

Recepción: 17/03/2017**Aceptación:** 03/04/2017**Publicación:** 24/11/2017

MATEMÁTICAS, ECONOMÍA Y EMPRESA: APRENDIZAJE Y CONTEXTO

MATHEMATICS, ECONOMICS Y BUSINESS: LEARNING AND CONTEXT

Inmaculada C. Masero Moreno¹M^a Enriqueta Camacho Peñalosa²M^a José Vázquez Cueto³

1. Licenciada en Matemáticas. Doctora por la Universidad de Sevilla. Dpto. de Economía Aplicada III. Universidad de Sevilla (España). E-mail: imasero@us.es
2. Licenciada y Doctora en Matemáticas. Dpto. de Economía Aplicada III. Universidad de Sevilla (España). E-mail: enriquet@us.es
3. Licenciada en Matemáticas y Doctora en Economía. Dpto. de Economía Aplicada III. Universidad de Sevilla (España). E-mail: pepi@us.es

Citación sugerida:

Masero Moreno, I., Camacho Peñalosa, M.E. y Vázquez Cueto, M.J. (2017). Matemáticas, Economía y Empresa: aprendizaje y contexto. *3C Empresa: investigación y pensamiento crítico*, 6(4), 1-11. DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.060432.1-11/>.

RESUMEN

Los Métodos Cuantitativos constituyen un área con destacada importancia en la Ciencia Económica. Sin embargo, existe una actitud negativa del alumnado hacia sus disciplinas, especialmente en las Matemáticas. Para mostrar su importancia y utilidad en esta Ciencia, proponemos la enseñanza práctica de esta materia. En torno a esta idea planteamos los objetivos de aprendizaje, los contenidos y las actividades que abordan los conceptos del Cálculo Diferencial e Integral y su aplicación a fenómenos económicos básicos de la Teoría Económica.

ABSTRACT

Quantitative Methods are an area with outstanding importance in Economic Science. However, known denial of the majority of the students towards their disciplines, especially in Mathematics. To show its utility in this Science we propose the practical teaching of this subject. About this idea, we raise the learning objectives, the contents and the tasks about the concepts of Differential and Integral Calculus and its application in basic economic phenomena of Economic Theory.

PALABRAS CLAVE

Métodos Cuantitativos, Matemáticas, resolución de problemas, aprendizaje contextualizado, Economía y Empresa.

KEY WORDS

Quantitative Methods, Mathematics, problem solving, contextualized learning, Economics and Business.

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de los Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa ha de contribuir a cambiar la percepción y la actitud negativa que tienen de estos métodos la mayoría de los alumnos de los estudios de tipo económico, empresarial y financiero. Para ello, debemos realizar una crítica constructiva sobre su enseñanza, tradicionalmente basada en un exceso de fórmulas, una escasa aplicación a la realidad y poca participación del alumno en el proceso de aprendizaje. En el lado opuesto a este tipo de enseñanza se sitúa cualquier actividad enfocada hacia un aprendizaje que evidencie su aplicación a la realidad e implique a los alumnos.

Las Matemáticas constituyen un lenguaje para organizar y desarrollar el pensamiento y canalizar la intuición. Además, son un eficiente instrumento para el análisis del conocimiento de otras ramas de saber, como, por ejemplo, la Ciencia Económica. En este caso, contribuyen a un mejor conocimiento de los fenómenos económicos que pueden ser estudiados a través del análisis experimental y la abstracción teórica (Cámara, 2000; Gil y González, 2000; González y Gil, 2000). Su aprendizaje proporciona a los alumnos las herramientas necesarias para adquirir la cualificación profesional demandada por el mercado de trabajo de la sociedad actual.

A pesar de su importancia, la experiencia de los alumnos con las Matemáticas en los estudios no universitarios y el clima social que la rodea provocan una serie de prejuicios sobre su aprendizaje (Hidalgo, Maroto y Palacios, 2004, 2005; Guzmán, 2009; Estrada y Díez, 2011). Estos pueden ser la causa del desinterés y rechazo generalizado hacia las asignaturas de Matemáticas que se imparten en los estudios de tipo económico-empresarial (Melchor, Cortés, Osorio e Illingworth, 2016).

En este contexto, mostrar la dimensión social de las Matemáticas en la Economía puede facilitar el clima adecuado para generar expectativas positivas en los alumnos en relación al aprendizaje de esta materia. Esto puede materializarse a través del planteamiento de actividades de aprendizaje contextualizadas económicamente que impliquen una formulación matemática y una toma de decisiones. Estas actividades deben poner de manifiesto cómo muchos conceptos y herramientas matemáticas permiten responder a situaciones económicas básicas (Barrios et al., 2005).

El propósito de este trabajo es plantear el aprendizaje de las Matemáticas, tanto de los aspectos conceptuales como de los procedimentales, dentro del contexto que nos ocupa, es decir, mostrando su aplicación en problemas económicos.

2. PROPUESTA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Las asignaturas de la disciplina Matemáticas para la Economía y la Empresa estudian los contenidos teóricos y las técnicas que ayudan a resolver determinados problemas del análisis económico-empresarial.

Hoy en día, además de este conocimiento teórico, el mercado laboral globalizado demanda profesionales de la economía y la empresa con las capacidades necesarias para aplicar dicho conocimiento a la resolución de cualquier situación problemática a la que se enfrenten.

Partiendo del perfil de la materia y de las necesidades actuales de formación de los alumnos, hemos elaborado una propuesta contextualizada de enseñanza-aprendizaje para aquellas asignaturas que abordan el Cálculo Diferencial e Integral.

En la propuesta docente que realizamos hemos planteado, en primer lugar, los objetivos de aprendizaje en base a una formación en competencias. A continuación, hemos establecido los bloques de contenido cuyo aprendizaje permite el logro de dichos objetivos. Por último, el planteamiento metodológico en el que hemos elaborado las actividades de aprendizaje, cuyo perfil permite que también se utilicen como actividades de evaluación.

2.1 OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Para poder plantear un aprendizaje enfocado al desarrollo de competencias, en este caso, dicho aprendizaje debe estar centrado en el desarrollo de la capacidad de análisis de una situación económico-empresarial en términos matemáticos.

A partir de esta idea, hemos considerado como objetivos específicos de aprendizaje en esta propuesta el desarrollo de:

- *la capacidad de distinguir e identificar conceptos matemáticos en problemas económicos*
- *y la capacidad de resolverlos aplicando la herramienta matemática adecuada.*

2.2 CONTENIDOS

Los contenidos que se abordan en las diferentes asignaturas de Matemáticas de los estudios de tipo económico-empresarial se encuentran perfectamente delimitados en sus planes de estudios. Como conocimientos básicos y obligatorios se aborda el Cálculo Diferencial e Integral.

En este caso, nos centramos en las funciones de varias variables reales y en los conceptos y fenómenos económicos que utilizan de forma clara y explícita las derivadas, la optimización, las funciones implícitas y homogéneas y el cálculo de integrales indefinidas y definidas.

Nuestra propuesta es incluir en el aprendizaje de los conceptos y herramientas del Cálculo Diferencial e Integral aquellas aplicaciones económicas que muestran su utilidad en este tipo de estudios. Algunos ejemplos son el cálculo del valor de la función marginal y la interpretación económica de su signo o el cálculo de la tasa marginal de sustitución técnica partiendo de la relación que verifican todos los factores.

En el siguiente gráfico se recogen de forma general los conceptos matemáticos y la aplicación económica seleccionada.



Gráfico 1. Contenido matemático y económico.

Fuente: elaboración propia.

2.3 PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

El desarrollo del planteamiento metodológico incluye el diseño y la elaboración de las actividades de aprendizaje.

Para cada bloque de contenido, recogido en el gráfico 1, se ha elaborado una actividad que consta de una serie de cuestiones, ejercicios y problemas de tipo económico-empresarial¹.

Las cuestiones son tareas básicas asociadas con el aprendizaje relacionado con la interpretación de la información, identificación de elementos y relaciones entre conceptos. Los ejercicios (de enunciado económico) están asociados al empleo de expresiones y fórmulas. Estos dos tipos de preguntas son necesarios para abordar con éxito la resolución de problemas de enunciado económico.

La enseñanza tradicional de esta materia suele centrarse en la resolución de problemas matemáticos. Sin embargo, la modelización matemática del enunciado de un problema económico y la interpretación de los resultados son etapas muy importantes de la resolución, ya que favorecen el desarrollo de habilidades relacionadas con la transformación matemática de la información económica y viceversa. Además, resultan fundamentales para conocer la importancia y utilidad de las Matemáticas a través, por supuesto, de su aplicación.

La resolución de un problema de enunciado económico implica su modelización y resolución matemática, y la interpretación económica de los resultados. Para ello, el alumno ha de justificar y argumentar sobre la estrategia elegida, lo que implica el desarrollo de un proceso de reflexión acerca de la relación y utilización de determinados conceptos matemáticos en diferentes contextos económicos.

Para poder desarrollar y elaborar las respuestas de las actividades, se proporciona al alumno la información necesaria sobre estos conceptos económicos y cómo realizar su estudio mediante conceptos y técnicas matemáticas. Esta información está recogida tanto en materiales elaborados especialmente para tal fin como en páginas web. A partir de ella, el alumno puede comprender, analizar y aplicar dicha información para elaborar las respuestas de la actividad y para generar conocimiento. Además, se recomienda la bibliografía más adecuada para su consulta.

El planteamiento de estas actividades permite al docente, además, su utilización para evaluar el aprendizaje del alumno. Es decir, las actividades propuestas constituyen tareas de aprendizaje-evaluación. Su evaluación se ha realizado a través de rúbricas o matrices de valoración.

¹ Este tipo de problemas con enunciado económico son denominados situación-problema por Zabala y Arnau (2007).

3. RESULTADOS

Hemos trabajado con estas actividades en el aula de Matemáticas y han participado en la experiencia docente 36 alumnos, pertenecientes a los estudios universitarios de tipo económico-empresarial.

Terminada la experiencia, hemos realizado un cuestionario con distintas preguntas cuyas respuestas se organizan en cinco niveles de valoración de menor (1) a mayor (5).

Hemos preguntado al alumnado acerca del nivel de logro de los objetivos relacionados con el aprendizaje contextualizado de las Matemáticas. En este caso, los dos objetivos propuestos han sido desarrollar *la capacidad de distinguir e identificar conceptos matemáticos en problemas económicos* y *la capacidad de resolverlos aplicando una herramienta matemática*. Respecto a este último, se preguntó sobre sus aspectos más relevantes:

- *modelizar matemáticamente problemas económicos*
- *seleccionar la herramienta matemática adecuada*
- *aplicar la herramienta seleccionada*
- *e interpretar los resultados económicamente.*

También hemos querido conocer la opinión de los alumnos sobre las actividades de aprendizaje que hemos elaborado. Para ello, se ha preguntado sobre la idoneidad de la planificación de los distintos tipos de preguntas incluidas en dichas actividades (cuestiones, ejercicios y problemas de enunciado económico).

En el siguiente gráfico, se muestran los porcentajes relativos a los dos niveles más altos de percepción del desarrollo de las capacidades asociadas a los dos objetivos de aprendizaje anteriormente citados. También se recoge la opinión del alumno sobre planificación de las preguntas incluidas en las actividades.

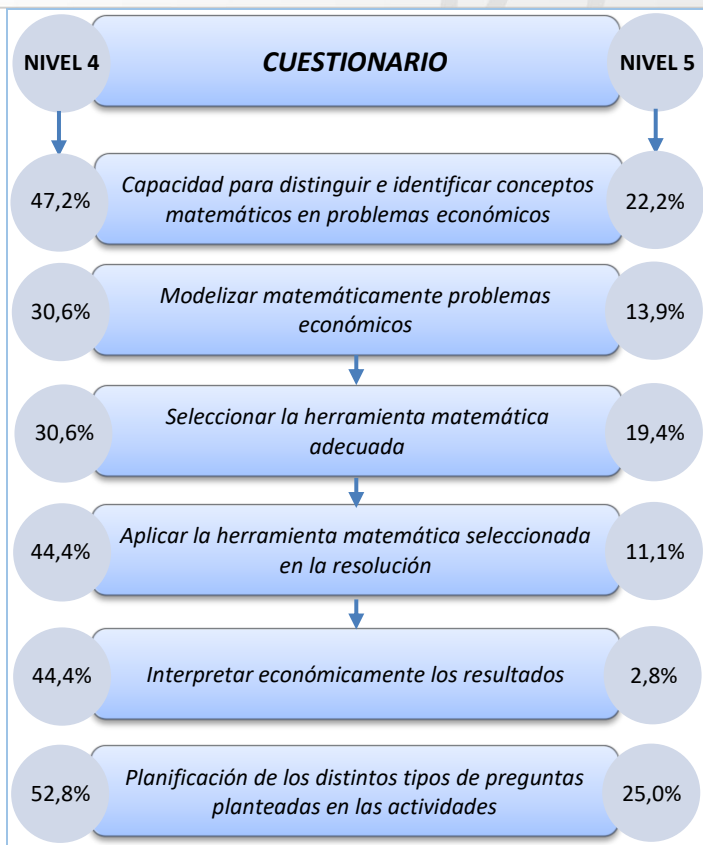


Gráfico 2. Resultado cuestionario.

Fuente: elaboración propia.

Con respecto a la capacidad de distinguir e identificar conceptos matemáticos en problemas económicos, tenemos que el 69,4% del alumnado percibe su desarrollo en un alto nivel. Así, el 47,2% lo valora con nivel 4 y el 22,2% con nivel 5.

En cuanto al desarrollado de las capacidades asociadas a la resolución de problemas de enunciado económico, se han obtenido los siguientes resultados:

- el 30,6% percibe su capacidad de modelizar matemáticamente problemas económicos en un nivel 4 y el 13,9% en un nivel 5
- el 30,6% valora con nivel 4 su capacidad para seleccionar la herramienta matemática adecuada mientras el 19,4% lo hace con nivel 5
- respecto a la capacidad de aplicar la herramienta matemática para resolver el problema, el 44,4% la valora con nivel 4 y el 11,1% con nivel 5
- el 44,4% percibe que ha desarrollado hasta el nivel 4 su capacidad para interpretar económicamente los resultados matemáticos obtenidos en la resolución, y el 2,8% al máximo nivel.

Por último, hacemos referencia a la opinión de los alumnos sobre la planificación de las cuestiones, los ejercicios y los problemas de enunciado económico que se han elaborado para la actividad de cada bloque de contenido. En este caso, el 77,8% hace una valoración muy positiva, con nivel 4 para el 52,8% y con nivel 5 para el 25%.

4. CONCLUSIONES

Este trabajo parte de la necesidad de mostrar la utilidad e importancia de las Matemáticas en la Ciencia Económica. Por ello, hemos elaborado una propuesta didáctica que permita situar al alumno de los estudios de tipo económico-empresarial dentro del aprendizaje contextualizado de las Matemáticas. En base a esta premisa, se han elaborado los objetivos de aprendizaje, los contenidos y las actividades de aprendizaje y evaluación.

Hemos planteado dos objetivos formulados atendiendo a dos premisas: la utilidad de la materia y la formación enfocada al desarrollo de competencias. En los contenidos, se han introducido las aplicaciones económicas del Cálculo Diferencial e Integral que han servido de base para elaborar actividades de aprendizaje basadas en la resolución matemática de problemas económicos.

En la elaboración de las actividades, uno de los aspectos que más hemos cuidado ha sido la planificación de los diferentes tipos de preguntas, ya que su organización es fundamental para que el proceso de aprendizaje genere resultados positivos.

A partir de los datos referentes a la valoración de los alumnos sobre la planificación de las actividades, se intuye que les ha facilitado avanzar en el aprendizaje para asimilar la información, tanto matemática como económica, y ser capaz de relacionarla y aplicarla de forma adecuada en el contexto económico de los problemas planteados.

Los datos expuestos referentes a la opinión de los alumnos sobre el nivel de destreza adquirido en diferentes capacidades asociadas a la resolución matemática de problemas económicos, apoyan positivamente esta experiencia de aprendizaje.

A la vista del porcentaje de alumnos que valora en el máximo nivel su *capacidad para interpretar económicamente los resultados matemáticos*, se puede deducir que hay que incidir en este último aspecto de la resolución de problemas. Esto justifica, aún más, la importancia de introducir enunciados económicos y contextualizar el aprendizaje de las Matemáticas.

Hay que señalar que en la docencia de estas asignaturas en los estudios de tipo económico-empresarial sigue siendo habitual el uso de forma puntual y esporádica de los problemas contextualizados.

A partir de los datos del apartado anterior, podemos decir que en torno al 50% de los alumnos valora que ha desarrollado las capacidades expuestas a un nivel alto. Esto nos permite afirmar que es posible introducir en la enseñanza de las Matemáticas unos objetivos de aprendizaje acordes a la formación que promueve el Espacio Europeo de Educación Superior.

A partir de la observación durante la experiencia realizada en el aula, hemos comprobado que este tipo de planteamiento motiva al alumnado, que comprueba por sí mismo como aplicar el conocimiento matemático y su importancia para su formación económico-empresarial.

Además, indicar que el carácter interdisciplinar de este tipo de actividades planteadas promueve la transversalidad de las enseñanzas.

Por último, queremos hacer constar que los hoy alumnos y mañana profesionales del mundo económico-empresarial han de tener una visión de las Matemáticas como un instrumento indispensable para la Economía y la Empresa. Y para ello, resulta fundamental desarrollar un aprendizaje contextualizado de dicha materia.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrios, J.A., Carrillo, M., González, C., Gil, M.C. y Pestano, C. (2005). Análisis de Funciones en Economía y Empresa. Un enfoque multidisciplinar, Ediciones Díaz de Santos, Madrid.
- Cámara, A. (2000). Aportaciones de la matemática a la metodología económica. *Psicothema*, 12(2), 103-107.
- Estrada, A. y Díez, F.J. (2011). Las actitudes hacia las Matemáticas. Análisis descriptivo de un estudio de caso exploratorio centrado en la Educación Matemática de familiares. *Revista de Investigación en Educación*, 9(2), 116-132.
- Gil, M.C. y González, C. (2000) ¿Tiene límites el uso de las matemáticas en la economía? *Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASEPUMA Rect@*, 2(1).
- González, C. y Gil, M.C (2000). *El lenguaje de la Ciencia Económica, ¿Por qué la Economía no prescinde de las Matemáticas?* Ediciones Ra-Ma, Madrid (2000).
- Guzmán, J.F. (2009). Percepciones de los alumnos sobre la ciencia matemática al inicio del nivel medio superior. *Selecciones temáticas*, 115-142.
- Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2004). ¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariable de actitudes relevantes hacia las matemáticas. *Revista de educación*, 334, 75-95.
- Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2005). El perfil emocional matemático como predictor de rechazo escolar: relación con las destrezas y los conocimientos desde una perspectiva evolutiva. *Educación matemática*, 17(2), 89-116.
- Melchor, A., Cortés, L., Osorio, J.E. e Illingworth, A. (2016). La importancia de las ciencias matemáticas y su alcance en las actividades de los profesionistas de las áreas económico- administrativas. En A. Córdova, C.A. de Luna, S.P. Flores y J.L. Gallego (Coords.). *La investigación en la Universidad Politécnica Aguascalientes. Handbook. EUMED.NET. Málaga.*
- Zabala, A. y Arnau, L. (2007). 11 Ideas clave. Cómo aprender y enseñar competencias. Barcelona: Gráo.