciones. Pero, además, una institución que quiere crear una cultura de la innovación, como afirma Tristán, se espera que “institucionalice la innovación; dedique espacio, tiempo y dinero para el desarrollo organizacional; establezca unidades de generación y experimentación con una función de investigación y desarrollo; provea recompensas para los innovadores; instale mecanismos de rastreo del ambiente para conocer nuevos desarrollos en temas de su interés” (2004, pp. 426-427). Dado que la cultura constituye un sistema que integra, de manera compleja, creencias, conocimientos, actitudes, hábitos mentales y costumbres, en el que las personas viven en sociedad, los cambios en este nivel requieren de estrategias igualmente complejas que, en periodos más bien prolongados, modifiquen el nivel de supuestos y premisas básicas que se encuentra en la base de los patrones de conducta.

En muchos casos, las propuestas innovadoras son una respuesta de los centros a una determinada política educativa de la institución a la que pertenecen. Esta situación lleva a que las innovaciones no se anticipen ni abran caminos a la política educativa. Esta tendencia, natural en instituciones con poca tradición en la innovación, puede cambiar cuando se propone el desarrollo de una cultura de la innovación que propicie la generación de innovaciones en distintas instancias del sistema.

En una reunión de especialistas, organizada por la UNESCO sobre *La cultura de la innovación y la construcción de la sociedad del conocimiento* (Bovermann y Russell, 2004) se establecieron dieciocho puntos que servirán de referencia para los estudios que se realicen sobre este tema. En esta declaración se afirma que una cultura de la innovación, vinculada de manera estrecha con la noción de sociedad del conocimiento, comprende por lo menos una dinámica social, expresiones de autorreflexión, tolerancia, respeto a la diversidad, la consideración explícita de la gestión del conocimiento y un conjunto de aspiraciones colectivas que apuntan al desarrollo de la creatividad. No se puede ignorar que la cultura de la innovación no es un fin en sí misma y que cada institución tiene que identificar los valores éticos y sociales que sostienen su propia cultura de la innovación.

Sancho et al. (1998), a partir de tres estudios sobre innovaciones, identifican algunas características de una cultura de la innovación. A continuación se describe la cultura de la innovación aprovechando ambos trabajos.

La globalización es una consecuencia de innovaciones en distintos campos. De aquí la importancia del fomento de una cultura de la innovación. De esta forma, cuando se tiene un cuestionamiento de las prácticas actuales y los logros obtenidos, se reflexiona y discute sobre ellos para buscar alternativas de mejora. Alternativas que toman la forma de innovaciones.

Una cultura de la innovación alienta a las personas a trabajar en innovaciones, sin esperar que todas éstas provengan de la institución en la que se labora. Y es que todos están acostumbrados a sugerir mejoras y modificaciones continuas y replanteamientos institucionales. Se crea un ambiente al interior de las instituciones en el que todas las personas se sienten parte activa de las innovaciones. Además, durante el desarrollo de las innovaciones se da una reelaboración colectiva de las informaciones individuales con la consiguiente modificación de indicadores y supuestos. Es común que en los equipos surjan diferencias y se requieran reorganizaciones. Pero las innovaciones crean nuevas necesidades y abren nuevas perspectivas profesionales.

En la sociedad del conocimiento las necesidades de aprendizaje son permanentes y se reconoce la importancia del aprendizaje autónomo. Se vive en un proceso de formación continua a consecuencia de los desequilibrios constantes que acarrearán los cambios en las instituciones educativas. Entre los individuos se presentan reacciones variadas. Algunos incorporan la necesidad permanente de aprendizaje en sus esquemas de funcionamiento, pero otros se muestran reacios, pues necesitan aprender a enfrentar la incertidumbre que se genera. Las innovaciones en una institución educativa constituyen un sistema óptimo de formación permanente.

Así pues, no sólo es importante impulsar el desarrollo de innovaciones, también lo es la creación de una cultura de la innovación que permita arraigar en la comunidad esa dinámica que impulse a la institución a una mejora permanente, a no esperar que los cambios la alcancen y avasallen, sino a estar preparados y ser de los primeros en impulsar y aprovechar tales cambios.

## **APLICACIÓN DEL MODELO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA**

Una incubadora de innovaciones educativas es un ambiente en el que una red de innovadores tiene acceso a las herramientas, recursos, conocimiento y asesoría que requiere para realizar una innovación hasta institucionalizarla e interiorizarla, convirtiéndola en la nueva normalidad. Se busca tener condiciones óptimas, mediante el control de algunas variables que permitan intensificar partes del proceso para obtener resultados en un tiempo más breve.



	Incubadora	Modelo de Innovación
	Fase 0: Gen de Innovación	La decisión de innovar
	Fase 1: Preincubación	La comprensión del proceso de innovación. El análisis de la información.
	Fase 2: Incubación	El establecimiento de las prioridades. La visualización de la situación. La definición de las estrategias. La instrumentación del plan.
	Fase 3: Postincubación	La evaluación. La gestión del cambio.

Tabla 2. Correspondencia entre las fases de incubación y las del MIE.

Como se muestra en la tabla anterior hay una correspondencia entre las fases del proceso de incubación y las fases del Modelo de Innovación Educativa.

En una reforma académica tan ambiciosa como la que emprendió el IPN se reconoce a la profesionalización docente como un elemento fundamental para consolidar una educación de alta calidad. El seminario *Repensar las Matemáticas* constituye una innovación que sienta las bases para una solución de fondo al problema de la falta de calidad y pertinencia de la educación. El seminario RM contribuye a la profesionalización docente de los profesores de matemáticas, particularmente en la vinculación de los resultados de la investigación en matemática educativa con la práctica docente y en el fortalecimiento de la colegialidad a través de la integración de una comunidad virtual que se ocupa de problemas vivos en la matemática educativa y en la práctica docente, desde las perspectivas del investigador y del profesor. Como proyecto de innovación educativa, en el seminario RM las fases y los criterios del Modelo de Innovación Educativa del IPN han permitido identificar los logros, para consolidarlos y rediseñar algunas partes, como la estructura de las sesiones, que se enfoquen al logro de los cambios más difíciles.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blanco, R.; Messina, G. (2000). *Estado del arte sobre las innovaciones educativas en América Latina*. Colombia: Convenio Andrés Bello-UNESCO.
- Bovermann, T.; Russell F. W. (2004). *A Culture of Innovation and the Building of Knowledge Societies*. París: UNESCO.
- CFIE. (2006). *¿Quiénes somos?* [en línea]. Disponible en: <http://www.cfie.ipn.mx/Nosotros/CFIE.html> [consulta 2006, 18 de octubre]
- Cuban, L. (1998). How schools change reforms: Redefining reform success and failure. *Teachers College Record*, 99, 453-477. [en línea] Disponible en: <http://www.tcrecord.org/Content.asp?ContentId=10273> [consulta 2006, 18 de octubre]
- De la Torre, S. (1997). *La innovación educativa*. España: Editorial Dykinson.
- Fullan, M.; Stiegelbauer, S. (1997). *El cambio educativo*. México: Editorial Trillas.
- Havelock, R. G.; Huberman, A. M. (1977). *Solving educational problems: the theory and reality of innovation in developing countries*. Suiza: UNESCO.
- IPN. (2004). *Materiales para la reforma. Publicaciones 01 a 19* [en línea]. Disponible en: <http://www.mreforma.ipn.mx/> [consulta 2006, 18 de octubre]
- IPN. (2004a). *Materiales para la reforma. Publicación 01 Un Nuevo Modelo Educativo para el IPN*. [en línea]. Disponible en: <http://www.mreforma.ipn.mx/> [consulta 2006, 18 de octubre]
- IPN. (2004b). *Materiales para la reforma. Publicación 06 Modelo de Integración Social del IPN Programa Estratégico de Vinculación, Internacionalización y Cooperación*. [en línea]. Disponible en: <http://www.mreforma.ipn.mx/> [consulta 2006, 18 de octubre]
- IPN. (2004c). *Materiales para la reforma. Publicación 02 Diagnóstico por Comparación (Benchmarking) Aplicado a Instituciones del Nivel Medio Superior de México*. [en línea]. Disponible en: <http://www.mreforma.ipn.mx/> [consulta 2006, 18 de octubre]
- IPN. (2004d). *Materiales para la reforma. Publicación 03 Diagnóstico por Comparación (Benchmarking) Aplicado a Instituciones de Educación Superior de México*. [en línea]. Disponible en: <http://www.mreforma.ipn.mx/> [consulta 2006, 18 de octubre]
- IPN. (2004e). *Materiales para la reforma. Publicación 05 Diagnóstico por Comparación (Benchmarking) Aplicado a Instituciones de Investigación y Nivel de Posgrado de México*. [en línea]. Disponible en: <http://www.mreforma.ipn.mx/> [consulta 2006, 18 de octubre]
- Ramírez, M. E.; Torres, J. L.; Suárez, L.; Ortega, P. (2006). Vínculos entre la investigación y la práctica en la matemática escolar del IPN: *El Seminario Repensar las Matemáticas, una innovación en la formación docente*. Memorias de Virtual Educa 2006. Bilbao, España 2006 [en línea]. Disponible en: <http://somi.cinstrum.unam.mx/virtualeduca2006/pdf/110-MRS.pdf> [consulta 2006, 7 de septiembre]
- Sancho, J. M.; Hernández, F.; Carbonell, J.; Tort, T.; Simón, N.; Sánchez-Cortes, E. (1998). *Aprendiendo de las innovaciones en los centros*. España: Octaedro.
- SEP. (2001). *Glosario. Subsecretaría de Planeación y Coordinación* [en línea]. Disponible en: <http://www.sep.gob.mx/work/apps/site/pubbasoo/index.htm> [consulta 2006, 17 de octubre]
- Suárez, L.; Cordero, F.; Daowz, P.; Ramírez, A.; Ortega, P.; Torres, J. L.; Romano,

- S.; Servín, C.; Téllez, J.; Domínguez, B. (2006). *De los paquetes didácticos hacia un repositorio de objetos de aprendizaje: un reto educativo en matemáticas*. Memorias de Virtual Educa 2006. Bilbao, España [en línea] Disponible en: <http://somi.cinstrum.unam.mx/virtualeduca2006/pdf/124-LST.pdf> [consulta 2006, 7 de septiembre]
- Tejada, J. (1998). *Los agentes de innovación en los centros educativos*. Málaga: Aljibe.
- Tristá, B. (2004) *Introducción a la administración académica*. México: UAM-X.
- UNESCO (2001). *Red de Innovaciones Educativas para América Latina y el Caribe*. [en línea]. Disponible en: <http://innovemos.unesco.cl/> [consulta 2006, 18 de octubre]

---

## PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DE LOS AUTORES

Pedro Ortega Cuenca. miembro fundador de la Academia Institucional de Matemáticas (AIM-NMS-IPN) y asesor desde su fundación en 1995 hasta 2005. Coordinador del proyecto *Paquetes Didácticos de Matemáticas*, proyecto cuyo propósito fue el diseño de materiales educativos para los seis cursos de Matemáticas de acuerdo a los planes de estudio del IPN de 1994 en formato impreso, disco compacto y sitios en Internet y plataformas educativas.

E-mail: [poc52052@prodigy.net.mx](mailto:poc52052@prodigy.net.mx)

María Eugenia Ramírez Solís, Profesora del IPN con estudios de maestría en Comunicación y Tecnologías Educativas, ha diseñado, coordinado e impartido Programas de Formación Docente y de Diseño y Desarrollo Curricular a través del Departamento de Pedagogía. Asesor académico en el programa de mejoramiento de programas de estudio de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM). Integrante de la red académica para el Seminario Repensar las Matemáticas.

E-mail: [meramire@gmail.com](mailto:meramire@gmail.com)

José Luis Torres Guerrero, profesor de bachillerato en el IPN. Tiene grado de Maestría en Ciencias en la especialidad de Matemática Educativa. Formó parte de la Academia Institucional de Matemáticas del Nivel Medio Superior del IPN (1994-2005) y participó en proyectos de la misma, por ejemplo en la elaboración de Paquetes Didácticos de Matemáticas y en el ciclo de videoconferencias *Repensar las Matemáticas*. Ha participado en congresos presentando ponencias y como tallerista.

E-mail: [jeluintg@yahoo.com.mx](mailto:jeluintg@yahoo.com.mx)

Citlali Yacapantli Servín Martínez, Ingeniera en Biónica del Instituto Politécnico Nacional (IPN), actualmente es alumna de la Maestría en Ciencias en Matemática Educativa del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. Ha impartido clases en el nivel medio superior y en talleres de formación docente. Tiene experiencia en proyectos relacionados con redes de colaboración y educación a distancia. Interés en el uso de las TIC's para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

E-mail: [cservin@cinvestav.mx](mailto:cservin@cinvestav.mx)

Liliana Suárez Téllez, actualmente desarrolla una investigación doctoral sobre el uso de las gráficas en la modelación del cambio en el Departamento de Matemática Educativa del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. Ha diseñado y participado en Programas de Formación Docente en matemáticas en el IPN y en algunos estados de la República Mexicana y el extranjero. Fue responsable del Portal de la Academia Institucional de Matemáticas: <http://www.comunidades.ipn.mx/aim> desde su creación hasta 2005.

E-mail: [lsuarez@ipn.mx](mailto:lsuarez@ipn.mx)

Blanca Ruiz Hernández actualmente realiza estudios de doctorado sobre la variable aleatoria en la Facultad de Educación de la Universidad de Granada bajo la dirección de Carmen Batanero. Es profesora del Instituto Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. Es Chair del Comité Organizador de la Joint ICMI IASE Study que se realizará en Monterrey en 2008.

E-mail: [bruiz@itesm.mx](mailto:bruiz@itesm.mx)

Ana Emilia López Rayón Parra, profesora de tiempo completo del Instituto Politécnico Nacional, obtuvo la licenciatura y especialidad en psicología de la Universidad Autónoma de México, ha participado como diseñadora e instructora en diversos diplomados, cursos, talleres y seminarios sobre educación y nuevas tecnologías ha realizado lagunas investigaciones educativas y cuenta con experiencia en desarrollo curricular y de formación de profesores. Actualmente impulsa proyectos de innovación educativa y de desarrollo de aprendizaje virtual.

E-mail: [aelopez@ipn.mx](mailto:aelopez@ipn.mx)

#### DIRECCION DE LOS AUTORES

Pedro Ortega Cuenca  
Jacarandas 94-6, Santa María Insurgentes,  
Del. Cuauhtémoc, México D.F. 06430  
México

María Eugenia Ramírez Solís  
Circuito Rio Zula 13-A, Paseos de Churubusco  
Del. Iztapalapa, México, D.F. 09030  
México

José Luis Torres Guerrero  
Fernández Guerra 16. Pantitlán.  
Del. Iztacalco. México, D. F., C. P. 08100

Citlali Yacapantli Servín Martínez  
Laboratoristas 8. El sifón.  
Del.n Iztapalapa. México, D. F., C. P. 09400

Liliana Suárez Téllez  
Manuel González 42, Edificio Baja California  
“D”, 308  
Unidad habitacional Tlatelolco, Mexico, D.F.  
06900,  
México

Blanca Ruiz Hernández  
Departamento de Matemáticas  
ITESM Campus Monterrey  
Garza Sada 2501,  
Monterrey, N. L. 64849  
México

Ana Emilia López Rayón Parra  
Retorno 26 de Fray Servando Teresa de Mier  
17,  
Jardín Balbuena, 15900  
México

**Fecha de recepción del artículo: 23/10/06**

**Fecha de aceptación del artículo: 15/03/07**



## **ETAPAS DEL DESARROLLO Y PLANTEAMIENTOS ACTUALES EN LA PRODUCCIÓN DE LOS MATERIALES IMPRESOS DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA DE COSTA RICA (UNED)**

(PRESENT STAGES OF THE DEVELOPMENT AND EXPOSITIONS IN THE PRODUCTION OF THE MATERIALS PRINTED OF UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA DE COSTA RICA (UNED))

Johanna Meza Vargas  
*Universidad Estatal a Distancia (Costa Rica)*

### **RESUMEN**

Desde la apertura de la institución, en 1977, los profesionales de la UNED se han preocupado por generar pautas para elaborar materiales didácticos pertinentes tanto con el aprendizaje a distancia como con las necesidades del aprendiz, de la institución y de la sociedad. Este artículo se refiere al estudio y al análisis de los documentos relativos a las pautas mencionadas que se sistematizan en tres etapas históricas.

La primera etapa se caracteriza por la influencia de la corriente positivista-conductista. La producción se basa en principios como la importancia de los objetivos específicos, la objetividad en la evaluación de los aprendizajes y la importancia de la retroalimentación. También el contenido se desarrolla de forma prevalentemente prescriptiva, de acuerdo con los objetivos preestablecidos.

La segunda etapa se reconoce por el cuestionamiento de los principios conductistas, al tomar fuerza las corrientes cognitivas. Se desarrollan ideas tales como la importancia de la motivación, del aprendizaje significativo y de la construcción del conocimiento.

La tercera etapa enfatiza la importancia de la integración de tecnologías nuevas y tradicionales, por lo que los materiales impresos se elaboran como parte de un conjunto integrado de materiales didácticos, tomando en cuenta principios como la interactividad, el aprendizaje independiente y autorregulado y una formación humanista, crítica, creativa y de compromiso con la sociedad y el medio ambiente.

**Palabras clave:** evaluación, educación a distancia, aprendizaje, UNED, material impreso.

## ABSTRACT

This article is the result of a multiple research project orientated to the construction of desirable elements and characteristics in the didactic books produced at UNED (Costa Rica) and the detection of which are the most useful ones for the learning process and academic formation of the student. The paper also presents a summary of the two first parts of the work: the theoretical and the construction of the thematic profile areas, and the macroresults of the project. This article talks about to the study and the analysis of documents relative to the mentioned guidelines that are systematized in three historical stages.

The first stage is characterized by the influence of the positivista-conductista current. The production is based on principles like the importance of the specific objectives, the objectivity in the evaluation of the learnings and the importance of the feedback. Also the content is developed of prescriptiva form prevalentemente, in agreement with the pre-established objectives.

The second stage is recognized by the cuestionamiento of the conductistas principles, when taking force the cognitivas currents. They are developed to ideas such as the importance of the motivation, the significant learning and the construction of the knowledge.

The third stage emphasizes the importance of the integration of new and traditional technologies, reason why the printed materials are elaborated like part of an integrated set of didactic materials, taking into account principles like the interactivity, the learning independent and autorregulado and a formation humanist, critic, creative and of commitment with the society and environment.

**Key words:** evaluation, distance education, learning, UNED, materials printed.

Los materiales didácticos revisten una importancia especial en los sistemas de educación a distancia pues, es principalmente a través de ellos que se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Mediante los diferentes medios (impreso, audiovisual, electrónico) estrechamente enlazados, el estudiante tiene acceso a la propuesta educativa de un curso, recibe información, compara, reflexiona, interactúa, crítica y construye sus propios criterios sobre el objeto de estudio.

De estos medios, el más importante en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica (UNED), por su amplia utilización hasta el momento, es la unidad didáctica, que se define como aquel material impreso elaborado expresamente para la UNED, y que se produce tomando en cuenta tanto las necesidades del estudiante como los requerimientos de contenido y metodología que se indican en el diseño curricular de cada curso. También se consideran aquellos recursos didácticos que permitan al estudiante realizar las experiencias de aprendizaje en forma independiente.



Este es el medio al que todos los estudiantes de la UNED tienen total acceso, dado que se le entrega en el momento de la matrícula. Su producción de calidad constituye un reto constante en la UNED y por eso, permanentemente, los profesionales relacionados con este proceso tratan, desde la apertura misma de la institución, de determinar las pautas necesarias para que los estudiantes reciban un producto de calidad acorde con sus necesidades, las de la sociedad, de la institución y de los diversos programas académicos.

Ya en 1977, cuando la UNED abrió sus puertas, se iniciaron las reflexiones al respecto. Estas han sido permanentes y han propiciado cambios significativos en el proceso histórico de la producción de los medios escritos.

La mayoría de dichas reflexiones están plasmadas en diferentes documentos de la institución y estos sirven de base al presente escrito que vierte sobre la evolución que, a lo largo de 25 años, han tenido, tanto el concepto, la elaboración y la presentación de la unidad didáctica, así como las diferentes características que ésta debe poseer y privilegiar.

En esta evolución se evidencian tres etapas claramente diferenciadas por las que ha pasado la UNED en la producción de sus unidades didácticas.

La primera se inicia en 1977 con la apertura de la Universidad y la producción de sus primeras unidades didácticas. Sus lineamientos siguen la corriente positivista-conductista. Por lo tanto, la producción se basa en principios como la importancia de los objetivos específicos; de los ejercicios de autoevaluación, los cuales deben permitir al estudiante autoevaluar el logro de cada uno de esos objetivos; así como el desarrollo lineal del contenido de acuerdo con los objetivos preestablecidos.

La segunda etapa se puede denominar *de transición* y se inicia después del Primer Congreso Universitario (1988). Se nota un incremento en los aportes de los especialistas de la UNED para tratar de ofrecer unidades didácticas apropiadas para la educación a distancia y se inicia el cuestionamiento de los lineamientos conductistas de trabajo, al tomar fuerza la corriente cognitiva. Comienzan a desarrollarse ideas tales como la importancia del aprendizaje significativo y la construcción del conocimiento.

La tercera etapa culmina con el Segundo Congreso Universitario (noviembre del 2000), cuando se acuerda que la producción académica debe basarse en la integración y colaboración de tecnologías nuevas y tradicionales, de acuerdo con el

alcance, las características y las potencialidades de enseñanza y aprendizaje de cada uno de los diferentes medios de comunicación. A partir de entonces, las unidades didácticas se producen tomando en cuenta que son parte de un conjunto integrado de materiales didácticos y, además, tanto la unidad didáctica como los demás materiales deben basarse en los principios que dictan la misión, visión, proyecto educativo y modelo pedagógico, tales como la interactividad, el aprendizaje independiente y una formación humanista, crítica, creativa y de compromiso con la sociedad y el medio ambiente.

Se presentan, a continuación, los detalles de cada una de las tres etapas mencionadas, de acuerdo con los aportes de los especialistas en el tema.

### **PRIMERA ETAPA: 1979-1987**

La UNED inició sus labores de producción de materiales en 1979, y el primer documento escrito sobre las características que debe poseer una unidad didáctica lo elabora el primer director de la Dirección de Producción Académica, ente encargado de la elaboración de las unidades didácticas en la UNED. En ese documento (Manzanal, 1979) se proponen los siguientes elementos que deben incluirse dentro de una unidad didáctica:

- Objetivos
- Desarrollo del tema
- Actividades complementarias
- Esquema-resumen
- Lista de ejercicios
- Lecturas y bibliografía de apoyo
- Respuestas a los ejercicios de autoevaluación
- Glosario

Sin embargo, los primeros documentos escritos que hablan de los criterios de calidad para una unidad didáctica datan de 1982 (Productores Académicos, 1982a, 1982b; UNED, 1982) e incluyen lo siguiente sobre criterios de calidad en la producción de una unidad didáctica:

- En cuanto a contenido:
  - ♦ Validez de contenido.
  - ♦ Actualidad de la información.
  - ♦ Propiedad con que se usa el lenguaje técnico.

- ♦ Acierto en la dosificación del contenido (títulos, subtítulos, divisiones).
  - ♦ Relación entre programa de la asignatura, planeamiento de la instrucción y material escrito.
  - ♦ Conocimientos previos necesarios para lograr los aprendizajes en la unidad didáctica.
  - ♦ Buena redacción.
  - ♦ Presentación de bibliografía.
- En cuanto a metodología:
    - ♦ Asegurar una relación entre objetivos, contenidos y evaluación (ejercicios y actividades).
    - ♦ Presentar el contenido con un estilo coloquial.
    - ♦ Utilizar los verbos en voz activa.
    - ♦ Usar preguntas retóricas.
    - ♦ Tomar en cuenta la experiencia, características y necesidades del estudiante.
    - ♦ Incluir recursos didácticos como materiales gráficos, láminas y otros.
    - ♦ Tomar en cuenta el recurso de los ejemplos.
    - ♦ Utilizar la redundancia.
  - En cuanto a diagramación:
    - ♦ Buena diagramación.

En 1986 (Castro y otros, 1986) se presentan algunas nuevas inquietudes sobre los tópicos señalados. Estas son:

- En cuanto a contenidos:
  - ♦ La unidad didáctica no debe reflejar una sola línea de pensamiento.
  - ♦ No debería haber desfase de tiempo entre la producción de un material didáctico y su puesta en práctica, para no ofrecer materiales desactualizados.
- En cuanto a metodología:
  - ♦ Ofrecer materiales adaptados a la educación a distancia que tomen en cuenta las nuevas teorías de aprendizaje, de diseño del material y una evaluación del aprendizaje más pertinente con la metodología de la práctica educativa de la UNED.

En 1987 (Murillo, 1987a, 1987b; Hernández, 1987) emergen nuevas ideas sobre las características que deben poseer esos materiales:

- En cuanto a metodología:
  - ♦ Considerar las características de los alumnos a quienes van dirigidos.
  - ♦ Exponer los objetivos.
  - ♦ Determinar las estrategias didácticas por seguir.
  - ♦ El material debe:
    - Ilustrar.
    - Estimular el pensamiento.
    - Explicar.
    - Analizar.
    - Sintetizar.
    - Preguntar.
    - Responder.
    - Crear confianza.
    - Proporcionar diversos puntos de vista.
    - Orientar en la metodología de estudio.
    - Proporcionar tono emocional.
    - Utilizar un estilo amistoso y animador, acoplado al tema.
    - Utilizar dibujos o diagramas cuando sea necesario y seleccionar ilustraciones apropiadas.
  - ♦ Los materiales didácticos son centrales en la enseñanza-aprendizaje a distancia, donde el encuentro, cara a cara de maestro y alumno es ausente o limitada.
  - ♦ La elaboración de ejercicios de autoevaluación es imprescindible en un texto destinado a la enseñanza a distancia. Con ellos el estudiante comprueba y orienta su aprendizaje. Las preguntas no deben ser improvisadas, mal formuladas, irrelevantes e incapaces de cumplir su cometido, realizadas para salir del paso. Los ejercicios deben permitir al alumno la transferencia del aprendizaje, y no la reproducción mecánica del conocimiento, así como un cambio de actitud frente al estudio de ciertas disciplinas.

## SEGUNDA ETAPA: 1988-1999

En 1988, después de diez años de existencia de la UNED, se realiza el Primer Congreso Universitario, con un propósito muy claro: evaluar y examinar con profundidad el papel que a la educación a distancia le corresponde jugar en los próximos años en Costa Rica.

Entre los temas discutidos estuvo el del paquete instructivo (conjunto de materiales y otros recursos necesarios para que el alumno estudie por sí solo cada una

de las asignaturas que integran el plan de estudios de una carrera) en la enseñanza a distancia.

Al respecto se propone buscar nuevas alternativas para la producción del paquete instructivo, tales como las siguientes:

- Formar un equipo permanente de autores con los profesionales internos de la UNED.
- Adquirir los derechos de las obras de los autores externos, para luego reestructurarlas metodológicamente en el nivel interno de la UNED.
- Especializar a los productores académicos en aspectos específicos de los materiales a distancia, para que distintos productores asuman esos aspectos en cada material por elaborar (objetivos, ejercicios de autoevaluación y sus respuestas, esquemas, etc.).

En ese Congreso, los resultados relativos a la unidad didáctica son los siguientes (UNED, 1988b):

- No concebir la unidad didáctica como una unidad indivisible, sino como un conjunto de componentes que se puedan combinar y recombinar de diferentes maneras, inclusive para ser utilizados en diversas asignaturas.
- En relación con la estructura interna de los temas, se deben experimentar alternativas a la exposición lineal de los contenidos. Por ejemplo:
  - ♦ El enfoque de *solución de problemas*, que aborda la temática no tanto a partir de la enunciación de leyes y principios generales, sino a partir de situaciones problemáticas que se presentan en la realidad.
  - ♦ El enfoque retrospectivo, que significa, en la exposición teórica, partir de las conclusiones para explicar gradualmente cómo se llegó a ellas y, en la exposición de sucesos, emplear la cronología invertida.
  - ♦ Diferentes esquemas de exposición lógica, que traten de variar el predominio del desarrollo deductivo (que va de lo general a lo particular, de las abstracciones a los ejemplos) para ensayar el desarrollo inductivo (de lo particular a lo general, de los ejemplos o casos individuales a las generalizaciones).
  - ♦ Remisión a bibliografía adicional simultánea y paralelamente a la exposición del autor. Aquí deberá preverse que dicha bibliografía esté a disposición de los estudiantes en los centros académicos.
  - ♦ Otras de las posibilidades pueden ser las mencionadas por Rumble (1989):
    - El concepto de expectativas en espiral.

- El concepto de confianza en espiral.
- El concepto de división de materiales en bloques manejables.

A partir de este momento, se nota un incremento en los aportes de los especialistas de la UNED a fin de ofrecer unidades didácticas más aptas para la educación a distancia dentro del sistema de la institución.

Algunos de estos aportes sobre los textos didácticos se exponen a continuación (Arroyo, 1994; Láscaris y Meza, 1997):

- Deben ser atractivos, motivadores y eficaces.
- Sus contenidos deben estar expuestos en forma didáctica, poseer solidez científica y disciplinaria.
- Su lenguaje debe ser comprensible, motivador y atractivo.
- Deben ser adecuados para el estudio independiente.
- Deben ser congruentes con la disciplina en cuestión.
- Deben tomar en cuenta las características del estudiante que generalmente trabaja y no es muy joven.
- Deben trascender el mensaje temático de la asignatura para insistir en la importancia de que el estudiante indague, resuma, reflexione y logre sus propias conclusiones.
- Deben tratar de no presentar los temas como asuntos acabados.
- Deben tomar en cuenta los siguientes elementos: plan de la carrera, plan del curso, grado de madurez del alumno, estimulación del estudiante, oportunidad de comprobación y aplicación del aprendizaje.
- Deben incluir ejemplos y contraejemplos, redundancias, contraposiciones y resúmenes.

Con inquietudes más marcadas en cuanto a la importancia del paquete instructivo y los alcances de la unidad didáctica, en 1996 se nombra una comisión que trabaja en la concepción del paquete instructivo, y de esta se presentan las siguientes recomendaciones:

- Buscar formas alternativas en el diseño instruccional y, por ende, en el paquete instructivo, que tomen en cuenta las características y particularidades de la población estudiantil y las diferentes regiones. Estas nuevas alternativas no sólo implican la búsqueda de recursos novedosos; sino, una forma de comunicación radicalmente diferente, que exige a los profesionales de la UNED una actitud distinta, la cual puede lograrse por

medio de una capacitación del personal relacionado con la producción de unidades didácticas.

- Incorporar en el paquete instructivo, en adición a la unidad didáctica, lecturas complementarias que amplíen los temas, o bien, muestren a los lectores los diferentes puntos de vista o pensamientos sobre un tema específico. Ellas deben ser objeto de evaluación (UNED, 1996).

Luego, en 1998, se aprueba el nuevo Reglamento del Subsistema de Administración Académica (UNED, 1998), el cual contempla las siguientes como características que el material didáctico debería presentar:

- Unidad y coherencia interna.
- Claridad y secuencia lógica del discurso.
- Estructura metodológica apta para educación a distancia.
- Composición gramatical y ortografía.
- Concordancia con la descripción curricular.

En 1999, después de una investigación realizada sobre la evaluación de textos escritos, surgen una serie de inquietudes y afirmaciones sobre este tipo de materiales y su papel dentro de los procesos de enseñar y aprender (UNED, 1999a):

- ¿Están los estudiantes realmente dispuestos a dedicar tiempo a una lectura detenida? ¿A organizar y sistematizar la información que se le ofrece? ¿A juzgar desde su perspectiva particular los puntos de vista expresados en los textos? ¿A buscar fuentes alternativas?
- ¿Cuánta instrucción y actividades de aprendizaje (apoyos, asistencia o guía del aprendizaje, ejercicios de autoevaluación) ofrecemos en nuestros cursos a distancia? ¿Son suficientes y adecuados para un aprendizaje independiente?
- ¿Es posible que el estudiante salga de un curso como *entra*, apoyado desde el inicio en su bagaje ya acumulado de conocimientos y destrezas (sea abundante o limitado), sin que ese bagaje sufra variaciones significativas durante su paso por ese curso?
- ¿Qué le aporta y cómo lo transforma su paso por un curso de la UNED, además de recibir la certificación formal de haberlo cursado?
- ¿En qué medida el aprendizaje del estudiante depende del estímulo para el estudio, de las instrucciones o guías para hacerlo, y de la posibilidad de retroalimentarse y corregirse?
- Parte de la formación que la UNED debe propiciar en sus alumnos tiene que ver con el desarrollo de valores y actitudes de superación intelectual

y profesional. Debe fortalecer el valor del esfuerzo, la autodisciplina, la autocritica y la aceptación de la crítica proveniente de los concedores de una disciplina.

Esta serie de inquietudes nos muestran las nuevas orientaciones que van surgiendo sobre los aportes que debe brindar el material didáctico al proceso educativo de un estudiante de la UNED, así como la influencia de teorías educativas y del aprendizaje, distintas a las prevalecientes en periodos anteriores.

También en 1999 se publica, en la Editorial de la UNED, un libro escrito por René Muiños, con el aporte de todos los productores académicos de la UNED, en el cual se explican las características de producción y edición de textos didácticos. Los requerimientos funcionales de la metodología educativa que se incluyen en la unidad didáctica se pueden condensar en los siguientes aspectos fundamentales:

- Elementos de presentación: título, dedicatorias o agradecimientos, presentación y prólogo o prefacio.
- Desarrollo temático: antecedentes, justificación, marco teórico-conceptual, desarrollo del tema y conclusiones.
- Ayudas didácticas, objetivos, esquemas, actividades complementarias, ejercicios, preguntas y ayudas visuales.
- Unidad interna del tema: unidad lógica del texto, unidad editorial del texto, unidad sintáctica y metasintáctica, así como unidad estilística.

Este resumen evidencia que el libro antes aludido dedica sus páginas esencialmente a la estructuración de los contenidos y a la diagramación del texto didáctico, pero desarrolla muy someramente el aspecto metodológico, que es quizá el aspecto distintivo de una unidad didáctica.

Paralelamente, se reforma el Reglamento de Selección de Autores (UNED, 1999c) para la elaboración de unidades didácticas, el cual reza en su artículo IV "Para seleccionar al autor de cada material didáctico, se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

- Dominio y experiencia en el tema.
- Fluidez en el uso del lenguaje, comprobado con publicaciones o presentando el desarrollo de un tema.
- Experiencia en la docencia.
- Disponibilidad real de tiempo."



Con esas características, la UNED busca garantizar que quien escribe tenga experticia en el ámbito de la disciplina en la que se sitúa la temática del material didáctico, en el manejo del discurso expositivo y la práctica docente, es decir, conocimiento y práctica sobre las mejores formas de facilitar el aprendizaje de la materia de su especialidad y sobre la cual escribe.

El aspecto metodológico de la enseñanza para el autoaprendizaje debe ser manejado por el productor académico, profesional de la UNED que asesora al autor en la metodología apropiada para el aprendizaje de un estudiante adulto y en un sistema de educación a distancia. Esto también se indica en el citado Reglamento, específicamente en su artículo VIII “(...) el Productor Académico (...) le brindará [al autor] sesiones de inducción y capacitación, en las cuales se le informará sobre las pautas fundamentales que deberán considerarse, dentro del proceso de elaboración de materiales didácticos: los modelos por seguir en el diseño de una unidad didáctica y la confección de objetivos, actividades y ejercicios de autoevaluación (...)”.

### **TERCERA ETAPA: 1999-2001**

A partir de 1999, se observa un repunte en las propuestas para mejorar la realización de materiales didácticos impresos.

En 1999, la Comisión de Paquete Instruccional, que había formulado en 1996 algunas ideas novedosas, presenta una valiosa propuesta de un plan estratégico sobre paquete instructivo, de la cual se transcribe lo siguiente: “La misión de la estructura organizativa de la UNED que tendrá responsabilidad de producción de los diferentes paquetes instructivos deberá producir con calidad y pertinencia los materiales didácticos utilizados por los estudiantes” (UNED, 1999b).

Otras contribuciones valiosas sobre los mismos aspectos, también de 1999, se exponen a continuación (Núñez, 1999):

- El autor debe preguntarse sobre las características lingüísticas de los estudiantes.
- Se deben usar recursos para motivar: anécdotas, preguntas retóricas, datos de actualidad, creatividad imaginativa.
- Debe presentarse una introducción global como estrategia de ubicación general.
- Las conclusiones deben ser didácticamente conducidas, y no impuestas como recetas.

- Las preguntas deben tener una función especial de reflexión y de síntesis.
- A veces se impone la necesidad de glosarios, cuadros sinópticos y otros recursos didácticos.
- En cuanto al estilo, debe haber fluidez de diálogo con el lector, riqueza metafórica y esfuerzo por establecer contacto con su sensibilidad.
- Se debe contar con datos sobre el educando, sus experiencias, sus conocimientos y posibles preguntas.
- En cuanto a la exposición, destaca el uso de pronombres que intentan suprimir la distancia entre texto y lector.
- Se debe tratar de hacer partícipe al lector y despertar en él disposiciones para una lectura crítica, todo tratando de que haya unidad expositiva.
- Debe haber tratamiento progresivo de lo simple a lo complejo, claridad en las definiciones y en la descripción, así como cohesión y coherencia en la exposición.
- En cuanto al tamaño de los párrafos, habría que investigar con los estudiantes si éstos aseguran un mayor o menor aprendizaje.
- El conjunto de ejercicios debe ser una fase más del proceso de enseñanza-aprendizaje y deberían complementar lo realizado por otros medios didácticos que no son el texto.
- Deben presentarse verdaderos *laboratorios de investigación*, capaces de retroalimentar los conceptos aprendidos mediante prácticas específicas. Para lograrlo, se busca motivar al lector para que siga investigando y experimentando directamente en su medio circundante.
- Las instrucciones de los ejercicios deben ser claras y el sentido del ejercicio se ve más limitado cuando los autores realizan posibles respuestas. Los ejercicios deben estar orientados a significados y valores al proponer redacción de informes, de entrevistas, de investigaciones o de ponencias.
- Se puede solicitar la realización de síntesis, análisis o comparaciones por medio de cuadros sinópticos o graficación de datos.
- También se pueden desarrollar ejercicios para que el estudiante se enfrente a problemas y busque soluciones, que analice causas y consecuencias.
- La autoevaluación debe incluir preguntas incorporadas en el texto de manera que el estudiante pueda retroalimentarse de sus aciertos o errores.
- En caso de que las preguntas incluyan habilidades prácticas, se debe tener presente si se requiere un equipo o material accesible.
- Las respuestas a los ejercicios de autoevaluación deben tomar en cuenta no solo el resultado, sino también el método por el cual se obtuvo ese resultado.

Para esa época se insiste en la necesidad de integrar un conjunto de recursos didácticos, dentro de los cuales la unidad didáctica no necesariamente sea el medio principal. Por lo tanto, se plantea la necesidad de introducir cambios y medidas en áreas tales como (Arroyo y otros, 2000):

- Recursos, políticas y decisiones indispensables.
- Planificación académica.
- Cumplimiento del reglamento correspondiente.
- Capacitación de los productores involucrados.
- Investigaciones.
- Análisis de la evaluación de los cursos y programas.
- Trabajo en equipo.

Ya en el nuevo milenio, surgen nuevas ideas y aportes (Bolaños, 2000) sobre las características de una unidad didáctica, la cual debe presentar las siguientes:

- Favorecer el estudio independiente pues el énfasis está en el estudiante.
- Ofrecer experiencias educativas para la integración del conocimiento.
- Ofrecer posibilidades para representar, construir o interiorizar la realidad.
- Proponer el autointerrogatorio, la elaboración de resúmenes por parte de los estudiantes, la detección de ideas principales y secundarias.
- Relacionar la propuesta pedagógica con los conocimientos previos de la población estudiantil destinataria. Ello para lograr un aprendizaje más significativo.

Con la siguiente contribución se evidencia una vez más la tendencia hacia el nuevo paradigma que está incidiendo en la producción de materiales didácticos de la UNED “La comunicación pedagógica en el enfoque constructivista del conocimiento es un proceso dialéctico-hermenéutico en el cual, con base en las realidades de cada estudiante, hay una construcción de sentido y significaciones para lograr una comprensión profunda del tema. Este enfoque comunicativo cambia la visión del docente, alumno y acto educativo. Los alumnos son constructores del conocimiento, protagonistas, tienen experiencias personales de aprendizaje, pertenecen a un contexto particular, atraviesan episodios personales de aprendizaje, y aprenden con autonomía” (Hernández, 2000). Por su parte, Díaz (2000) considera que en la elaboración de los materiales didácticos se puede dar una síntesis entre los aportes de la teoría conductista y la constructivista, por lo que la unidad didáctica debe servirse de las ventajas del constructivismo, pero sin pretender la imposición de modas o modelos pedagógicos cerrados. Al respecto este autor afirma: “(...) por

definición, los libros de texto establecen una expectativa de conducta, dominio de saberes y, oportunamente, de rendimiento en la evaluación, que son propios de la posición neopositivista [conductismo]. Esto no implica, por supuesto, que el autor del texto no pueda ser, a su vez, un convencido y un defensor de las posibilidades del constructivismo como método de aprendizaje y como condición propiciadora del desarrollo profesional, y de sus alumnos (lectores) como potenciales difusores de la posición (...)” (Díaz, 2000, p. 261).

Un nuevo aporte que resume mucho de lo que se ha venido construyendo a través de los años, se muestra a continuación (D’Agostino, 2000).

Las características principales que los expertos en materiales impresos para el aprendizaje a distancia sugieren como medulares, giran alrededor de dos ejes:

- Contenidos
- Recursos didácticos (aspectos metodológicos y tecnicográficos).

Un buen material en lo referente a contenido es:

- Representativo del estado actual de la disciplina y del área laboral sobre la que trata.
- Sólido y riguroso.
- Pluridimensional (presenta distintos puntos de vista acerca del problema y del conocimiento existente en torno a este).
- Explicativo y estimulante.
- Promotor de criticidad, creatividad y competencias genéricas y específicas.
- Todo ello acompañado de una óptima organización y un discurso expositivo de calidad.

En lo referente a la parte didáctica, utiliza, entre otros, los siguientes recursos que permiten clarificar los contenidos y ligarlos al contexto social y a la estructura cognoscitiva del estudiante:

- Glosario de términos.
- Índice de contenidos.
- Ejemplos y analogías.
- Visión progresiva del tema (de lo general a los detalles, de lo simple a lo complejo) y de los aprendizajes que se persiguen.
- Aplicación a casos, problemas y situaciones contextuales.
- Motivación al estudiante (lo entusiasma, lo interesa y lo estimula).

- Orientación sobre cómo manejar y estudiar el material.
- Guía en la búsqueda y puesta en práctica del saber.
- Ejercicios y actividades a lo largo del texto que promueven la participación del estudiante, y que le exigen trabajar con los contenidos, manipular los conceptos y elaborar nuevos constructos.
- Retroalimentación a los ejercicios de autoevaluación.
- Interacción a lo largo del desarrollo del contenido.
- Resúmenes o ayudas para que el estudiante sintetice y reflexione sobre lo aprendido al término de cada tema o subtema.

Otro de los documentos escritos en la Oficina encargada de la producción de unidades didácticas de la UNED propone lo siguiente (Marín, 2001):

- Será apropiado que nuestros textos sean explícitos respecto de qué concepciones, corrientes de pensamiento, orientaciones o visiones generales de mundo se encuentran detrás de la exposición. Es importante dedicar uno o varios pasajes al esclarecimiento de este marco general dentro del cual el autor espera que sea interpretado su escrito, y aun especular acerca de cuál sería el resultado si hubiesen sido otros los puntos de vista más cruciales que se ignoran, se omiten o se combaten.
- Si los esquemas conceptuales son inconscientes, o actúan como tales, no sería vano el esfuerzo que pueda realizarse por hacerlos conscientes.
- Una aproximación sucesiva o reiterativa a los aspectos más difíciles de la exposición podrá activar variados recursos cognitivos que ya están presentes en la mente del lector y, por lo tanto, podrá ayudársele a nuevas construcciones más integrales y significativas para él.
- Muchas exposiciones pueden poseer diferentes niveles de abstracción, con la presentación de ejemplos, la narración de hechos que fueron necesarios para llegar a las conclusiones, o la aplicación a situaciones concretas. Pueden resultar de singular valor los experimentos, observaciones y dibujos.
- Nunca será excesivo presentar las exposiciones desde diferentes puntos de vista.
- Debido al carácter holístico de los esquemas, tendría un mayor valor la consistencia y la suficiencia del discurso unido a otros recursos metodológicos, que el hecho de predeterminar cierta estructura aparentemente muy *racional* o *lógica*.
- Sería siempre valioso, antes de acometer el desarrollo del contenido medular de un texto, realizar un *repaso*, aunque sea muy sintético, del avance de la disciplina en cuestión, justo hasta el punto en que da inicio el nuevo texto.

De este modo, el lector-estudiante quedará en posesión de mejores recursos para fijar en sus estructuras la nueva información presentada.

- Si observamos que de por sí el lector tratará, por sí mismo, de concretar información genérica, completar detalles omitidos, simplificar información compleja, es mejor anticiparse en nuestros escritos a estos procesos y proporcionar ejemplos muy bien seleccionados; también asegurarse de que ningún detalle relevante haya sido omitido y proporcionar esquemas, diagramas y otras ayudas que faciliten una rápida atribución de significados en el sentido previsto por el autor.

## PLANTEAMIENTOS ACTUALES

El acuerdo 001 del Segundo Congreso Universitario de la Universidad Estatal a Distancia celebrado en el 2000 dice lo siguiente: “La Universidad Estatal a Distancia (UNED) es una institución de carácter público que goza de autonomía. Su misión es ofrecer educación superior a todos los sectores de la población, especialmente a aquellos que por razones económicas, sociales, geográficas, culturales, etarias, de discapacidad o de género, requieren oportunidades para una inserción real y equitativa en la sociedad. Para ello, hace uso de diversos medios tecnológicos que permiten la interactividad, el aprendizaje independiente y una formación humanista, crítica, creativa y de compromiso con la sociedad y el medio ambiente. La UNED se compromete con la excelencia académica, el desarrollo de la cultura, la ciencia, el arte y los derechos humanos para la construcción de una sociedad justa y una cultura de paz” (UNED, 2001, p. 1).

La misión de esta institución es clara en dos aspectos:

- La UNED propone la utilización de diversos medios tecnológicos para lograr un aprendizaje significativo e independiente.
- La UNED se compromete con la excelencia académica, la cual incluye la posibilidad de la interactividad, el aprendizaje independiente y una formación humanista, crítica, creativa y comprometida con la sociedad y el medio ambiente, independiente del medio utilizado.

Por el momento, la UNED puede brindar el uso educativo de diversos medios tecnológicos, solamente en aquellos cursos que reúnen ciertas condiciones (número de estudiantes, nivel del curso, grado, carrera). Ello por falta de infraestructura y porque no todos los estudiantes poseen los equipos necesarios. A pesar de esta situación, se puede, por medio de una unidad didáctica comprometida con las

nuevas ideas educativas, estimular la creatividad, la criticidad y la interactividad, entre algunos aspectos.

Para lograrlo, a continuación se presenta una síntesis de los planteamientos actuales sobre las características que debe contener una unidad didáctica, de acuerdo con las siguientes categorías: contenidos, metodología, redacción, evaluación, diagramación y aspectos administrativos. Estos son fruto de la evolución que la producción de la unidad didáctica ha experimentado desde el primer momento en que se elaboró el primer material didáctico escrito en la UNED, y se obtuvieron con base en el análisis de todos los materiales mencionados anteriormente.

- En cuanto a contenidos
  - ♦ Validez y actualidad.
  - ♦ Propiedad en el uso del lenguaje técnico.
  - ♦ Acierto en la dosificación de títulos, subtítulos y divisiones varias.
  - ♦ Relación entre el programa de la asignatura, el planeamiento de la instrucción y el material escrito; concordancia con la descripción curricular.
  - ♦ Consideración de los conocimientos previos necesarios para lograr los aprendizajes deseados.
  - ♦ Presentación de bibliografía.
  - ♦ Presentación de varias líneas de pensamiento (distintos puntos de vista acerca del tema y del conocimiento existente en torno a este).
  - ♦ Inclusión de elementos de presentación (título, dedicatorias o agradecimientos, presentación, prólogo o prefacio).
  - ♦ Estimulación y promoción de criticidad y creatividad.
  - ♦ Buena calidad de contenidos producto del trabajo de autores expertos y de equipos interdisciplinarios.
  - ♦ Concepción de la unidad didáctica no como una unidad indivisible, sino como un conjunto de componentes que se puedan combinar y recombinar de distintas maneras, inclusive para diferentes asignaturas.
  
- En cuanto a metodología
  - ♦ Favorecimiento del estudio independiente.
  - ♦ Inclusión de una introducción global como estrategia de ubicación general.
  - ♦ Orientación sobre el manejo del material.
  - ♦ Guía en la búsqueda y aplicación del saber.
  - ♦ Exposición de los objetivos estrechamente relacionados con los contenidos, las actividades de aprendizaje y la evaluación.

- ♦ Realización de un *repaso* sintético del avance de la disciplina en cuestión, justo hasta el punto en que da inicio el nuevo texto.
- ♦ Estilo coloquial:
  - Fluidez de diálogo con el lector, riqueza metafórica y esfuerzo por establecer contacto con su sensibilidad.
  - Tono emocional.
  - Uso de pronombres que intenten suprimir la distancia entre texto y lector.
  - Utilización del verbo en voz activa.
- ♦ Consideración de la experiencia, características y necesidades del estudiante.
- ♦ Empleo de recursos tales como anécdotas, preguntas, datos de actualidad y creatividad imaginativa, para entusiasmar al estudiante.
- ♦ Presentación de posibilidades de retroalimentación y corrección.
- ♦ Inclusión de ejemplos y contraejemplos, contraposiciones, analogías y resúmenes para que el estudiante sintetice y reflexione sobre lo aprendido al término de cada tema o subtema.
- ♦ Aplicación a casos, problemas y situaciones contextuales.
- ♦ Utilización de preguntas para reflexión y síntesis.
- ♦ Inclusión de ejemplos muy bien seleccionados.
- ♦ Consideración de todos los detalles relevantes.
- ♦ Presentación de esquemas, diagramas, glosarios, cuadros sinópticos, materiales gráficos, láminas y otras ayudas que faciliten una rápida atribución de significados.
- ♦ Estímulo, en el estudiante, de procesos de pensamiento tales como analizar, sintetizar, evaluar y producir.
- ♦ Participación del lector en el contenido y estímulo de disposiciones para una lectura crítica, para manipular los conceptos y elaborar nuevos constructos.
- ♦ Favorecimiento de la interacción a lo largo del desarrollo del contenido.
- ♦ Trascendencia del mensaje temático de la asignatura para insistir en la importancia de que el estudiante indague, resuma, reflexione y logre sus propias conclusiones.
- ♦ Conducción didáctica de las conclusiones, en contraposición a su dictado como recetas.
- ♦ Empleo de diferentes esquemas de exposición lógica, que traten de variar el predominio del desarrollo deductivo para ensayar el desarrollo inductivo.
- ♦ Planteamiento de los temas a partir de situaciones problemáticas que se



- presentan en la realidad.
- ♦ Exposición de la teoría a partir de las conclusiones para explicar gradualmente cómo se llegó a ellas.
  - ♦ Consideración de aspectos como los siguientes:
    - Una idea no puede ser dominada por un estudiante de una sola vez; debe haber contacto ulterior con ejemplos atinentes y relacionados con su contexto.
    - Cualquier idea tiene sentido solo si puede relacionarse con algo que hemos experimentado previamente.
    - Es importante dividir los materiales en bloques manejables.
  - ♦ Remisión, simultánea y paralelamente a la exposición del autor, a bibliografía adicional.
  - ♦ Proposición de actividades como el autointerrogatorio, la elaboración de resúmenes y la detección de ideas principales y secundarias, etc., todo para lograr un aprendizaje significativo.
  - ♦ Manifestación de las concepciones, corrientes de pensamiento, orientaciones o visiones generales de mundo que se encuentran detrás de la exposición, y especulación acerca de cuál sería el resultado si hubiesen sido otros los puntos de vista.
- En cuanto al discurso expositivo
    - ♦ Buena redacción.
    - ♦ Unidad, cohesión y coherencia interna.
    - ♦ Existencia de un hilo conductor.
    - ♦ Claridad y secuencia lógica del discurso.
    - ♦ Estructura metodológica apta para educación a distancia.
    - ♦ Composición gramatical y ortografía correctas.
    - ♦ Unidad interna del tema (unidad lógica del texto, unidad sintáctica y metasintáctica, unidad estilística).
    - ♦ Unidad expositiva.
    - ♦ Tratamiento progresivo del tema.
    - ♦ Claridad en las definiciones y en la descripción.
    - ♦ En cuanto al tamaño de los párrafos, habría que investigar con los estudiantes si este factor asegura un mayor o menor aprendizaje.
  - En cuanto a evaluación
    - ♦ Deben presentarse ejercicios de autoevaluación para que el estudiante compruebe y mejore su aprendizaje.
    - ♦ Las preguntas y las actividades propuestas deben estar bien formuladas, ser relevantes y capaces de cumplir su cometido.

- ♦ Los ejercicios deben permitir al alumno la transferencia del aprendizaje, y no la reproducción mecánica del conocimiento.
  - ♦ Los ejercicios deben permitir un cambio de actitud frente al estudio de ciertas disciplinas.
  - ♦ La evaluación de los aprendizajes debe estar totalmente integrada con todo el proceso educativo.
  - ♦ Los ejercicios deben estar orientados a la búsqueda de significados y valores al implicar actividades constructivas (elaboración de informes, entrevistas, investigaciones, ponencias).
  - ♦ La realización de las actividades de aprendizaje debe exigir la puesta en práctica y el desarrollo de competencias cognoscitivas y sociales.
  - ♦ Los ejercicios deben orientarse a que el estudiante enfrente problemas y busque soluciones, que analice causas y consecuencias.
  - ♦ La autoevaluación debe incluir preguntas incorporadas en el texto de manera que el estudiante pueda aprender de sus aciertos y errores.
  - ♦ En el caso en que las preguntas incluyan habilidades prácticas, se debe tener presente si se cuenta con equipos o recursos accesibles.
  - ♦ Las respuestas a los ejercicios de autoevaluación deben tomar en cuenta no solo el resultado, sino también el proceso mediante el cual se obtuvo ese resultado.
  - ♦ Se debe solicitar la aplicación de lo aprendido.
  - ♦ Deben presentarse verdaderos “laboratorios de investigación”, capaces de retroalimentar los conceptos aprendidos mediante prácticas específicas. Para lograrlo, se debe motivar al aprendiz para que siga investigando y experimentando directamente en su medio circundante.
  - ♦ Las lecturas y los otros materiales complementarios que forman parte de la propuesta educativa, deben considerarse en la evaluación de los aprendizajes.
- En cuanto a diagramación
    - ♦ Buena diagramación.
    - ♦ Textos didácticos atractivos.
    - ♦ Unidad editorial del texto.
  - En cuanto a aspectos administrativos
    - ♦ Los subsistemas académicos (planeamiento, producción académica y gestión de los procesos de enseñanza y aprendizaje) no deben ser sistemas independientes y cerrados, sino que deben integrarse.
    - ♦ Deben existir recursos, políticas y decisiones indispensables para la integración.

- ♦ Debe haber una planificación académica.
- ♦ Debe exigirse el cumplimiento del reglamento correspondiente.
- ♦ Se deben realizar investigaciones al respecto.
- ♦ Es necesario analizar la evaluación de los aprendizajes y de los cursos y programas.
- ♦ El trabajo de diseño y producción debe realizarse en equipos interdisciplinarios.
- ♦ Es importante buscar formas alternativas en el diseño instruccional que tomen en cuenta las características y particularidades de la población estudiantil y las diferentes regiones. Estas nuevas alternativas no solo implican la búsqueda de recursos novedosos, sino una forma de comunicación radicalmente diferente, que exige a los profesionales de la UNED una actitud distinta, la cual puede lograrse por medio de una capacitación del personal involucrado.
- ♦ Los candidatos a autor deberán presentar su anteproyecto. Una vez recibidos los anteproyectos, se seleccionará al autor de la unidad didáctica.
- ♦ Para seleccionar al autor de cada material didáctico, se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:
  - Dominio y experiencia en la disciplina y en el tema.
  - Fluidez en el uso del lenguaje, comprobada con publicaciones o con el desarrollo de un tema.
  - Experiencia en la docencia.
  - Disponibilidad real de tiempo.
- ♦ El productor académico brindará al autor sesiones de inducción y capacitación, en las cuales se le informará de las pautas fundamentales que deberá considerar dentro del proceso de elaboración de materiales didácticos para el estudio a distancia.
- ♦ Se debe ofrecer, a los productores académicos, capacitación y calidad de perfeccionamiento en materia de:
  - Índole de comunicación que debe establecerse con los autores de materiales didácticos.
  - Diseño de un material didáctico y tratamiento de contenidos para un sistema de educación a distancia.
  - Comprensión de enfoques y modelos psicopedagógicos.
  - Evaluación de los aprendizajes.
- ♦ Se debe aplicar la estrategia de planes piloto para probar los materiales.
- ♦ Es necesario evaluar el curso.

Otro documento importante que viene a reforzar la relevancia de los aspectos pedagógicos dentro de la unidad didáctica (material impreso) es el texto *Producción y evaluación del medio impreso* de Rose Mary Hernández Poveda (2003). Se insiste aquí que el productor académico, en colaboración con el encargado de la cátedra y el especialista nombrado para la revisión del contenido del material debe perseguir los siguientes objetivos:

- Descubrir el esquema interno del escrito y orientar la toma de decisiones del autor al respecto.
- Descubrir los recursos idiomáticos de los que se vale el autor y valorarlos en la lógica interna y externa del escrito.
- Auscultar el esquema interno del escrito y descubrir la lógica en la que su autor está procurando exponer cada concepto o tarea. Una vez que lo advierta, hacer su acotación y sugerencia.
- Valorar los vínculos entre ideas. El productor académico se ajustará a la lógica de pensamiento del autor. Este acto comunicativo reconoce al autor como constructor de las ideas, conceptos y planteamientos que aparezcan en el medio impreso. Traza, igualmente, un límite entre la asimilación cognoscitiva y experiencia del autor y la labor asesora del productor académico.
- Valorar la estrategia didáctica. El productor académico se concretará a descubrirla en el esquema interno del escrito y a captar la lógica en que la ejecuta el autor. La evaluará en cuanto a espacios de participación y de aprendizaje que abre al estudiante, así como la conveniencia de las técnicas y recursos de los que se vale el autor.
- Vigilar si se ubican las ideas en contextos significativos.
- Valorar la diversidad de espacios de aprendizaje que se abren dentro del escrito (de reflexión, autoevaluación, resumen, aclaración o ampliación de un concepto, contraste, solución de problemas, repaso) frente a las estrategias didácticas y evaluativas de las que se vale el autor.
- Valorar que las técnicas evaluativas existan en una diversidad y sitio conveniente, a la vez que estén bien estructuradas y relacionadas con la concepción de aprendizaje que prevalece en el escrito.
- Valorar la conexión entre títulos, subtítulos y contenido del apartado.
- Valorar la capacidad de sugerencia del contenido de títulos y subtítulos.
- Valorar la extensión de títulos y subtítulos.
- Valorar los recursos y técnicas didácticos de los que hace uso el autor del medio impreso.
- Valorar la secuencia y progresión de títulos y subtítulos.

## SÍNTESIS CONCLUSIVA

Los profesionales relacionados con la producción de materiales didácticos impresos para la UNED, han ido marcando pautas claras con el objeto de que dichos materiales sean adecuados para el estudio a distancia.

Estas pautas se han construido con base en innumerables lecturas de documentos elaborados por expertos en el tema, así como a través de la experiencia de los profesionales que, a lo largo de muchos años, se han desempeñado en el diseño, la realización y la presentación de materiales didácticos impresos. Reflexionar y diseñar pautas innovadoras no es nada fácil, pero implementarlas y concretarlas en algo tangible como las unidades didácticas es realmente un reto. Por ello se procede, mediante este estudio, a explorar las opiniones que, acerca de tales unidades, su papel educativo y sus respectivos componentes y características, poseen los principales destinatarios, los cuales son los estudiantes unedianos. Las respuestas que se obtienen, serán una variable importante por considerar para la orientación y la transformación de los materiales didácticos de la UNED. También, las percepciones de estos estudiantes constituirán el mejor indicador de los logros de la institución en cuanto a la pragmatización y efectividad de las pautas que en ella guían la labor de producción de sus materiales didácticos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arroyo, F. (1994). *Una nueva experiencia en el diseño y la producción de materiales escritos en la UNED de Costa Rica*. Tercer simposio de educación a distancia. Centro Internacional de formación de la cooperación española en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Arroyo, F.; Bolaños, B.; Meza, J. (2000). *Proyecto sobre integración de los materiales*, Seminario Taller sobre Método para encontrar soluciones, 4-5 de julio. San José: UNED.
- Barrantes, R. (2000). *Educación a distancia: fundamentos*. Memoria Segundo Congreso universitario UNED. San José, Costa Rica: EUNED.
- Castro, F.; Quesada, F.; Villegas, J. J. (1986). *Comisión de análisis Académico*. San José: Vicerrectoría Académica, UNED.
- D'Agostino, G. (2000). *Teorías de la Educación a Distancia y sus implicaciones en la producción de materiales didácticos de la UNED*. Memoria Segundo Congreso universitario UNED. San José, Costa Rica: EUNED.
- Díaz, L. F. (2000). *Sobre el modelo pedagógico para la educación a distancia*. Memoria Segundo Congreso universitario UNED. San José, Costa Rica: EUNED.
- Hernández Poveda, R. M. (2000). *La evaluación de los aprendizajes y la construcción del conocimiento*. Memoria Segundo Congreso universitario. UNED. San José, Costa Rica: EUNED.
- Hernández Poveda, R. M. (2003). *Producción*

- y evaluación del medio impreso*. San José, Costa Rica: EUNED.
- Manzanal, S. (1979). *En torno a la elaboración de unidades didácticas*. San José: Oficina de Unidades Didácticas, Dirección Producción, UNED, documento mimeografiado.
- Manzanal, S. (1988). *En torno a la elaboración de unidades didácticas*. San José: Documentos UNED.
- Marín, C. (2001). *Relaciona la teoría general de Esquemas Cognitivos con la producción de textos didácticos*. San José: Programa de materiales impresos. Dirección de producción de materiales didácticos.
- Meza, J.; D'Agostino, G.; Cruz, A. (2003). *Elementos y características del material impreso que favorecen la formación y el aprendizaje a distancia en la UNED*. San José: CEMPA-PROMAI, UNED.
- Meza, J.; Láscaris, A. (1997). *Elaboración de una unidad didáctica*. Memoria del VIII Congreso Internacional sobre tecnología y educación a distancia. San José: EUNED.
- Muñoz, R. (1998). *Producción y edición de textos didácticos*. San José: EUNED.
- Murillo Ugalde, O. (1987a). *Aspectos didácticos y estilísticos en la producción de material escrito a distancia*. San José: Oficina de Unidades Didácticas, Dirección Producción Académica, UNED.
- Núñez, D. (1999). Transformar o repetir conocimientos. Experiencia con materiales didácticos. *Innovaciones educativas*, 10.
- Productores Académicos. (1982a). *Sugerencias para el trabajo de producción académica*. San José: Oficina de Unidades Didácticas, Dirección Producción Académica, UNED, documento mimeografiado.
- Productores Académicos. (1982b). *Seminario interno sobre estrategias de producción Académica*. San José: Oficina de Unidades Didácticas, Dirección Producción Académica, UNED.
- Universidad Estatal a Distancia (UNED). (1982). *Manual del Productor Académico*. San José: Unidades Didácticas, Dirección Producción Académica, Vicerrectoría Académica.
- Universidad Estatal a Distancia (UNED). (1988a). *Memoria Primer Congreso Universitario*. San José: EUNED.
- Universidad Estatal a Distancia (UNED). (1988b). *Primer Congreso Universitario. Informe de resultado de los talleres*. San José: EUNED.
- Universidad Estatal a Distancia (UNED). (1999). *Proyecto de investigación. Evaluación de textos escritos expositivos. Plan piloto de preguntas de desarrollo*. San José: Centro de investigación académica, Cátedra de Historia de Costa Rica, Vicerrectoría Académica, UNED.
- Universidad Estatal a Distancia (UNED). (1996). *Taller Paquete instructivo. Comisión Concepción y paquete instructivo*. San José: CIDED. Dirección de Investigación. UNED, 14 de mayo.
- Universidad Estatal a Distancia (UNED). (1998). *Reglamento del Subsistema de Administración Académica*. San José: Vicerrectoría Académica, UNED.
- Universidad Estatal a Distancia (UNED). (1999a). *Propuesta de plan estratégico sobre paquete instructivo*. San José: Comisión de Paquete instructivo, Dirección de Producción de materiales Didácticos, Vicerrectoría Académica, UNED.
- Universidad Estatal a Distancia (UNED) (1999b). *Reglamento de Selección de autores*. San José: CIDREB primera edición. Consejo Universitario, UNED, aprobado en sesión 1343-98, art. IV, inciso 2).
- Universidad Estatal a Distancia (UNED). (2000). *Mociones aprobadas por el Segundo Congreso Universitario*. San José: EUNED.

## **PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DE LA AUTORA**

Johanna Meza Vargas, Master en Tecnología Educativa. Funcionaria de la Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica.

E-mail: [jmeza@uned.ac.cr](mailto:jmeza@uned.ac.cr)

### **DIRECCIÓN DE LA AUTORA**

Universidad Estatal a Distancia, UNED (Costa Rica)  
San José, Costa Rica  
Teléfono laboral: 2833528

**Fecha de recepción del artículo:** 14/09/06

**Fecha de aceptación del artículo:** 20/02/07





## **ANACON: ANALIZADOR DE CONSULTAS SQL**

(ANACON: SQL QUERY ANALYZER)

Piedad Garrido  
Francisco Martínez  
Jesús Tramullas  
*Universidad de Zaragoza (España)*  
Gabriel Fuertes  
*StarGlob Soluciones Informáticas (España)*

### **RESUMEN**

A continuación se presenta una experiencia docente en el desarrollo y uso de una herramienta de apoyo para las prácticas de la asignatura Bases de Datos I en la Escuela Universitaria Politécnica de Teruel. ANACON, es un analizador de consultas SQL que permite que los alumnos puedan aprender de forma más rápida e intuitiva a realizar consultas en dicho lenguaje, sin tener que conocer los aspectos más complejos y las particularidades que suelen presentar los analizadores de consultas que integran los SGBDR.

En este documento se presenta la herramienta, así como los resultados obtenidos al ser utilizada, en cuanto a número de presentados sobre matriculados y a las calificaciones obtenidas por los alumnos durante el curso académico 2004/2005. A pesar de que puede ser precipitado extraer conclusiones, los resultados nos animan a mejorar algunos aspectos de la aplicación, así como a continuar utilizando la herramienta en las prácticas de la asignatura.

**Palabras clave:** analizador de consultas, bases de datos, SQL, diseño de programas informáticos educativos.

### **ABSTRACT**

Next, we will introduce a teaching experience about the development and application of a support tool for the practical lessons of the Database I subject at the Escuela Universitaria Politécnica de Teruel. ANACON is a query analyzer based on SQL (Structured Query Language), which allows pupils to learn

quickly and intuitively this language without having to know the complex aspects and the special features that usually show the query analyzers built-in the DBMS (Database Management Systems).

In this article we describe the tool, just as the obtained results after making use of it, related on the one hand to the presented number over registered number and on the other hand, to the pupil marks obtained during the academic course 2004/2005. In spite of the fact that it can be soon to make conclusions, the results encourage us to improve some application features, and to carry on with the tool in the practical lessons of the subject.

**Key words:** query analyzer, database, SQL, educational computer programs design.

En el actual plan de estudios del título de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión en la Universidad de Zaragoza, el estudio de la disciplina de Bases de Datos se divide en dos asignaturas de carácter troncal y obligatorio, respectivamente: Bases de Datos I y Bases de Datos II (Garrido, 2006) ubicadas en el quinto y sexto semestre de la titulación.

En la asignatura Bases de Datos I se definen conceptos tales como qué es un Sistema de Información, sus componentes y funciones, qué se entiende por SGBDR (Sistema Gestor de Bases de Datos Relacional), así como qué es una Base de Datos. Posteriormente, se presenta una panorámica del modelo relacional de datos, se habla de la organización física de las bases de datos, y se trata en profundidad el lenguaje SQL (Structured Query Language) haciendo especial hincapié en cómo se ha ido adaptando a la evolución del modelo relacional de datos.

La asignatura de Bases de Datos II básicamente es una continuación de la de Bases de Datos I. Su principal objetivo es presentar una metodología de diseño de bases de datos basada en el modelo Entidad-Relación.

La docencia de ambas asignaturas se organiza en (4+2) créditos LRU, es decir 4 créditos de teoría y problemas y 2 créditos de trabajo en el laboratorio. En la parte de teoría y problemas los alumnos reciben los conceptos teóricos más importantes de la asignatura en forma de clase magistral y realizan problemas de cada uno de los temas que se imparten. En la parte de las prácticas de laboratorio, el trabajo de los alumnos consiste en la realización, de modo coordinado con las clases de teoría y problemas, de una serie de prácticas que refuerzan la comprensión de los conceptos estudiados y permiten su aplicación.

En este artículo, se presenta la experiencia en el desarrollo y uso de una herramienta didáctica desarrollada en la Escuela y que ayuda a los alumnos en el

aprendizaje y uso del lenguaje SQL para la recuperación de la información en Bases de Datos Relacionales. Esta aplicación, al igual que otras ya desarrolladas en el Centro, como por ejemplo, DerEditor (Garrido, 2005), va a ser próximamente distribuida de forma libre bajo licencia GNU Public License (GPL), para que esté a disposición de toda la comunidad académica.

El contenido del presente trabajo está organizado de la siguiente manera: en el siguiente apartado, se explica la experiencia docente y por qué surgió la idea del desarrollo de una herramienta de estas características. En el tercer apartado se comenta el plan de trabajo a desarrollar por parte de los alumnos durante las prácticas de laboratorio. Un cuarto apartado, mostrará la descripción de la herramienta comentando muy brevemente su funcionamiento y cómo se deben realizar las conexiones con las distintas bases de datos que se deseen utilizar. Nuestra idea es que cualquier alumno pueda descargarse y utilizar la aplicación como apoyo a su proceso de aprendizaje, de forma muy sencilla sin necesidad de tener un equipo muy potente, con total libertad y sin ningún coste, características que la hacen extremadamente útil en otros modelos de aprendizaje como la enseñanza semipresencial o no presencial, que cada vez están más presentes en nuestras universidades. Finalmente, se detallarán los resultados de la experiencia, se expondrán una serie de posibles ampliaciones y mejoras para las futuras versiones de la misma y se presentarán las conclusiones de la puesta en marcha de esta experiencia.

## **PLANTEAMIENTO DE LA EXPERIENCIA DOCENTE**

La idea del proyecto surgió a principios del curso académico 2003/2004, debido a que en las prácticas de la asignatura Bases de Datos I, los alumnos deben realizar consultas a bases de datos relativamente sencillas, sin tener que aprender las particularidades de los distintos SGBDR.

Los problemas que presentan dichos Sistemas Gestores suelen ser por un lado, la complejidad de sus interfaces, teniendo en cuenta que los alumnos en ese momento no tienen porqué haber utilizado todavía ninguno. Por otro lado, el tamaño necesario para ser instalados debido a que incorporan muchas funcionalidades que no son necesarias para realizar las prácticas de esta asignatura y finalmente, la licencia con la que se distribuyen, ya que muchas son de pago.

Desarrollar una aplicación muy sencilla, que cumpliera con los requerimientos mínimos para realizar las prácticas y que pudiera ser distribuida de forma libre, simplificaría esos problemas y reduciría el tiempo necesario para el aprendizaje del

uso del analizador de consultas por parte de los alumnos, permitiendo que se ciñan al estándar y funcionen bajo cualquier SGBD.

Además, proponiendo el desarrollo de la herramienta como Trabajo Final de Carrera, se continuaría con la idea de que los alumnos realicen trabajos relacionados directamente con la disciplina, se interesen en los desarrollos de Software Libre, y que esas aplicaciones sean útiles para el resto de sus compañeros y de la comunidad educativa. Cabe destacar que los alumnos han mostrado un especial interés por este último aspecto.

Por otra parte, como valor añadido se puede realizar el desarrollo teniendo en cuenta la experiencia directa del alumno que ya ha realizado las prácticas con los problemas y vicisitudes que tuvo en su momento, aportando soluciones y nuevas ideas para mejorarlas. En nuestra Escuela, y especialmente relacionado con las Bases de Datos, ya ha habido algún otro ejemplo (Garrido, 2006). La idea inicial era la de utilizar la aplicación como una herramienta didáctica complementaria para facilitar el aprendizaje de los alumnos en los posteriores cursos académicos.

Para poner en marcha el plan, se decidió utilizarla únicamente en uno de los dos grupos de prácticas, a modo de experiencia piloto. Con el otro grupo de prácticas pareció adecuado seguir realizando las prácticas con las aplicaciones tal y como se había hecho hasta entonces, y así poder comparar.

Para el curso académico 2005/2006, el grupo A utilizaría ANACON y los alumnos del grupo B utilizarían los analizadores de consultas de Microsoft Access, Microsoft SQL Server 2000 y Oracle.

El modo de asignación a los grupos ha sido muy sencillo, ya que la parte práctica de la asignatura de Bases de Datos I está organizada en dos grupos: el A y B. Las sesiones tienen carácter quincenal, por lo que hay dos sesiones distintas de la misma práctica y en el mismo horario. Los alumnos se apuntan vía on-line de forma voluntaria a los grupos de prácticas, por lo que el cupo de cada grupo se fija en el 50% de los matriculados.

Una vez presentado el escenario de la experiencia docente, posteriormente se presentará en el apartado de resultados, los datos obtenidos después de su implantación en el primer cuatrimestre del curso académico 2005/2006. Para ello, se hará un seguimiento de los alumnos de ambos grupos basado en algunos indicadores de vital importancia para poder sacar unas conclusiones objetivas sobre el uso de

la herramienta construida y su utilidad. De esta manera, se mostrará el índice de entrega de prácticas por parte de los alumnos, el índice de estudiantes aprobados, y la nota final de la asignatura.

## **Trabajo del alumno**

La parte práctica de la asignatura Bases de Datos I estaba organizada, para los anteriores cursos académicos antes de la puesta en marcha del uso de la nueva herramienta ANACON, tal y como aparece en la Figura 1. En dicha figura, aparece desglosado por sesiones el calendario de prácticas propuesto inicialmente.

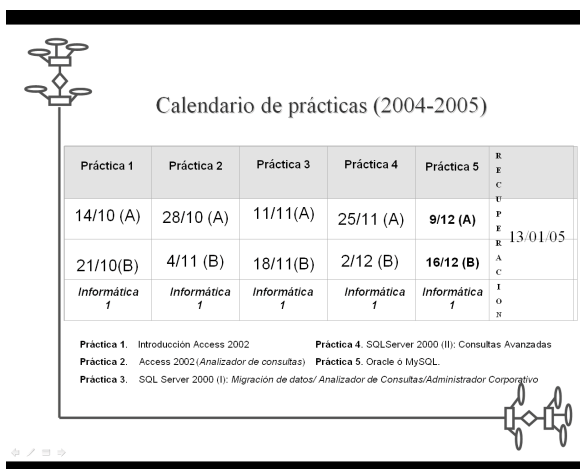
Para poder utilizar la nueva herramienta, se decidió que para ambos grupos, las prácticas 1, 3 y 5 serían completamente idénticas. Sin embargo, en el grupo piloto de la experiencia, para las prácticas 2 y 4 se utilizaría específicamente ANACON, en lugar del analizador de consultas de Access 2002 y el analizador de consultas de SQL Server 2000.

Cabe destacar que el tiempo dedicado al aprendizaje del funcionamiento de ANACON fue menor, que el tiempo dedicado al aprendizaje del funcionamiento de los otros analizadores de consultas de los gestores de bases de datos comentados anteriormente, debido sobretodo a la sencillez de uso en comparación con éstos.

De este modo, el número promedio de consultas resueltas por parte de los alumnos del grupo A fue más elevado, de hecho hubo que dejar disponible un bloque de consultas adicional y no contemplado en la programación inicial de las prácticas.

Esto corrobora la ventaja de disminuir el tiempo necesario para familiarizarse con un determinado entorno. Cuanto más sencillo sea, más tiempo se podrá dedicar a realizar realmente ejercicios prácticos.

Ya que ANACON es un analizador puro y duro de consultas SQL, el alumno puede poner en práctica enseguida los conocimientos aprendidos en las clases teóricas de la asignatura. Sin embargo, el uso de cualquier analizador de consultas integrado en cualquier sistema gestor de base de datos comercial, ya sea propietario o libre, pasa por el conocimiento de algunos aspectos como las aplicaciones integrantes del conjunto de programas, del administrador corporativo, etc., tareas normalmente más complicadas y que el alumno no tiene porqué conocer ya que no son objetivo de esta asignatura.



Calendario de prácticas (2004-2005)

Práctica 1	Práctica 2	Práctica 3	Práctica 4	Práctica 5	E F E 13.01.05
14/10 (A)	28/10 (A)	11/11(A)	25/11 (A)	9/12 (A)	
21/10(B)	4/11 (B)	18/11(B)	2/12 (B)	16/12 (B)	I A C T O N
Informática 1	Informática 1	Informática 1	Informática 1	Informática 1	

**Práctica 1.** Introducción Access 2002      **Práctica 4.** SQLServer 2000 (II): Consultas Avanzadas  
**Práctica 2.** Access 2002 (Analizador de consultas)      **Práctica 5.** Oracle o MySQL.  
**Práctica 3.** SQL Server 2000 (I): Migración de datos/ Analizador de Consultas/Administrador Corporativo

Figura 1. Calendario de prácticas de la asignatura.

## DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA ANACON

Antes de comenzar con el desarrollo, la primera tarea a llevar a cabo, era la de buscar, probar y analizar el software de características similares que ya existiera.

Después de instalar y probar herramientas como WinSQL, WinRDBI, Active Visual Query Builder y Query Tool, se llegó a la conclusión de que no cumplían exactamente con los requisitos establecidos inicialmente. También se intentó ver las distintas características que tienen en común y los posibles defectos que presentan. Otro detalle a tener en cuenta es que todos ellos se distribuyen en inglés, por lo que se echa de menos una herramienta de este tipo para que pueda ser usada por la comunidad hispano parlante.

Aunque no es lo más importante, comentar que la herramienta ha sido desarrollada con Delphi, principalmente debido a que el alumno proyectista encargado de desarrollar la aplicación, una vez realizado el análisis y el diseño, y teniendo en cuenta que durante la carrera ya había programado en otros lenguajes como ADA, Java o C, decidió utilizar otro lenguaje y entorno de programación nuevo.

Para facilitar la instalación por parte de los usuarios, se ha creado un instalador construido con el NSIS (Nullsoft Scriptable System). Durante el proceso de instalación se indica el tipo de licencia con la que se distribuye la aplicación que es la GPL, tal y como se ha indicado anteriormente. El proceso de desinstalación del

producto también es una tarea muy sencilla. A continuación, se va a describir cómo se almacenan y cómo se pueden generar las distintas conexiones con las bases de datos a las que se desea consultar.

## Conexión con las bases de datos

ANACON permite conectarse con la gran mayoría de los Sistemas Gestores de Bases de Datos, de forma muy sencilla. Esto la hace independiente y distinta a la gran mayoría de Analizadores de Consultas.

Para poder crear una nueva conexión a una base de datos determinada, únicamente se deberá crear un fichero con extensión .udl, que no es sino la extensión de los archivos de vínculos a datos de Microsoft. Al hacer doble clic sobre el fichero, se abrirá una pantalla desde la que se podrá seleccionar un driver. A continuación habrá que proporcionar la ruta en la que se encuentra ubicada la base de datos, así como el login y el password del usuario o grupo de usuarios, siempre y cuando fuera necesario. Una vez generado el archivo .udl se podrá realizar la conexión con la base de datos y por tanto, diseñar cualquier consulta y lanzarla contra el repositorio de información que se haya escogido. Para cada base de datos distinta, se tendrá que tener un archivo de vínculo a datos distinto.

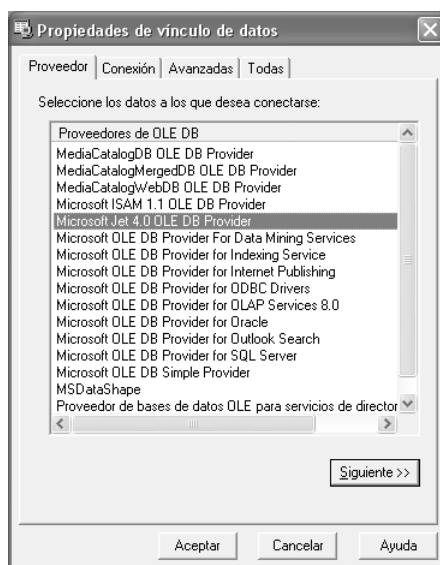


Figura 2. Ejemplo de configuración de una nueva conexión.

## Funcionamiento

Una vez creados los archivos necesarios para llevar a cabo las conexiones a las distintas bases de datos que se desea consultar, ya se está en disposición de ejecutar la aplicación y poder trabajar con ella. El uso de la aplicación es extremadamente sencillo e intuitivo. En la Figura 3, puede verse la interfaz de la aplicación.

La pantalla se divide en varios cuadros de texto. En la parte izquierda de la misma aparece el nombre de la base de datos a la que se ha conectado, las tablas que posee, así como en el momento que se seleccione una, los atributos de la tabla.

En la parte inferior izquierda, además aparece un cuadro explicativo que irá comentando en cada caso y de manera escueta la acción que realizará la consulta que se vaya a ejecutar. Este cuadro es especialmente útil para los alumnos cuando empiezan a practicar con las consultas de selección con SQL.

Para tener una información más amplia sobre cualquier tipo de consulta que soporte el sistema, o simplemente sobre el funcionamiento de la aplicación, se puede acceder a la Ayuda que posee la aplicación.

El cuadro principal de la interfaz, al que se le ha concedido un mayor tamaño, es el destinado a mostrar los resultados de las consultas realizadas, lo que permite a los alumnos comprobar si la consulta realizada en un determinado momento ha devuelto los resultados esperados y por tanto la da por válida y puede pasar a realizar la siguiente. Las diferentes consultas deberán ser introducidas por el usuario en el cuadro de texto Consultas, situado en la parte inferior.

La aplicación también posee un sencillo menú de opciones y una barra de herramientas con las distintas acciones que se pueden llevar a cabo, tales como conectar con una base de datos, realizar una nueva consulta, cargar una consulta previamente almacenada, guardar las consultas, ejecutarlas, etc.

Una vez que se ha conectado con la base de datos elegida, ya se pueden introducir y ejecutar las diferentes consultas que se desee y ver los resultados de las mismas, o los posibles errores.



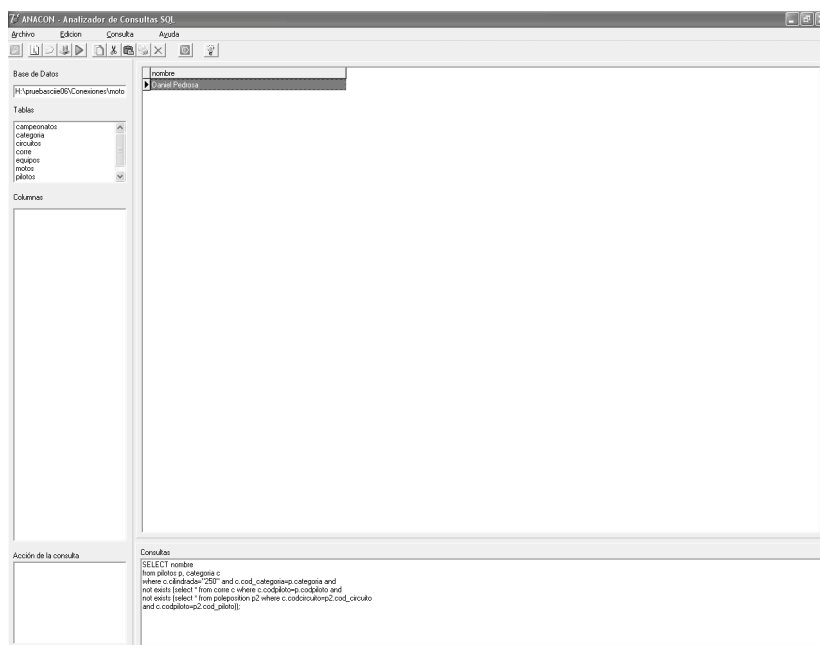


Figura 3. Interfaz de ANACON.

## RESULTADOS

Tal y como se comentó en el apartado del planteamiento de la experiencia docente, una vez finalizado el primer cuatrimestre del curso académico 2005/2006, se procedió a la recogida de los datos destacados con anterioridad, tanto para el grupo A de prácticas (piloto) como para el grupo B, obteniendo los resultados que se muestran en las tablas que aparecen a continuación.

CURSO 2005/2006		
	Entregan prácticas	Nota Media (Prácticas)
<b>Grupo A</b>		
12 alumnos	10	7,8
<b>Grupo B</b>		
12 alumnos	8	7,1

Tabla 1. Resultados de las prácticas de Laboratorio al final del cuatrimestre.

Se decidió realizar la experiencia piloto únicamente sobre el grupo A, intentando comparar directamente las sensaciones y reacciones de los alumnos de los dos grupos.

A pesar de que los resultados no son rotundos, como veremos, se ha decidido utilizar ANACON para los dos grupos de prácticas a partir del curso académico 2006/2007.

La nota media de las prácticas puede no ser el dato más representativo. Además puede verse afectada por muchos otros factores externos que pueden influir en la misma, como la carga de trabajo de otras asignaturas, el grado de madurez, el ambiente del grupo de prácticas, etc. Salvando estos detalles, nosotros sí que consideramos que puede observarse una pequeña tendencia positiva, que nos anima a continuar con su uso.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es el seguimiento del alumnado en cuanto al índice de presentados en las convocatorias de exámenes y al porcentaje de aprobados en la asignatura.

Hay que tener en cuenta que el examen se hace en formato papel en un aula convencional (no informatizada), el diseño de las consultas en SQL hay que hacerlo conforme al estándar y sin disponer de un analizador de consultas que interprete la solución e indique al alumno si lo que está haciendo está bien o mal.

Los datos que aparecen en la Tabla 2 muestran una ligera mejora en el porcentaje de alumnos que se presentan y superan la asignatura en este último curso, en el que se ha utilizado ANACON en el grupo A de prácticas. Hay que destacar que los datos que aparecen para ambos cursos son los relativos a la primera convocatoria, pues en el curso 05/06 es la única que se había realizado hasta el momento (también en la Tabla 3).

	<b>APROBADO</b>	<b>SUSPENSO</b>	<b>N.P.</b>
<b>04/05</b>			
Grupo A	9	3	1
Grupo B	8	5	2
<b>05/06</b>			
Grupo A	10	2	1
Grupo B	8	2	1

*Tabla 2. Notas de la primera convocatoria de los dos últimos cursos.*

Lo que también se ha observado con respecto a otros años, es que el número de suspensos ha descendido. Se piensa que es un dato positivo que nos anima a tomar varias medidas como utilizar la herramienta ANACON en ambos grupos de prácticas, a realizar parte del examen de la asignatura en el laboratorio, e incluso a incentivar su uso en otras asignaturas también relacionadas con las Bases de Datos, pero que se imparten en otras titulaciones distintas a la ingeniería de Informática.

	<b>APROBADO</b>	<b>SUSPENSO</b>	<b>N.P.</b>
<b>01/02</b>	11	3	2
<b>02/03</b>	10	13	3
<b>03/04</b>	32	12	3
<b>04/05</b>	20	6	2
<b>05/06</b>	18	4	2

*Tabla 3. Resultados de la asignatura en los últimos cinco años.*

## **AMPLIACIONES Y MEJORAS**

A continuación se presentan algunas de las diferentes mejoras que se podrían introducir en la aplicación ANACON, si bien hay que tener en cuenta que habría que anteponer la sencillez de la aplicación antes que añadir demasiadas funcionalidades, pues la sencillez es quizá la característica que la hace más adecuada y atractiva que otras aplicaciones ya existentes.

Las posibles ampliaciones que se podrían contemplar en esta aplicación serían por una lado, añadir la posibilidad de ejecutar cualquier consulta de tipo DDL (Database Definition Language, o Lenguaje de Definición de Bases de Datos). Estas consultas, como bien es sabido, permiten realizar operaciones de inserción, borrado y modificación de las tuplas de cada una de las tablas que forman cualquier base de datos. Este tipo de consultas, también son estudiadas en las clases de teoría y problemas de la asignatura de Bases de Datos I.

Por otro lado, también se podría implementar una opción que permitiera ver cómo está diseñada la base de datos que se desea consultar en ese momento, ya sea mediante texto, si se muestra el esquema lógico, o gráficamente mostrando el esquema conceptual.

De esta forma, se conseguiría que las consultas fueran realizadas de forma más rápida por parte de los alumnos, pudiendo invertir el tiempo en realizar un número mayor de consultas.

Este aspecto sin embargo, no está del todo claro, pues el tiempo que dedica el alumno a la construcción en papel de las tablas, sus atributos y sus relaciones, también es beneficioso pues le permite asentar los conocimientos adquiridos y detectar las posibles dudas que pueda tener.

Finalmente, y si no sólo se tuviera en cuenta el modelo de datos relacional, se podría mejorar la aplicación para que pudiera acceder no sólo a bases de datos relacionales, sino también a bases de datos documentales, bases de datos orientadas a objetos, e incluso bases de datos nativas en XML.

Como tarea a realizar en breve plazo se tiene también la intención de distribuir la aplicación de forma libre en sourceforge.net, al igual que ya se ha hecho con otras aplicaciones desarrolladas con anterioridad.

## CONCLUSIONES

En el presente artículo se presenta, por un lado, el desarrollo de una herramienta que puede ser utilizada para facilitar el proceso de aprendizaje de los alumnos de asignaturas básicas relacionadas con las Bases de Datos. La idea es que el manejo de la nueva herramienta sea lo más sencillo posible, y que sea independiente y estándar, es decir que no presente aspectos directamente relacionados con alguno de los Sistemas Gestores de Bases de Datos existentes en el mercado.

Por otro lado, se comenta la experiencia puesta en marcha en el presente curso académico, al usar dicha aplicación en uno de los grupos de prácticas, y se presentan los resultados obtenidos que parecen esperanzadores, lo que sugiere que sea utilizada en las posteriores ediciones de la asignatura y que sea distribuida para que pueda ser usada por el resto de la comunidad universitaria.

En cuanto a las ampliaciones o mejoras, cabe destacar que hay que actuar con bastante cautela pues una de las principales armas de esta aplicación es su extremada sencillez. Teniendo en cuenta en primer lugar, el escaso número de alumnos que últimamente acceden a las distintas titulaciones de la Universidad, en segundo lugar, que está cambiando el perfil de los alumnos, pues muchos ya están trabajando, y finalmente los nuevos planes de estudio y las nuevas metodologías docentes, se cree

que el desarrollo y uso de herramientas como ANACON, muy sencillas y pensadas para que los alumnos puedan aprender rápidamente y de forma fácil, va a extenderse en los próximos años.

Esta aplicación también estará próximamente disponible para todos los alumnos, especialmente los que realicen sus estudios de forma semipresencial, a través del ADD (Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza).

Para finalizar, apuntar que se está valorando la posibilidad de usarla como una herramienta de evaluación. La idea es que el alumnado pueda realizar el examen en el laboratorio, y así probar las consultas que hasta el momento está realizando en formato papel.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Active Visual Query Builder. [en línea]. Disponible en: <http://www.activequerybuilder.com/> [consulta 2006, 20 de Junio]
- Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza. [en línea]. Disponible en: <http://add.unizar.es> [consulta 2006, 20 de Junio]
- Beaulieu, A. (2005). *Learning SQL*. O'Reilly.
- Cantu, M. (2003). *La Biblia de Delphi*. Madrid: Anaya.
- Celma, M.; Casamayor, J. C.; Mota, L. (2003). *Bases de Datos Relacionales*. Madrid: Prentice Hall.
- Charte, F. (2003). *Delphi 7.0 y Kylix 3.0*. Madrid: Anaya.
- Date, C. J. (2001). *Introducción a los sistemas de Bases de Datos*. Madrid: Prentice Hall.
- DerEditor. [en línea]. Disponible en: <http://dereditor.sourceforge.net/> [consulta 2006, 20 de Junio]
- Elmasri, R. A.; Navathe, S. B. (2002). *Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos*. Addison Wesley.
- Garrido, P. (2006). *Página web de la asignatura Base de Datos I*. [en línea]. Disponible en: <http://eupt2.unizar.es/bd1> [consulta 2006, 20 de Junio]
- Garrido, P. (2006). *Página web de la asignatura Base de Datos II*. [en línea]. Disponible en: <http://eupt2.unizar.es/bd2> [consulta 2006, 20 de Junio]
- Garrido, P.; Coll, M.; Martínez, F. J. (2005). DerEditor4GL: Software para la docencia en el diseño de Bases de Datos. *Actas de las XI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*. Madrid: Thomson-Paraninfo.
- Groff, J. R.; Weinberg, P. N. (2003). *SQL: Manual de Referencia*. Mc-Graw Hill.
- Gutiérrez, J. J.; Escalona, M. J.; Villadiego, D.; Mejías, M. (2005). Comparativa de Herramientas para la Enseñanza de Lenguajes Relacionales. *Actas de las XI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*. Madrid: Thomson-Paraninfo.
- Molinero, A. (2005). *SQL CookBook*. O'Reilly.
- NullSoft Scriptable Install System. [en línea]. Disponible en: <http://nsis.sourceforge.net/> [consulta 2006, 20 de Junio]
- Potnia. [en línea]. Disponible en: <http://>

[potnia.sourceforge.net/](http://potnia.sourceforge.net/) [consulta 2006, 20 de Junio]  
*Query Tool*. [en línea]. Disponible en: <http://www.querytool.com/> [consulta 2006, 20 de Junio]  
Ullman, J. D.; Widom, J. (1999). *Introducción a los sistemas de Bases de Datos*. Madrid: Pearson.

*WinRDBI Educational Tool*. [en línea]. Disponible en: <http://www.eas.asu.edu/~winrdbi/> [consulta 2006, 20 de Junio]  
*WinSQL* [en línea]. Disponible en: <http://www.synametrics.com/SynametricsWebApp/WinSQL.jsp> [consulta 2006, 20 de Junio]

---

## PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DE LOS AUTORES

Piedad Garrido Picazo, profesora del Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Zaragoza. Miembro del Grupo de Educación Digital de dicha universidad, actualmente es la investigadora responsable del proyecto de innovación educativa “TORICO” que versa sobre el análisis, diseño e implementación de una herramienta de trabajo colaborativo multidisciplinar e interdepartamental.

E-mail: [piedad@unizar.es](mailto:piedad@unizar.es)

Gabriel Fuertes, uno de los socios fundadores de la empresa StarGlob Soluciones Informáticas. Empresa creada por profesionales con amplia experiencia en las Tecnologías de la Información que se dedica a tareas de asesoramiento y desarrollo de productos en los siguientes campos:

Desarrollo de Software a Medida

Diseño y Creación de Páginas Web

I+D+I

Mantenimientos Informáticos a Empresas

Consultoría / Asesoría Informática

Formación en las Nuevas Tecnologías

E-mail: [gabi@starglob.com](mailto:gabi@starglob.com)

Francisco J. Martínez Domínguez, profesor del Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas. Actualmente es miembro del Proyecto de Innovación Educativa “TORICO” y ha participado en el análisis, diseño e implementación de aplicaciones educativas, desarrolladas con software libre, para la adaptación de algunas asignaturas de la titulación de ITIG al Espacio Europeo de Educación Superior.

E-mail: [f.martinez@unizar.es](mailto:f.martinez@unizar.es)

Jesús Tramullas, profesor titular de Documentación Automatizada en la Universidad de Zaragoza. Su actividad docente e investigadora se centra en las áreas de:

Software libre para servicios de información digital

Auditoría de información

Gestión de contenidos

Repositorios digitales

Bibliotecas digitales

Gestión del conocimiento y de la información

Arquitectura de la información y usabilidad

E-mail: [jesus@tramullas.com](mailto:jesus@tramullas.com)

#### DIRECCIÓN DE LOS AUTORES

Universidad de Zaragoza  
Ciudad Escolar s/n  
44003 Teruel (España)

**Fecha de recepción del artículo:** 19/10/06

**Fecha de aceptación del artículo:** 13/02/07





# *Recensiones*



**García Aretio, L. (coord.); Ruiz Corbella, M.; Domínguez Fajardo, D. (2007).**

*De la educación a distancia a la educación virtual.*

Barcelona: Ariel.

A lo largo de estos últimos años las publicaciones sobre educación a distancia y la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación al proceso de enseñanza aprendizaje han crecido exponencialmente. No hay duda de que las tecnologías están cambiando de forma radical nuestra forma de interrelacionarnos en cualquier ámbito de actuación humana. Como resulta lógico, la educación no ha permanecido ajena a esta realidad, en la que también se han abierto posibilidades insospechadas hasta ahora. Ahora, resulta obvio que no por incorporar estas tecnologías estamos logrando, sin más, que esas acciones sean realmente educativas, ni que resida en las tecnologías la solución a los problemas a los que nos enfrentamos en la sociedad actual.

Dentro de esta explosión de la *tecnologización* de la educación, se encuentra la educación virtual como un proceso que en estos momentos se nos muestra como la única propuesta radicalmente innovadora. En todo encuentro científico, en publicaciones de todo tipo, en la web, etc., tropezamos de forma constante con propuestas de formación virtual como procesos de enseñanza-aprendizaje absolutamente novedosos.

Sin embargo, al analizar estos diseños descubrimos que en la mayoría de estos proyectos se da una ausencia de fundamentación teórica de lo que se pretende y en la que se basa, de cómo lograr los objetivos planteados y de cómo evaluar de forma real sus logros. Ignoran en qué paradigma educativo se enmarcan, por lo

que, finalmente, desorientan más que colaboran en el desarrollo educativo de individuos y grupos. De aquí la relevancia y oportunidad de este libro, ya que emprende un tema esencial para acometer la educación virtual: su enfoque teórico, tecnológico y práctico.

Pero, tal como se señala en el libro, antes de profundizar en la formación virtual, habrá que entender en qué marco se integra: la educación a distancia. ¿Qué implica el concepto 'a distancia'? Distancia expresa lejanía, separación, alejamiento..., en las dos coordenadas claves de toda interacción humana: el espacio y el tiempo. Distancia entre dos sujetos separados por coordenadas geográficas, con mayor o menor lejanía física, y en el tiempo en el que se efectúa esa relación. De ahí que los actores que participan en esa interacción siempre están en lugares diferentes y, hasta hace poco, también en momentos temporales distintos.

Lógicamente, el que en una acción formativa no coincidan el docente y el/os alumno/s en un tiempo determinado, conlleva necesariamente una separación espacial, siendo ésta la clave que ha definido durante mucho tiempo a la educación a distancia como propuesta antinómica a la enseñanza presencial. Dos ofertas pedagógicas que a lo largo de décadas han sido consideradas de imposible convergencia.

Los canales de comunicación y los recursos en los que se ha apoyado la educación a distancia desde sus inicios mantenían ciertamente esa separación de espacio y tiempo, por lo que la interacción entre los agentes principales era sumamente limitada. Con este presupuesto no se entendía cómo se podía educar con unos recursos y unos canales que no facilitaban la interacción, de ahí que, desde sus comienzos, fuera considerada por muchos como una enseñanza de segunda clase, ya que no era capaz de aportar la interacción y los elementos básicos propios de toda relación educativa.

Pero, ¿qué elementos fraguaron el cambio? Lógicamente nada ocurre por azar, y para responder a este punto recurren a tres factores que se dan en la sociedad actual de forma interrelacionada, como verdaderos causantes de este cambio de visión:

- La afirmación de la educación como proceso a lo largo de la vida;
- La convicción de que todo espacio de interacción humana es un escenario educativo;
- La consolidación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como canal de comunicación y de recursos didácticos.

Resalta que lo notable de estos tres factores es que inciden en el cambio tanto en la enseñanza presencial como a distancia, ya que a partir de ellos se deriva la identificación de la educación con los espacios y tiempos socialmente determinados (escuelas, universidades, curso académico, horarios, etc.), ámbitos que durante siglos han organizado, de forma exclusiva y excluyente, toda propuesta de formación. En el momento en que se rompe esta convicción, se abren posibilidades educativas insospechadas a los emergentes entornos virtuales. Por primera vez, destacan los autores, se plantea la convergencia de diferentes escenarios y paradigmas en el desarrollo de toda propuesta formativa. Y, gracias a las posibilidades que aportan estas tecnologías, se posibilita el paso de una educación a distancia a una educación virtual. Hablan de la misma estructura pedagógica, pero en un entorno virtual de aprendizaje que está posibilitando una interacción sin precedentes entre todos los actores que intervienen en el proceso instructivo.

A partir de esta ruptura se propicia la verdadera revolución en la educación: la desaparición del proceso de enseñanza - aprendizaje secuencial. Si en la enseñanza tradicional la secuencialidad es el fundamento

de toda propuesta educativa, los nuevos entornos de aprendizaje, gracias a las posibilidades que brindan estas tecnologías, posibilitan el proceso educativo interactivo, haciendo posible la educación virtual.

Al consolidarse y expandirse la red se está permitiendo deslocalizar y destemporalizar esas fuentes, que, como surtidor de recursos informativos, formativos y comunicativos, está sirviendo de base a una educación a distancia que cada vez se hace más cercana, al posibilitar su presencia en cualquier escenario. O como señala, una educación a distancia sin distancias. Es el logro de la red como lugar de convergencia de los diferentes actores del hecho educativo. De la educación a distancia visualizada como una enseñanza en la que docentes y alumnos se encontraban en espacios separados, a una educación a distancia en la que espacio y tiempo no aparecen como condicionantes, sino como factores que se utilizan para cada propuesta educativa, generando, así, un nuevo entorno pedagógico. De una educación a distancia considerada por muchos como una educación de carácter compensatorio, a la cual estaban confinados todos aquellos individuos que no tenían la posibilidad de acceder a las aulas presenciales, a una educación a distancia como alternativa real ante la consolidación en el ámbito educativo de los diseños basados en las tecnologías colaborativas, así como de la realidad de la formación a lo largo de la vida. Es el medio el que marca la diferencia, no las finalidades que se persiguen, por ello el éxito de la acción educativa en cada caso estriba en saber utilizar los recursos y canales de comunicación de acuerdo al medio en el que se está trabajando, sabiendo que en todo caso, no deben centrarse todos los esfuerzos en la aplicación de las tecnologías, porque éstas por sí solas, mantienen los autores, no conducen a nada.

Con este objetivo este libro aporta una clarificadora revisión de lo que es la educación a

distancia, aportando los elementos que la definen y cuya demanda continua siendo necesaria en la sociedad actual. A partir de esta propuesta, cuáles son las claves para determinar una educación virtual, los sistemas digitales en los que se apoya y en los que la innovación continua es uno de sus rasgos más emblemáticos. En este nuevo entorno, cuáles son las comunidades de aprendizaje, articulando las dinámicas sociales propias de este ciberespacio. Los actores que intervienen en este proceso, sus funciones y tareas, así como la necesaria formación que demanda. Como es lógico, los contenidos y los objetivos de aprendizaje nos darán las claves de los recursos didácticos que se necesitan, que nos llevan a nuevos diseños de instrucción. A la vez que todo este nuevo paradigma reclama una planificación y diseño específico, por lo que se explica cada una de sus fases, como puntos esenciales que garantizarán el logro de los objetivos planteados. Por último, se acomete las claves para la evaluación en todo proceso de enseñanza aprendizaje digitales. Sin ella, sería imposible abogar por la calidad en estos nuevos entornos educativos.

Sin duda, el uso indiscriminado de tecnologías aplicadas a la educación, porque están de moda, nunca será garantía de éxito, aunque sí un poderoso instrumento que bien utilizado por expertos tecnólogos de la educación puede producir excelentes resultados sobre la base de un determinado modelo pedagógico. Por lo que se deben redefinir las reglas de juego de la educación a distancia, investigar sus posibilidades prácticas, a la vez que reelaborar las teorías sobre esta modalidad a la luz de las nuevas formas de comunicación e interacción, única vía para fundamentar y propiciar esos nuevos entornos virtuales de educación de calidad. Esto es lo que aporta este libro. De ahí la relevancia e interés de esta obra para todo aquel que quiera desarrollar una enseñanza de calidad.

Recensionado por:  
Miriam García Blanco (UNED)

**Marcelo, C. (Coord) (2006).**

*Prácticas de e-learning.*

Barcelona: Octaedro.

---

La lectura de este libro me ha sugerido una cuestión que trataré de responder: ¿Por qué el libro de *Prácticas de E-learning* es una buena práctica para el e-learning?

Partamos de la comprensión de lo que entendemos por una *buena práctica*:

- Es la forma en la que se ejecuta una actividad, obteniendo resultados de calidad a través de organizar, sistematizar y generar conocimiento a partir de la experiencia.
- En una buena práctica se definen o identifican políticas y normas; formas de hacer las cosas (métodos); relaciones y desempeños de las personas y sus competencias; los recursos necesarios y las tecnologías de la información y comunicación que están interviniendo directa o indirectamente en la realización de dicha actividad.
- Finalmente, una buena práctica formaliza su conocimiento a través de un registro y tiene por objetivo, ponerlo a disposición de otras personas y organizaciones para proporcionarles un conjunto de orientaciones que les permitan examinar el diseño, desarrollo e implementación de sus acciones o decisiones.

En consideración con estos criterios expuestos podemos entonces decir que el libro *Prácticas de E-learning* es una buena práctica y a continuación explico por qué.

Este libro se consolida en el trabajo multidisciplinario de distintos profesionales que abordan cada una de las temáticas y aspectos más importantes que constituyen el mundo del e-learning, pero desde la basta experiencia con

la que cuenta cada uno de ellos (primer criterio de cumplimiento de una buena práctica).

De esta manera, Javier Martínez, en el primer capítulo, aborda el tema fundamental de la educación, la utilización de las TIC en educación y la necesidad de reformular la práctica educativa para dar respuesta a los requerimientos que nos impone ser partícipes en la Sociedad del Conocimiento. Por ello describe tres revoluciones. La primera de ellas la denomina “Aprender con tecnología” y argumenta que “el ordenador tiene potencial para alterar la naturaleza de la educación, de redefinir qué se enseña y cómo se enseña (...) no se trata de replicar el aula en el ordenador.” La segunda revolución que establece es la de *Aprender haciendo* y si bien este principio está plasmado ya desde inicios del siglo XX con la teoría constructivista, el ángulo del prisma desde el cual Martínez lo aborda es, la necesidad importante de hacer de la educación un proceso donde se establezcan objetivos que sean relevantes a las personas, donde se puedan cometer errores para aprender de ellos sin poner en riesgo recursos, personas o situaciones. Por tanto los pilares de esta revolución estarían en la “motivación porque es la energía que mueve la vida para alcanzar las metas que nos interesan. Tiempo porque hace falta mucho tiempo para aprender cualquier cosa (...) y practicar repetidamente una tarea simple o compleja porque la práctica hace al maestro.”

La tercera y última revolución que se refiere a la formación ligada al desempeño, y esto quiere decir que el fin de la formación (en el trabajo) debiera ser la de mejorar los resultados de la empresa a través de la mejora del desempeño de los individuos. Y cómo el e-learning podría aportar para mejorar el negocio. Martínez muestra un análisis de la experiencia donde argumenta cuáles son los principales errores de la formación en el trabajo, En su conclusión hace una propuesta desafiante al e-learning: “el e-learning no tiene sentido si no reemplazamos un ámbito pasivo por un medio interactivo.

El valor del ordenador no es el anytime sino el hacer”. Tampoco tener muchos alumnos en línea, ni distribuir masivamente materiales informativos. “Para aprender hay que querer aprender y para cambiar hay que querer cambiar.”

A partir del segundo capítulo comienzan a establecerse las normas, competencias, recursos y tecnologías necesarias para implementar con éxito el e-learning.

Carlos Marcelo explica con precisión y claridad las competencias que son necesarias para los profesionales del e-learning y resaltando que “hemos de dejar claro algo desde el principio: el amplio número y complejidad de las competencias que a continuación vamos a ir desgranando no pueden desempeñarse por un solo profesional. Son múltiples y variadas las situaciones que e-learning promueve, de manera que resulta recomendable pensar en diferentes perfiles profesionales relacionados con las competencias a dominar.” Y esto es relevante porque el e-learning nos enfrenta al trabajo multidisciplinario pero también *interdisciplinario*. Un trabajo que requiere la integración de distintos profesionales con competencias distintas que al buscar un objetivo común, que es la enseñanza a través de la virtualidad, permiten hacer una oferta innovadora, creativa y de calidad en la formación.

Marcelo destaca los perfiles del experto en contenido, del experto metodólogo, del diseñador de medio, el diseñador Web, el administrador de la plataforma, el profesor tutor, el coordinador del curso y el gestor para los procesos administrativos.

Todos estos profesionales requieren un desarrollo más enfatizado o menos enfatizado (de acuerdo a su participación) de competencias tanto tecnológicas, como de diseño; tutoriales como de gestión y las sistematiza en un cuadro que refiere por un lado las competencias de cada

una de las áreas anteriormente mencionadas y por otro, quién de los profesionales que participan en el e-learning debe poseerlas y aplicarlas. Con ello Marcelo facilita la comprensión y entendimiento de los roles, tareas, funciones y desempeños que debe tener un equipo interdisciplinario en el e-learning.

Diego Garrido, en el capítulo tres, presenta tres casos reales donde se ha implementado el e-learning. Con ellos, fue abordando los distintos indicadores de análisis que permiten dar una respuesta al menos temporal a la pregunta ¿estamos preparados para el e-learning? y con ello tomar decisiones oportunas respecto de todas aquellas organizaciones que desean comenzar su proceso de implementación de esta modalidad de aprendizaje. Entre los indicadores que consideró fueron la predisposición y receptividad de los alumnos, la pertinencia y calidad de los contenidos formativos, las condiciones del entorno (en este caso laboral pero fácilmente transferible a otros entornos), el retorno de la inversión y finalmente la evaluación y comparación de los costos.

Por su parte, en el capítulo 4, Eduardo Hernández hace una propuesta de cómo diseñar los contenidos para hacerlos reutilizables a través de los estándares en e-learning y cómo esta posibilidad permite una reducción en los tiempos de desarrollo de materiales, incremento en la velocidad de producción, reducción de costos y liberación de las personas y de los recursos tecnológicos. La propuesta de Hernández es concreta y fácilmente aplicable desde el diseño instruccional hasta los aspectos prácticos para la reusabilidad. Finalmente aborda la interoperabilidad mediante el uso de los estándares haciendo un recuento de los tipos de estándares existentes (AICC, AGR-006 y 010, IMS y SCORM) y de organizaciones que trabajan la interoperabilidad del e-learning (CEN/ISS, ISO, ARIADNE).

David Puente aporta, en el capítulo 5, una estrategia para la presentación de contenidos

en e-learning a través de un caso específico con el grupo ENDESA y cómo fue el proceso de definición del formato, de la elección de la tecnología (que incluía la estructura de los temas, los enlaces y ventanas emergentes, las autoevaluaciones, el uso de las simulaciones y la forma de visualización para los usuarios). Finalmente Puente, ofrece una conclusión respecto del resultado obtenido en esta experiencia.

En los capítulos 6 (Perera, V) y 7 (Tancredi, B) se aborda el tema de la comunicación e interacción entre los participantes de una experiencia de formación en e-learning. En el sexto se mira y explica el fenómeno de la interacción en la comunicación asincrónica (foros) y en el séptimo la sincrónica. Ambos autores, Perera y Tancredi coinciden en la necesidad de potenciar las herramientas que ofrecen las plataformas tecnológicas para producir conocimientos y cómo diseñar estrategias que permitan el mejor uso de dichas herramientas para promover el aprendizaje colaborativo.

Nuevamente, Marcelo establece los aportes del e-learning en la enseñanza a través de modelos de aprendizaje alternativos donde aparecen los *ambientes de aprendizaje constructivista* que puede ser real o virtual y que fortalece lo establecido por Martínez en el capítulo primero, en lo que se refiere a la necesidad de hacer de la teoría de la actividad como elemento fundamental del proceso de aprendizaje. Para ello, propone colocar el énfasis en las actividades más que en los contenidos de formación, partir de una situación real que sea pertinente, relevante y significativa para los alumnos y definir claramente las tareas que hay que realizar (estableciendo objetivos, tiempos de realización, recursos a utilizar y criterios de evaluación). Todas ellas referidas a una experiencia concreta que permitió en su posterior análisis y reflexión de la práctica dar cuenta de los aportes que los alumnos consideraron como valiosos en su proceso de aprendizaje.

Por su parte Margarita Lucero junto con Willman Acosta (capítulo 9) y Luz González Domínguez (capítulo 10) abordan el tema de la colaboración en el e-learning. Lucero y Acosta parten precisando qué se entiende por colaboración, sus cualidades y los elementos básicos que propician los ambientes colaborativos tanto en el trabajo como en el aprendizaje. Los autores ofrecen un listado que permite comprender las decisiones y acciones que debe contemplarse al diseñar un ambiente cooperativo (CSCL por sus siglas en inglés) y cuáles son las herramientas que facilitan este tipo de trabajo. Desde otra perspectiva González ofrece una experiencia de trabajo en grupo a través de Internet y con ella establece un marco de posibilidades y limitaciones posibles del aprendizaje en grupos a través del e-learning. Las limitaciones de tiempo y las dificultades técnicas fueron desafíos importantes a superar y los alumnos demostraron un valor muy positivo por la experiencia.

El equipo de Carlos Marcelo, María José Gago y Carmen Marcelo sistematizan y ofrecen instrumentos que permiten evaluar la calidad de la formación a través de Internet, estableciendo claramente la perspectiva desde la cuál se habla de la evaluación: tipos, momentos, dimensiones y resultados esperados. La propuesta tiene 3 momentos (diseño, desarrollo y final) así como 2 grandes áreas (tecnológica y pedagógica). Los instrumentos ofrecidos sistematizan con claridad los criterios utilizados para cada momento y área a considerar: accesibilidad del contenido, usabilidad, diseño pedagógico (que a su vez contempla 7 núcleos de análisis evaluativo) desarrollo del curso y tecnología utilizada. Por otra parte se ofrece también un cuestionario de evaluación para los alumnos que viven la experiencia del e-learning y donde se contemplan criterios como la información general, la tutoría, la evaluación y la combinación presencial - online.

Y finalmente, siendo consistentes con la Sociedad del Conocimiento, se ofrece un

capítulo completo (capítulo 12) donde las personas pueden seguir indagando nueva información sobre el e-learning ¿su calidad? que es en español. Y este aspecto es relevante pues un alto porcentaje de conocimiento que se produce constantemente en el e-learning está en lengua inglesa lo que la vuelve inaccesible para la población latina.

Para concluir, entonces, *Prácticas de E-learning* es una *buen práctica* porque parte de la realidad y de la experiencia, en cada uno de los temas abordados que integran interdisciplinariamente el mundo del e-learning; los sistematiza y ofrece nuevos conocimientos que buscan la calidad de los procesos, personas y uso de los recursos (físicos y tecnológicos). Establece normas e instrumentos que se registran formalmente, como lo es el mismo libro, y que pueden ser transferibles a otras situaciones, personas y organizaciones ofreciendo información oportuna que agrega valor al proceso de decisión necesaria para planificar, implementar o mejorar nuestras acciones en e-learning.

Recensionado por:  
Ana Elena Schalk Quintanar

---



**Sancho Gil, J. M. (Coord.)**  
**(2006).**  
*Tecnologías para transformar la educación.*  
 Madrid: Akal.

---

*Tecnologías para transformar la educación* es una obra más dedicada al uso en la educación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). El libro, coordinado por la profesora Sancho Gil, refleja los temas tratados en un curso de verano, dirigido por ella, de la Universidad Internacional de Andalucía. En dicho curso se proponía analizar no sólo los aspectos prácticos de las distintas propuestas de utilización de los ordenadores, las redes telemáticas y los sistemas de enseñanza virtual, sino la combinación de éstas con el análisis de los distintos problemas que la educación tiene a corto y medio plazo.

El principal objetivo del libro es conocer y repensar la problemática de la educación para ofrecer alternativas y anticiparse a lo que la coordinadora denomina la *Escuela del Mañana*, con el objetivo último de mejorar la educación. Para analizar esta problemática ha invitado a diversos autores para que aporten su experiencia en cada uno de los ámbitos educativos (TIC y discapacidad, uso de las TIC en educación, Comunidades de aprendizaje, etc.), en los que se analizan, explican y evalúan las experiencias realizadas en otros países y en España.

Sancho Gil, en el primer capítulo, analiza los efectos y las consecuencias que el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación se han reflejado en la educación. Plantea el tema de manera que expone el cómo se están haciendo las cosas desde la escuela y cómo se deberían hacer para que existiera un cambio productivo en la educación. Para ello, se dirige a los profesionales de la educación para lanzarles el mensaje de que el cambio no consiste

sólo en técnicas y estrategias específicas, sino que fundamentalmente debemos transformar nuestras miradas sobre la educación, las pautas institucionales y la práctica docente. Ha quedado comprobado cómo la introducción sin más de las Tecnologías en la educación no es suficiente ni representa un cambio estructural, sino que el saber usarlas adecuadamente puede llevar a una verdadera mejora de todos los procesos educativos. Sin olvidar que la educación es una tarea de todos, por lo que las administraciones deben apoyar con mayores partidas presupuestarias y proyectos de eficacia y calidad.

Fernando Hernández desarrolla, en el segundo capítulo, una visión retrospectiva de cómo ha sido la introducción de las Tecnologías en la educación y lo que, hasta ahora, se ha denominado cambio. Este autor propone muchas cuestiones para que repensemos y reflexionemos sobre cómo se llevan a cabo los cambios, cómo algunos de ellos, como lo es la introducción de las Tecnologías, puede llevar al aislamiento y exclusión de determinados colectivos. La introducción de las Tecnologías en el currículo escolar no presenta a priori una mejora directa, hay que analizar cómo se introduce y evaluar los resultados para evitar esa exclusión y conseguir mediante este tipo de mejoras la equidad y el desarrollo individual en el aprendizaje de cada persona.

Siguiendo la estructura de la obra, Juan de Pablos Pons desarrolla un capítulo ampliamente teórico donde expone cómo es el procedimiento que se sigue para introducir las Tecnologías en los currículos escolares. Para ello, se fundamenta en teorías y autores que han influido en el ámbito educativo, como son Vigotsky, Piaget, Pierre Lévy, etc. El autor trata particularmente la interdisciplinariedad pedagógica, desde diferentes perspectivas y aportando ideas de cómo y cuál ha de ser el mejor camino para conseguirla, por supuesto con la introducción y buen uso de las TIC. Sin olvidar que éstas

se encuentran en un constante avance, por lo que los profesionales de la educación y los responsables de las administraciones deben adecuar sus roles y facilitar los medios y recursos para que se convierta en una mejora educativa.

La introducción de las TIC en el ámbito educativo no conlleva siempre una mejora sustancial de todos los procesos. Para llegar a esta conclusión Anne Gilleran lo fundamenta con una serie de estudios y experiencias de la Unión Europea y de EE.UU., como lo son la Red de Escuelas Europeas (European Schoolnet-EUN), las Comunidades de aprendizaje, los Proyectos OASIS, e-WATC., de las cuales analiza el procedimiento y la evaluación de los resultados. Uno de los avances más significativos, según la autora, es que en estos momentos los docentes y los estudiantes están introduciendo las TIC en la actividad diaria, no sólo como parte del currículo escolar, lo que hace que se convierta en un proceso innovador que presenta una serie de mejoras sustanciales de los procesos educativos.

En la misma línea, Ángel San Martín analiza los cambios más profundos, casi imperceptibles, que la introducción de las Tecnologías ha producido en todos los rincones de la escuela. Destaca las visiones tanto de los partidarios como de los detractores del uso de las TIC, para poder ofrecer alternativas a ambas visiones que ayuden a superar la situación de transición que se produce en todo cambio, como es la introducción de las Tecnologías en la escuela, con todo lo que esto conlleva, es decir, un esfuerzo conjunto por estar al día de los constantes avances, incluidos los tecnológicos, ya que harán de la escuela un lugar donde realmente se preparen las personas para integrarse en la sociedad.

Por su parte, Carmen Alba aporta una visión particular de un aspecto ya tratado por Fernando Hernández, pero desde la situación de aquellas personas que presentan algún tipo de discapacidad y que, por lo tanto, tienen

necesidades educativas, formativas y sociales especiales, para las cuales el uso de las TIC puede suponer un gran avance e inclusión en los sistemas formales de enseñanza o, por el contrario, un retroceso y exclusión. La principal conclusión a la que llega la autora es que para garantizar la igualdad de oportunidades para todos es esencial actuar desde el principio, es decir, desde la planificación y el diseño de todas las acciones educativas y sociales para, de esta manera, poder tener en cuenta las diferentes situaciones de las personas. Sólo de esta manera se puede conseguir una cultura incluyente.

El capítulo séptimo se centra en la exposición y análisis de la experiencia española de la Comunidad Autónoma de Canarias y su Proyecto Medusa del Plan Canarias Digital, además de exponer algunas de las experiencias desarrolladas en EE.UU. y la Unión Europea. Manuel Area, autor de esta parte de la obra, ha elegido la experiencia de Canarias como un ejemplo más del proceso de introducción de las TIC en el ámbito escolar en España, ya que poseemos una trayectoria histórica y legislativa sobre lo que se ha hecho en el mundo para introducir las Tecnologías en la educación. Considera que para que exista una verdadera innovación en este aspecto es fundamental que las Administraciones se centren más en elaborar propuestas para cambiar las políticas educativas al respecto, pero no sólo basándose en las estadísticas.

Para finalizar el libro, David Istance trata directamente lo que la coordinadora del libro ya adelantaba al comienzo del mismo, los escenarios propuestos por la OCDE sobre la *Escuela del Mañana*. Estos escenarios son simulaciones de lo que podría suceder si se actuase de una determinada manera desde las administraciones, el profesorado, las familias y la sociedad en general. El autor expone, analiza y valora cada uno de los seis escenarios desde diferentes perspectivas: desde la sociedad en general, desde la profesión docente y desde el

uso de las TIC. De todos ellos Istance propone el segundo escenario (*escuelas diversificadas y dinámicas tras reformas radicales y amplias de los sistemas burocráticos: la <<reescolarización>>*) por considerarle el más indicado, aunque también utópico, pero en la educación la utopía es necesaria para poder avanzar hacia unos objetivos para todos y asegurar la supervivencia de los sistemas públicos de educación. Se trata de un tipo de escuelas como organizaciones centradas en el aprendizaje.

Sin duda alguna, esta obra lleva al lector a repensar y reflexionar sobre la problemática actual de la educación y a los docentes a descubrir los nuevos roles que podemos adoptar. Este análisis de los problemas educativos no sólo lo hacen teniendo en cuenta la introducción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, sino también reflejando los cambios constantes de las políticas educativas, haciendo responsables a las administraciones, a los docentes, a las familias y, por supuesto, a la sociedad en general, ya que la educación es tarea de todos.

Recensionado por:  
Miriam García Blanco (UNED)

---

**Arboleda Toro, N. (2005).**  
*Abc de la Educación Virtual y a Distancia.*  
Colombia: Editorial Filigrana.

---

El *Abc de la Educación Virtual y a Distancia* se cataloga como una obra que enlaza las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, con la pedagogía educativa innovadora. Nos enseña cómo estudiar con éxito en ambientes virtuales a través de los medios y mediaciones de una docencia participativa, a elaborar textos e hipertextos de multimedia interactiva, de especial interés, para la comunidad educativa que busca desarrollarse en estos nuevos ambientes tecnológicos.

En la obra se desarrollan cinco capítulos. El primero titulado: *Aprendizaje, sociedad y cultura*, presenta un ciclo integrado de los aprendizajes múltiples, con intervención de todos los actores del proceso educativo. El uso de diversos tipos de aprendizaje mediados por concepciones teóricas, canales de práctica y elementos de creatividad que, a su vez, conforman un bloque sistémico guiado por metodologías diversas al momento de impartir educación.

Con el avance de la ciencia y la tecnología, hoy no sólo se está impartiendo educación presencial, semipresencial; sino, a distancia. Esta última ofrece un abanico de posibilidades metodológicas, planificadas y mejoradas con el paso del tiempo, no en vano la acreditan más de ciento sesenta años como sistema educativo al servicio de la humanidad, esta firme convicción le ha permitido expandirse por todo el mundo y continuar en crecimiento.

Los años setenta y ochenta son, según el autor, la época dorada de la educación a distancia por las siguientes razones: el perfeccionamiento de los procesos de planeación y administración de cursos, por la consolidación en todo el mundo de

las universidades con este sistema de estudios, el permanente mejoramiento profesional y, hoy en día, la cobertura de calidad mediada por las nuevas tecnologías.

El segundo capítulo nos transporta por la educación a través de la virtualidad ascendente de los medios de comunicación, que inició con el gesto para luego ir a la liberación de la palabra escrita, del telégrafo a la televisión, luego a la comunicación vía satélite, para hoy ser testigos de la revolución de la comunicación digital.

Los ciclos culturales caracterizados por los avances de los sistemas de comunicación, también han pasado por un entorno rural de la sociedad agraria, a un entorno urbano de la sociedad industrial, más tarde a un entorno electrónico virtual de transformación espacio-tiempo físico y social, perfilados como educación virtual y a distancia.

El módulo A desarrollado en el tercer apartado, explica cómo estudiar para aprender; y no precisamente a través de clases magistrales del método expositivo; sino, con una serie de recursos potenciales que representan la apertura hacia la asociación de medios como: CD ROM de multimedia interactiva, sala de computadoras, servicio de internet y páginas web, correo electrónico, chat, video educativo, con la participación y orientación de docentes tutores. Así, se enlazan sesiones dinámicas, activas y participativas, donde el alumno se convierte en protagonista, activo y autogestionario, de lectura, analítica, autocrítica y reflexiva. Es el primer paso de un novedoso e innovador estudio virtual y a distancia.

Para continuar con el desarrollo de este ABC, el autor en su capítulo IV, denominado módulo B, recurre a una guía para comprender y aplicar las nuevas funciones del docente, *Dime cómo enseñas y te diré cuánto aprenden*. Varios han sido los modelos pedagógicos utilizados para la educación en las distintas épocas de la historia, como:

- La paideia: ideal educativo de los griegos, que contenía los principios ideales de la formación integral y de la continua búsqueda del ser humano por alcanzar la perfección.
- La escolástica: sistema pedagógico medieval, bajo la influencia de la fe católica.
- Pedagogía del Renacimiento: centrado en la función social del aprendizaje, para encontrar solución a la necesidad.
- El paradigma funcionalista del conductismo: definida como la disciplina que se ocupa del estudio del alma o de la "psique" reflejada en los fenómenos de la conciencia.
- Las corrientes del constructivismo: cada ser humano posee una estructura mental única, son parte de esta corriente: Piaget, Vigostsky, Ausubel, entre otros.

El docente por su parte, se ocupa de lo que va a enseñar, del contenido, es quien organiza sus actividades consolidando la especificidad de su accionar, por ejemplo: la pedagogía, formación de los niños, niñas y adolescentes, o la andragogía, aprendizaje en el adulto que trabaja. Ahora, bien, el autor indica que algunos son los factores que influyen en la disposición de enseñar para aprender como: la disposición para aprender, orientación en el aprendizaje, la motivación, el manejo de métodos y estrategias didácticas, los medios y mediaciones de la tecnología educativa, responsabilidad y liderazgo consolidan su protagonismo.

Con respecto a las funciones del docente tutor, se conciben sólo en base del trabajo individual, en la orientación que se logre alcanzar, para que el alumno sea el promotor de su propio aprendizaje. Pero un punto esencial en este proceso recae en la evaluación con enfoque innovador, formativo y promocional. Por ejemplo cómo elaborar y aplicar instrumentos donde se utilizan las pruebas tipo test de respuesta objetiva, o de llenar espacios en

blanco, talvez tipo pareamiento, selección múltiple, etc., son tantas de las opciones que debe considerar el docente.

Por otra parte están los métodos y técnicas de trabajo en grupo, aplicados esencialmente en la educación virtual y a distancia, cada uno indispensable para unir la teoría con los hechos, por tanto se diría que al iniciar un trabajo dinámico en el entorno o campus virtual, la presentación e integración fomenta un clima de motivación e interés para sus miembros, también una entrevista recíproca manifestando expectativas y compromisos agradaría a sus participantes; luego en el desarrollo mismo del aprendizaje se encuentran los foros, el panel, los debates, etc., que conforman un todo dinámico que con el análisis y discusión de planteamientos o casos de estudio fortalece este sistema educativo .

A través del módulo C, ubicado en el quinto capítulo, se dan las pautas necesarias que facilitan pasar del texto al hipertexto, ya que se combina el texto escrito con imágenes visuales, en colores, con movimiento y animaciones, acompañadas de música y efectos sonoros; el hipertexto también es conocido como hipermedia o multimedia.

Con la aparición de las nuevas tecnologías informáticas y telemáticas, signo característico de la nueva sociedad del conocimiento, y de un proceso acelerado de globalización, ha dado como resultado un nuevo instrumento de lenguaje: interactivo, de fácil comprensión; cuya función entre tantas es difundir conocimientos, ampliar los temas y enseñar a sus usuarios unos hábitos de lectura especiales para comprender lo que se lee y aprende.

De la amplia exposición del autor, sobre los principales elementos que conforman el hipertexto, se presente una síntesis:

- Presentación, con la exposición de temas interesantes,

- Introducción, como una especie de carta al lector,
- Objetivos del módulo, pauta en torno a lo que se aprenderá,
- Estructuración de las unidades, visualizar la trayectoria de estudio de principio a fin,
- Ejemplos y ejercicios prácticos, deben ser pertinentes y de fácil aplicación,
- Autoevaluación, para conocer el avance de los aprendizajes alcanzados,
- Glosario, definición sintáctica de cada término,
- Bibliografía.

El autor desarrolla al detalle, un esquema de los elementos de forma y fondo que integran el hipertexto; de manera que el cambio sea significativo entre la era del texto y la nueva era del hipertexto. Tema de mucho interés para los nuevos ambientes telemáticos que hacen posible la comunicación humana mediada por el computador. Tanto profesores, alumnos y comunidad en general debemos participar con este ABC de la educación virtual y a distancia, con nuestras aportaciones y experiencias contribuiremos a innovar y mejorar.

Para concluir con esta breve recensión, queda en el aire un interesante sabor de perspectiva, pues al ser un trabajo adelantado, nos ofrece una coparticipación para acercarnos al e-learning en la sociedad del conocimiento, pero sobre todo, demanda un protagonismo clave de cada uno de nosotros en este caminar educativo de la nueva era.

Recensionado por:  
Andrea Correa Conde (UTPL)

**Cabero, J.; Román, P. (coord) (2006).**

*E-actividades. Un referente básico para la formación en Internet.*

Sevilla: Editorial MAD-Eduforma.

La formación a través de Internet es uno de los temas principales de la literatura del área educativa en la actualidad. Por eso autores de la talla de Julio Cabero y Pedro Román, coordinando a otros autores, presentan e-actividades basándose en los conocimientos teóricos y prácticos que avalan su recorrido profesional y académico. La importancia que destacan los autores de esta obra es el análisis de estas herramientas metodológicas que proporcionan al docente de nuevas estrategias educativas a través de ejemplos prácticos para la realización de métodos de proyectos de trabajo formativo. Libro eminentemente práctico se detiene en el estudio de casos concretos bajo la explicación para el desarrollo de adaptación de las capacidades del docente y su rol en la sociedad de la información.

La formación, las capacidades y los nuevos escenarios educativos se han visto transformados y convertidos en una nueva área de conocimiento para los investigadores y estudiosos del área de la pedagogía, en especial la pedagogía tecnológica. En este momento la gran preocupación se centra en la transmisión y adquisición de contenidos de calidad a través de estrategias metodológicas para convertirlos en proyectos formativos de calidad que ayuden a los educandos a desarrollar su capacidad de resolución de problemas.

Antes de comenzar a comentar la obra en cuestión, el lector debe realizar una reflexión en torno a los cambios de la figura del profesor en estos momentos, las demandas del mercado educativo y la situación vigente dentro del concepto de calidad educativa junto con las referencias dadas de la aplicación de la formación

a través de redes. Partiendo desde estos ítems se analizará en este libro la revolución que ha sufrido la educación a corto plazo gracias a la introducción de las tecnologías en el aula, entendiendo de esta forma la evolución que se ha llevado a cabo en la educación presencial, pero sin olvidar el gran paso de la educación a distancia bajo el gran paraguas de la tecnología dentro de su metodología de enseñanza y aprendizaje. Esto ha producido la evaluación del papel del docente en este nuevo entorno educativo, así como ha exigido que dichos profesionales de la educación deban conocer y estructurar sus habilidades adaptándolas a un nuevo paradigma de aprendizaje por parte de sus alumnos.

Se parte de asentar la base respecto a qué tipo de formación se ofrece a través de Internet, explicando sus características, ventajas e inconvenientes, pero su éxito radica en el estudio de las variables críticas que garantizan la calidad formativa. Aunque sean ocho las variables que sustentan los autores, este libro sólo se centrará en una, las e-actividades, aunque la explicación del contexto aparecerá como marco introductorio. Se presentan las diferentes actividades individuales y colectivas que los profesores pueden plantear para el aprendizaje en el ámbito de la teleformación como objetivo de la obra. Así se definen las e-actividades como “aquellas acciones de los alumnos (de observación, escucha, trabajo en equipo... etc) que nos lleven a facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje” (p.25) realizadas o transferidas a través de la Red.

Julio Cabero y Pedro Román dividen el libro en dos bloques; la primera parte encierra el marco conceptual teórico presentando los elementos críticos de la formación a través de Internet, la explicación de la función del tutor virtual presentando las herramientas de comunicación síncronas y asíncronas. La segunda parte, ofrece la visión de las posibilidades analizando todas las actividades

que pueden realizar los usuarios de la Red y analizando los últimos avances producidos en la utilización de Internet en la enseñanza.

Los autores transmiten y estructuran contenidos de calidad mediante técnicas y estrategias metodológicas específicas para construir proyectos educativos que concuerden con la realidad actual que vive el docente. Así explican cómo se pueden utilizar las actividades de enseñanza para que las acciones formativas y que las e-actividades sean reales acciones gracias a sus múltiples posibilidades ofrecidas por sus características de flexibilidad y adaptación.

Concluyendo, una obra práctica y útil para los formadores interesados en adaptarse al nuevo contexto educativo y que desean aprovechar didácticamente los recursos que utilizan sus alumnos empleándolos en una formación de calidad.

Recensionado por:  
Miriam García Blanco (UNED)

---

