

# CUESTIONARIOS MATEMÁTICOS A TRAVÉS DE LA PLATAFORMA VIRTUAL

## MATHEMATICAL QUESTIONNAIRES THROUGH THE VIRTUAL PLATFORM

*M<sup>a</sup> Enriqueta Camacho Peñalosa  
Inmaculada Masero Moreno  
M<sup>a</sup> José Vázquez Cueto  
Asunción Zapata Reina  
M<sup>a</sup> Paz García Moreno  
Departamento de Economía Aplicada III  
Universidad de Sevilla  
[enriquet@us.es](mailto:enriquet@us.es)*

### RESUMEN

Las plataformas virtuales permiten realizar numerosas innovaciones docentes, algunas de ellas orientadas a la consolidación de conceptos. Partiendo de las herramientas disponibles en la plataforma virtual WebCT, hemos seleccionado la herramienta "Evaluación" para crear un cuestionario sobre la asignatura Matemáticas II del Grado en Administración y Dirección de Empresas. Se ha planteado de forma que permita al alumno recordar y consolidar aquellos conceptos matemáticos previos que resultan indispensables para la teoría de Optimización que se imparte en esta asignatura, y facilite el desarrollo de sus competencias específicas junto a otras capacidades tales como el auto-aprendizaje y la autoevaluación.

**Palabras clave:** Matemáticas, Optimización, cuestionarios, auto-aprendizaje, autoevaluación.

### ABSTRACT

Virtual platforms allow for numerous teaching innovations, some of them aimed at consolidation of concepts. Based on the tools available on the virtual platform WebCT, we have selected the tool called "evaluation" to create a questionnaire on the course Mathematics II for Business Administration and Management. It has been proposed to allow the student to remember those mathematical basic concepts that are necessary for optimization theory that is taught in this course, and facilitate the development of specific skills of the subject along with other abilities such as self- instruction and self-evaluation.

**Keywords:** Mathematics, Optimization, Questionnaires, self-instruction, self -evaluation.

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde el curso académico 2007/2008, los docentes de la Universidad de Sevilla tenemos a nuestra disposición la plataforma WebCT. Es un software que permite a las instituciones educativas crear y alojar cursos en Internet. Los cursos creados con este software pueden ser utilizados como un complemento a la docencia tradicional o como cursos de formación online. Su incorporación en la docencia ha influenciado de forma positiva en la planificación de las asignaturas, sobre todo en lo que se refiere a sus aspectos metodológicos y criterios de evaluación.

En el Grado de ADE la asignatura Matemáticas I de primer cuatrimestre engloba conceptos matemáticos básicos de Álgebra Lineal y Cálculo Diferencial. Estos son indispensables para el seguimiento de la asignatura Matemáticas II que se imparte en el cuarto cuatrimestre. Aunque haya cursado con aprovechamiento Matemáticas I, han transcurrido tres cuatrimestres hasta que el alumno los aplica en Matemáticas II, lo que provoca un “olvido” de su manejo.

La asignatura Matemáticas II comprende el estudio y tratamiento matemático de los problemas de decisión en la empresa, problemas de optimización clásica, problemas de optimización diferenciable, programación lineal, programación multicriterio, y teoría de juegos. Esto implica el manejo de herramientas y conceptos matemáticos más complejos, así como un aprendizaje de la modelización de problemas económico-empresariales, potenciando, de este modo, la aplicabilidad de las matemáticas.

Estas circunstancias nos llevan a plantearnos la necesidad de crear actividades que permitan al alumno repasar conceptos matemáticos básicos aprendidos en el primer cuatrimestre e incidir en aquella parte de la asignatura de Matemáticas II que mayor dificultad presenta durante su aprendizaje.

En este trabajo justificamos la elección de las herramientas de la plataforma WebCT que se han utilizado para la creación de las actividades que se incorporaran en la docencia de la asignatura Matemáticas II del Grado de ADE durante el presente curso con objeto de repasar conceptos matemáticos básicos y afianzar conceptos propios de dicha asignatura.

## 2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es proporcionar al alumno un material de apoyo para la comprensión y asimilación de la teoría de Optimización, materia de estudio de la asignatura Matemáticas II de segundo curso del Grado en ADE.

Con ello se pretende:

❖ nivelar los conocimientos previos de los alumnos, para que estén en condiciones de afrontar el estudio de la Optimización con todas las herramientas matemáticas básicas ya asimiladas, y, de este modo, su tarea en este curso se centre en el estudio y aplicabilidad de los nuevos contenidos.

❖ desarrollar las competencias específicas de la materia que permiten conocer los instrumentos cuantitativos necesarios para la toma de decisiones en ambiente de certeza.

❖ adquirir algunas competencias transversales genéricas de entre todas las que se pretenden conseguir a lo largo del curso: capacidad de análisis y síntesis, resolución de problemas y capacidad para aplicar la teoría a la práctica.

❖ desarrollar otras competencias transversales tales como la capacidad de autoevaluación encaminada a una reorientación de su proceso de aprendizaje. Así, el alumno será consciente de las fortalezas y lagunas en los conocimientos y las habilidades que debe desarrollar a lo largo del curso.

❖ reforzar el aprendizaje del alumno, dando a este un carácter más autónomo.

Comenzaremos por justificar la elección de la herramienta de la plataforma denominada “evaluación” para crear actividades encaminadas a conseguir los objetivos planteados y mejorar el aprendizaje de la asignatura. A continuación, comentaremos con detenimiento el contenido y formato de la actividad elaborada para su uso en la plataforma.

### **3. ELECCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE LA PLATAFORMA**

El primer año de impartición de la asignatura Matemáticas II en el curso 2010/2011, nos ha llevado a considerar conveniente preparar e introducir paulatinamente herramientas docentes que faciliten al alumno la adquisición de destreza en el manejo de los conceptos matemáticos necesarios para comprender la materia y su aplicación a los problemas generados en el ámbito económico-empresarial, permitiendo igualmente el desarrollo de capacidades tales como el auto-aprendizaje y la autoevaluación, entendida esta última como un proceso de evaluación encaminado a la mejora.

Una de las múltiples posibilidades que ofrece la plataforma es la creación de evaluaciones que dan la medida de la competencia que cada alumno va adquiriendo. A partir de la colección o batería de preguntas, la plataforma permite generar de forma aleatoria cuestionarios de respuestas de elección múltiple. Una vez fijado de antemano por el profesor el número de cuestiones que componen la prueba, así como la valoración de las mismas, la WebCt muestra la calificación alcanzada en cada cuestión propuesta y permite conocer la calificación total obtenida.

Partiendo de las posibilidades que proporcionan las evaluaciones nos planteamos el uso de esta herramienta debido a las siguientes razones:

- facilita al alumno el repaso de conceptos aprendidos
- estimula al alumno hacia la autoevaluación
- motiva al alumno debido a su carácter dinámico
- el alumno puede realizar el cuestionario cuantas veces desee y en el momento que estime oportuno

- permite conocer la calificación obtenida de forma inmediata
- y está dentro del entorno habitual de trabajo del alumno.

Por todo lo expuesto, creemos que esta herramienta es adecuada para desarrollar actividades de repaso y consolidación de conceptos, tanto por el perfil del alumno como por el de la asignatura.

#### **4. CONTENIDOS DEL CUESTIONARIO**

En primer lugar, se plantea delimitar el contenido sobre el que versan las cuestiones. Para ello, comenzamos con una selección de los conocimientos y habilidades mínimos que el alumno debe tener para comprender la materia. Son indispensables para el seguimiento de la asignatura los conceptos matemáticos básicos de Álgebra Lineal y Cálculo Diferencial, que el alumno debe haber adquirido cursando la asignatura Matemáticas I.

En concreto, los alumnos deberían conocer y manejar con soltura la clasificación de formas cuadráticas, la representación gráfica de funciones y el cálculo de derivadas parciales de una función de varias variables, en particular, el cálculo del gradiente y la hessiana de una función.

Por otro lado, hemos realizado una selección de aquellos conceptos propios de la materia Matemáticas II que son fundamentales en la formación del alumno dentro de la teoría de Optimización. En particular, prestamos más atención a aquellos que presentan mayores dificultades en su asimilación y, por tanto, son objeto de un mayor interés por parte del alumno y un mayor seguimiento por parte del profesor. En particular, se aborda el estudio de conjuntos convexos y funciones cóncavas y convexas, resultados teóricos de optimalidad global, problemas de optimización clásica y modelización matemática de problemas económicos.

#### **5. EL CUESTIONARIO**

Se han elaborado dos bases de datos de preguntas, distribuidas de la siguiente forma:

- 30 preguntas sobre los conocimientos mínimos para comprender la materia: 15 dedicadas a las formas cuadráticas y 15 al cálculo de derivadas parciales, gradiente y hessiana de funciones
- 30 preguntas sobre Optimización: 5 dedicadas al estudio de los conjuntos convexos, de las funciones cóncavas y convexas, 5 a la aplicación de resultados teóricos de optimalidad global y 10 sobre cuestiones dedicadas a la optimización clásica y las 10 últimas a la modelización matemática de problemas económico-empresariales.

Los cuestionarios de repaso de conceptos se generan a partir de la primera base de datos y los de Optimización a partir de la segunda. Todos los cuestionarios, independientemente de los conceptos que abordan, tienen la misma estructura. Cada cuestionario se genera aleatoriamente en el apartado de evaluaciones disponible en la plataforma y consta de diez preguntas. A continuación, mostramos un ejemplo:

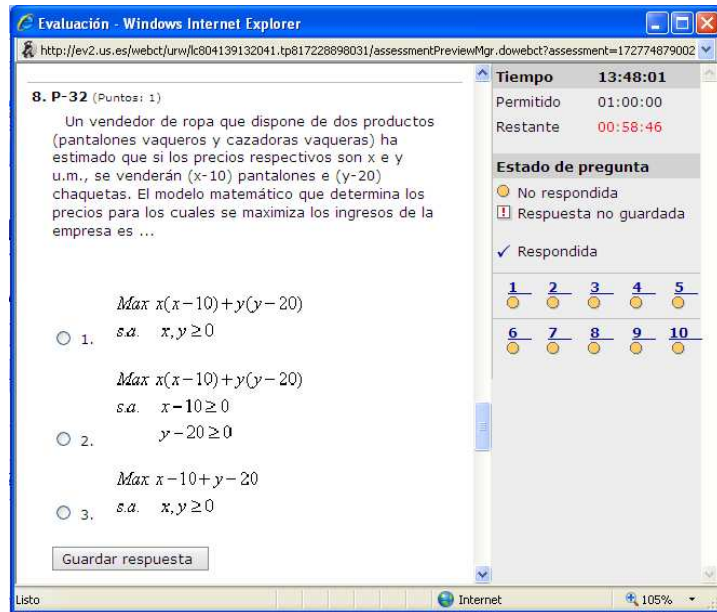


Gráfico 1. Pregunta de optimización

Cada evaluación está valorada en 10 puntos, de modo que cada acierto suma 1 punto, cada error cometido es penalizado con 1/3 punto y las cuestiones no contestadas no tienen asignada calificación. A continuación, mostramos dos ejemplos de respuesta correcta e incorrecta:

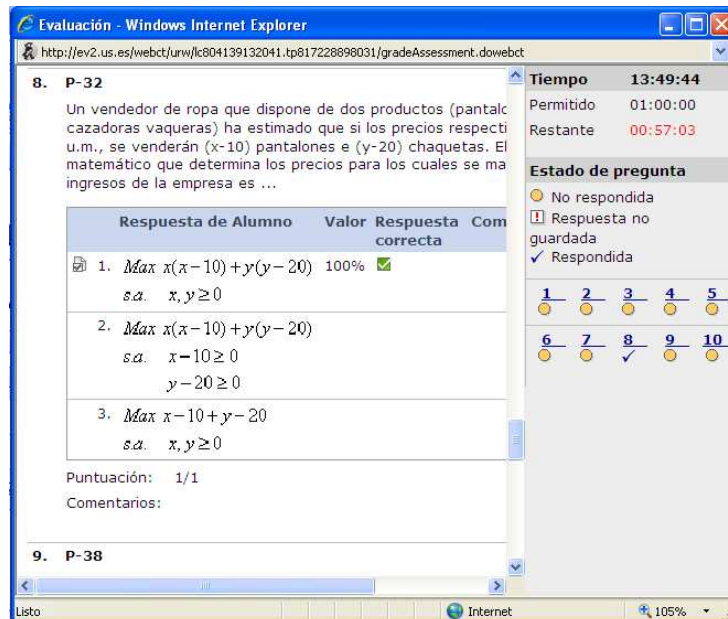


Gráfico 2. Pregunta de Optimización. Respuesta correcta.

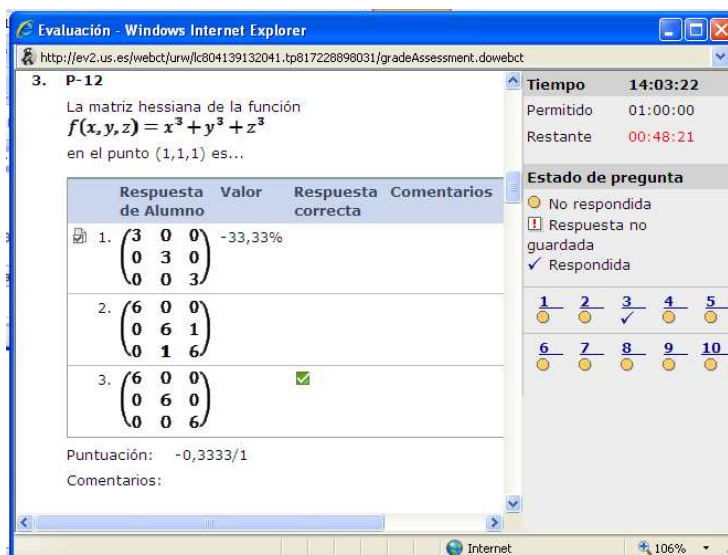


Gráfico 3. Pregunta sobre conceptos básicos. Respuesta incorrecta.

Al finalizar el cuestionario, el alumno puede ver su nota y comprobar cuáles han sido los aciertos y errores cometidos, así como cuál es la respuesta correcta de aquellas cuestiones en las que haya fallado. De este modo, el alumno puede conocer sus fortalezas y debilidades en la materia, lo que le proporcionará información relevante para continuar el aprendizaje de la teoría de Optimización.

## 6. CONCLUSIONES

Durante el curso 2010/2011 se ha impartido por primera vez la asignatura Matemáticas II, dedicada al estudio de la teoría de Optimización, un contenido nuevo en relación con la asignatura del mismo nombre impartida en la antigua titulación.

La mayor dificultad de esta materia unida al hecho de que las matemáticas previas se imparten tres cuatrimestres antes, hacen necesario el uso de herramientas que permitan repasar y consolidar conceptos. Con este objetivo, se ha optado por la elaboración de un cuestionario de respuesta múltiple a través de la plataforma virtual WebCT como soporte para el desarrollo de las competencias que debe alcanzar en esta materia.

Los contenidos evaluados se dividen en dos partes: una primera parte dedicada a algunos contenidos básicos que el alumno ha estudiado en primer curso y que son necesarios para entender y asimilar la nueva materia; y una segunda parte, con contenidos propios de la asignatura Matemáticas II, dedicada al estudio de la convexidad, al cálculo de óptimos y a la modelización matemática de problemas económicos de decisión.

En el presente curso se comprobará la idoneidad de los contenidos seleccionados, la longitud del cuestionario y la dificultad de las preguntas realizadas. Además, pretendemos incorporar todas aquellas sugerencias y comentarios de los alumnos con la intención de mejorar el cuestionario.

Esperamos que los alumnos se interesen por esta iniciativa tanto por su contenido como por el medio en que se proporciona este recurso, a través de la plataforma virtual, ya

que esto permitirá a cada uno trabajar a su ritmo, proporcionándole una retroalimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En un futuro pretendemos ampliar el uso de esta herramienta elaborando cuestiones sobre programación lineal, programación multicriterio y teoría de juegos. Esto nos permitiría disponer en la plataforma de evaluaciones sobre todo el programa de la asignatura. Los cuestionarios que versan sobre cuestiones básicas estarán disponibles desde el comienzo del curso, mientras que los que son propios de la asignatura estarán disponibles una vez finalizada la docencia presencial de cada tema, con el objetivo de armonizar, en la medida de lo posible, la actividad presencial con la no presencial.

Para el curso 2012/2013, pretendemos incorporar estos cuestionarios en la docencia de la asignatura de Matemáticas II en el doble Grado de Administración y Dirección de Empresas y Derecho.

Creemos que el trabajo realizado, y su ampliación en un futuro, pueden contribuir de manera significativa al acercamiento de las Matemáticas al alumnado y potenciar el desarrollo de diferentes competencias vinculadas a esta materia.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Borges del Moral, M. A.; Gonzalez, C.S.; Hernandez, C. (2008). "Implantación de una plataforma educativa como apoyo ala docencia presencial en la Universidad de la Laguna". V Foro sobre la calidad de la Evaluación de la Educación Superior y la Investigación, p. 78.

<http://www.ugr.es/~aepc/Vforo/LIBROVFORO.pdf> (11 Oct. 2011).

Camacho, M<sup>a</sup> E.; García M<sup>a</sup> P.; Masero, I.; Vázquez, M<sup>a</sup> J. y Zapata, A. (2004). "Una propuesta para la nivelación de conocimientos en las Matemáticas para la Economía y la Empresa a través de Internet". Colección: Innovación y Desarrollo de la calidad de la Enseñanza Universitaria, 7, 105-121.

Camacho, M<sup>a</sup> E.; García M<sup>a</sup> P.; Masero, I.; Vázquez, M<sup>a</sup> J. y Zapata, A. (2008). "Planificación de la docencia de la asignatura de matemáticas II a través de la plataforma WebCT". XVI Jornadas ASEPUMA – IV Encuentro Internacional. Rect@ Vol Actas\_16 Issue, 607.

<http://www.uv.es/asepuma/XVI/607.pdf> (11 Oct 2011)

Camacho, M<sup>a</sup> E.; García M<sup>a</sup> P.; Masero, I.; Vázquez, M<sup>a</sup> J. y Zapata, A. (2009). "Matemáticas en la WebCT: Análisis de los resultados académicos". XVII Jornadas Asepuma, V Congreso Internacional. Rect@ Vol Actas\_17 Issue 1: 608. <http://www.uv.es/asepuma/XVII/608.pdf> (11 Oct 2011).

Camacho, M<sup>a</sup> E.; García M<sup>a</sup> P.; Masero, I.; Vázquez, M<sup>a</sup> J. y Zapata, A. (2009). "Un recurso didáctico para las matemáticas". En Innovacion en metodologia docente en el area económico-empresarial. Edición Digital@tres, Pp. 143-149.

Camacho, M<sup>a</sup> E.; García M<sup>a</sup> P.; Masero, I.; Vázquez, M<sup>a</sup> J. y Zapata, A. (2010). “Innovaciones metodológicas de las matemáticas en los estudios de tipo económico-empresarial”. En Nuevas formas de docencia en el área económico-empresarial, Edición Digital@tres, Pp. 79-100.

Pérez, M. (2008). “Asignaturas virtuales en Universidades presenciales: perspectivas y problemas”. Revista Pixel-bit, Revista de medios y educación, 31. <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/marcoabj31.htm> (11 Oct 2011)