

El apoyo a las TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas en los estudios de tipo económico-empresarial

*María José Vázquez Cueto, Enriqueta Camacho Peñalosa,
e Inmaculada Masero Moreno*

*Universidad de Sevilla, España
pepi@us.es - enriquet@us.es - imasero@us.es*

Resumen

La enseñanza de las Matemáticas en los estudios de tipo económico-empresarial no debe abandonar aspectos fundamentales de la misma. Su misión no es sólo utilitarista, que lo es, y mucho, sino que también estructura y ordena la mente preparándola para nuevos desarrollos futuros. En este trabajo discernimos entre el uso y abuso de las TIC. El desarrollo de estos aspectos trae la necesidad de completar las potencialidades de las TIC, con planteamientos metodológicos más directos, como la utilización de la pizarra o la pregunta sorpresiva, logrando que la enseñanza de las Matemáticas llegue a combinar el atractivo con la rigurosidad.

Palabras clave: EEES, TIC, Matemáticas, Competencias, Economía.

Support for ICT in the Teaching of Mathematics in Economic-Business Studies

Abstract

The teaching of mathematics in economics and business should not leave fundamental aspects of it. Its mission is not just utilitarian, it is, and much, but also should structure the mind and prepare it for new future de-

velopments. In this paper we discern between the use and abuse of ICT. The development of these aspects brings the need to complete the potential of ICT, with more direct methodological approaches, including the use of the board or the unexpected question, achieving that the teaching of mathematics combine the rigor whit the attractiveness.

Key words: EEES, ICT, Mathematics, Skills, Economics.

1. INTRODUCCIÓN: LA TIC EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA

En el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) la docencia universitaria adquiere significado como base del *aprendizaje a lo largo de la vida*, que permite a un individuo actualizar su conocimiento seleccionando la información oportuna para ello, según el contexto en que se encuentre, adaptándose a éste, aprendiendo y asimilando lo que aprende.

La sociedad actual, la sociedad del conocimiento, cambia a un ritmo vertiginoso impulsada por las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Los ciudadanos deben estar formados y preparados para adaptarse a estos continuos cambios que favorecen el avance de la sociedad y el de los propios individuos en todos los aspectos. Para ello es necesario conocer las TIC y, por ello, entre otras razones, el EEES promueve su introducción en la docencia y el desarrollo de las capacidades asociadas al manejo de la información, así, los alumnos serán competentes en este campo y podrán seguir formándose en él, continuando su aprendizaje a lo largo de la vida.

Por otra parte, uno de los referentes más importantes del marco del EEES es formar al individuo dentro de un contexto laboral y social. La sociedad actual se inscribe en un contexto basado en el conocimiento, lo que implica que los trabajadores deben poseer competencias que les permitan diseñar y ejecutar distintos tipos de tareas. Para que los ciudadanos estén perfectamente integrados en un mercado laboral flexible y en continuo cambio es necesario que posean competencias que les faciliten su adaptación al mismo. Mejorar y adaptar sus competencias también les permitirá su desarrollo personal y participar de forma activa en la sociedad. Por ello, las políticas educativas deben enfocarse hacia una formación y educación orientadas a la adquisición de competencias.

Para abordar el aprendizaje enfocado al desarrollo de competencias, éste debe estar orientado a que el alumno construya el conocimiento

de forma activa y desarrolle aquellas capacidades y habilidades que le permitan aprender por sí mismo a lo largo de la vida. Esto añade nuevos objetivos a la enseñanza que antes no eran tenidos en cuenta a la hora de planificar el aprendizaje, como son desarrollar la capacidad de *aprender a aprender* y el *aprendizaje autónomo*.

El aprendizaje enfocado a competencias hace que el proceso de enseñanza-aprendizaje adquiera otra característica clave relacionada con los roles que deben desempeñar el docente y el discente. En este nuevo planteamiento, el sujeto central del proceso es el alumno que debe asumir un papel activo, siendo guiado por el profesor que actúa de planificador de todo el proceso y de tutor y acompañante durante el mismo.

En el ámbito educativo, las TIC han tomado protagonismo, y, sin dejar de lado sus apellidos de información y comunicación, han pasado a ser casi exclusivamente tecnologías para el aprendizaje. Aunque bien es cierto que pueden actuar como mediadoras en la responsabilidad de la construcción del aprendizaje basado en la interacción y la toma de decisiones, su simple utilización en la docencia no supone, como aduce (Calzedilla, 2002), que genere ambientes de aprendizaje y favorezca el desarrollo integral de los alumnos y de sus capacidades.

Para conseguir este ambiente, desde la perspectiva de los nuevos roles del docente y del discente, es conveniente no solo adoptar el enfoque del *aprendizaje asistido por ordenador* sino que es necesario también adaptarlo. Es incontestable que hoy en día estas tecnologías ponen a disposición del docente nuevos elementos para construir un entorno de aprendizaje motivador para el alumno, y pueden conseguir estimularlos con nuevos retos encaminados al desarrollo de habilidades, destrezas y conocimientos, y, no es menos cierto, que la *instrucción asistida por ordenador* favorece la transmisión de información y su comprobación, pero en todo este proceso la figura del docente sigue siendo primordial e insustituible. Este debe ser el que marque las pautas, no delegando ni renunciando a su papel de director de una orquesta que deberá tocar armoniosamente la partitura que se le proponga.

Entre los diferentes aspectos que pueden mejorar la incorporación de las TIC en el aprendizaje podemos citar los siguientes:

- ***Favorecen la comunicación interpersonal*** al facilitar el intercambio de información y el diálogo entre los miembros del grupo, a través de diferentes herramientas como el correo electrónico o el chat.

- **Facilitan el trabajo en grupo**, ya que los alumnos pueden compartir información que les ayude a resolver problemas y tomar decisiones. Algunas herramientas son la transferencia de ficheros, aplicaciones compartidas, asignación de tareas, calendarios, chat, mapas conceptuales, navegación compartida o la pizarra compartida.
- **Permiten el seguimiento del progreso del grupo, a nivel individual y colectivo** a través de los resultados de tareas, test de autoevaluación y datos estadísticos de seguimiento de los materiales de aprendizaje, participación de los estudiantes a través de herramientas, de comunicación, número de veces que han accedido estos al sistema o el tiempo invertido en cada sesión.
- **Posibilitan el acceso a información y contenidos de aprendizaje:** *permite* diversificar recursos e integrar diferentes perspectivas a través de las bases de datos *de materiales o bibliografía*, libros electrónicos, publicaciones en red, simulaciones y prácticas tutoriales.
- **Permiten la gestión y administración de los alumnos:** *se puede disponer de* información relacionada con el expediente del estudiante e información adicional, que le pueda ser útil al docente en un momento dado, para la integración de grupos o para facilitar su desarrollo y consolidación.
- **Facilitan la creación de ejercicios de autoevaluación** para que el propio alumno conozca el nivel de logro de su aprendizaje y pueda hacer ajustes para adecuarlo al ritmo y nivel real del grupo, de forma que obtenga retroalimentación sobre el desarrollo de su aprendizaje.

Para ello los docentes y discentes disponemos de numerosas herramientas informáticas que pueden ser empleadas en el aprendizaje. Tal como hemos comentado entre ellas están: el correo electrónico, las listas de distribución, los buscadores, los editores de páginas web, los procesadores de texto o distintos tipos de software. De igual manera, tenemos la posibilidad de acceder a distintas fuentes de información sobre un mismo tema que pueden proporcionarnos diferentes puntos de vista sobre un mismo hecho.

Podemos afirmar, con carácter general, que gracias a la cantidad de información disponible en Internet es que se pueden desarrollar las actividades de *aprendizaje basado en la red* que, a su vez, pueden lograr despertar y mantener el interés del estudiante. Pero ahí donde está la ventaja está también el inconveniente, y este lo vemos reflejado en dos aspectos bien diferenciados:

- Primero: ¿Todo lo que viene en internet es cierto? ¿Cuántos alumnos justifican sus respuestas con el consabido “pues yo lo he visto así en tal página de internet”?
- Segundo: Bien es sabido que tan mala es la falta de información como el exceso.

Para la resolución de estas dos cuestiones volvemos a remitirnos al principio de esta introducción: no es solo adoptar el enfoque del *aprendizaje asistido por ordenador* sino que es necesario también adaptarlo. Y para ello la figura del profesor, insistimos, es insustituible.

En definitiva, no solo es cuestión de aplicar la tecnología sino que hay que pensar y repensar la metodología, tener claro los objetivos, el tipo de materia, etc. De no hacerlo así estaremos cogiendo la espada por la hoja y terminaremos cortando a nuestros alumnos, quizás de manera irreparable, y a nosotros mismos frustrados y decepcionados por los resultados obtenidos.

Así, en los siguientes apartados, y como fruto de nuestras propias experiencias en las aulas, desarrollamos las distintas consideraciones a tener en cuenta para el buen uso y no abuso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en particular en las asignaturas cuantitativas en los estudios de tipo económico-empresarial.

2. DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA

Dos de los aspectos fundamentales del planteamiento formativo del EEES son:

- El aprendizaje a lo largo de la vida.
- Las competencias en el manejo de la información.

Las denominadas “metodologías activas”, es decir, los métodos de enseñanza-aprendizaje basados en el trabajo en grupo, permiten desarrollar estos dos aspectos. Pero para que esto llegue a buen fin, los objetivos que se desean alcanzar con las metodologías activas deben estar claramente delimitados y especificados en términos de competencias para poder desarrollar las habilidades, capacidades y actitudes asociadas a las mismas. Y estos objetivos deberán estar condicionados por los contenidos y las competencias que se deseen desarrollar con una determinada disciplina o asignatura.

En este sentido, y, aunque los entornos virtuales fueron diseñados para el aprendizaje on-line y para la educación a distancia o no presencial, la utilización de algunas de sus potencialidades puede contribuir al diseño de una metodología activa. Con una plataforma virtual podemos, por ejemplo, introducir la red como recurso pedagógico en la docencia, lo cual, como hemos indicado, y siempre bien dirigida, ofrece muchas posibilidades para el docente y el alumno, incluso puede ayudar a rediseñar y mejorar el sistema educativo si se utiliza como apoyo para potenciar los procesos cognitivos del aprendizaje y ampliar las capacidades cognitivas de los alumnos.

Hoy en día, muchos profesores reconocen, entre otras, las siguientes ventajas del uso de una plataforma virtual en la docencia:

- mejora la comunicación entre profesor y alumno
- favorece la cooperación y la interacción entre los alumnos
- mejora y agiliza la retroalimentación del proceso de enseñanza y aprendizaje
- optimiza los tiempos para el aprendizaje
- favorece distintos procesos de aprendizaje
- motiva hacia el aprendizaje.

e incluso son muchos los que postulan que las plataformas virtuales deben ser utilizadas como un elemento fundamental para el desarrollo de la docencia presencial bajo la metodología de enseñanza elegida, y dejar de ser un complemento o apoyo de la docencia presencial, como hasta ahora es lo habitual. Aún así, reconocen que su utilización debe estar orientada a crear un entorno de aprendizaje que integre de forma eficaz el potencial de la red, sin olvidar que el alumno debe mantener su independencia e individualidad aunándolo a su papel como parte integrante de un grupo, al mismo tiempo que es guiado en el aprendizaje por el docente.

Ahora bien, ¿hasta qué punto se mantienen todas estas afirmaciones cuando los alumnos se incorporan por primera vez a las aulas universitarias? Estamos trabajando con una población de procedencia muy diversa, unos habituados a trabajar en clase con ordenador casi exclusivamente y otros que solo lo utilizan como, denominémosles, instrumento de ocio. En primer lugar habría, por tanto, que homogeneizarlos, en el sentido de enseñar a los segundos otras funcionalidades de su ordenador y, a “parar” a los primeros en su búsqueda desmesurada de material para

las clases. Hay que encontrar el equilibrio y esto, cuando cada docente tiene una materia que impartir, con un programa que cumplir, pues resulta básico para cursos posteriores, y pocas horas (o créditos si queremos utilizar el lenguaje académico) para desarrollarlo, ¿en quién debe recaer? ¿A qué asignatura le asignamos esta primera y más importante tarea? Pues, generalmente, a ninguna, y, en la realidad, todos partimos de que el alumno lleva incorporado este conocimiento y maneja con soltura una plataforma virtual que, incluso en algunos casos, y debido a los continuos cambios en la misma, ni el profesor conoce suficientemente. De esta forma, y en lo referente al primer curso, ninguna de las anteriores ventajas del uso de una plataforma virtual se aprovecha totalmente.

Si el comentario del párrafo anterior es aplicable a todas las asignaturas de primer curso, sus consecuencias se agravan cuando nos restringimos a asignaturas de contenido cuantitativo y, aún más, si hablamos de Currículos de corte económico-empresarial. Las razones de ello pasamos a desarrollarlas en el siguiente epígrafe.

3. USO Y ABUSO DE LAS TIC EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS ASIGNATURAS CUANTITATIVAS EN LOS ESTUDIOS DE CORTE ECONÓMICO-EMPRESARIAL

En primer lugar tenemos que decir que cuando nos referimos a asignaturas cuantitativas estamos pensando, fundamentalmente, en las Estadísticas y las Matemáticas. Ambas, como no puede ser de otra manera visto con perspectiva de todas las materias que componen los estudios, se imparten en el primer curso. Pues bien, los alumnos que acceden a los diversos Grados que existen en la actualidad de tipo económico y/o empresarial, siguiendo la corriente predominante en estos tiempos, buscan fundamentalmente el utilitarismo en todas y cada una de las materias que componen sus estudios. Y lo quieren “a corto plazo”. El argumento de “ya utilizarán esto ustedes en un futuro a lo largo de toda su carrera e incluso de toda su vida laboral” no les convence. Así, y restringiéndonos a la disciplina MATEMÁTICAS, que es la que impartimos los autores de este trabajo, tenemos que reconocer que ésta es considerada, generalmente, como muy abstracta y ajena a sus intereses. Si a esto lo unimos el hecho de que la mayoría de ellos la abandonaron, en cuanto tuvieron ocasión, en sus estudios previos, los profesores que impartimos estas materias nos encontramos en nuestras aulas universitarias con un público, si

no enfrentado directamente, sí predispuesto al “no entiendo nada” y al temido “¿y esto para qué sirve?”, expresiones, ambas, bastantes desmotivadoras para las dos partes: docente y discente.

En la búsqueda de que la disciplina “agrade”, los docentes hemos utilizado algunas de las múltiples posibilidades que ofrecen las “nuevas tecnologías”. La Universidad de Sevilla, donde desarrollamos nuestro trabajo, ha adoptado, no sin polémicas, como plataforma virtual la Blackboard Learning Sistem (WebCT), que permite construir actividades interactivas y administrar cursos en línea, e impartir formación a través de Internet, y posee un conjunto de herramientas entre las que destacan el módulo de contenidos (donde se organizan los materiales didácticos del curso); herramientas de comunicación tales como Foro, Correo interno y Chat; y herramientas de seguimiento y gestión de alumnos¹. Dejando de lado los inconvenientes que pueden derivarse de la utilización de esta plataforma con la que el alumno no está familiarizado de forma general, hemos buscado herramientas que le sean de fácil comprensión, con las que estén familiarizados y les resulten amenas. En la bibliografía ofrecemos ejemplos de algunas de las que se han implantado con los resultados obtenidos de las mismas. Entre ellas destacamos el sistema de autoevaluación desarrollado emulando a los test que realizan los alumnos para obtener su carnet de conducir, técnica a la que estaban acostumbrados por estar precisamente en la edad en la que se ocupaban de este otro aspecto de su formación, y, en el que aprovechábamos la metodología explicada y utilizada en las autoescuelas.

En nuestro afán, además, de que aprovechasen bien las clases y, en cierta medida, rendidos hacia el utilitarismo, se ofrecen al alumno todos los temas que van a desarrollarse mediante ficheros en pdf, que además se exponen en clase en forma de diapositivas, eliminando cualquier demostración y huyendo de palabras tales como Teorema o Corolario, prefiriendo hacer hincapié en las hipótesis que deben cumplirse para que las conclusiones que obtengamos sean válidas. Ahora bien ¿no hemos con esto perdido algunas de las características intrínsecas de las Matemáticas? Este es la cuestión sobre la que queremos reflexionar en este apartado.

La misión de las Matemáticas no es sólo utilitarista, que lo es, y mucho, sino que también estructura y ordena la mente preparándola para nuevos desarrollos futuros. ¿El uso de estas tecnologías en la docencia no estará fundamentalmente enfocado a “uso y resultado” diluyéndose así la necesidad de desarrollar las otras funcionalidades de las Matemáticas?

Si acudimos de nuevo a los aspectos teóricos, la enseñanza de las distintas asignaturas de los grados de tipo económico-empresarial deberá estar centrada en el desarrollo de las competencias específicas que están asociadas a la materia que abordan. En muchas de estas asignaturas también se favorece el desarrollo de las competencias genéricas o transversales asociadas a la formación profesional en este tipo de estudios. Las ocho competencias genéricas que se describen en el Proyecto Tuning, pueden ser desarrolladas en mayor o menor medida según el perfil de las asignaturas y de la metodología docente empleada.

En el caso de las Matemáticas para la Economía y la Empresa, se puede abordar su desarrollo mediante el análisis y estudio de problemas económicos que utilicen técnicas matemáticas para su resolución. Este enfoque está relacionado con el desarrollo de las siguientes habilidades:

- Ser capaz de abordar el análisis de una situación económico-empresarial.
- Modelar matemáticamente un problema de tipo económico-empresarial mediante su formulación en términos matemáticos.
- Planificar la resolución de problemas económicos.
- Interpretar los resultados matemáticos en términos económicos.
- Comprender conceptos económico-empresariales a través de nociones y modelos matemáticos básicos.
- Distinguir e identificar conceptos matemáticos en problemas económicos.
- Seleccionar las herramientas matemáticas adecuadas para dicha resolución.
- Aplicar el aparato matemático necesario para la resolución.
- Utilizar el método deductivo.

Estas destrezas están íntimamente ligadas a las siguientes competencias: capacidad de análisis y síntesis, capacidad para aplicar el conocimiento a la práctica y el conocimiento general básico en el campo de estudio.

Es habitual que en muchas de las prácticas que se realizan en las asignaturas de Matemáticas, se utilicen los programas informáticos o Software específico para la resolución de algunos tipos de problemas. Esto permite que el alumno pueda desarrollar algunas habilidades informáticas. Sin embargo, esta opción no abarca algunos aspectos interesantes de las destrezas informáticas elementales, como son el uso de procesadores de texto y las hojas de cálculo.

Se puede concluir que dentro de esta disciplina, la enseñanza de las aplicaciones económicas de las Matemáticas permite el desarrollo de algunas competencias genéricas pero no abarcan la adquisición de otras que también son fundamentales para la formación del alumno de cara a su futuro profesional.

El aspecto teórico está cubierto. Pero, ¿verdaderamente hemos cumplido con nuestro “objetivo oculto” de estructurar matemáticamente la mente de nuestros alumnos? ¿Su capacidad de razonamiento analítico, y de síntesis del problema aumenta de esta forma? Nuestra experiencia nos dice que no. No es este el camino a seguir. Sin dejar de lado todas las posibilidades que ofrecen las TIC, el contacto directo entre alumno y profesor es fundamental, ya sea a nivel individual como a nivel grupal. El alumno debe observar cuál es el razonamiento que sigue el profesor y, para ello, nada mejor que la pizarra y una interactividad que se conseguirá parando los desarrollos cuando creamos oportuno, y preguntando a la clase “a viva voz” a quién se le ocurre cómo continuar, e, incluso aplicando con ellos el método de “prueba y error”: Hacemos un razonamiento supuestamente correcto para llegar a una conclusión absurda y, volviendo hacia atrás, preguntando al alumno donde está el error. Estos y otros procedimientos parecidos conseguirán que el alumno no se limite a “tomar apuntes” que, por otra parte se les ha proporcionado ya, sino que mantenga su atención a la espera de que en cualquier momento el profesor deslice un error intencionado o recaiga en el la continuación de lo que se está exponiendo. Esto proporcionará una inyección de adrenalina que lo enganchará a las Matemáticas de por vida. Que así sea.

4. CONCLUSIONES

Estos autores y, como fruto de su larga experiencia de más de veinte años de docencia en las asignaturas de Matemáticas para la Economía y la Empresa, concluyen que el buen desarrollo de las mismas no puede estar basado solo y exclusivamente en las TIC. Sin que esto suponga un menoscabo en la utilización de las mismas, el buen hacer por parte del docente en nuestra disciplina exige de planteamientos metodológicos más directos y provocadores, en los que la utilización de la pizarra o la pregunta sorpresiva lanzada al grupo o al individuo, resulta enriquecedora para el desarrollo de las habilidades matemáticas del alumno consiguiendo, así, un mayor satisfacción para este y para el profesor.

Notas

1. <http://blackboard-webct.wikispaces.com/>

Referencias Bibliográficas

- CALZADILLA, María Eugenia (2002). “Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación” OEI-Revista Iberoamericana de Educación. Disponible en <http://www.campusoei.org/revista/deloslectores/322Calzadilla.pdf>. Consultado el 18.04.2015.
- CAMACHO, María Enriqueta; MASERO, Inmaculada; VÁZQUEZ, María José (2009). Un Recurso Didáctico Para Las Matemáticas. **Innovación en Metodología Docente en el Área Económico-Empresarial.**
- CAMACHO, María Enriqueta; MASERO, Inmaculada; VÁZQUEZ, María José (2009). Autoevaluación de conocimientos matemáticos básicos previos a los estudios de tipo económico-empresarial. **Innovación en Metodología Docente en el Área Económico-Empresarial.**
- CAMACHO, María Enriqueta; MASERO, Inmaculada; VÁZQUEZ, María José (2010). Evaluación De La Adaptación Del Seminario De Conocimientos Matemáticos Básicos Al La Normativa Del EESS. **Experiencias De Innovación Universitaria.** Vol. II.
- CAMACHO, María Enriqueta; MASERO, Inmaculada; VÁZQUEZ, María José (2011). Cuestionarios matemáticos a través de la plataforma virtual. **IV Jornadas de Innovación e Investigación Docente.**
- CAMACHO, María Enriqueta; MASERO, Inmaculada; VÁZQUEZ, María José (2011). Mathematics for Economics and Business Administration and Project-Based Learning. **INTED.**
- CAMACHO, María Enriqueta; MASERO, Inmaculada; VÁZQUEZ, María José (2012). Percepción del alumnado sobre la planificación de las asignaturas de matemáticas en los grados en ADE y ADED. **VIII Foro de Evaluación de la Calidad de la Investigación y de la Educación Superior (FECIES).**
- CAMACHO, María Enriqueta; MASERO, Inmaculada; VÁZQUEZ, María José. (2012). Espacio Europeo de Educación Superior. **Innovaciones metodológicas en la economía y la empresa.**
- CAMACHO, María Enriqueta; MASERO, Inmaculada; VÁZQUEZ, María José (2013). Multiple choice questionnaires to assess skills and abilities on mathematics subjects for economic studies. **ICERI.**

- CAMACHO, María Enriqueta; MASERO, Inmaculada; VÁZQUEZ, María José. (2013). Valoración de una experiencia piloto con pruebas test. **XXI CONGRESO ASEPUMA.**
- CAMACHO, María Enriqueta, GARCÍA, Mari Paz, MASERO, Inmaculada, VÁZQUEZ, María José, ZAPATA, Asunción (2001). Una Propuesta para el Uso de las Nuevas Tecnologías: Una Ventana al Conocimiento Matemático a través de Internet. **IX Jornadas de ASEPUMA.**
- CAMACHO, María Enriqueta; MASERO, Inmaculada; VÁZQUEZ, María José. (2002). Implicaciones en la Programación de las Asignaturas de Matemáticas para la Economía y la Empresa de una Experiencia Docente a través de Internet. **X Jornadas de ASEPUMA.**
- CAMACHO, María Enriqueta; MASERO, Inmaculada; VÁZQUEZ, María José. (2008). Motivar a la autoevaluación de las Matemáticas a través de las TIC. **V Jornadas de Innovación Universitaria. Metodologías Activas y Evaluación del Aprendizaje.**