

Tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza de diseños experimentales y aplicados

Roser Bono, Jaume Arnau y M. José Blanca*
Universidad de Barcelona y * Universidad de Málaga

En este trabajo se presenta un modelo de innovación docente aplicado a contenidos metodológicos de la enseñanza de psicología. El modelo didáctico propuesto integra las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), tales como CD-ROMs, páginas *web* e *Internet*. Estos recursos son un complemento de las clases lectivas. Las clases sirven para informar, guiar y orientar a los estudiantes a fin de que sean capaces de conseguir la información y reorganizarla de forma coherente. El objetivo de este artículo es hallar las preferencias de los estudiantes en el proceso de aprendizaje y valorar la incorporación de las TIC, mediante el cuestionario EMID (Evaluación del Modelo de Innovación Docente). Los resultados muestran que los estudiantes son conscientes de la necesidad de consultar otros materiales y que las TIC ayudan a comprender la materia desde diversas perspectivas. De esta forma, los estudiantes adquieren más autonomía en la consecución de los resultados del aprendizaje.

Information and communication technologies in teaching applied and experimental designs. In this work, an innovative teaching model applied to methodological contents in psychology is presented. The proposed didactic model includes Information and Communication Technologies (ICT), such as CD-ROMs, web sites and Internet. These resources complement class attendance. In the classes the students are informed, guided and oriented so that they are able to obtain information and reorganize it in a coherent way. The aim of this article is to find out the students' learning preferences and estimate the incorporation of ICT, by means of the ETIM (Evaluation of Teaching Innovation Model) questionnaire. The results show that the students are aware of the need to consult other materials and that ICT helps students to understand the subject from various perspectives. In this way, the students become more autonomous in acquiring learning results.

En la actualidad, las universidades españolas están impulsando nuevas propuestas de innovación educativa que llevan a una mejor calidad de la enseñanza. Esto se debe, en parte, al esfuerzo en pro de conseguir una convergencia europea de la enseñanza superior y, en parte, al impacto que están ejerciendo las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Bajo la acción de estos dos impulsos, la enseñanza universitaria se halla inmersa en un proceso de cambio profundo y de renovación de los esquemas didácticos. Por esa razón, cada vez más se enfatiza el papel activo del estudiante y su percepción sobre el valor que adquieren las nuevas perspectivas pedagógicas (Doménech y Descals, 2003; Doménech, Jara y Rosel, 2004). Ahora bien, este movimiento de renovación y cambio de las estructuras pedagógicas ha de estar ubicado dentro de un marco general que sirva para integrar los niveles de acción que caracterizan a la enseñanza universitaria. Este marco es concebido a modo de un proceso general de enseñanza/aprendizaje de carácter dinámico, de modo que se modifiquen las actitudes, los valores, las habilidades y los conocimientos de

los estudiantes. Con ello, se pretende que los destinatarios del proceso adquieran las competencias necesarias para desenvolverse adecuadamente en un ámbito profesional específico.

Con el propósito de implicar más directamente al estudiante en el proceso de aprendizaje, se ha considerado conveniente focalizar el modelo en las TIC. Las nuevas tecnologías, tal como están planteadas en la actualidad, se configuran por medio de sistemas multimedia (como, por ejemplo, CD-ROMs interactivos, *dossiers* electrónicos y asignaturas en-línea), páginas *web* y utilización de buscadores por *Internet*. A través de estas tres dimensiones básicas de la cultura de la comunicación y de la información, el estudiante tiene acceso, de forma rápida y eficaz, a distintas bases de datos, a centros de interés, a grupos de trabajo y, en general, a cualquier clase de información.

En los últimos años, se han publicado numerosos trabajos donde se utilizan las TIC con objeto de facilitar la comprensión de los conceptos estadísticos (Bear, 1995; Eamon, 2001; Stockburger, 1999). A título ilustrativo, cabe destacar una serie de tutoriales sobre métodos de investigación (Trochim, 2004), textos en-línea de contenidos metodológicos, estadísticos y de diseño de investigación (Arnau et al, 2005; Cozby, 1997; De Leeuw, 1997; Koch y Gobell, 1999; Lane, 1999, 2003), páginas *web* destinadas al aprendizaje de diseños experimentales (Balluerka y Vergara, 2002; Reips y Neuhaus, 2002) o programas interactivos con ejercicios que ayudan a comprender los análisis estadísticos y los diseños ex-

perimentales y aplicados (Arnau y Bono, 2001, 2002a, 2002b, 2003a; Britt, Sellinger y Stillerman, 2002). Algunos trabajos muestran la utilidad de las TIC en el proceso de enseñanza/aprendizaje (Barker, 1989; Smith, 1997) y destacan las actitudes positivas de los estudiantes hacia las TIC como instrumento de aprendizaje (Kiesler y Sproull, 1987; Oblinger y Rush, 1998).

Erwin y Rieppi (1999) comprobaron la utilidad de las TIC en el proceso de enseñanza/aprendizaje, al comparar las notas obtenidas de un curso de estadística en psicología entre estudiantes que asistieron a clases tradicionales versus clases multimedia. La diferencia entre los dos grupos de estudiantes fue estadísticamente significativa, a favor del grupo que asistió a clases multimedia. Es interesante conocer cuáles son las expectativas y actitudes de los discentes ante las nuevas tecnologías, puesto que a medida que van familiarizándose con los sistemas multimedia, los estudiantes optan por aquellas universidades con mayores recursos basados en las TIC (Green y Gilbert, 1995; Oblinger y Rush, 1997).

Dado que, en el contexto de la metodología de la investigación en las ciencias sociales y del comportamiento, hay un progresivo uso de las nuevas tecnologías, consideramos de interés plantear una propuesta de innovación docente basada en las TIC para la asignatura de Diseños Experimentales y Aplicados. En este estudio se pretende saber, como parte del proceso educativo, cuál es el impacto de las TIC en los estudiantes, cómo valoran esta innovación, cuáles son sus actitudes frente a la nueva metodología de trabajo y, en definitiva, si el uso de las TIC ha sido ventajoso.

Propuesta del modelo de enseñanza/aprendizaje

El proceso de enseñanza/aprendizaje se concibe como un modelo de acción con tres niveles jerárquicamente estructurados. Estos niveles se refieren a la finalidad, al contexto y al resultado (Arnau, 2003). Cada uno de ellos tiene una función específica en la interrelación entre enseñanza y aprendizaje. La finalidad consiste en generar actitudes positivas en torno al proceso en sí mismo. Los estudiantes deben implicarse directamente en el aprendizaje de las habilidades y los conocimientos con objeto de adquirir las competencias necesarias en el ámbito profesional. Por otra parte, los docentes deben renovar los enfoques teóricos que sustentan el sistema, aprovecharse de las nuevas orientaciones cognitivas de la psicología de la educación, de las posibilidades del diseño instruccional y de la reciente incorporación de las TIC en el ámbito social y educativo. El contexto se refiere al lugar y tiempo en que se desarrolla la actividad de aprendizaje y determina las características físicas del espacio educativo. En la actualidad, los contextos son múltiples ya que incluyen no sólo las aulas para las clases lectivas, sino las aulas de ordenadores, de estudio, bibliotecas, laboratorios, etc. El tiempo define, por su parte, un antes y después, lo que marca un continuo temporal dentro del proceso global de la actividad de aprendizaje. Por último, el resultado es la instrucción o cambio que ocurre como consecuencia del acto de aprendizaje (Doménech y Descals, 2003). Lo que se plantea a nivel de resultados es la evaluación de los conocimientos y destrezas adquiridas por parte de los estudiantes, pero también es interesante la evaluación de los procesos y sistemas de aprendizaje, así como de todo el modelo en términos de su eficacia. En consecuencia, debe considerarse el cambio de perspectiva desde un enfoque más tradicional, donde el proceso de enseñanza/aprendizaje se basaba en el modelo de la psicología conductual, teorías de sistemas y recursos audiovisuales simples, hasta un enfoque más actual basado en las

teorías psicológicas cognitivistas y constructivistas (Camarero, Martín y Herrero, 2000; Valle et al, 2000).

El proceso de enseñanza/aprendizaje tiene una estructura jerárquica formal e integrada que puede aplicarse a cualquier contexto educativo. Ahora bien, dado que en los distintos ámbitos sociales, centros docentes, mundo laboral sanitario, universitario, etc., aumenta el uso de las TIC, nuestro propósito es incorporarlas dentro del modelo descrito. Aún más, consideramos que las TIC han de constituir el núcleo central del modelo de enseñanza/aprendizaje (Arnau, Bono, Gómez y García, 2004). Por último, cabe destacar que este modelo se centra fundamentalmente en el estudiante, las materias se definen en términos de las competencias a adquirir y el profesor tiene plena libertad para programar cualquier actividad que favorezca el desarrollo de estas competencias.

Aplicación del modelo de enseñanza/aprendizaje a la asignatura de Diseños Experimentales y Aplicados

El modelo de enseñanza/aprendizaje descrito ha sido aplicado a la asignatura de Diseños Experimentales y Aplicados de la licenciatura de psicología. La plataforma TIC utilizada se basa en CD-ROMs interactivos, página *web* e *Internet*. De este modo, el estudiante aprovecha las utilidades que ofrecen las TIC como complemento de la actividad lectiva, dentro de un marco flexible y ágil.

Los CD-ROMs exponen de forma interactiva los conceptos básicos para el aprendizaje de diseños experimentales (Arnau y Bono, 2001) y aplicados (Arnau y Bono, 2003a). Los contenidos están organizados en función de su complejidad y se incluyen ejercicios con soluciones, así como pruebas objetivas que permiten conocer el nivel de aprendizaje. Se trata de un aprendizaje asistido, pudiendo acceder a conocimientos ya presentados, al glosario y a la bibliografía.

Otra aplicación de las TIC, como complemento a la enseñanza lectiva, es la página *web* de la asignatura (<http://www.ub.edu/deia>). La página *web* aporta información referente al temario, bibliografía, glosario, orientaciones para el estudio, calendario de las actividades teóricas y prácticas, materiales utilizados en las clases, trabajos tutorizados, autoevaluaciones, enlaces a otras páginas *web* de interés e información de eventos relacionados con la asignatura (tesis doctorales, seminarios, conferencias y congresos).

La utilización conjunta de los CD-ROMs y la página *web* ayuda a los estudiantes a organizar de manera autónoma su estudio y avanzar adecuadamente en los contenidos de la materia. Los CD-ROMs aportan información amplia de los contenidos, mientras que la página *web* constituye una guía de estudio. Tanto los CD-ROMs como la *web* están sometidos a una revisión continua, con la finalidad de ir actualizando los contenidos.

Por último, mediante *Internet* se accede a todo tipo de información. Es importante saber utilizar las bases de datos de publicaciones científicas, por ejemplo *PSYCINFO* o *MEDLINE*, y seleccionar trabajos de acuerdo a unos descriptores. Se pretende que los estudiantes aprendan a acceder de forma rápida a la literatura científica, garantizando la calidad y fiabilidad de la misma.

Con objeto de valorar el uso de las TIC en la enseñanza universitaria, se elaboró el cuestionario de Evaluación del Modelo de Innovación Docente (EMID) para que los estudiantes manifestasen sus preferencias en el sistema de aprendizaje de contenidos metodológicos (Bono, Arnau y Blanca, 2004). El propósito del presente estudio es analizar algunos de los ítems más relevantes del cuestio-

nario EMID. Concretamente, nos interesa saber cuáles son las actitudes de los estudiantes frente a las TIC y en qué grado las van incorporando en el aprendizaje de una determinada materia.

Método

Participantes

En el curso 2003-04 se pasó el cuestionario EMID a estudiantes de psicología de la Universidad de Barcelona que cursaban la asignatura Diseños Experimentales y Aplicados. Esta asignatura de 9 créditos es troncal y se imparte en el cuarto semestre de docencia. La muestra fue de 109 estudiantes distribuidos en cuatro grupos (tres de mañana y uno de tarde) y el 86.3% cursaba por primera vez la materia. En los cuatro grupos se desarrolló la misma planificación, se impartieron los mismos contenidos y se aplicó el mismo sistema de evaluación.

Instrumentos

El cuestionario EMID fue diseñado para valorar los siguientes aspectos: preparación del estudiante, trabajo en grupo, material utilizado y grado de integración de las TIC (tabla 1). Este cuestionario consta de 40 ítems, sin embargo sólo se analizan los ítems más relevantes para identificar qué sistema de obtención de información prefieren los universitarios para su aprendizaje (CD-ROMs, página *web* o *Internet*).

La mayoría de los ítems del cuestionario EMID se miden con una escala tipo Likert de 5 puntos con valores de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). En el apartado de valoración de la preparación, junto con la comprensión de los contenidos, se incluyen los tiempos de dedicación a las distintas actividades para asimilar los contenidos teóricos y prácticos, puesto que es una pieza clave para la transformación de la asignatura en créditos europeos. En cuanto a la frecuencia de estudio en grupo y la frecuencia de uso de los distintos materiales, la escala incluye las siguientes opciones: a) nunca, b) una vez al mes, c) cada 15 días, d) cada semana, e) cada tres días y f) diariamente. Respecto a la valoración de los materiales se incluyen ítems relativos al tiempo en

que el estudiante nota cansancio: a) antes de 15 minutos, b) entre 16 y 30 minutos, c) entre 31 y 45 minutos, d) entre 46 y 60 minutos, y e) a partir de 60 minutos.

Procedimiento

Durante el curso académico 2003-04 se pasó el cuestionario EMID a inicio y fin de curso para que los estudiantes valorasen el modelo TIC planteado. De esta forma, se trataba de probar en qué medida fue efectiva y provechosa la integración de los componentes expuestos anteriormente (CD-ROM, *web* e *Internet*).

Previamente a la realización de este estudio, durante el curso 1999-2000, se implementó parte del nuevo sistema de enseñanza/aprendizaje en la asignatura Diseños Experimentales y Aplicados. A un total de 20 estudiantes voluntarios, se les propuso seguir el curso con el CD-ROM de diseños experimentales. El CD-ROM constituía el material de referencia y un complemento a la enseñanza teórico-práctica impartida en el aula. A final de curso, los participantes del estudio piloto respondieron a un cuestionario para que valorasen el CD-ROM en relación a la metodología, funcionalidad, ventajas e inconvenientes. De los datos obtenidos se derivaron una serie de consideraciones evaluativas sobre el nuevo sistema pedagógico que permitieron mejorar algunos aspectos del CD-ROM (Arnaú y Bono, 2003b).

Con objeto de validar el cuestionario EMID, en los períodos académicos 2001-02 y 2002-03, el modelo TIC se aplicó a una muestra de 147 y 175 estudiantes, respectivamente. Teniendo en cuenta los pasos a seguir en la construcción de un cuestionario, se definieron, en primer lugar, las dimensiones a tener en cuenta. Consideramos oportuno medir cuatro dimensiones: preparación del alumno, trabajo en grupo, material utilizado e integración de las TIC. A continuación, se generaron los ítems basándonos, por un lado, en la revisión bibliográfica de artículos científicos y páginas *web* especializadas en educación superior y, por otro lado, en la experiencia previa y opinión de expertos y profesionales. La selección de los ítems se realizó mediante un estudio de la validez del contenido para decidir si los ítems formulados eran una muestra adecuada de las cuatro dimensiones planteadas. Profesionales del ámbito de la educación universitaria juzgaron la relevancia y representatividad de los ítems, seleccionándose aquellos ítems con un índice de congruencia entre-jueces superior a 0,6. Por último, mediante un análisis factorial obtuvimos los cuatro factores utilizando componentes principales y rotación oblimín (Bono et al, 2004). Las saturaciones factoriales de los ítems de cada agrupación fueron claras, con un punto de corte de 0,5. El primer factor explica un 36,09% de la variancia y hace referencia principalmente a los ítems relacionados con el material utilizado. El segundo factor que explica un 12,63% de la variancia engloba los ítems sobre la preparación del estudiante. El tercer factor se refiere al trabajo en grupo y explica el 10,42% y el cuarto agrupa los ítems relativos a la integración de las TIC, explicando un 6,87%. Los cuatro factores obtenidos explican el 66,01% de la variabilidad inicial.

Resultados

Los ítems analizados del cuestionario EMID corresponden al año académico 2003-04. Al final de curso, se obtuvo una respuesta media de 3 y Desviación Estándar (DE) de 1,16 en cuanto a la comprensión de la materia. Consideramos esa puntuación satisfac-

Tabla 1
Aspectos tratados en el cuestionario EMID

Apartados	Descripción
Datos personales	Nombre y apellidos, DNI, grupo, edad, sexo, si repite la asignatura, porcentaje de asistencia a clase, si trabaja y disponibilidad de ordenador e <i>Internet</i>
Valoración de la preparación del estudiante	Tiempos de dedicación y comprensión de los contenidos
Valoración del trabajo en grupo	Frecuencia y grado de satisfacción
Valoración del material utilizado	Frecuencia de uso y satisfacción del aprendizaje adquirido a través de los distintos materiales: CD-ROMs, página <i>web</i> e <i>Internet</i>
Valoración de la integración de las TIC	Nivel de logro alcanzado con el modelo TIC

toria, teniendo en cuenta que es una de las asignaturas con un elevado índice de estudiantes que no la superan. En el mes de junio del 2004 la tasa de suspensos fue de 15% y la de no presentados de 32,5%.

A principio de curso, el 63,2% no estudiaba en grupo y este porcentaje se incrementó a 77,6% a final de curso. Asimismo, el estudio en grupo era semanal al inicio (48,1%) y quincenal o mensual al acabar el curso (76,9%). La valoración sobre si el estudio en grupo ha sido positivo para la comprensión de los contenidos tuvo una puntuación media de 3,5 (DE= 1,39).

El apartado más extenso del cuestionario EMID hace referencia a la valoración del material utilizado. Es importante destacar que a principio de curso, el 75,5% creía que únicamente con los apuntes de clase es posible aprobar la asignatura, en comparación con el 24,5% que consideraba necesario consultar otros materiales (CD-ROMs, página *web* e *Internet*). Esa diferencia es estadísticamente significativa ($\chi^2= 59,777, p<0,001$). En cambio, al finalizar el curso eran más los estudiantes que pensaban que para un buen conocimiento de la asignatura debían consultar los otros materiales (59,2%), con una diferencia estadísticamente significativa respecto a los que no lo pensaban ($\chi^2= 4,959, p= 0,026$). Ese cambio de actitud puede ser debido, en parte, a que la mayoría se dedica más al estudio de la asignatura a final de curso. Sin embargo, este resultado indica una tendencia a incorporar las TIC, es decir, se es más consciente que las clases lectivas no es el único medio de transmisión de conocimientos. Esa disposición de los estudiantes es fundamental de cara a la incorporación del nuevo sistema de créditos europeos. No obstante, el porcentaje de los que a final de curso creyeron que los apuntes de clase serían suficientes para aprobar continuó siendo elevado (40,8%).

La tabla 2 muestra que los CD-ROMs eran menos utilizados a inicio de curso (11,8%), frente al uso de la página *web* (57,6%) e *Internet* (68,1%). Al terminar el curso, el porcentaje de estudiantes que utilizaban los CD-ROMs era de 18,4% y la página *web* de 59,2%. Donde se observó un mayor incremento fue en la utilización de *Internet* (85,7%). Ello se debe a que formaba parte de un trabajo obligatorio que consistía en acceder a la base de datos *PSYCINFO* y seleccionar un trabajo científico donde se aplique un diseño de investigación. Las diferencias entre la frecuencia de los que consultaban y no consultaban los CD-ROMs, página *web* e *Internet* son estadísticamente significativas.

La tabla 3 muestra los porcentajes de frecuencia de uso de los CD-ROMs y la página *web* a inicio y final de curso de los estudiantes que sí los utilizaron. A principio de curso, la consulta era semanal (47% en cuanto a los CD-ROMs y 50% para la página *web*). Al finalizar el curso, se observó un uso más frecuente de los

	Opciones de respuesta	Utilizado (%)	No utilizado (%)	Valor Chi ²	p
Material utilizado a principio de curso	CD-ROMs	11,8	88,2	133,734	<0,001
	Web	57,6	42,4	5,349	0,021
	Internet	68,1	31,9	30,083	<0,001
Material utilizado a final de curso	CD-ROMs	18,4	81,6	58,837	<0,001
	Web	59,2	40,8	4,959	0,026
	Internet	85,7	14,3	75	<0,001

CD-ROMs cada quince días (67%) y lo mismo ocurría con la página *web* (61%). Obsérvese que los estudiantes no realizaron consultas diarias de los CD-ROMs y la página *web*, ni al inicio ni al final de curso.

Para valorar los CD-ROMs, nos basamos únicamente en los resultados obtenidos a final de curso porque consideramos que los estudiantes estaban más familiarizados. Dado que los CD-ROMs permiten al estudiante seleccionar los ejemplos a resolver, consultar el glosario de términos, autoevaluarse, determinar el curso del aprendizaje, etc., se consideró oportuno medir cómo esta interacción era percibida. Así, la cuestión acerca del nivel de interacción de los CD-ROMs tuvo una respuesta media de 3,06 (DE= 1,13) y el 70,2% estaba de acuerdo con el grado de interacción. Los estudiantes afirmaron estar guiados a través de los contenidos, con una respuesta media de 3,87 (DE= 1,10) y el 74% estaba de acuerdo con el sistema de navegación que ofrecían los CD-ROMs. A la pregunta sobre si los enlaces entre conceptos, bibliografía y otros apartados facilitan la comprensión de los temas, se obtuvo una respuesta media de 4,05 (DE= 1,11) y el 76,9% de los estudiantes pensaban que los enlaces que aparecen en pantalla sirven para orientar la lectura. La mayoría de los respondientes estaban de acuerdo en la organización y secuencia de los contenidos (90,6%), con una respuesta media de 4,14 (DE= 0,75). Con estos resultados, no sorprende que los estudiantes informaran que los CD-ROMs ayudan a comprender los temas de Diseños Experimentales y Aplicados, con una respuesta media de 3,98 (DE= 0,87). Igualmente, una respuesta media de 3,84 (DE= 0,98) demostró que los estudiantes opinan que las preguntas planteadas en las secciones de ejercicios prácticos y autoevaluación sirven de ayuda. Respecto a la utilidad de los esquemas presentados, se obtuvo una puntuación media de 3,9 (DE= 1,78). Por último, el 87,8% de los respondientes pensaban que la experiencia de incorporar nuevas tecnologías en la enseñanza sería relevante para sus estudios futuros. Este alto porcentaje indica que los estudiantes son conscientes de la necesidad de otros métodos de enseñanza, además de las clases tradicionales. Sin embargo, como hemos visto, la mayoría todavía no utilizaba los CD-ROMs.

También se evaluó el nivel de cansancio que ocasionaba trabajar con los CD-ROMs. El 84,2% de los estudiantes manifestó que la lectura en pantalla cansa más que la lectura de un libro de texto, aunque la mayoría pensaba que el diseño gráfico para presentar la

Frecuencia		CD-ROMs	web
Una vez al mes	Principio	(3%)	(0%)
	Final	(2%)	(10%)
Cada 15 días	Principio	(19%)	(29%)
	Final	(67%)	(61%)
Cada semana	Principio	(47%)	(50%)
	Final	(24%)	(22%)
Cada 3 días	Principio	(31%)	(20%)
	Final	(7%)	(7%)
Cada día	Principio	(0%)	(1%)
	Final	(0%)	(0%)

información en los CD-ROMs es bastante bueno (60,8%) con una respuesta media de 3,05 (DE=1,02). Casi la mitad de los estudiantes invirtió entre 31 y 45 minutos (47%) cada vez que consultaba los CD-ROMs y una minoría superó los 60 minutos de estudio (8%).

Finalmente, se consideró interesante conocer qué pensaban los estudiantes sobre la integración de las TIC en el ámbito universitario después de esta experiencia. El 1% respondió que es mucho peor el sistema de enseñanza multimedia en comparación con el sistema clásico, el 18% opinó que es peor la enseñanza multimedia, el 46% que no hay diferencias entre ambos tipos de enseñanza, el 30% que es mejor el sistema multimedia y sólo el 5% mucho mejor. Estos resultados reflejan la importancia de incentivar y ayudar a los estudiantes en el uso de las TIC.

Discusión y conclusiones

El modelo TIC descrito es fundamental para la renovación de los sistemas didácticos de las enseñanzas universitarias dentro del Espacio Europeo de Educación Superior. Las TIC proporcionan a los estudiantes los conocimientos desde múltiples perspectivas. Como es obvio, ello requiere un mayor trabajo autónomo por parte del alumno, así como una más directa implicación en la materia objeto de estudio.

Los estudiantes que participaron en esta experiencia adquirieron mayor autonomía en el proceso de aprendizaje, es decir, adoptaron un papel más activo. Sin embargo, de los resultados obtenidos del curso 2003-04, se constata cierta resistencia a la incorporación de las TIC en la enseñanza porque implica un cambio en los hábitos de estudio. Los porcentajes de estudiantes que utilizan los CD-ROMs y la página *web* está por debajo de lo deseable. Ello nos lleva a pensar en la conveniencia de un cambio radical en el modo de impartir la docencia, motivando el uso de los distintos medios para el aprendizaje de la asignatura. Tal como in-

dicaron Erwin y Rieppi (1999), la tecnología cambiará la manera de presentar el material en el aula. Las clases han de transformarse en sesiones de trabajo donde los conceptos más relevantes sean expuestos en esquemas, orientando a los estudiantes para que organicen los contenidos de forma coherente.

La innovación docente en la enseñanza superior se orienta a crear los elementos necesarios para procesar y asimilar los contenidos de las asignaturas, así como dotar de la infraestructura para la implementación de las TIC. El rol del profesorado pasa de ser simple reproductor del conocimiento a orientador del aprendizaje, facilitando al estudiante las herramientas para desarrollar su propio proceso de aprendizaje. A su vez, el profesor es responsable de organizar el conjunto de actividades que definen el trabajo del estudiante a fin de que adquiera las competencias propias de un perfil profesional. Estas actividades se refieren, fundamentalmente, al trabajo autónomo del estudiante, a los trabajos en equipo, trabajos tutorizados, trabajos basados en la planificación de investigaciones, etc. También se podrá hacer uso de las clases tradicionales cuando el profesor lo considere conveniente. En cuanto a los estudiantes, el rol no sólo es el de adquirir conocimientos, sino saberlos buscar, procesar y aplicar. El estudiante debe ser capaz de aprender a modificar su actitud, pasando de ser receptor pasivo a protagonista del proceso de aprendizaje. No cabe duda que con este nuevo enfoque, la enseñanza universitaria precisa una formación permanente del profesorado.

Por último, sería interesante estudiar la influencia del uso de las TIC en el rendimiento académico, así como su relación con los estilos y estrategias de aprendizaje de los universitarios (Camarero et al, 2000). En este sentido, estudios precedentes han analizado los enfoques de aprendizaje seguidos por los estudiantes de enseñanza superior y sus características diferenciales respecto a variables motivacionales y académicas (Valle, González, Núñez y González-Pienda, 1998).

Referencias

- Arnau, J. (2003). *Diseño instruccional centrado en las tecnologías de la información y comunicación*. Documento interno de trabajo. Universidad de Barcelona.
- Arnau, J., Anguera, M.T., Bono, R., García, M., Gómez, J. y Losada, J.L. (2005). *Metodología de investigación en Ciencias Sociales y del Comportamiento*. Barcelona: UB Virtual.
- Arnau, J. y Bono, R. (2001). *Diseños experimentales (CD-ROM)*. Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona.
- Arnau, J. y Bono, R. (2002a). Diseños experimentales en CD-ROM. *Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud*, 52-54 (volumen especial)
- Arnau, J. y Bono, R. (2002b). Diseños experimentales y Diseños de investigación aplicados en CD-ROM. Comunicación presentada a la *Segona Trobada de Professors de Ciències de la Salut*. Barcelona.
- Arnau, J. y Bono, R. (2003a). *Diseños de investigación aplicados (CD-ROM)*. Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona.
- Arnau, J. y Bono, R. (2003b). Tutoriales interactivos multimedia en CD: Diseños experimentales y Diseños de investigación aplicados. En J.L. Rodríguez y J. Suau (eds.): *Tecnologías multimedia para la enseñanza y aprendizaje en la universidad. El proyecto TEAM de la Universidad de Barcelona* (pp. 121-140). Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona.
- Arnau, J., Bono, R., Gómez, J. y García, M. (2004). Diseño instruccional centrado en las tecnologías de la información y comunicación. Propuesta de una innovación didáctica. Comunicación presentada al 3^{er} Congreso Internacional: *Docencia Universitaria e Innovación*. Girona
- Balluerka, N. y Vergara, A. I. (2002). *Diseños de investigación experimental en psicología*. Madrid: Prentice-Hall. Consulta 27 de junio de 2005, de la World Wide Web: <http://www.librosite.net/balluerka>.
- Barker, P. (1989). *Multimedia computer assisted learning*. New York: Nichols.
- Bear, G. (1995). Computationally intensive methods warrant reconsideration of pedagogy in statistics. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 27(2), 144-147.
- Bono, R., Arnau, J. y Blanca, M.J. (2004). Evaluación del uso de las tecnologías de información y comunicación en la enseñanza universitaria. Comunicación presentada a la *VII European Conference on Psychological Assessment*. Málaga.
- Britt, M.A., Sellinger, J. y Stillerman, L.M. (2002). A review of ESTAT: an innovative program for teaching statistics. *Teaching of Psychology*, 29(1), 73-75.
- Camarero, F., Martín, F. y Herrero, J. (2000). Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. *Psicothema*, 12(4), 615-622.
- Cozby, P.C. (1997). Methods in behavioural research. Consulta 27 de junio de 2005, de la World Wide Web: <http://methods.fullerton.edu>.
- De Leeuw, J. (1997). *Statistics: the study of variability*. Consulta 7 de octubre de 2004, de la World Wide Web: <http://www.stat.ucla.edu/textbook>.
- Doménech, F. y Descals, A. (2003). Evaluation of the university teaching/learning process for the improvement of quality in higher education. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 28(2), 165-178.

- Doménech, F., Jara, P. y Rosel, J. (2004). Percepción del proceso de enseñanza/aprendizaje desarrollado en Psicoestadística I y su incidencia en el rendimiento. *Psicothema*, 16(1), 32-38.
- Eamon, D.B. (2001). Using on-line and CD-ROM database archives as an adjunct to teaching survey research methods. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 33(2), 141-148.
- Erwin, T.D. y Rieppi, R. (1999). Comparing multimedia and traditional approaches in undergraduate psychology classes. *Teaching of Psychology*, 26(1), 58-61.
- Green, K.C. y Gilbert, S.W. (1995). Great expectations: content, communication, productivity and the role of information technology in higher education. *Change*, 27(2), 8-18.
- Kiesler, S. y Sproull, L. (1987). *Computing and Change on Campus*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Koch, C. y Gobell, J. (1999). A hypertext-based tutorial with links to the Web for teaching statistics and research methods. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 31(1), 7-13.
- Lane, D.M. (1999). The rice virtual lab in statistics. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 31(1), 24-33.
- Lane, D.M. (2003). *Hyperstat online textbook*. Consulta 27 de junio de 2005, de la World Wide Web: <http://davidmlane.com/hyperstat/index.html>.
- Oblinger, D.G. y Rush, S.C. (1997). *The Learning Revolution*. Bolton: Anker.
- Oblinger, D.G. y Rush, S.C. (1998). *The Future Compatible Campus*. Bolton: Anker.
- Reips, U.D. y Neuhaus, C. (2002). WEXTOR: a web-based tool for generating and visualizing experimental designs and procedures. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 34(2), 234-240.
- Smith, P.C. (1997). Psychology in the design of multimedia presentations in the classroom: an interview with Richard S. Velayo. *Teaching of Psychology*, 24(2), 136-138.
- Stockburger, D.W. (1999). On-line teaching and resources. Automated grading on homework assignments and tests in introductory and intermediate statistics courses using active server pages. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 31(2), 252-262.
- Trochim, W. (2004). *Research methods tutorials*. Consulta 27 de junio de 2005, de la World Wide Web: <http://socialresearchmethods.net/tutorial/tutorial.htm>.
- Valle, A., González, R., Núñez, J.C. y González-Pienda, J.A. (1998). Variables cognitivo-motivacionales, enfoques de aprendizaje y rendimiento académico. *Psicothema*, 10(2), 393-412.
- Valle, A., González, R., Núñez, J.C., Suárez, J.M., Piñeiro, I. y Rodríguez, S. (2000). Enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios. *Psicothema*, 12(3), 368-375.