



Recursos tecnológicos y actividades no presenciales para un mejor aprendizaje de la Estadística Actuarial¹



Antonio Fernández Morales

Profesor Titular del Departamento de Estadística y Econometría de la Universidad de Málaga
afdez@uma.es

| Fecha presentación: 08/10/2010 | Aceptación: 16/11/2010 | Publicación: 17/12/2010

Resumen

En este artículo se describe el diseño y los resultados obtenidos con una estrategia didáctica innovadora para el aprendizaje de la Estadística Actuarial en la licenciatura de Ciencias Actuariales y Financieras de la Universidad de Málaga. Mediante un uso intensivo de actividades no presenciales y elementos tecnológicos que favorecen el aprendizaje en movilidad se pretende potenciar el aprendizaje autónomo, colaborativo y contextualizado. Para ello se han diseñado, entre otras, actividades de identificación y asimilación de competencias, un laboratorio virtual de supervivencia basado en un simulador gráfico interactivo y un microportal para dispositivos iPhone y iPod touch de Apple.

Palabras clave: aprendizaje autónomo, competencias, applet, simulador interactivo, iPhone

Resum

En aquest article es descriu el disseny i els resultats obtinguts amb una estratègia didàctica innovadora per a l'aprenentatge de l'Estadística Actuarial en la llicenciatura de Ciències Actuarials i Financeres de la Universitat de Màlaga. Mitjançant un ús intensiu d'activitats no presencials i elements tecnològics que afavorixen l'aprenentatge en mobilitat es pretén potenciar l'aprenentatge autònom, col·laboratiu i contextualitzat. Per a això s'han dissenyat, entre altres, activitats d'identificació i assimilació de competències, un laboratori virtual de supervivència basat en un simulador gràfic interactiu i un microportal per a dispositius iPhone i iPod touch d'Apple.

Paraules clau: aprenentatge autònom, competències, applet, simulador interactiu, iPhone

Abstract

The aim of this paper is to describe the design and results obtained with the innovative pedagogical strategy followed in the courses of Actuarial Statistics in the Degree of Actuarial Science at the University of Málaga. By means of an intensive use of out-of-the-classroom activities and mobile learning technological elements, our objective is to enhance autonomous, collaborative and in-context learning. The varied group of activities include activities for assimilating and identifying professional competences, an online laboratory of survival models, based on an interactive graphic simulator and a micro site for Apple's iPhone and iPod touch devices.

Keywords: autonomous learning, competences, applet, interactive simulator, iPhone

¹ Parcialmente financiado por el proyecto: "Adquisición y evaluación de competencias en un marco de aprendizaje contextualizado y participativo" (P.I.E. 08-025) (Proyectos de Innovación Educativa: Elaboración e Implantación de Nuevos Planes de Estudio. Convocatoria 2008-2010. Vicerrectorado de Profesorado, Formación y Coordinación. Dirección de Secretariado de Formación del P.D.I. Universidad de Málaga).



1. Introducción

El aprendizaje y la enseñanza de la Estadística en titulaciones de Ciencias Sociales a menudo presenta dificultades, tanto para los profesores como para los estudiantes, relacionadas con diversos factores derivados, entre otros, de una falta de motivación por parte del alumnado, que redundan en una escasa actitud participativa, así como de una insuficiente contextualización de los contenidos y recursos didácticos. Teniendo en cuenta este condicionante, se ha diseñado para la asignatura de Estadística Actuarial I una estrategia didáctica híbrida con una significativa componente basada en actividades no presenciales, que incluyen recursos y actividades formativas con un elevado grado de contextualización en la actividad profesional que han de desarrollar los actuarios. En este sentido, se trata de acercar las competencias profesionales al estudiante, que ha de identificarlas y desarrollarlas, en un marco didáctico que potencia la autenticidad en el modelo de evaluación. Además se ha reforzado la componente participativa y colaborativa con diversas actividades y recursos.

Aunque todas las actividades formativas se han integrado en el marco de gestión del curso del campus virtual de la Universidad de Málaga, una plataforma Moodle, que actúa como entorno virtual para el aprendizaje, algunos recursos son externos a Moodle, como por ejemplo el laboratorio virtual de supervivencia, el gestor de enlaces Delicious o el micro portal para iPhone o iPod touch. Esta apuesta decidida por el uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se alinea con las propuestas de autores como Schneiter (2008), que señala que el uso de instrumentos educativos basados en las TIC para la simulación, la investigación o la ilustración tienen un claro potencial para mejorar tanto el interés como la comprensión de los contenidos estadísticos. Actualmente, los recursos educativos disponibles que nos ofrecen las TIC son mucho más que simples colecciones de textos estáticos, listas de ejercicios o tutoriales distribuidos a través de un sitio específico para un curso (Dinov *et al.* 2008, Monahan *et al.* 2007). Los enfoques más recientes proponen el uso de contenidos de aprendizaje interactivos, dinámicos y enriquecidos con enlaces, como los recursos basados en la Web para sistemas de aprendizaje híbrido, entornos virtuales de aprendizaje colaborativo, blogs en tiempo real y otros recursos para la evaluación y autoevaluación.

Son muy variados los ejemplos que se pueden citar en el área del aprendizaje de la Estadística que combinan nuevos enfoques pedagógicos con una importante componente tecnológica que pretenden aumentar la motivación del alumnado y mejorar el proceso de aprendizaje, entre ellos, Lundsford *et al.* (2006), Symanzik y Vukasinovik (2006) o Dinov *et al.* (2008). En este ámbito, una línea de trabajo que se está consolidando consiste en integrar en la estrategia didáctica recursos interactivos basados en las TIC que ayuden a los estudiantes con la comprensión y asimilación de los conceptos más abstractos, que presentan mayores dificultades de aprendizaje en el aula tradicional (Dinov *et al.* 2008,

Lundsford *et al.* 2006, Schneiter 2008). Dentro de este campo, el recurso tecnológico más frecuente, por su versatilidad y flexibilidad es el *applet* de Java incluido en una página web. Ejemplos recientes en Estadística son Schneiter (2008), Dinov *et al.* (2008), o West y Ogden (1998). Ésta es la línea que se ha seguido para el desarrollo de alguna de las actividades *on line* que se ofrecen en este curso dentro del laboratorio virtual de supervivencia. Por otro lado, respecto al uso de recursos especialmente desarrollados para dispositivos móviles, como *smartphones* o *PDA*, no son tan abundantes los casos específicos para el aprendizaje de Estadística, pudiendo citarse, como ejemplo, a Nihalani y Mayrath (2010), que usan la plataforma iPhone, iPod touch y iPad para un semestre de Estadística I en el nivel universitario, incluyendo todo tipo de material didáctico, desde tutoriales hasta elementos interactivos, gráficos, etc., todo empaquetado en una sola aplicación. Otro ejemplo, que también emplea dispositivos móviles en el aprendizaje de la Estadística, es el presentado por Lee (2010), que recurre, entre otros, al *streaming* de vídeo.

Teniendo en cuenta la importancia que en esta experiencia se otorga a la componente no presencial, dentro de una estrategia híbrida (también conocida como *blended learning*), se ha prestado especial atención al diseño de los recursos didácticos en soporte digital que favorezcan el componente autónomo del aprendizaje tomando elementos propios del *e-learning* y del *m-learning*². En este sentido, se ha tratado de que los recursos didácticos en soporte digital no sean meras transposiciones de materiales tradicionales, sino que se enriquezcan con herramientas interactivas (hipervínculos, cuestionarios interactivos, tareas para realizar *on line*, simuladores interactivos, etc.) diseñados adecuadamente (Lapuh Bele y Rugej 2007, Shen *et al.* 2007). La primera generación de recursos didácticos incluidos en programas de *e-learning* tendían a ser una mera repetición o compilación virtual de recursos diseñados para la clase tradicional. No obstante, con posterioridad, un creciente número de docentes ha experimentado con modelos híbridos que combinan diversos tipos y modos de distribución de recursos digitales, llegando a encontrar evidencias de que el aprendizaje híbrido (presencial y no presencial con elementos de *e-learning*) no sólo ofrece más posibilidades de elección sino que puede resultar incluso más efectivo (Singh 2003).

El enfoque seguido ha consistido en la integración efectiva de ambos componentes, presencial y actividades no presenciales, en un proceso de aprendizaje y enseñanza coherente, no simplemente sumando un componente al otro (Garrison y Kanuka 2004, Naismith y Corlett 2006).

Se ha seguido un diseño flexible en el desarrollo de los instrumentos didácticos en esta experiencia. Se ha tratado de que los estudiantes puedan adaptar su proceso de aprendizaje a los medios digitales que más les favorecen, dependiendo de sus disponibilidades de recursos y de su posición en las curvas de aprendizaje de nuevas tecnologías. Así, se han ofrecido algunos recursos a través de diferentes canales. Además, se ha potenciado la reusabilidad de los recursos di-

² A pesar de que no es fácil encontrar una definición precisa de los términos *e-learning* y *m-learning*, en este artículo nos referiremos a una herramienta o recurso didáctico característico de un proceso de *e-learning* como a aquella que es empleada habitualmente en procesos de aprendizaje a distancia o en movilidad en la que la herramienta tecnológica principal es el ordenador personal y el servidor de Internet es el canal de comunicación y distribución principal (Puustjärvi y Pöyry 2006). En cambio, se reservará el término *m-learning* para los recursos diseñados específicamente para teléfonos móviles y pequeños dispositivos inalámbricos como PDA o similares (Traxler 2007), considerando así *m-learning* como la intersección entre *e-learning* e informática en movilidad con teléfonos móviles y dispositivos electrónicos inalámbricos (Motiwalla 2005, Shih y Mills 2007).

dácticos, empleando las estructuras de algunos recursos para el diseño de otros relacionados (incluso con otras asignaturas de la licenciatura). Como consecuencia, los estudiantes encuentran familiares algunos recursos didácticos porque previamente han usado algún otro con una estructura similar y, por otra parte, el esfuerzo para el profesor dedicado al diseño y desarrollo se reduce.

Los recursos elaborados son muy variados, tanto en lo referido a contenidos, como a formatos y plataformas. En la estrategia didáctica general se han integrado varios de los elementos que constituyen el marco que define Sharples para el uso de la tecnología en el aprendizaje: herramientas de simulación y modelos, herramientas de sistema y recursos y ayudas de comunicación (Sharples 2000). Los recursos que se han utilizado también encajan en casi todas las categorías de objetos de aprendizaje (*learning objects*) de la clasificación de Churchill (2007): presentación, práctica, simulación, modelos conceptuales, información y representaciones contextuales.

En el proceso de diseño de los recursos didácticos en soporte digital se ha tenido muy en cuenta tanto las ventajas como los inconvenientes de cada plataforma y tecnología empleada, especialmente en el caso de los recursos para dispositivos móviles (Motiwalla 2005, Virvou y Alepis 2005) así como la adecuada integración en la estrategia didáctica general del curso.

La estructura de este artículo es la siguiente. En el epígrafe 2 se describen los detalles y la metodología didáctica propuesta y seguida durante el curso de Estadística Actuarial, incluyendo los objetivos, el contexto en el que se ha desarrollado la experiencia y las actividades didácticas realizadas. La opinión del alumnado tras la experiencia se ha evaluado a través de una encuesta de satisfacción, cuyos principales resultados se presentan en el epígrafe 3. Por último, los resultados y conclusiones se incluyen en el epígrafe 4.

2. Metodología y descripción de la experiencia

2.1 Objetivos

Los objetivos generales que se pretende alcanzar con el diseño, la puesta en práctica y la evaluación de las nuevas estrategias didácticas y recursos empleados en esta experiencia son los siguientes:

- Facilitar la adecuada identificación y comprensión por parte de los alumnos de las competencias generales y específicas detalladas para la asignatura.
- Desarrollar mecanismos de adquisición y evaluación de competencias eficientes y contextualizados.
- Incentivar una perspectiva crítica y creativa que facilite la integración de los contenidos cognitivos, habilidades y actitudes adquiridos en su aplicación cotidiana en el campo profesional actuarial y financiero.
- Fomentar la participación activa del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluación.
- Fortalecer la autonomía y el componente auto-organizativo del proceso de aprendizaje del alumno.
- Estimular el trabajo en equipo y el aprendizaje colaborativo.

2.2 Contexto

El contexto en el que se ha desarrollado la experiencia es la asignatura Estadística Actuarial I de la titulación de licenciado en Ciencias Actuariales y Financieras (LCAF) de la Universidad de Málaga. Se trata de una licenciatura con un perfil muy profesionalizado, dado que el actuario en España tiene reserva legal de actividad y, de hecho, la asociación europea de Colegios de Actuarios ha definido un curriculum común, *core syllabus*, para la libre circulación profesional de actuarios en el espacio europeo.

Esta titulación es exclusiva de segundo ciclo, con sólo dos cursos. La entrada a LCAF se puede producir accediendo desde el primer ciclo de Economía, de Administración y Dirección de Empresas o desde la diplomatura de Estudios Empresariales, de Estadística o la licenciatura de Derecho, aunque también nos encontramos con un nutrido grupo de alumnos que ya poseen una licenciatura finalizada en Economía o Administración y Dirección de Empresas.

El número de estudiantes que cursan anualmente las asignaturas de primer curso de LCAF suele oscilar entre 40 y 60 alumnos. En esta titulación hay una gran abundancia de alumnos con otra titulación concluida y la docencia es siempre en turno de tarde, lo cual posibilita que una proporción significativa de los estudiantes estén ya incorporados al mercado de trabajo. Este es el motivo de que la asistencia a las clases presenciales sea muy reducida, no superando habitualmente el 30% de la matrícula. Además de alumnos con poca asistencia, también nos encontramos con alumnos de asistencia poco regular, intensa durante algunos meses y ocasional durante otros, dependiendo de sus condiciones laborales.

Respecto de la asignatura Estadística Actuarial I, asignatura troncal que se imparte en el primer cuatrimestre de primer curso, los contenidos temáticos hacen referencia, tal y como se recoge en los descriptores (Teoría del riesgo. Modelos estocásticos de los fenómenos actuariales: supervivencia, invalidez, mortalidad, etc. Análisis predictivo de las principales variables que integran el fenómeno actuarial), a los aspectos habitualmente incluidos bajo la denominación de Estadística Actuarial Vida.

Las características específicas del alumnado, unidas a la inminente implantación del Espacio Europeo de Educación Superior, llevó a un grupo de profesores de varias asignaturas de primer curso a plantear en cursos anteriores, entre 2004 y 2007³ diversas estrategias didácticas que permiten que la realización de actividades, sobre todo las de contenido práctico, pudieran llevarse a cabo en horario no presencial, a través de las herramientas que ofrecen las nuevas TIC, siendo el campus virtual y la plataforma Moodle los medios que empleamos para la difusión de los contenidos y la comunicación entre profesor-alumno y entre alumno-alumno.

Sin embargo, tras el desarrollo de la experiencia piloto de implantación del sistema europeo de transferencia de créditos, ECTS, durante el curso 2007-2008 en la titulación de Ciencias Actuariales y Financieras, que ha resultado, entre otros, en la definición de las competencias de la titulación y

³ Estas iniciativas fueron canalizadas a través de los proyectos de innovación educativa: Desarrollo de material práctico en soporte digital para actividades no presenciales en la licenciatura de Ciencias Actuariales y Financieras conforme al EEES (P.I.E. 04-013); Diseño, implementación y valoración de un nuevo sistema de evaluación adaptativo de las actividades no presenciales en la licenciatura de Ciencias Actuariales y Financieras (P.I.E. 06-041) y Estrategias didácticas para impulsar e incentivar el aprendizaje autónomo del alumno de Ciencias Actuariales y Financieras en la experiencia piloto de implantación del ECTS (P.I.E. 07-010); promovidos por el Vicerrectorado de Profesorado, Formación y Coordinación. Dirección de Secretariado de Formación del P.D.I. de la Universidad de Málaga.

de todas las asignaturas, se nos planteó el reto de readaptar las estrategias didácticas innovadoras que veníamos practicando para orientarlas hacia la enseñanza-aprendizaje y evaluación de las competencias definidas, alineándolas en un marco de instrucción contextualizada, que prime la *autenticidad* de las actividades, mediante el uso de casos reales o simuladores que acerquen al estudiante a la realidad profesional del actuario. Este reto se materializó en el proyecto de innovación educativa PIE 08-025⁴, dentro del cual se ha desarrollado la experiencia que se describe en este artículo para la asignatura de Estadística Actuarial I.

2.3 Estrategia didáctica general

La estrategia didáctica general que se sigue en el proceso de enseñanza y aprendizaje de Estadística Actuarial I se podría enmarcar dentro del grupo genérico de aprendizaje híbrido o *blended learning*. El término *blended learning* se asociaba a menudo con una simple combinación de actividades de aprendizaje tradicionales en el aula con otras de tipo no presencial, características de los sistemas de *e-learning*, tales como trabajo asincrónico del alumno, habitualmente con acceso a lo recursos desde fuera del aula, sin horarios establecidos. Sin embargo, este término ha evolucionado hacia la inclusión de un conjunto más rico de estrategias de aprendizaje o dimensiones, incorporando aprendizaje en línea y presencial, auto aprendizaje y aprendizaje colaborativo, o aprendizaje estructurado y no estructurado (Singh, 2003). En esta concepción más abierta se desarrolla la estrategia diseñada. En ella coexisten elementos presenciales en el aula tradicional con actividades y recursos no presenciales a través de la red. Las actividades didácticas se desarrollan tanto en el aula tradicional como de forma sincrónica, en el laboratorio de informática de la Facultad, así como de forma asincrónica a través de Internet y acceso móvil. Pero también se integran en esta estrategia actividades que fomentan y desarrollan el aprendizaje autónomo, autoorganizado, con otras herramientas de aprendizaje colaborativo.

Desde el punto de vista cronológico, los estudiantes tienen a su disposición al comienzo del curso la información completa sobre el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación de la asignatura, tanto en una sesión presencial en el aula, como en formato digital en el campus virtual de la Universidad. Las actividades académicas que se desarrollan durante el curso comprenden sesiones en el aula presencial y actividades formativas no presenciales. Estas actividades tienen una primera fase de identificación y asimilación de competencias, orientadas a la familiarización y comprensión de las mismas, imprescindibles para alcanzar un grado satisfactorio de autenticidad contextual en una disciplina de un carácter tan altamente profesionalizado como la actuarial. En la segunda etapa se realizan las actividades dirigidas al desarrollo de las habilidades, conocimientos y actitudes incluidos en las competencias específicas de la asignatura. Todas las actividades son evaluadas por el profesor y cuentan con un módulo subjetivo en el que el estudiante alimenta el proceso de evaluación valorando el grado de dificultad percibido, de esfuerzo realizado y de desarrollo de competencias.

El sistema de evaluación de la asignatura, que figura en el programa oficial consiste en una prueba final de conjunto que repercute en la calificación final de la asignatura en un 60%⁵ y la realización de una serie de actividades (descritas a continuación) que suponen conjuntamente el 40% de la calificación. La ponderación de cada actividad en la calificación final, así como los calendarios y plazos para la realización de las actividades son conocidos por los estudiantes desde el comienzo del curso. Los dos proyectos individuales y el proyecto colaborativo representan un 10% cada uno, los tests de autoevaluación un 5%, y el resto de actividades un 5% en total. En cada proyecto individual, el grado de adquisición de las competencias enumeradas en el documento que reciben los alumnos es evaluado de forma conjunta por el profesor, recibiendo el alumno una calificación única, resultante de la evaluación no sólo del contenido numérico, sino también del uso de las herramientas informáticas empleadas, y de la presentación y claridad de los textos elaborados, entre otras competencias involucradas. En cambio, en el proyecto colaborativo, la evaluación se realiza de manera más detallada. El profesor otorga una calificación separada a los contenidos y a las competencias de presentación y comunicación (que suponen el 70% y 20%), y los estudiantes, a través de un cuestionario, valoran a sus propios compañeros de grupo de trabajo con relación a las competencias de trabajo colaborativo (colaboración, organización, actitud, etc.). Este cuestionario no está previsto en la programación, para evitar el desarrollo de estrategias en las respuestas, y la media recibida por cada estudiante pondera un 10% en la calificación del proyecto colaborativo. El resto de actividades tiene una evaluación más simplificada, con una calificación única que pondera directamente en la calificación final.

La naturaleza y composición de las actividades formativas es variada, tanto en lo relativo a contenidos, como a la metodología y tipo de participación del estudiante. En los epígrafes siguientes se describen algunas de estas actividades.

2.4 Actividades de identificación y asimilación de competencias

Las actividades de identificación y asimilación de competencias se han agrupado en el denominado laboratorio de competencias. Este grupo de actividades se desarrolló de forma experimental en el curso 2008-2009, y tomó su forma definitiva en el curso 2009-2010.

Teniendo en cuenta que la asignatura Estadística Actuarial I se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso, se dedican las primeras horas presenciales a la presentación al alumnado de las características y funcionamiento general de la experiencia piloto de implantación del ECTS, en la que está involucrada toda la titulación. Dentro de estas sesiones introductorias se hace referencia explícita al concepto de competencia, explicando a los alumnos su significado, alcance y repercusión en el sistema de enseñanza y aprendizaje, y al objetivo general de adquisición de competencias de toda la titulación. Una de estas sesiones introductorias presenciales es, asimismo, dedicada a la presentación y explicación del laboratorio de competencias, tanto en lo relativo a su contenido como a su funcionamiento.

⁴ Adquisición y evaluación de competencias en un marco de aprendizaje contextualizado y participativo (P.I.E. 08-025). Proyectos de Innovación Educativa: Elaboración e Implantación de Nuevos Planes de Estudio. Convocatoria 2008-2010. Vicerrectorado de Profesorado, Formación y Coordinación. Dirección de Secretariado de Formación del P.D.I. Universidad de Málaga.

⁵ Ha sido necesario mantener esta componente, tras consultar con la autoridad universitaria para no incurrir en problemas administrativos y de regulación, relacionados con la igualdad de los estudiantes que recurren a convocatorias extraordinarias y/o no realizan actividades tanto presenciales como no presenciales.

En su estructura definitiva, a través de la plataforma del campus virtual de la Universidad, se programan tres actividades. La primera consiste en una 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. La segunda consiste en la valoración mediante una votación numérica de las diez competencias elementales más relevantes, desde la perspectiva del alumno, de entre las propuestas en la actividad anterior, tras una discusión grupal en el aula. La tercera consiste en la clasificación e integración de las competencias específicas más relevantes dentro del marco detallado en la guía, que sigue a una sesión presencial de debate grupal en el aula.

La primera fase del observatorio, en la que los estudiantes afrontan la propuesta de competencias elementales de la asignatura, se ha materializado en formato wiki. Esta wiki, que canaliza la lluvia de ideas, no comienza en blanco, sino que contiene una primera sección, elaborada por el profesor, que desarrolla el significado del concepto de competencia (para que esté disponible en todo momento), así como recomendaciones útiles para elaboración y redacción de una competencia, y se propone un primer ejemplo. La herramienta wiki facilita la percepción colectiva de la creación del material didáctico y, así, se potencia claramente la componente colaborativa. Las fuentes de información útiles y necesarias en la mayoría de los casos para realizar esta actividad están disponibles en todos los casos *on line*, ya sea dentro del campus virtual o a través de enlaces a webs externas. La segunda fase de esta actividad consiste en la etapa de valoración. Los estudiantes, que previamente han participado en la fase de propuestas, valoran la pertinencia y relevancia de las competencias incluidas en el repositorio colectivo creado. El mecanismo de gestión de esta actividad es el cuestionario anónimo implementado en el campus virtual de la Universidad. Una vez completadas las dos primeras etapas del observatorio de competencias, se procede a la fase de integración. Para esta etapa se ha preferido acudir a un entorno mixto presencial y no presencial, incluyendo una discusión grupal, basada en la reflexión de los alumnos, en el aula presencial. Como resultado de la última fase, se obtiene una propuesta colectiva de las competencias a desarrollar en la asignatura.

La propuesta colectiva de competencias obtenida en esta actividad suele coincidir en gran medida con las competencias diseñadas en la guía didáctica del curso⁶, residiendo las principales diferencias en la redacción de las mismas, y en que los estudiantes dan mayor énfasis a los contenidos que a otro tipo de competencias más relacionadas con procedimientos o actitudes. Por otra parte, resulta gratamente sorprendente que, tras las experiencias realizadas, que en el presente curso académico ha incluido además un test *on line*

a posteriori sobre la comprensión de los conceptos y contenidos de las competencias que se han trabajado, el grado de aprovechamiento ha sido realmente notable (con una nota media en el test de 6,87).

Finalmente, se trata de que los estudiantes asuman de manera más personal el conjunto de competencias que han de desarrollar en la asignatura, a través de este proceso de identificación y asimilación. No obstante, el diseño competencial de la asignatura que figura en la guía docente debe ser respetado en todo caso, dado que forma parte del programa oficial, aunque los resultados de esta actividad han servido, adicionalmente, para potenciar las actividades relacionadas con las competencias que presentaron más dificultad en su identificación.

2.5 Laboratorio virtual de supervivencia

Para mejorar la comprensión de los modelos analíticos de supervivencia, así como para fomentar un aprendizaje participativo, con una importante componente autónoma se ha diseñado un laboratorio virtual de supervivencia. Este laboratorio web contiene varios simuladores gráficos interactivos de modelos analíticos de supervivencia humana. Los simuladores gráficos, que están desarrollados como *applets* Java, ilustran los conceptos estadísticos a través de la simulación, permitiendo a los estudiantes investigar y experimentar con estos conceptos, construyendo una comprensión más profunda de los mismos. Además, la difusión de este tipo de simuladores a través de Internet tiene la ventaja de ser independientes de la plataforma y una notable facilidad de uso.

Dado que ofrecer solamente los recursos tecnológicos para el aprendizaje no es una garantía suficiente para un mejor aprendizaje, es necesario diseñar una estrategia cognitiva que guíe ese proceso. Así, se ha integrado el simulador interactivo en un conjunto de actividades guiadas dentro de un marco coherente de aprendizaje, que incluye además del conjunto de actividades, una sección con información complementaria, referencias y enlaces de interés.

Durante el último curso académico se ha ampliado y actualizado el laboratorio, que en la actualidad incluye los modelos de De Moivre, Dormoy, Gompertz, Makeham y Heligman-Pollard. La estructura del laboratorio virtual es la siguiente:

- Una página introductoria que describe el contenido del laboratorio web.
- Área de documentación:
 - Páginas de modelos. En estas páginas el estudiante puede encontrar las principales características de cada modelo, junto con algunas referencias históricas de cada modelo, así como enlaces a las páginas que contienen las actividades del modelo seleccionado.
 - Más información. En esta página el estudiante

⁶ Las competencias específicas de la asignatura Estadística Actuarial I, incluidas en la guía didáctica del curso son:

1. Identificar, analizar y comprender los fundamentos probabilísticos de los modelos actuariales de supervivencia humana, así como de las tablas de mortalidad y supervivencia.
2. Identificar, derivar y relacionar las funciones biométricas de un modelo o de una tabla de mortalidad.
3. Identificar y conocer las tablas de mortalidad y supervivencia, sus tipos, fuentes estadísticas, estimación, aplicación y limitaciones en el ámbito actuarial.
4. Calcular, estimar e interpretar tasas de supervivencia, de mortalidad y esperanzas de vida condicionadas para individuos y grupos.
5. Verificar hipótesis acerca del grado de ajuste de experiencias a tablas de mortalidad o modelos y describir el proceso de la graduación.
6. Usar con destreza la notación actuarial estándar en el ámbito de la teoría de la supervivencia.
7. Utilizar el software apropiado para resolver con eficacia casos prácticos reales y simular modelos de mortalidad y supervivencia.
8. Comunicar ideas, conceptos y argumentos estadísticos y probabilísticos, tanto en forma oral como en forma escrita, de manera clara, precisa y rigurosa, para que puedan ser comprendidos tanto por expertos como por no expertos.

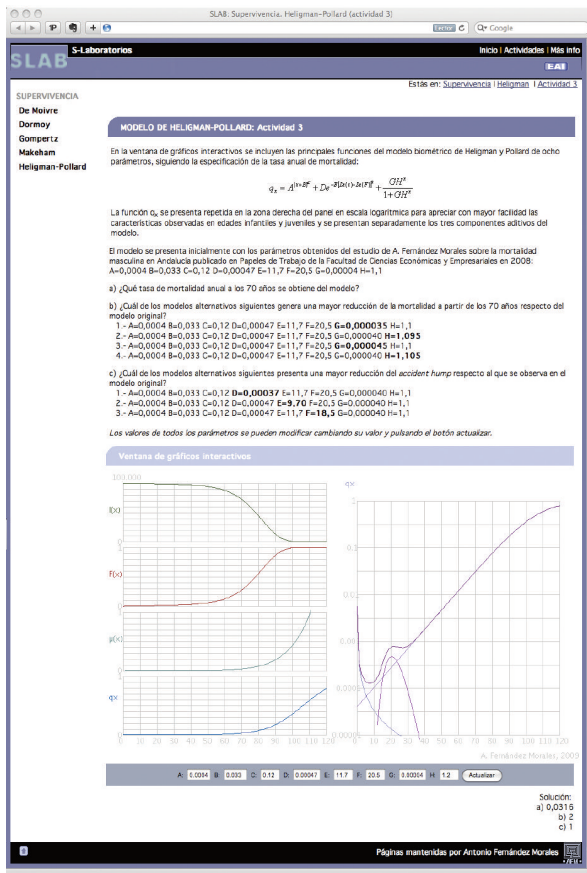


Figura 1. Ejemplo de actividad del laboratorio virtual de supervivencia. Fuente: Elaboración propia.

puede encontrar referencias bibliográficas y más información sobre modelos de supervivencia para ampliar sus conocimientos.

- Actividades interactivas. Para cada modelo se han diseñado tres actividades formativas.

Dada la complejidad del laboratorio web se ha alojado fuera de la plataforma Moodle del campus virtual, en el servidor general de la Universidad, pero se han incluido claros enlaces al mismo dentro de la plataforma, para su acceso sin dificultades por parte de los estudiantes.

El simulador gráfico interactivo en el que está basado el laboratorio 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 1 se muestra un ejemplo de una actividad del laboratorio. En la parte superior de la página se muestra la descripción de la actividad, con las cuestiones que el estudiante debe resolver. El simulador interactivo se muestra en la parte inferior de la pantalla. Este simulador muestra las principales funciones del modelo (tanto instantáneo de mortalidad, función de supervivencia y de distribución (de mortalidad) así como los valores de los parámetros que definen el modelo. El estudiante puede modificar cualquiera de los valores de dichos parámetros, obteniendo en tiempo real la respuesta de las funciones del modelo a estas modificaciones. Las actividades propuestas propician la experimentación con los parámetros del modelo para comprender sus propiedades y para



Figuras 2.a y 2.b Ejemplos de web-apps: micro tests interactivos Fuente: Elaboración propia.

alcanzar representaciones de la mortalidad acordes con experiencias observadas (en algunas de las actividades).

Con el objeto de incentivar la autonomía del estudiante en el uso de este laboratorio, todas las actividades incluyen la solución en la parte inferior derecha de la pantalla. Por otra parte, además de las 15 actividades guiadas, los simuladores pueden ser empleados de forma autónoma, de manera que algunos estudiantes los han empleado como instrumentos en algunas de las otras actividades y trabajos del curso.

En la Figura 1 también se puede apreciar la estructura común en todas las páginas del laboratorio virtual, las cuales deliberadamente tienen el mismo diseño, con el menú de navegación en el margen izquierdo y algunos enlaces rápidos en la parte superior derecha.

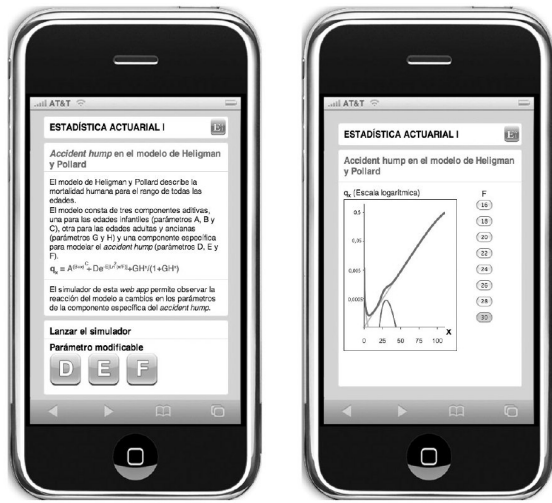
2.6 Herramientas para el aprendizaje en movilidad

En lo últimos cursos académicos se ha prestado especial atención a la posibilidad del aprendizaje en un entorno que favorezca la movilidad. Dada la enorme volatilidad de las plataformas de comunicación móvil, diversos instrumentos desarrollados como *midlets* de Java (pequeños programas compilados en la plataforma Java Me para teléfonos móviles) para esta asignatura (Mayorga y Fernández 2009) se han reelaborado para la plataforma emergente diseñada por Apple para los dispositivos iPhone / iPod touch, que gozan de gran popularidad entre el alumnado.

En esta plataforma se ha elaborado un micro portal con diversas actividades formativas, empleando el formato de *web-apps*. Estas *web-apps* son aplicaciones accesibles a través de Internet, ya sea a través de WiFi o de redes 3G en los dispositivos móviles, que no necesitan ser comercializadas a través de la *AppStore*, y por tanto son de acceso libre y gratuito.

La primera *web-app* es una serie de tres micro tests interactivos (Figuras 2.a y 2.b). Cada micro test consta de cinco preguntas breves relacionadas con las discusiones que se mantienen en la clase presencial o en los foros. La navegación es deliberadamente sencilla con enlaces a la pregunta siguiente/anterior y a la pantalla final, en la que se chequean las respuestas, permitiendo pasar al siguiente micro test o repetir el actual.

Otras *web-apps* desarrolladas son un bloque de gestión de la información de la asignatura (calendarios de exámenes, horarios de tutorías, fechas de las actividades no pre-



Figuras 3.a y 3.b Ejemplos de web-apps: micro simulador de mortalidad
Fuente: Elaboración propia.

senciales, etc.) y una versión simplificada del simulador interactivo de mortalidad humana.

Este micro simulador (Figuras 3. a y 3.b), contiene una sucinta descripción del modelo de mortalidad humana de Heligman y Pollard, las instrucciones de funcionamiento del micro simulador y una pantalla con el simulador gráfico interactivo. El micro simulador gráfico interactivo está basado en animación con *JavaScript*. El estudiante puede seleccionar diversos valores (prefijados) para cada uno de los tres parámetros del modelo que están relacionados con el fenómeno de la mortalidad en edades juveniles conocido como *accident hump* en el ámbito actuarial, que es el tema de las actividades propuestas. Pulsando en los botones correspondientes puede observar las reacciones del modelo (de las tasas anuales de mortalidad) en el gráfico de la pantalla.

Para este micro simulador se han desarrollado tres actividades formativas, que sirven como introducción al modelo y al simulador, así como para motivar al alumno al uso del laboratorio interactivo de mortalidad humana, que es de una mayor complejidad y que se usa en el desarrollo de actividades no presenciales de Estadística Actuarial.

2.7 Otras actividades no presenciales

Todos los estudiantes de Estadística Actuarial I han realizado en horario no presencial varios casos prácticos contextualizados basados en casos reales o en simulaciones o predicciones basadas en información estadística real. La gestión de estos casos prácticos se ha realizado a través de Moodle y el calendario de entrega y finalización de los mismos se ha hecho disponible la primera semana lectiva. Por otra parte, para el seguimiento del avance de dichos casos, el profesor ha programado algunas sesiones en el aula y tutorías individuales y colectivas.

Estas actividades formativas de tipo no presencial se han incluido explícitamente en la calificación final de la asignatura, y tienen una naturaleza variada. No obstante, para garantizar la coherencia, comprensión y facilitar la autoorganización del alumno (aspectos aún más importantes si cabe en un entorno virtual), todas presentan un diseño unificado, tal y como se recoge en el diagrama de la Figura 4. Este diseño también se emplea en otras asignaturas de la titulación para incrementar el grado de coherencia en la adaptación el Espacio Europeo de Educación Superior.

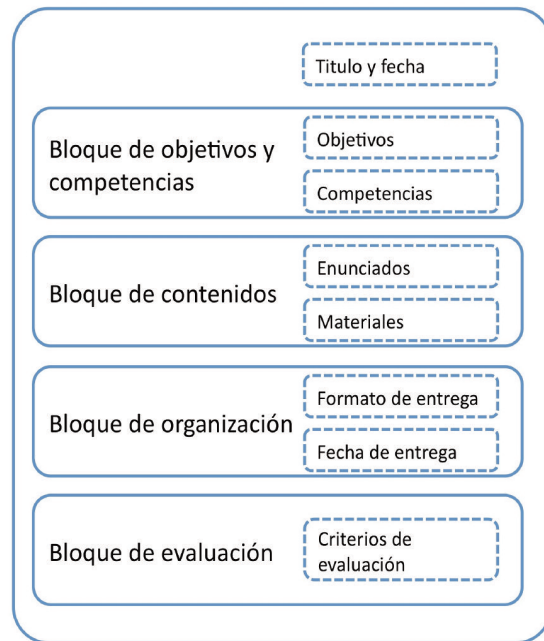


Figura 4. Diseño del documento general de las actividades formativas.
Fuente: Mayorga (2010).

Dado que se trata de actividades esencialmente virtuales, se pone especial énfasis en aspectos como la transparencia y organización, de tal forma que sirvan para mejorar la eficiencia del trabajo del alumno y la tutorización del profesor.

Así, el diseño básico de cada actividad se recoge en un documento que el alumno tiene disponible desde el comienzo del curso. Este documento incluye los aspectos organizativos, de contenido y de evaluación necesarios para que el alumno pueda realizar la actividad de forma no presencial. En todas las actividades se detalla cuáles son los objetivos docentes de la actividad y las competencias que se van a evaluar, de manera que las tenga presentes a la hora de realizar la misma. Dado que es esencial para la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior la adquisición y evaluación de competencias, es necesario que el alumno, a priori, identifique las competencias que van a ser objeto de evaluación en cada actividad. El alumno debe tomar conciencia, como señala Bonsón (2009), de que las competencias facilitan el desarrollo de una educación integral, puesto que engloban todas las dimensiones del ser humano.

Las actividades realizadas son las siguientes.

a) Proyectos individuales:

Los alumnos han tenido que resolver en horario no presencial uno o dos casos prácticos individuales, que suponen el 20% de la calificación final. Estos casos versan sobre resolución de situaciones reales, y están basados en noticias recientes en este campo, o en situaciones de actualidad y controversia en el ámbito actuarial, con el objeto de acercar la realidad profesional a un tipo de aprendizaje que se haga más contextualizado. Con este tipo de actividades se ha pretendido que el estudiante se involucre de una manera más activa en el proceso de aprendizaje, al mismo tiempo que desarrolla competencias de tipo profesional (Chen *et al.* 2006).

Estos casos prácticos individuales se han diseñado principalmente para el desarrollo de competencias transversales como la capacidad para aplicar el conocimiento teórico sobre la realidad financiera y actuarial, la resolución de pro-

blemas, el trabajo autónomo, la comunicación escrita y la capacidad y sus correspondientes competencias específicas de la asignatura.

b) Proyectos colaborativos:

Los estudiantes han desarrollado un trabajo en grupo en esta asignatura. El planteamiento del proyecto hace referencia, además de las competencias relativas al análisis, reflexión y aplicación de los contenidos de la asignatura, presentes en otras actividades, a las competencias específicas relativas a las habilidades sociales, que exigen de los alumnos que sepan organizar y gestionar un equipo de trabajo para obtener un resultado final satisfactorio, junto con las propias del ámbito de la comunicación oral y escrita e interacción con un público no especialista. Este planteamiento es el motivo de la integración dentro de la evaluación de un cuestionario, en el que los propios alumnos juzgan diversas dimensiones de este tipo de competencias.

Para el seguimiento del avance de los casos en grupo, se han programado algunas sesiones en el aula y tutorías individuales y colectivas. La evaluación final de esta actividad ha tenido una componente de evaluación directa de los contenidos y otra de evaluación de las competencias de trabajo en grupo, habilidades cooperativas y de comunicación mediante cuestionarios y discusión en una sesión grupal presencial. Además, junto al cuestionario antes citado de evaluación de competencias de comunicación, se ha utilizado un cuestionario adicional para evaluar las competencias que están presentes en todo trabajo colectivo: tolerancia, respeto, colaboración y planificación. La valoración final conjunta del proyecto colaborativo supone un 10% de la calificación final.

c) Tests de autoevaluación on line:

Para fomentar la componente autónoma del proceso de aprendizaje del alumno, se ha facilitado a los estudiantes tests de autoevaluación en la plataforma Moodle para que cada alumno pueda valorar periódicamente el grado de aprovechamiento de cada asignatura. Estos tests han tenido una repercusión en la calificación final del 5%, conocida desde el comienzo del curso.

3. Evaluación de la experiencia

Para contar con un instrumento de evaluación de la metodología didáctica empleada que incorpore la percepción subjetiva de los estudiantes, se ha realizado una encuesta final de satisfacción y aprovechamiento del alumnado. Éste es uno de los principales instrumentos que se han utilizado como guía para la autoevaluación de esta experiencia. Se ha diseñado un cuestionario que incluye preguntas relativas a las dimensiones habituales en este campo. La encuesta anónima se pasó a los estudiantes la última semana del primer cuatrimestre del curso 2009-2010. Como se observa en la Tabla 1, que recoge la descripción demográfica de la muestra, el número de estudiantes que contestaron es 27. La tasa de respuesta puede considerarse aceptable, teniendo en cuenta que la matrícula en esta asignatura en el curso 2009-2010 asciende a 49 alumnos, de los cuales sólo 37 pueden considerarse alumnos efectivos, dado que es el número total de alumnos que se presentaron a alguna de las cuatro convocatorias del curso.

Variable	Porcentajes
Sexo:	
Mujer	51,85%
Hombre	48,15%
Edad:	
21-22	40,91%
23-24	31,82%
25-30	18,18%
31-41	9,09%
n=27	

Tabla 1. Descripción de la muestra. Fuente: Elaboración propia.

Recurso / Actividad	Media	Desviación estándar
Recursos iPhone/iPod touch	3,78	1,01
Laboratorio de mortalidad	3,92	0,84
Laboratorio de competencias	3,61	0,85
Seminarios	3,34	1,35
Tests	4,03	0,82
Proyecto colaborativo	3,65	1,05
Proyectos individuales	4,23	0,86
Moodle	4,19	0,80
1=Nada útil - ... - 5=Muy útil		

Tabla 2. Utilidad para el aprendizaje autónomo. Fuente: Elaboración propia.

A continuación se detallan los resultados obtenidos relacionados con los aspectos de autonomía del aprendizaje y contextualización.

La valoración subjetiva que los estudiantes han mostrado en la encuesta respecto al componente de reforzamiento el aprendizaje autónomo con las actividades y recursos ofrecidos es bastante elevada (ver Tabla 2). En una escala de 1 a 5 (donde 1 corresponde a nada útil y 5 a muy útil), los casos prácticos individuales, los recursos ofrecidos a través de Moodle y los tests interactivos han sido valorados por encima de 4 (con medias respectivas de 4,2; 4,2 y 4), siendo el laboratorio web de mortalidad valorado con una media de 3,9. Los recursos para la plataforma iPhone/iPod touch, los trabajos en grupo y el laboratorio de competencias también muestran valoraciones medias relativamente elevadas (por encima de 3,5) aunque no tanto como los recursos y actividades mencionados antes⁷.

El componente de adquisición de competencias es uno de los aspectos centrales de esta experiencia, por lo que se ha preguntado a los alumnos que muestren su percepción subjetiva acerca de la contribución a la adquisición de competencias de los diversos recursos y actividades ofrecidos en el proyecto (Tabla 3). Del análisis de las respuestas se desprende que el conjunto de actividades formado por el laboratorio de competencias, los trabajos en grupo e individuales

⁷ No todas las diferencias entre las medias observadas de cada recurso son significativas. Al nivel del 5%, usando el test t para datos emparejados, sólo resultan significativas las comparaciones de las medias de la variables Moodle y proyectos individuales con las de seminarios, proyecto colaborativo y laboratorio de competencias, así como la de tests interactivos con las de laboratorio de competencias y seminarios.

Recurso / Actividad	Media	Desviación estándar
Recursos iPhone/iPod touch	3,54	0,96
Laboratorio de mortalidad	3,50	0,88
Laboratorio de competencias	4,22	0,81
Seminarios	3,54	1,33
Tests	3,77	1,03
Proyecto colaborativo	3,96	0,98
Proyectos individuales	4,00	0,85
Moodle	3,62	1,20

1=Nada útil - ... - 5=Muy útil

Tabla 3. Valoración de la adquisición de competencias.
Fuente: Elaboración propia.

Respuesta	Porcentajes
Insignificante	0,00%
Escaso	0,00%
Intermedio	4,07%
Elevado	75,10%
Excesivo	20,83%

Tabla 4. Grado de esfuerzo percibido en la asignatura.
Fuente: Elaboración propia.

y los tests interactivos son los que tienen, desde el punto de vista del estudiante, un mayor impacto sobre el desarrollo de competencias, con unas medias muy elevadas (entre 4,2 y 3,7 en una escala de 1 a 5). El resto de recursos y actividades muestran, en todo caso medias iguales o superiores a 3,5⁸.

Para tener una referencia comparativa en cuanto a la dificultad y esfuerzo percibidos, también se ha incluido en la encuesta una pregunta acerca de esta dimensión (ver Tabla 4). Los resultados obtenidos indican que los estudiantes consideran que esta asignatura requiere un importante grado de esfuerzo, con un 75% de estudiantes percibiendo un grado de esfuerzo elevado e incluso un 21% calificándolo como excesivo. Estos datos son muy reveladores, ya que la mayoría de los estudiantes, a pesar de tener una imagen de esfuerzo elevado en la asignatura, consideran que, como se verá a continuación, la experiencia es satisfactoria y valoran positivamente la metodología empleada⁹.

Finalmente, se ha incluido en la encuesta una pregunta sobre el nivel de satisfacción general con la experiencia. Los resultados se muestran en la Tabla 5. La distribución de respuestas obtenidas es muy positiva, ya que el 88% de los alumnos encontró la experiencia satisfactoria y un 4% muy

Respuesta	Porcentajes
Muy insatisfactoria	0,00%
Insatisfactoria	3,85%
Indiferente	3,85%
Satisfactoria	88,46%
Muy satisfactoria	3,85%

Tabla 5. Opinión general sobre la experiencia de la asignatura.
Fuente: Elaboración propia.

satisfactoria, no llegando al 8% los estudiantes que mostraron una opinión indiferente o insatisfactoria¹⁰.

4. Resultados y conclusiones

La experiencia descrita en este artículo ha permitido el desarrollo, puesta en práctica y evaluación de una estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de la Estadística Actuarial basada en la adquisición y evaluación de competencias, usando diversos recursos tecnológicos y actividades no presenciales en un marco de aprendizaje contextualizado y participativo.

La realización de las actividades didácticas incluidas en el observatorio *on line* de competencias ha tenido unos resultados muy positivos. La participación del alumnado ha sido muy numerosa, y los propios estudiantes han manifestado su apreciación de la utilidad del mismo, tanto para el aprendizaje, como para la contextualización del resto de actividades didácticas. En este sentido, se ha constatado que si el estudiante es capaz de poder identificar los objetivos que se le plantean, y el responsable de su aprendizaje de implicarle en esta tarea, no hay duda de que advertirá con facilidad la utilidad de la materia que se le propone como objeto de su aprendizaje.

Por otra parte, el enfoque didáctico general que se ha adoptado prima la autenticidad en las actividades y la evaluación. Se ha tratado de que los instrumentos didácticos empleados sigan esta orientación y, así, integren conocimientos, capacidades y actitudes claramente relacionados con la actividad profesional real del actuario. En esta línea, los resultados de las actividades formativas incluidas en el proyecto han facilitado que los estudiantes del curso asimilen con facilidad contenidos y competencias que previamente habían sido objeto de su reflexión y de su identificación en el laboratorio de competencias como parte de la actividad profesional de los actuarios. A modo de ejemplo, se pueden citar algunas respuestas a la última pregunta del cuestionario con respuesta abierta en la que el estudiante puede señalar el mejor aspecto de su experiencia en el proyecto:

- Introduce realmente al mundo actuarial
- La utilidad de la asignatura en el mundo real, ya que está muy relacionada con mi trabajo (banca)

⁷ En este caso, tampoco resultan significativas todas las diferencias de medias observadas. Al nivel del 5%, usando el test t para datos emparejados, sólo resultan significativas las comparaciones entre la media de laboratorio de mortalidad con las de proyectos individuales y colaborativo y laboratorio de competencias. El laboratorio de competencias también presenta una diferencia de media significativa con los recursos para iPhone y el proyecto colaborativo con los seminarios.

⁹ Adicionalmente, se han calculado las tablas de contingencia de esta variable frente a las variables sexo y edad y no se han encontrado los estadísticos χ^2 significativos al 5% (*p-values* respectivos de 0,76 y 0,62), indicando estos resultados que no hay percepciones significativamente distintas del grado de dificultad atendiendo al sexo o a la edad con los datos de la muestra.

¹⁰ También se han calculado tablas de contingencia de esta variable frente a las variables sexo y edad sin obtenerse estadísticos χ^2 significativos al 5% (*p-values* respectivos de 0,14 y 0,42), lo cual indica que sexo o edad no son variables que conduzcan a diferencias significativas en la opinión sobre la experiencia en la asignatura.

- Aplicación directa al mundo profesional y laboral
- Saber enfrentarse en un futuro a casos similares a los estudiados que se te van a presentar en la realidad
- Desarrollar capacidades y competencias que no se desarrollan en las demás titulaciones

También se han alcanzado resultados muy satisfactorios relativos a la participación activa del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluación, así como respecto de la autonomía y el componente auto-organizativo del proceso de aprendizaje del alumno. Se ha observado una participación muy elevada del alumnado en la mayoría de las actividades formativas programadas, tanto presenciales como no presenciales, incluso en algunas que no forman parte directa de la calificación final. Se ha constatado, además, un mayor hábito de trabajo de los alumnos durante el curso y una mejor autoorganización del tiempo, consecuencia del sistema de trabajo basado en actividades no presenciales con calendario de fechas límite distribuidas a lo largo del curso. Adicionalmente, también han sido numerosos los alumnos que han señalado en la última pregunta del cuestionario de satisfacción que el aspecto más positivo de su experiencia en esta asignatura ha sido el desarrollo de su propio aprendizaje autónomo.

El componente de aprendizaje colaborativo se ha tenido muy en cuenta en el desarrollo de la metodología didáctica de esta asignatura proyecto. Los resultados en este campo han sido realmente satisfactorios. Los estudiantes han participado en un proyecto en grupo y han sido evaluados, no sólo por los contenidos de los proyectos, sino también por el desarrollo y uso de capacidades y habilidades colaborativas, incluso empleando técnicas de coevaluación. Como resultado de este intenso trabajo, en las encuestas de satisfacción final se ha detectado que los estudiantes han asumido la importancia de la adquisición de este tipo de competencias para su futuro desarrollo profesional.

Por otra parte, 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 esta asignatura.

Para la ejecución de este proyecto 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, se han creado las actividades de identificación y asimilación de competencias, que combinan el trabajo colaborativo, la identificación de competencias, la componente no presencial con una sesión de discusión presencial y la 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 *m-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.

Respecto a las limitaciones de la experiencia, se puede mencionar, en primer lugar, la necesidad de ampliar en próximos cursos el formato de algunos de los recursos a otras plataformas, teniendo en cuenta la volatilidad de las mismas en el entorno actual (por ejemplo, las aplicaciones para dispositivos móviles podrían ser exportadas a otros formatos como *Blackberry*, tal y como algunos estudiantes sugirieron en las encuestas). Por otra parte, también habrá que considerar como una posible perspectiva de mejora de esta experiencia la reducción del volumen de trabajo obligatorio requerido a los estudiantes, dado que entre el alumnado, una minoría, aunque escasa a tener en cuenta, ha mostrado en las encuestas su dificultad para completar con éxito el curso.

Para concluir, se pueden resumir los resultados del proyecto en un significativo 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.

5. Bibliografía

- Bonsón Aventín, Magdalena (2009). Desarrollo de competencias en Educación Superior. En A. Blanco Fernández (Ed.), *Desarrollo y evaluación de competencias en Educación Superior*. Madrid: Narcea, pp. 17-34.
- Chen, Charlie C.; Shang, Rong-Un; Harris, Albert (2006). The Efficacy of Case Method Teaching in an Online Asynchronous Learning Environment. *Journal of Distance Education Technologies*, 4 (2), pp. 72-86.
- Churchill, Daniel (2007). Towards a useful classification of learning objects. *Educational Technology Research Development*, 55, pp. 479-497.
- Dinov, Ivo D.; Christou, Nicholas; Sanchez, Juana (2008). Central Limit Theorem. New SOCR Applet and Demonstration Activity, *Journal of Statistics Education*, 16 (2), pp. 1-15. <http://www.amstat.org/publications/jse/v16n2/dinov.pdf>
- Garrison, D. Rndy; Kanuka, Heather (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *Internet and Higher Education*, 7, pp. 95-105. http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIImg&imagekey=B6W4X-4CGMX78-3-5&_cdi=6554&_user=1647180&_pii=S1096751604000156&_origin=search&_coverDate=06%2F30%2F2004&_sk=999929997&view=c&wchp=dGLbVtb-zSkzV&md5=b03cf7a1027c270e3f009033b3b2dfa6&ie=/sdarticle.pdf
- Lapuh Bele, J.; Rugelj, J. (2007). Blended Learning - An Opportunity to Take the Best of Both Worlds. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. Vol 2 (3), pp. 29-33. <http://media.web.britannica.com/ebSCO/pdf/902/26596902.pdf>
- Lee, Tae Rim (2010). Mobile Learning and e-Book for Teaching Statistics. *Staff Seminar Paper*, Faculté Universitaire Notre-Dame de la Paix, Bélgica.
- Lunsford, M.; Holmes-Rowell, G.; Goodson-Espy, T. (2006). Class-room Research: Assessment of Student Understanding of Sampling Distributions of Means and the Central Limit Theorem in Post-Calculus Prob-

- ability and Statistics Classes. *Journal of Statistics Education*, 14(3), pp. 1-19.
- Mayorga Toledano, M^a. Cruz (2010). Integración de actividades no presenciales en la enseñanza-aprendizaje de Derecho Bancario y Bursátil. *Revista de Educación y Derecho Education and Law Review*, 1, pp. 177-196.
- Mayorga Toledano, M^a. Cruz; Fernández Morales, Antonio. (2009). Design and Assessment of E-learning and M-learning Tools for the Degree in Actuarial Sciences. En R. Guy, (Ed.) *The Evolution of Mobile Teaching and Learning*. Santa Rosa, California: Informing Science Press, pp. 159-176.
- Nihalani, Priya K.; Mayrath, Michael C. (2010). Statistics I. Findings from using an iPhone app in a higher education course. *White Paper*, GetYa Learn On, LLC, Austin, Texas.
http://www.getyalearnon.com/WhitePaper_o-3302010_Stats1.pdf
- Monahan, T.; McArdle, G.; Bertolotto, M. (2007). mCLEV-R. Design and Evaluation of an Interactive and Collaborative M-Learning Application. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 2(7).
- Motiwalla, Luvai F. (2005). Mobile learning: A framework and evaluation. *Computers and Education*, 49 (3), pp. 581-596.
http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&imagekey=B6VCJ-4HVDN3C-2-F&_cdi=5956&_user=1647180&_pii=S0360131505001569&_origin=search&_coverDate=11%2F30%2F2007&_sk=999509996&view=c&wchp=dGLbVzW-zSkWb&md5=80c7c0580133b725c615a5ae294abffc&ie=/sdarticle.pdf
- Naismith, Laura; Corlett, Dan (2006). Reflections on success: A retrospective of the mLearn conference series 2002-2005. *Proceedings of mLearn 2006 Conference*, Banf, Canada, Athabasca University.
<http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/19/73/66/PDF/Naismith-Corlett-2006.pdf>
- Puustjärvi, Juha; Pövrý, Päivi (2006). Information Retrieval in Virtual Universities. *International Journal of Distance Education Technologies*, 4 (3), pp. 36-47.
- Schneider, Kady (2008). Two Applets for Teaching Hypothesis Testing. *Journal of Statistics Education*, 16(3).
<http://www.amstat.org/publications/jse/v16n3/schneider.pdf>
- Sharples, Mike (2000). The design of personal mobile technologies for lifelong learning. *Computers and Education*, 34, pp. 177-193.
<http://www.eee.bham.ac.uk/sharplem/Papers/handler%20comped.pdf>
- Shih, Y.; Mills, D. (2007). Setting the new standard with Mobile computing in online learning. *International Review Of Research in Open and Distance Education*, 8(2), pp. 1-16.
- Singh, Harvey (2003). Building Effective Blended Learning Programs. *Educational Technology*, 43 (6), pp. 51-54.
<http://old.jazanu.edu.sa/deanships/e-learning/images/stories/B.pdf>
- Symanzik, J.; Vukasinovik, N. (2006). Teaching an Introductory Statistics Course with CyberStats, an Electronic Textbook. *Journal of Statistics Education*, 14.
- Traxler, J. (2007) Mobile Learning Transforming the Delivery of Education and Training , Current State of Mobile Learning , *International Review on Research in Open and Distance Learning*, 8(2), pp. 1-13.
- Virvou, Maria; Alepis, E. (2005). Mobile educational features in authoring tools for personalized tutoring. *Computers and Education*, 44, pp. 53-68.
- West, R. Webster; Ogden, R. Todd (1998). Interactive Demonstrations for Statistics Education on the World Wide Web. *Journal of Statistics Education*, 6(3).
<http://www.amstat.org/publications/jse/v6n3/west.html>

| Cita recomendada de este artículo

Fernández Morales, Antonio (2010). Recursos tecnológicos y actividades no presenciales para un mejor aprendizaje de la Estadística Actuarial. @tic. revista d'innovació educativa. (nº 5). URL. Fecha de consulta, dd/mm/aaaa.