



IV JORNADAS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA Y ENSEÑANZA VIRTUAL EN LA  
UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

**ESTRATEGIAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS INNOVADORES PARA LA  
ADQUISICIÓN Y EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS EN UN MARCO DE  
APRENDIZAJE CONTEXTUALIZADO Y PARTICIPATIVO**

**Antonio Fernández Morales**  
**María Cruz Mayorga Toledano**  
**Salvador Molina Ruiz**  
**Pedro Mora Lima**

*Facultad de C. Económicas y Empresariales. Universidad de Málaga*

afdez@uma.es, mcmayorga@uma.es, sjmolina@uma.es, pmora@uma.es

**TEMA/PROBLEMA**

Diseño de estrategias y recursos didácticos innovadores para la adquisición de competencias en una titulación con un perfil muy profesionalizado y poco conocido en general por la mayoría de los estudiantes de primer curso.

**PALABRAS CLAVE**

Competencias, m-learning, aprendizaje contextualizado.

**CONTEXTO**

El proyecto se ha desarrollado en la Licenciatura de en Ciencias Actariales y Financieras (LCAF). Las asignaturas que participan son Derecho del seguro, bancario y bursátil, Teoría general del seguro, Seguro contra daños, Estadística actuarial I y Estadística actuarial II; de 1º curso. Han participado entre 35 y 65 alumnos por curso y asignatura.

**OBJETIVOS**

- Facilitar la adecuada identificación y comprensión por parte de los alumnos de las competencias de cada asignatura.
- Desarrollar mecanismos de adquisición y evaluación de competencias eficientes y contextualizados.
- Incentivar una perspectiva crítica y creativa.
- Fomentar la participación activa del alumno.
- Fortalecer la autonomía y el componente auto-organizativo del alumno.
- Estimular el trabajo en equipo y el aprendizaje colaborativo.

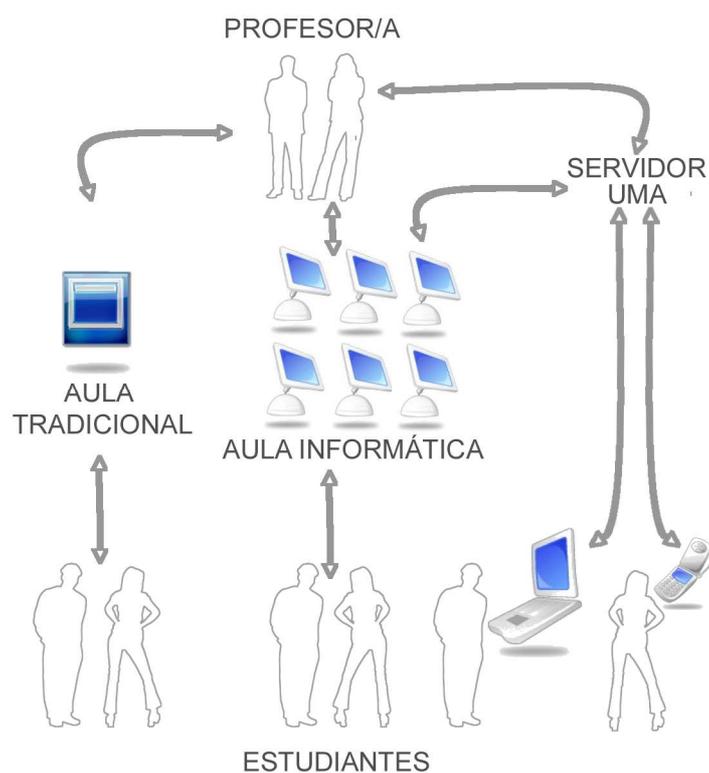
- Alcanzar un diseño flexible para su aplicación en asignaturas de naturaleza muy diversa.

## DESCRIPCIÓN

En este proyecto se han diseñado e incorporado nuevos instrumentos pedagógicos a las estrategias didácticas innovadoras que venimos practicando desde el curso 2003-2004 en LCAF, para orientarlas hacia la enseñanza, aprendizaje y evaluación de competencias, alineándolas en un marco de instrucción contextualizada, que prima la “autenticidad” de las actividades, mediante el uso de casos reales o simuladores que acerquen al estudiante a la realidad profesional del actuario.

Se ha diseñado una estrategia flexible para ser aplicada en disciplinas diversas, como Derecho o Estadística, favoreciendo así su reusabilidad en otras experiencias docentes. Así mismo, se ha incentivado la participación activa del alumno en el proceso de aprendizaje, reforzando su componente autónomo y favoreciendo el aprendizaje colaborativo, e impulsando la realización de actividades académicas no presenciales, a través del campus virtual. Para ello, se ha seguido una estrategia de aprendizaje de tipo híbrido, con una importante presencia de las TIC, integrado algunas actividades en soportes móviles, como el iPhone o el iPod touch (fig. 1).

Figura 1. Estrategia híbrida seguida



Fuente: Mayorga y Fernández (2009)

A continuación se describen las actividades y recursos de mayor interés y novedad:

**Laboratorio virtual de competencias.** Es un conjunto de actividades de “identificación y asimilación” de competencias. A través de Moodle se han programado tres actividades (fig. 2): (i) lluvia de ideas en la que cada alumno propone al colectivo competencias específicas elementales de la asignatura como resultado de su interpretación subjetiva de las competencias identificadas en la guía docente de la asignatura y del material didáctico disponible; (ii) valoración de las competencias elementales más relevantes propuestas, desde la perspectiva del

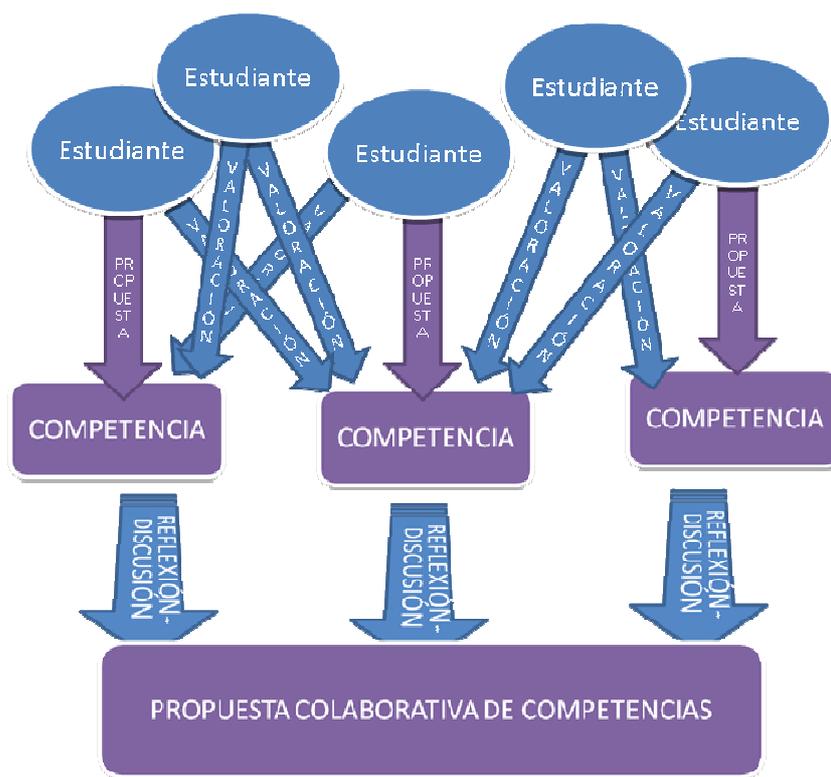
alumno, tras una discusión grupal en el aula; (iii) clasificación e integración de las competencias específicas (fig. 3) dentro del marco detallado en la guía, tras una sesión presencial de debate grupal (ver Mayorga , 2009 para un mayor detalle).

Figura 2. Estructura del laboratorio de competencias



Fuente: Mayorga (2009).

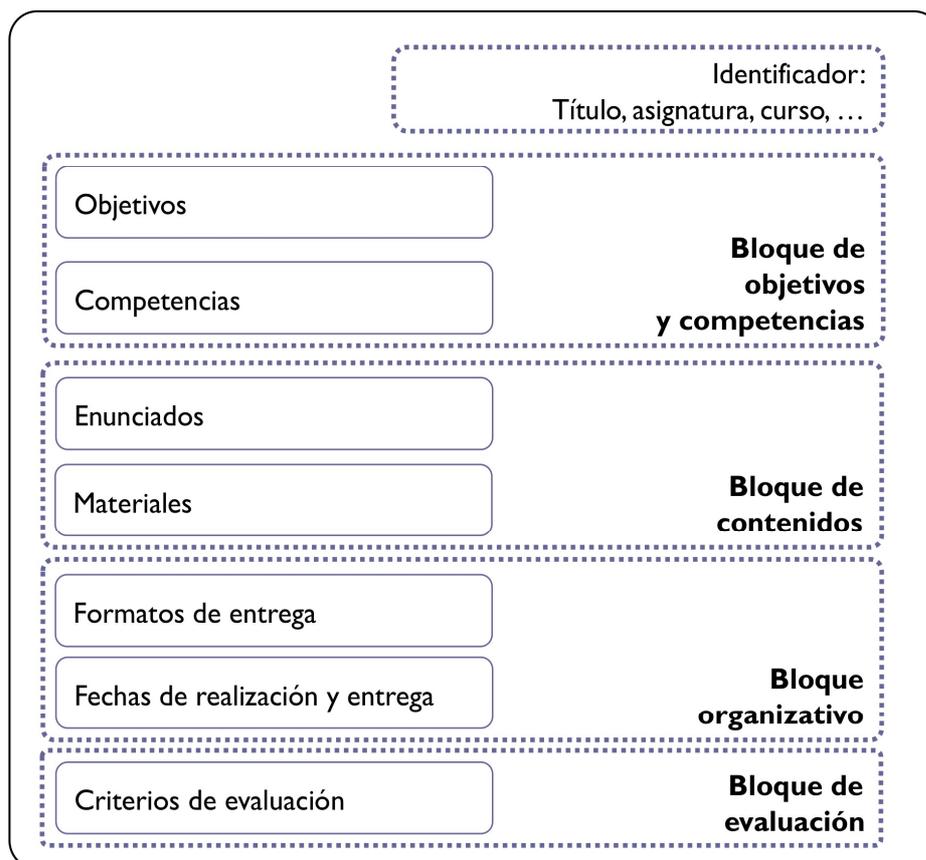
Figura 3. Funcionamiento del laboratorio de competencias.



Fuente: Mayorga (2009)

**Actividades de desarrollo de competencias, individuales y en grupo.** Cada alumno ha realizado, individualmente y en grupo, varias actividades y casos prácticos contextualizados basados en casos reales (sentencias recientes, análisis de productos reales o propuestas de nuevos productos) o en simulaciones basadas en información estadística real. Se ha pretendido que el estudiante se involucre de una manera más activa en el proceso de aprendizaje, desarrollando competencias de tipo profesional (Chen y otros, 2006). Para garantizar la coherencia, comprensión y autoorganización del alumno, todas presentan un diseño unificado (fig. 4), con un especial énfasis la transparencia y organización (Mayorga, 2010 b).

Figura 4. Diseño de las actividades



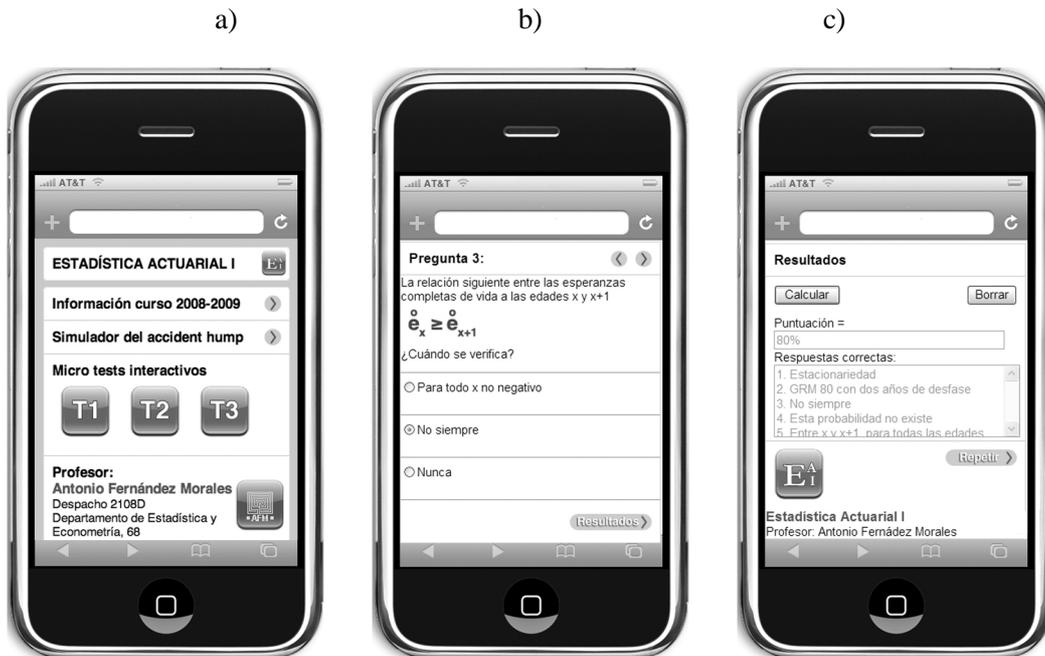
Fuente: Mayorga (2010b)

### Web-apps para la plataforma iPhone/ iPod touch

En cursos anteriores, desarrollamos instrumentos educativos para dispositivos móviles (Mayorga y Fernández, 2009), pero se decidió cambiar para este proyecto a una plataforma más novedosa, la plataforma iPhone/iPod touch, de gran popularidad entre el alumnado. Así, se ha elaborado un microportal (fig. 5.a) con diversas actividades formativas en formato *web-app*:

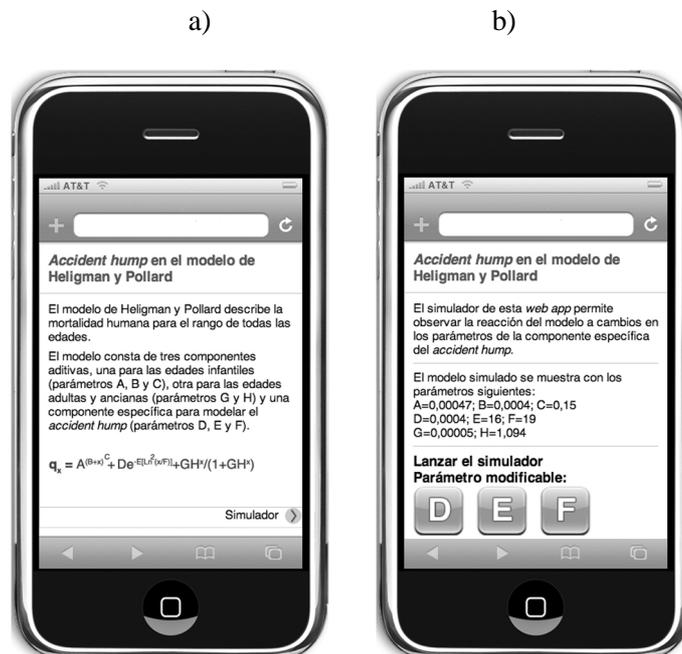
- Una serie de micro tests interactivos, en grupos de tres por asignatura (fig. 5.b y c).
- Un bloque de gestión de la información (calendarios, tutorías, fechas, etc.)
- Una versión *lite* del simulador interactivo de mortalidad (fig. 6) que sirve como introducción al simulador web.
- Un gestor de enlaces a través del servicio Delicious.

Figura 5. *Web-apps* (micro portal y micro tests interactivos)



Fuente: Fernández y Mayorga (2010)

Figura 6. *Web-apps* (micro simulador de mortalidad)



**Accident hump en el modelo de Heligman y Pollard**

El modelo de Heligman y Pollard describe la mortalidad humana para el rango de todas las edades.

El modelo consta de tres componentes aditivas, una para las edades infantiles (parámetros A, B y C), otra para las edades adultas y ancianas (parámetros G y H) y una componente específica para modelar el accident hump (parámetros D, E y F).

$$q_x = A^{B+(1-C)} + D e^{-E(x-F)} + GH/(1+GH^x)$$

Simulador >

**Accident hump en el modelo de Heligman y Pollard**

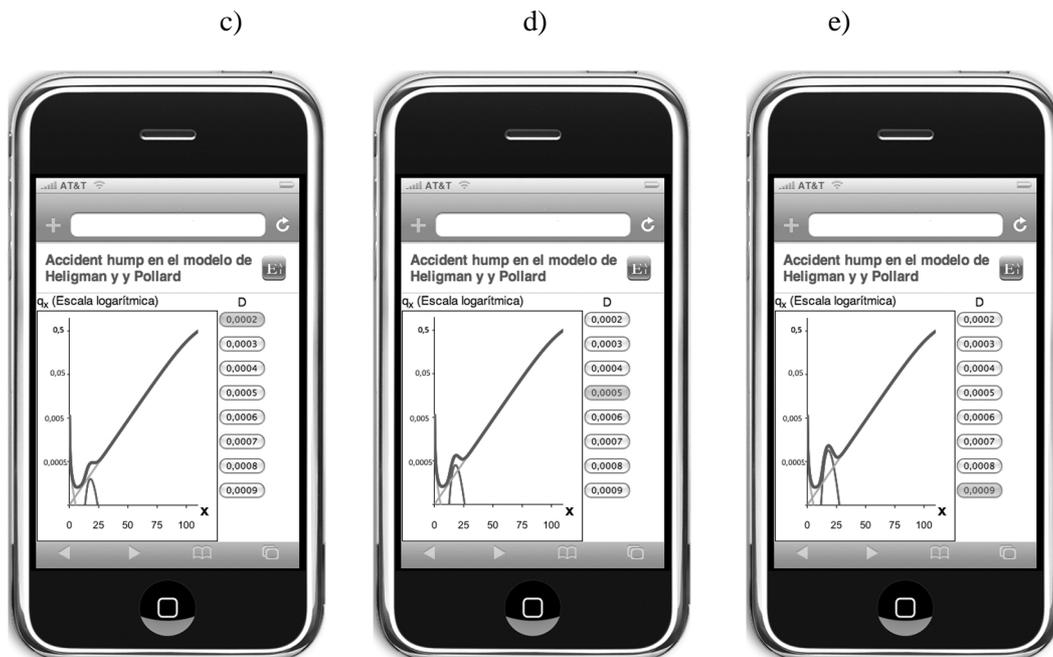
El simulador de esta web app permite observar la reacción del modelo a cambios en los parámetros de la componente específica del accident hump.

El modelo simulado se muestra con los parámetros siguientes:  
 A=0,00047; B=0,0004; C=0,15  
 D=0,0004; E=16; F=19  
 G=0,00005; H=1,094

Lanzar el simulador

Parámetro modificable:

D E F



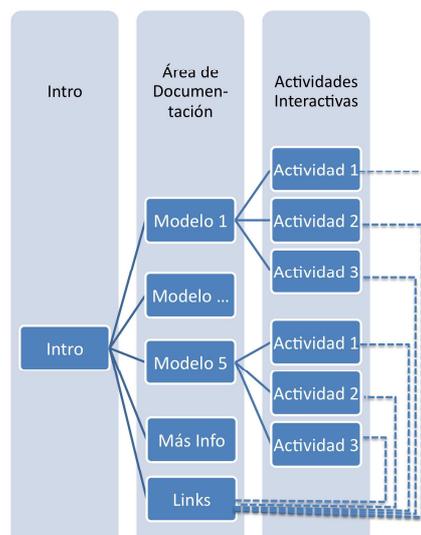
Fuente: Fernández y Mayorga (2010)

### Laboratorio web de mortalidad humana.

La asignatura de Estadística Actuarial contaba con un laboratorio web dedicado a simuladores de modelos analíticos de supervivencia humana, SLAB, (Fernández, 2008), que se ha ampliado y actualizado. El esquema básico del laboratorio web se puede observar en la figura 7.

El simulador gráfico interactivo se ha desarrollado como un applet de Java, incrustado en las páginas web de las actividades. En la actualidad el simulador tiene 5 versiones correspondientes a los cinco modelos más usados en el ámbito actuarial. En la figura 8 se muestra un ejemplo de una actividad.

Figura 7. SLAB: Estructura



Fuente: Fernández (2008)

Figura 8. SLAB: Actividad

**MODELO DE MAKEHAM: Actividad 2**

En la ventana de gráficos se incluyen cuatro funciones del modelo biométrico de Makeham, siguiendo la especificación:  
 $\mu_x = A + Bc^x$ ,  $A \geq -B, B > 0, c > 1, x \geq 0$

El modelo se presenta inicialmente con los parámetros:  
 $A = 0,0001$   $B = 0,0001$   $c = 1,1$

En el gráfico de la función  $l_x$  se ha representado en rojo los puntos correspondientes a algunos valores de la función de supervivencia estimada por el Instituto Nacional de Estadística para la población española femenina en 1998-99. Busque una combinación de valores de los parámetros A, B y c cuyo modelo describa adecuadamente la mortalidad estimada por el I.N.E.

(Pista: pruebe con valores de  $A=0,0004$  y  $B=0,000001$ )

Los valores de los parámetros A, B y c se pueden modificar cambiando su valor y pulsando el botón actualizar

**Ventana de gráficos interactivos**

Modificando los valores de los parámetros y pulsando 'actualizar' se obtiene en tiempo real la respuesta de las funciones del modelo

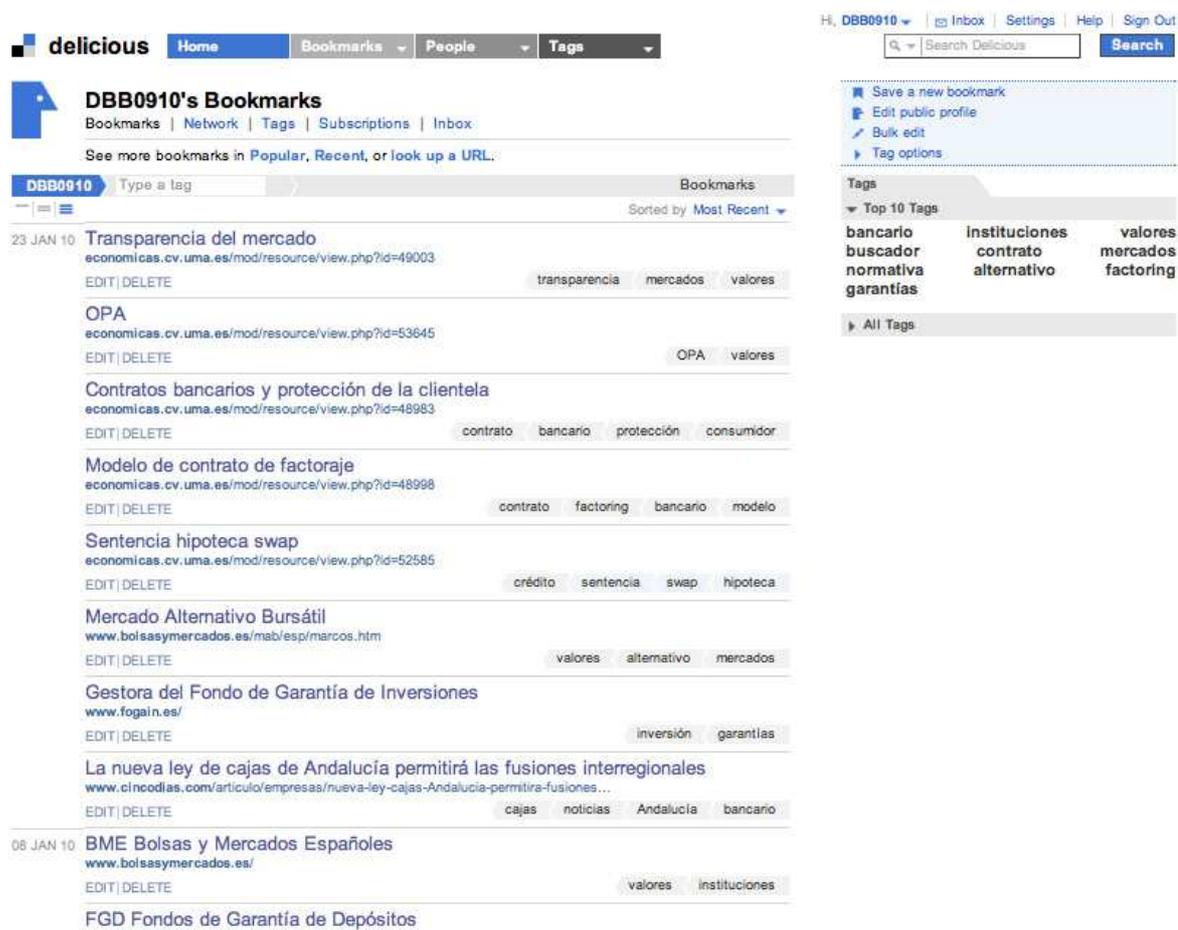
Solución: Hay muchas combinaciones posibles. Entre otras:  
 $A = 0,0004$   
 $B = 0,000001$   
 $c = 1,1435$

Fuente: Mayorga y Fernández (2009)

### Herramientas colaborativas

Las actividades individuales y, sobre todo las colectivas, exigen en nuestras asignaturas el uso de una gran cantidad de recursos didácticos disponibles on line, desde documentos oficiales y disposiciones legales hasta elementos multimedia. Para facilitar la gestión de estos recursos se ha creado un sistema de gestión de los contenidos a través de un perfil dedicado en Delicious (fig. 9). No se trata simplemente de un repositorio de enlaces, ya que cada referencia está enriquecida con las etiquetas o *tags* que los propios estudiantes y el profesor van añadiendo (Mayorga, 2010).

Figura 9. Perfil Delicious para Derecho bancario y bursátil



Fuente: Mayorga (2010 a)

Por último, se ha realizado una encuesta final de satisfacción y aprovechamiento del alumnado. La valoración subjetiva que han mostrado respecto al aprendizaje autónomo es muy elevada. Los casos prácticos individuales, los recursos ofrecidos a través de Moodle y los tests interactivos han sido valorados por encima de 4, con medias de 4,4; 4,3 y 4,2 (escala 1-5). Los casos en grupo, los seminarios y conferencias y el laboratorio de competencias presentan medias algo inferiores (3,9; 3,5 y 3,5).

Sobre la percepción subjetiva acerca de la contribución a la adquisición de competencias de los recursos y actividades del proyecto, el laboratorio de competencias, los casos individuales y en grupo y los tests interactivos son los que tienen, un mayor impacto, con unas medias muy elevadas (entre 3,9 y 4,4). Los seminarios y conferencias y otros recursos en Moodle también muestran una contribución significativa con medias de 3,6.

También se observa un mayoritario acuerdo acerca de la adecuación de las calificaciones en la evaluación, que oscila entre el 48% de los casos prácticos en grupo hasta el 61% de los seminarios/conferencias.

Finalmente, el nivel de satisfacción general con la experiencia es muy positivo, ya que el 83% de los alumnos la encontró satisfactoria y un 12% muy satisfactoria.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Se ha conseguido potenciar los mecanismos de participación del estudiante en el sistema de enseñanza-aprendizaje en varias etapas del proceso mediante diversos instrumentos innovadores desarrollados específicamente para este proyecto (laboratorio virtual de competencias, módulo

de evaluación subjetiva, módulo de coevaluación de competencias transversales de trabajo colaborativo).

El sistema de evaluación de competencias transversales se ha desarrollado como elemento innovador en las competencias de trabajo colaborativo. De forma experimental se ha elaborado un sistema de evaluación detallada de las competencias transversales relacionados con el trabajo colaborativo. El alumno ha recibido una evaluación desagregada en varios items correspondientes a cada una de los elementos relacionados con las competencias del trabajo colaborativo, específicas de la asignatura con las que esté alineada, incluyendo una componente de coevaluación.

Se ha diseñado un conjunto amplio, diverso e innovador de actividades de tipo no presencial para la adquisición de competencias en un marco de instrucción contextualizada. Entre otras, las actividades de “identificación y asimilación” de competencias, que combinan trabajo colaborativo, identificación de competencias, lcomponente no presencial con una sesión de discusión presencial e interacción entre alumnado y profesorado en la revisión del diseño competencial del curso. Por otro lado, las actividades de acercamiento al ámbito profesional, incluidas en el seminario transversal, presentan como novedad la interacción conjunta profesor-alumnado-profesionales para la correcta adquisición de competencias de alto carácter profesional.

Los canales tecnológicos a través de los que se ha difundido la información y los recursos digitales se han renovado respecto a cursos anteriores, incluyendo elementos innovadores como el soporte para nuevas plataformas como la desarrollada para el iPhone o iPod touch, que ha permitido la incorporación de varias actividades de *mobile learning* en el proceso formativo. Otro elemento innovador relacionado con las nuevas tecnologías de la información y comunicación es la introducción de elementos de la web 2.0, como el sistema de gestión social de *bookmarks*, que se ha integrado como un módulo extra en Moodle, al mismo tiempo que se ha gestionado el acceso a través del soporte móvil en la plataforma iPhone/iPod touch.

Para concluir, se pueden resumir los resultados del proyecto en un alto grado de consecución de los objetivos planteados, junto con una participación significativa de elementos innovadores, tanto en la vertiente de las estrategias didácticas como en la relativa a los recursos tecnológicos empleados, así como en un elevado nivel de satisfacción por parte del alumnado y profesorado que ha participado.

## **BIBLIOGRAFÍA**

CHEN, C. y otros (2006). The Efficacy of Case Method Teaching in an Online Asynchronous Learning Environment. *Journal of Distance Education Technologies*, 4 (2), 72-86.

FERNÁNDEZ, A. (2008) Educational Applications of HuMos: An Interactive on-line Simulator of Human Mortality. *ICERI 2008*, IATED, Madrid.

FERNÁNDEZ, A. y MAYORGA, M.C (2010) Using iPhone web apps to enhance teaching and learning in actuarial education. En Retta Guy, (ed.) *Mobile Learning: Pilot Projects and Initiatives*. Informing Science Press, Santa Rosa, California, United States. 83-105.

GULIKERS, J.T.M. y otros (2004). A Five-Dimensional Framework for Authentic Assessment. *Educational Technology Research and Development*, 52 (3), 1042-1629.

MAYORGA, M.C. (2009) Identificación colaborativa de competencias en Derecho Bancario y Bursátil, *I Jornadas Andaluzas de Innovación Docente Universitaria*, AGAE, Córdoba.

MAYORGA, M.C. (2010 a) Enhancing the teaching and learning of Banking, Insurance and Securities Market Law with social software tools, en L. Gómez (ed.) *Proceedings of INTED2010*, IATED, Valencia. 4304-4309.

MAYORGA, M.C. (2010 b) Integración de actividades no presenciales en la enseñanza-aprendizaje de Derecho Bancario y Bursátil. *Revista de Educación y Derecho*, 1, 177-196.

MAYORGA, M.C. y FERNÁNDEZ, A. (2009) Design and Assessment of E-learning and M-learning Tools for the Degree in Actuarial Sciences, en Retta Guy, (ed.) *The Evolution of*

*Mobile Teaching and Learning*. Informing Science Press, Santa Rosa, California, United States.  
159-176.