

# LAS MATEMÁTICAS PARA LA ECONOMÍA Y LA EMPRESA Y EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS

*Inmaculada Masero Moreno  
M<sup>a</sup> José Vázquez Cueto  
Departamento de Economía Aplicada III  
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Universidad de Sevilla*

## RESUMEN

Es importante mostrar la utilidad de las Matemáticas en los estudios de tipo económico-empresarial a través de su utilización en el análisis de numerosos conceptos y fenómenos económicos simples. En este trabajo se justifica el empleo de nuevas metodologías para la enseñanza de las aplicaciones de las Matemáticas en la Economía y la Empresa favoreciendo el desarrollo de competencias genéricas como el manejo de la información y las Nuevas Tecnologías, la capacidad de trabajar en grupo o la gestión del tiempo.

**Palabras clave:** Nuevas metodologías, competencias, Matemáticas, Economía.

## ABSTRACT

It's important explain than Mathematics are important in Economics and Business studies business through its use for the analysis of many simple concepts and economic phenomena. In this paper we present the use of new methodologies for teaching applications of mathematics in Economics and Business to develop generic skills such as information management and new technologies, the ability to work in groups or time management.

**Keywords:** New methodologies, skills, Mathematics, Economics.

## **1.INTRODUCCIÓN**

Para mostrar la importancia de las Matemáticas en la Economía y la Empresa es necesario que las asignaturas que abordan su desarrollo incluyan el estudio y análisis de aplicaciones económicas simples. Su enseñanza manifiesta la utilidad de determinados conceptos matemáticos y permite el desarrollo de las habilidades asociadas a la capacidad de aplicar la teoría a la práctica junto a otras competencias genéricas como son la capacidad de síntesis y análisis o las habilidades de investigación.

El actual sistema de enseñanza universitario supone un cambio en la concepción y desarrollo de la docencia al proponer que los alumnos desarrollen capacidades que hasta ahora no habían sido tenidas en cuenta en la planificación de la mayoría de las asignaturas, entre ellas las de contenido cuantitativo en los estudios de tipo económico-empresarial. Así, el desarrollo de las competencias específicas asociadas a cualquier asignatura se debe complementar con el desarrollo de competencias generales como son el manejo de la información y las Nuevas Tecnologías, la capacidad de trabajar en grupo, la gestión del tiempo, la toma de decisiones o la capacidad de crítica.

Surge entonces la necesidad de experimentar e innovar con nuevas metodologías que promuevan un cambio orientado al aprendizaje por competencias. Esto supone investigar en nuevos recursos de enseñanza que propicien este objetivo y que, al mismo tiempo, motiven e impliquen al alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En las asignaturas de Matemáticas para la Economía y la Empresa son escasas las innovaciones docentes que fomenten el uso de metodologías activas de enseñanza. Esto puede deberse a las dificultades propias de esta materia y al rechazo que muestran los alumnos hacia esta disciplina al presuponer su inutilidad en este tipo de estudios.

El EEES proporciona el marco adecuado para realizar cambios metodológicos orientados a facilitar el aprendizaje de las competencias generales complementarias a las competencias específicas de las disciplinas de Matemáticas en los estudios de tipo económico-empresarial.

El aprendizaje por proyectos basados en la red desarrolla procesos de aprendizaje y construcción del conocimiento a través de la información que se obtiene de la red. Las actividades realizadas bajo esta metodología constituyen una buena opción para alcanzar los objetivos relacionados con el desarrollo de competencias en la docencia de las aplicaciones Matemáticas en los estudios de tipo económico-empresarial, así como para otras asignaturas que abordan el estudio de los contenidos relacionados con dichas aplicaciones.

## **2. OBJETIVOS**

Los objetivos de este trabajo son:

- identificar las competencias genéricas que puede adquirir el alumno con el aprendizaje de la aplicación de los conceptos, técnicas y herramientas matemáticas al estudio y análisis de determinados conceptos y fenómenos económicos
- mostrar la adecuación de la metodología de aprendizaje por proyectos a través de la red para el desarrollo de aquellas competencias genéricas que no están asociadas explícitamente a la materia reseñada
- justificar la adecuación e incorporación de esta metodología para el desarrollo de las competencias generales y específicas asociadas a la enseñanza de las aplicaciones de las Matemáticas a la Economía y la Empresa.

En los siguientes apartados se exponen detalladamente las competencias genéricas asociadas a los estudios de tipo económico-empresarial que fomenta la enseñanza de las aplicaciones económicas de las Matemáticas y cómo el empleo de la metodología basada en proyectos a través de la red permite desarrollar aquellas que no suelen aparecer incluidas de forma explícita entre los objetivos de enseñanza de esta disciplina.

Comenzaremos comentando algunos aspectos que caracterizan a las asignaturas de Matemáticas en los estudios de tipo económico-empresarial.

## **3. LAS MATEMÁTICAS PARA LA ECONOMÍA Y LA EMPRESA**

La disciplina Matemáticas para la Economía y la Empresa se caracteriza por:

- las Matemáticas son su objeto de estudio
- comprenden el estudio del bagaje teórico necesario y de las técnicas e instrumentos que ayudan a la cuantificación y resolución de los problemas específicos del análisis económico y empresarial.

Según González y Gil (2000), esta disciplina tiene dos principios fundamentales:

- **Formativo:** conocimiento y comprensión de conceptos matemáticos que permiten un mejor entendimiento de determinados problemas económicos.
- **Instrumental:** obteniendo resultados para realizar un análisis eficiente de situaciones y conceptos económicos.

Basándonos en estas características y principios expuestos se podría decir que:

- el objetivo de disciplina Matemáticas para la Economía y la Empresa es la construcción y el desarrollo de teorías que contribuyen al conocimiento más profundo y eficaz de la actividad económico-empresarial
- seleccionan y sistematizan los aspectos y estructuras lógicas de las Matemáticas

- responde a las necesidades de la realidad empírica del economista y aplica algunos aspectos propios de las Matemáticas como la perfección lógica, el lenguaje exento de ambigüedad, la universalidad o la operatividad.

Los contenidos que se desarrollan en esta disciplina pretenden cubrir la formación matemática que necesitan los alumnos de los Grados de Economía, Administración y Dirección de Empresas, y Finanzas y Contabilidad. Dicha formación les permitirá comprender otras asignaturas fundamentadas en una base lógica-matemática (Teoría Económica, Estadística, Econometría, Economía de la Empresa, Economía Financiera y Contabilidad, entre otras).

Es indiscutible la importancia de la práctica en las asignaturas de Matemáticas para la Economía y la Empresa. Esta consiste en el planteamiento y resolución de problemas matemáticos que permitan adquirir destreza en la aplicación de los conceptos y herramientas aprendidas, siendo fundamental que tengan un importante y amplio contenido económico.

La parte práctica de esta disciplina consigue:

- ilustrar de forma práctica la teoría
- dejar constancia de la importancia y la necesidad de las Matemáticas para el estudio y análisis de muchos fenómenos económicos
- mostrar el valor del razonamiento lógico como método deductivo en la Economía.

La mayoría de los alumnos desconocen las aplicaciones más sencillas y básicas de las Matemáticas en los conceptos y fenómenos económicos que manejan de forma habitual. Esto conlleva que muchos conceptos matemáticos y económicos no sean comprendidos y, por lo tanto, se desconozca su utilidad.

En esta disciplina, la motivación del alumno es fundamental, y en este sentido, el estudio de las aplicaciones económicas de las Matemáticas puede contribuir en gran manera a que la materia sea más atractiva.

El planteamiento de la enseñanza de estas aplicaciones no debe centrarse exclusivamente en mostrar cómo utilizar los conceptos, técnicas y herramientas matemáticas, siendo relevante prestar atención a traducir los datos económicos al lenguaje matemático y a interpretar los resultados del problema matemático en términos económicos.

#### **4. LAS MATEMÁTICAS EN LA ECONOMÍA Y LA EMPRESA Y EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS.**

Las materias de los grados de tipo económico-empresarial cuentan entre sus objetivos el desarrollo de competencias específicas asociadas a los conocimientos y

habilidades propias de cada materia en particular. Además, muchas de ellas favorecen el desarrollo de las competencias genéricas o transversales asociadas a la formación profesional en este tipo de estudios.

La mayoría de los grados tienen asociado un importante número de competencias genéricas como parte de su perfil profesional. Sin embargo, hay ocho competencias relevantes que son analizadas en la segunda fase del proyecto Tuning:

1. *Capacidad de análisis y síntesis.*
2. *Capacidad para aplicar el conocimiento a la práctica.*
3. *Conocimiento general básico en el campo de estudio.*
4. *Destreza en el manejo de la información.*
5. *Habilidades interpersonales.*
6. *Habilidad para trabajar de forma autónoma.*
7. *Destrezas informáticas elementales.*
8. *Habilidades de investigación.*

Estas competencias genéricas son comunes a la mayoría de las titulaciones. Puede ocurrir que algunas de estas competencias estén indiscutiblemente asociadas al desarrollo de una materia en particular.

En este caso, nos planteamos comprobar si la enseñanza de las aplicaciones de las Matemáticas a la Economía y la Empresa favorece el desarrollo de algunas de estas competencias aunque esto no aparezca explícitamente entre sus objetivos. Para ello, es conveniente detenernos en exponer y comentar en qué consisten dichas aplicaciones. Estas estudian y analizan problemas económicos que necesitan técnicas matemáticas para su resolución. Su enseñanza persigue los siguientes objetivos:

- Ser capaz de abordar el análisis de una situación económico-empresarial.
- Formular matemáticamente un problema de tipo económico-empresarial.
- Seleccionar y aplicar las herramientas matemáticas adecuadas para dicha resolución.
- Interpretar los resultados matemáticos en términos económicos.
- Comprender conceptos económico-empresariales a través de nociones y modelos matemáticos básicos.

Con se observa, su enseñanza permite el desarrollo de las tres primeras competencias genéricas expuestas:

- *capacidad de análisis y síntesis*: se realiza el análisis de un problema económico en términos matemáticos, se resuelve y se interpretan resultados utilizando la capacidad de síntesis
- *aplicar el conocimiento a la práctica*: se aplican conocimientos teóricos matemáticos a conceptos y fenómenos económicos reales
- *conocimiento general básico en el campo de estudio*: se comprenden conceptos y herramientas matemáticos comprobando su utilidad en la Economía.

El resto de las competencias no están relacionadas con los objetivos expuestos, pero se pueden desarrollar en mayor o menor medida a través del estudio de las aplicaciones económicas de las Matemáticas. Así, en muchas de las aplicaciones prácticas se utilizan programas informáticos que permiten resolver problemas facilitando la solución de los mismos, desarrollando destrezas relacionadas con la informática. Sin embargo, de forma habitual se limita el uso de la tecnología a determinados paquetes informáticos y software específico, siendo conveniente su incorporación como una herramienta más de la docencia. Por lo tanto, no se desarrollan algunas *destrezas informáticas elementales* como puede ser el uso de procesadores de textos.

El desarrollo de las *habilidades interpersonales y la autonomía* dependen en gran medida de la metodología de enseñanza utilizada por el docente, siendo cierto que en materias cuantitativas no suele ser prioritario plantearse y favorecer su adquisición.

Por último, las *habilidades de investigación y manejo de la información* se pueden desarrollar combinando la formación que proporciona el profesor y las actividades que realiza el alumno como investigación sobre la materia. Pero como en el caso anterior, no suelen ser tenidas en cuenta a la hora de enseñar esta parte de la asignatura.

El desarrollo de estas dos últimas competencias estaría íntimamente ligado al perfil del docente y la metodología que emplea.

Así, encontramos que la enseñanza las aplicaciones económicas de las Matemáticas permiten el desarrollo de algunas competencias genéricas pero no abarcan la adquisición de otras que resultan fundamentales para la formar al alumno de cara a su futuro profesional. Por ello, resulta conveniente emplear estrategias de enseñanza que permitan desarrollar estas ocho competencias entre sus objetivos pedagógicos.

## **5. LA METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS A TRAVÉS DE LA RED Y EL APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS EN EL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR.**

El aprendizaje por proyectos basados en la red desarrolla procesos de aprendizaje y construcción del conocimiento a través de la información que se obtiene de la red. Actividades desarrolladas bajo esta metodología son las Webquest, Miniquest y Cazas de Tesoros, que tienen una base y perfil común pero distinto grado de complejidad. Se caracterizan por partir de unos contenidos fijados y cerrados con anterioridad por el docente y emplear sólo información que proviene de la red

A continuación, se exponen algunas características de esta metodología relacionadas con el desarrollo de las competencias genéricas mencionadas. Esta

metodología se basa en la construcción del conocimiento mediante el desarrollo de procesos cognitivos superiores, y no en su reproducción, como:

- la transformación de la información de diversas fuentes y formatos mediante su comprensión y comparación
- la elaboración y contraste de hipótesis
- el análisis y síntesis de la información
- la creatividad a través de nuevos enfoques e interpretaciones.

Resulta obvio que esta metodología favorece el desarrollo de la primera de las competencias genéricas ya expuestas, *la capacidad de análisis y síntesis*.

El trabajo que se propone en el aprendizaje basado en proyectos a través de la red suele partir de una situación real y se plantea una tarea o problema para que el alumno elabore la respuesta en un contexto real utilizando los recursos disponibles en la red o aquellos que el docente considere de interés. Esta característica permite el desarrollo de la *capacidad para aplicar el conocimiento a la práctica*.

La capacidad relacionada con el *conocimiento general básico en el campo de estudio* hace referencia a los conocimientos mínimos de una materia relacionada con la formación profesional del alumno. El conocimiento general básico de una disciplina se aprende mediante las clases magistrales, seminarios, lecturas, etc. Sin embargo, no siempre se enseña el sentido de la materia. Los contenidos específicos de muchos de los temas de una asignatura se pueden abordar en un proyecto de forma que se adapten a unos objetivos concretos.

Esta metodología asigna a los alumnos tareas para que desarrollen una *investigación* analizando información de diversas fuentes en las que se puede encontrar los datos y contenidos necesarios para la investigación que ha de realizar.

Las *destrezas interpersonales* que son necesarias para su futuro profesional se fomentan a través del trabajo en grupos en los que cada alumno asume un papel dentro del mismo y se relaciona con otros compañeros, favoreciendo su relación a nivel personal y de trabajo dentro grupo.

La *autonomía* está relacionada tradicionalmente con la capacidad de organización del tiempo para desarrollar las tareas propuestas. En un proyecto hay una estructura de actividades, tareas y recursos fijados por el docente que promueven la autonomía del alumno al facilitar la metacognición, el autoanálisis y la reflexión del mismo. El alumno aprende a gestionar el conocimiento para un fin determinado, lo que implica que adecua su ritmo de trabajo para alcanzar los objetivos propuestos

Las destrezas relacionadas con el *manejo en tecnología de la información y comunicación* se enfocan en el apoyo al estudio de una materia, como formación para el futuro profesional y para favorecer el aprendizaje a lo largo de la vida. El alumno debe ser capaz de utilizar procesadores de texto, software para presentaciones, herramientas

de comunicación informática y de realizar búsquedas de información en la red. Los entornos virtuales de enseñanza hacen uso de numerosas herramientas que favorecen el desarrollo de las habilidades relacionadas con el manejo de las TIC. El aprendizaje por proyectos basados en la red obtiene la información para analizarla a través de la búsqueda y análisis de páginas web, organizándola y transformándola mediante la realización de trabajos con procesadores de textos.

En esta metodología el docente tiene un rol claramente definido:

- proporciona a los alumnos el contexto de la investigación
- puede asignar grupos y roles
- decide las tareas a realizar
- proporciona la información adecuada para la investigación a través de los recursos
- ayuda y aconseja al alumno durante la realización de las tareas y el producto final.

Estas explicaciones basadas en el perfil de esta metodología muestran cómo el aprendizaje por proyectos basado en la red permite el desarrollo de las ocho competencias genéricas recogidas en el proyecto Tuning. Por ello, aporta al docente una estrategia didáctica innovadora, activa y eficaz para desarrollar una enseñanza y aprendizaje enfocado al desarrollo de competencias.

Además, se ajusta claramente a la filosofía del ECTS en la que el alumno es el centro del proceso y el forjador de su propio aprendizaje, supervisado y planificado con anterioridad por el docente. Por lo tanto, el uso de esta metodología en la enseñanza de cualquier disciplina permite que se alcancen diferentes objetivos propuestos en el EEES.

## **6. LA METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS A TRAVÉS DE LA RED Y LAS APLICACIONES ECONÓMICAS DE LAS MATEMÁTICAS.**

Como ya se ha expuesto, las Aplicaciones de las Matemáticas a la Economía y la Empresa, permite el desarrollo de algunas competencias genéricas como *la capacidad de análisis y síntesis, la aplicación del conocimiento a la práctica, el conocimiento general básico en el campo de estudio.*

En el apartado anterior se expone cómo la metodología de aprendizaje basado en proyectos a través de la red permite desarrollar las ocho competencias genéricas ya citadas. Adoptar esta metodología de aprendizaje para la docencia de las aplicaciones económicas de las Matemáticas permitiría reforzar el aprendizaje de las competencias genéricas asociadas a estas de forma explícita y desarrollar las restantes competencias que no están asociadas de forma directa a la enseñanza de estas aplicaciones, como ocurre con las habilidades interpersonales y la habilidad para trabajar de forma autónoma. Utilizar esta metodología permitiría incluir el desarrollo de las ocho capacidades entre los objetivos de la materia.



Sin embargo, es necesario comprobar que esta parte de la asignatura es adecuada para ser desarrollada bajo este enfoque metodológico. Para ello, comentamos brevemente algunas aplicaciones del Cálculo Diferencial e Integral que se incluyen en la materia. Por ejemplo, se estudia el empleo de las derivadas en la marginalidad y la elasticidad, la relación de las curvas de nivel y las funciones implícitas con la Tasa Marginal de Sustitución Técnica o la integral definida y el excedente del consumidor. Los contenidos que se desarrollan en estas aplicaciones se caracterizan por:

- permitir abordar casos reales
- en ocasiones desde distintos puntos de vista
- resulta fundamental para el futuro profesional del alumno conocer el mecanismo utilizado en cualquier estudio económico.

Estas características hacen que los contenidos de las aplicaciones económicas de las Matemáticas se ajusten a las particularidades que deben tener los temas que se abordan en un proyecto para que este sea enriquecedor y promueva el aprendizaje significativo.

Así, podemos concluir que esta metodología es adecuada para el perfil y los objetivos de esta parte de las disciplinas de Matemáticas en los Grados de tipo económico-empresarial.

## **7. CONCLUSIONES**

Es necesario introducir cambios en el actual sistema de enseñanza-aprendizaje de las Aplicaciones de las Matemáticas en la Economía y la Empresa. Para ello, es importante la labor de búsqueda y aprendizaje de nuevas metodologías que se adecuen a las particularidades de esta materia.

Las aplicaciones de las Matemáticas a la Economía y al Empresa muestran al alumno la utilidad y necesidad de las Matemáticas en sus estudios y permiten desarrollar, independientemente del enfoque metodológico elegido, la capacidad de análisis y síntesis, la aplicación del conocimiento a la práctica y el conocimiento general básico en el campo de estudio.

Las características de las aplicaciones económicas de las Matemáticas hacen que su perfil y contenido sean adecuados para utilizar la metodología de aprendizaje basada en proyectos a través de la red para su enseñanza-aprendizaje. Esta enseñanza estaría enfocada al desarrollo de competencias, reforzando la adquisición de las anteriormente citadas y permitiendo el desarrollo de las restantes capacidades genéricas como son el manejo de la información, las habilidades interpersonales, el trabajo autónomo, las habilidades de investigación y las destrezas informáticas elementales.

Además, esta metodología permite alcanzar la consecución de los nuevos objetivos que se plantean en la docencia universitaria, al hacer que el alumno sea el protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje y que el docente pase a un segundo plano como guía del proceso.

Por lo tanto, resulta adecuado el uso de este enfoque metodológico para el aprendizaje de contenidos y el desarrollo de competencias en una asignatura de tipo cuantitativo dentro de los estudios económicos-empresariales, permitiendo cubrir los objetivos del nuevo modelo educativo del Espacio Europeo de Educación Superior.

## **8. BIBLIOGRAFÍA**

ADELL, J. (2003): Internet en el aula: a la caza del tesoro. **Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, Núm. 16**. Extraído el 23 de junio, 2010, <http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec16/adell.htm>

ADELL, J. (2003): Internet en el aula: las WebQuest. Edutec. **Revista Electrónica de Tecnología Educativa, Núm. 17**. Extraído el 23 de junio, 2010, [http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec17/adell\\_16a.htm](http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec17/adell_16a.htm)

BERNABÉ, I. (2009): Recursos TICs en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES): las WebQuests. **Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, Núm. 35, julio-sin mes**, pp. 115-126. Universidad de Sevilla, España. Extraído el 23 de junio, 2010, <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=36812381010>

BERNABÉ, I.; ADELL, J. (2006): El modelo Webquest como estrategia de desarrollo de competencias genéricas en el EEES. Edutec 2006. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona. Extraído el 23 de junio, 2010, <http://elbonia.cent.uji.es/jordi/wp-content/uploads/docs/iolanda-bernabe-munoz.pdf>

CABERO, J. (2007). **Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación**. Madrid: McGraw- Hill.

DODGE, B. (1995): "Some Thoughts About WebQuest". Extraído el 23 de junio, 2010, [http://webquest.sdsu.edu/about\\_webquests.html](http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html)

GONZÁLEZ, C.; GIL, M. C. (2000): **El lenguaje de la Ciencia Económica: ¿por qué la Economía no prescinde de las Matemáticas?**. Madrid: Ra-Ma,

MARCH, T (2000). Why WebQuests?, an introduction. Extraído el 23 de junio, 2010, <http://www.ozline.com/learning/index.htm>

MARCH, T. (2001). Filamentality. Extraído el 23 de junio, 2010, <http://www.kn.pacbell.com/wired>.