



Grado en Finanzas y Contabilidad 27502 - Matemáticas I

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Josefina Cabeza Laguna** jcabeza@unizar.es
- **Jesús Domingo Mur Lacambra** jmur@unizar.es
- **Trinidad Zabal Cortés** tzabal@unizar.es
- **José Albiac Murillo** maella@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Es aconsejable que al inicio de esta asignatura los estudiantes tengan destreza en el manejo de operaciones aritméticas, de matrices y de funciones reales de una variable real, a nivel de los conocimientos adquiridos en la asignatura de Bachillerato Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales II. Más concretamente, facilitará notablemente la comprensión de esta asignatura que los estudiantes hayan adquirido habilidad en:

- Cálculo operacional.
- Cálculo de raíces de polinomios con coeficientes reales.
- La resolución de sistemas de ecuaciones no lineales de dos variables.
- Operaciones con matrices.
- Operaciones elementales de matrices aplicadas al cálculo de rangos y a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Operaciones con funciones elementales.
- La derivación de un amplio abanico de funciones y la representación gráfica de las mismas.
- Cálculo de algunas primitivas elementales.

Se **recomienda expresamente** a aquellas personas que tengan cierta dificultad con las Matemáticas, que previamente al curso y durante él consulten el curso de nivelación:

"Curso básico de matemáticas para estudiantes de economía" [<http://www.unizar.es/aragon_tres/>](http://www.unizar.es/aragon_tres/)

Para poder alcanzar los objetivos de aprendizaje previstos es necesaria la asistencia a las clases, tanto teóricas como prácticas, así como la participación activa en dichas clases. Es aconsejable el estudio continuado de la asignatura para facilitar la comprensión de la misma así como la realización de las diversas actividades programadas.

Actividades y fechas clave de la asignatura

- **Inicio de las clases** (teóricas y prácticas) según el calendario académico. Se realizará la presentación de la asignatura

en la primera sesión de clase

- **Pruebas intermedias:** Se realizarán según calendario indicado el día de la presentación de la asignatura.
- **Horario:** Cada grupo recibe dos horas de teoría semanales y se desdobra en dos subgrupos cada uno de los cuales recibe dos horas de prácticas semanales. Además cada alumno recibe algunas horas de prácticas tipo P6 cuyo número queda determinado por el departamento según las necesidades docentes.
- **Final de las clases** (teóricas y prácticas): según el calendario académico
- **Examen final** de las distintas convocatorias: en las fechas publicadas oficialmente.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1:

1. Ha adquirido cierta destreza en el uso del lenguaje matemático, tanto en su comprensión como en su escritura.
2. Distingue cuándo las relaciones entre las variables de un problema son lineales o no lineales y utiliza para su representación el instrumento matemático adecuado en cada caso.
3. Utiliza la notación matricial para representar y el cálculo matricial para resolver un problema en el que las relaciones entre las variables son lineales.
4. Discute un sistema de ecuaciones lineales aplicando el Teorema de Rouché-Frobenius.
5. Resuelve un sistema de ecuaciones lineales compatible utilizando el método más adecuado e interpreta sus soluciones en el contexto del que provenga si es el caso.
6. Identifica una matriz cuadrada diagonalizable.
7. Diagonaliza una matriz cuadrada cuando esto sea posible.
8. Aplica la diagonalización de matrices cuadradas en el contexto económico, por ejemplo en el estudio de un proceso dinámico a largo plazo.
9. Identifica una forma cuadrática y es capaz de determinar su signo con el procedimiento más adecuado.
10. Diferencia en un fenómeno económico las variables endógenas y exógenas y es capaz de representar mediante funciones las relaciones entre ellas.
11. Comprende el significado de los conceptos matemáticos de continuidad, derivabilidad y diferenciabilidad.
12. Tiene destreza en el cálculo de derivadas parciales y en su interpretación en el ámbito económico.
13. Reconoce las funciones diferenciables y las implicaciones de la diferenciabilidad.
14. Reconoce la dependencia en cadena de diferentes variables y es capaz de calcular la variación de las variables finales respecto a cualquiera de las iniciales.
15. Reconoce si una función está dada en forma explícita o implícita y es capaz de obtener las derivadas parciales en cualquier caso.
16. Reconoce cuando una función es homogénea y las implicaciones de esta propiedad, en particular en el contexto de las funciones de producción.
17. Comprende los conceptos de primitiva de una función e integral indefinida.
18. Reconoce si la integral indefinida de una función es inmediata y la resuelve con la aplicación de la tabla de integrales inmediatas.
19. Identifica el método más adecuado para calcular la integral indefinida de una función, en concreto, distingue si es necesario un cambio de variable, el método por partes o el cálculo de integrales racionales.

20. Comprende el significado geométrico de la integral definida, integral de Riemann.

21. Aplica la regla de Barrow para el cálculo de la integral definida.

22. Introduce un cambio de variable en una integral definida.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Matemáticas I es una asignatura de formación básica de 6 créditos ECTS que se imparte en el primer semestre del primer curso. Tiene su continuación en Matemáticas II impartida en el segundo cuatrimestre del mismo curso.

La docencia de esta materia corresponde al departamento de Análisis Económico de la Universidad de Zaragoza que tiene además responsabilidad docente en otras materias estrechamente relacionadas: Microeconomía, Macroeconomía y Econometría.

El objetivo general de estas materias es estudiar los problemas económicos desde un punto de vista formal, es decir, modelar la realidad económica para poder entenderla y dar una explicación científica de lo que ha ocurrido así como intentar predecir lo que va a ocurrir. En este marco, para poder alcanzar este objetivo, las matemáticas proporcionan:

- Un lenguaje sin ambigüedad que permita definir conceptos económicos y resultados económicos con el rigor necesario.
- Un conjunto de instrumentos y métodos de cálculo que faciliten la resolución de problemas económicos.
- Un método de razonamiento que permita estructurar los enunciados y sus interrelaciones, precisando los supuestos iniciales y dando validez a las conclusiones obtenidas a partir de éstos por deducción.

En concreto, la asignatura de Matemáticas I tiene como objetivo ampliar los conocimientos matemáticos de los estudiantes en Cálculo matricial y Funciones de una variable e introducir el estudio de Funciones de varias variables, de manera que en Matemáticas II sean capaces de asimilar las herramientas matemáticas más utilizadas en el análisis económico, fundamentalmente en el campo de la Teoría Económica y de la Econometría. Se trata de ayudar al estudiante a despegar de sus conocimientos basados fundamentalmente en el cálculo, propios de las matemáticas en enseñanzas medias, hacia el rigor y la abstracción propios del campo científico de la Matemática, lo que le permitirá enfrentarse a otras asignaturas del grado que utilicen aparato matemático y a futuros retos dentro de su profesión.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Los objetivos de carácter general de la enseñanza de asignatura Matemáticas I en este grado pueden englobarse en dos:

1. Formación matemática del estudiante.
2. Capacitación del estudiante para la utilización de las matemáticas en los problemas que se le planteen en su futura profesión.

La formación matemática es muy importante no sólo por los nuevos conceptos que proporciona, sino porque desarrolla el rigor, la precisión, la capacidad de abstracción y el método científico que caracterizan a la Matemática. En cuanto al segundo objetivo, capacitación del estudiante para la resolución de problemas concretos, se debe preparar al estudiante para que pueda enfrentarse por sí solo a las nuevas situaciones que le surgirán en su actividad profesional y para resolver, con relativa facilidad, las ya conocidas.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura Matemáticas I es una asignatura de formación básica de 6 créditos, ubicada en el primer semestre del primer curso; pertenece al Módulo 1 "Entorno de Economía y Empresa", y forma parte de la Materia 5 "Instrumentos".

Las asignaturas de matemáticas son, para los futuros graduados en Finanzas y Contabilidad, un instrumento metodológico de trabajo que debe servir de apoyo a otras asignaturas que forman el núcleo distintivo de su formación, como Microeconomía, Macroeconomía, Econometría, Investigación Operativa, Análisis y Valoración de las Operaciones Financieras, etc. Así pues, se pondrá un empeño especial en acercar las matemáticas a los problemas de índole económica, lo que sin duda ayudará a una mejor comprensión de las matemáticas y, en consecuencia, a una mayor capacidad para su aplicación.

Al finalizar estas asignaturas los estudiantes habrán trabajado para conseguir uno de los fines más importantes de la teoría matemática: construir modelos que describan el mundo real. En particular, la Matemática puede ayudar a diseñar modelos económicos que expliquen mejor la realidad económica. El futuro graduado será capaz de utilizar el lenguaje en el que se expresa la ciencia, reconociendo el papel que las matemáticas juegan en el desarrollo de su pensamiento, al mejorar su razonamiento lógico, precisión, rigor, abstracción y capacidad para valorar resultados. Por ello, las asignaturas de carácter matemático son herramientas imprescindibles que permiten investigar, describir, comprender y reflexionar sobre la realidad económica.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:**
- 1.** Comprender la naturaleza de la empresa e instituciones, su relación con el entorno económico, jurídico, social y medioambiental y la incidencia del mismo sobre las áreas financiera y contable de las organizaciones.
 - 2.** Entender el funcionamiento de los mercados financieros, las instituciones que en ellos intervienen, los instrumentos que en ellos se negocian y su influencia en las decisiones de inversión y financiación de las organizaciones y personas.
 - 3.** Identificar, interpretar y evaluar la información financiera y contable de las empresas e instituciones para identificar las fortalezas y debilidades, así como para asesorar desde un enfoque técnico, financiero y contable en la toma de decisiones.
 - 4.** Capacidad para elaborar informes contables y financieros, externos e internos, así como para obtener y emitir una opinión independiente sobre la información contable de una organización.
 - 5.** Capacidad de análisis y síntesis.
 - 6.** Capacidad para la resolución de problemas.
 - 7.** Desarrollar actitudes colaborativas y de trabajo en equipos

multidisciplinares o multiculturales, así como desarrollar una actitud crítica para el debate.

- 8.** Capacidad para innovar en todos los aspectos, así como para adaptarse a nuevos entornos: sociales, culturales, tecnológicos,...
- 9.** Motivación por el aprendizaje autónomo y continuado.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Posibilitan la comprensión de conceptos y modelos teóricos que se estudian en otras disciplinas afines con las que el estudiante se va a encontrar a lo largo del grado. El papel de las matemáticas con esta finalidad es muy importante ya que facilita el análisis y la discusión de los modelos y conceptos analizados. En este sentido podemos añadir que las técnicas del Álgebra Lineal permiten estudiar tanto sencillos modelos de equilibrio económico como teorías más sofisticadas relacionadas con el análisis intersectorial de una economía (modelos input-output). El Cálculo Diferencial en una y en varias variables permite introducir el enfoque marginalista en la economía. En este contexto, conceptos como los de función y relaciones funcionales (variables exógenas y variables endógenas), elasticidad, productividad marginal, relación marginal de sustitución, rendimientos a escala,...etc., que van a formar parte de la jerga habitual del estudiante, se fundamentan gracias al cálculo (en especial, al cálculo diferencial). El Cálculo Integral permite también definir medidas del bienestar (como el excedente del consumidor) y es útil para el análisis de modelos financieros.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1:
En **PRIMERA CONVOCATORIA**

En esta convocatoria se ofrece a los estudiantes la posibilidad de superar la asignatura a través de un sistema de evaluación **continua** que consiste en la realización de dos pruebas parciales en periodo lectivo y en horario de clase. Para poder optar a realizar la evaluación continua es obligatorio participar activamente y resolver las cuestiones, ejercicios y pruebas que se realizarán en las clases presenciales, según las indicaciones que el profesor responsable de cada grupo de la asignatura expondrá el día de la presentación de la misma.

La primera prueba se valorará con 4 puntos y se realizará aproximadamente en la segunda quincena de noviembre de 2014 (el profesor comunicará con tiempo suficiente, en clase y/o en las plataformas docentes, la fecha exacta). En ella se evaluará los contenidos correspondientes a las temas 1 y 2.

A la segunda prueba se le otorgará una puntuación de 6 puntos y se realizará en la última semana de clase del cuatrimestre o los días reservados por la Facultad que imparte la titulación. En ella se evaluará los contenidos correspondientes a las temas 3, 4 y 5.

Cada prueba intermedia consistirá en un examen escrito. La materia de cada prueba se avisará en clase y/o en las plataformas docentes que utilice el profesorado. Las pruebas parciales serán eliminatorias de la materia evaluada, siempre que al finalizar **todas** las pruebas la calificación del estudiante alcance los 5 puntos. Para superar la asignatura por evaluación continua **habrá que realizar de manera obligatoria ambas pruebas** y obtener, en la primera de ellas, al menos un 25% de la nota de la misma y en la segunda un 35%. La calificación obtenida por el estudiante en evaluación continua será la suma de las calificaciones obtenidas en las dos pruebas.

Las materias superadas en las pruebas parciales de evaluación continua no serán tenidas en cuenta en cursos académicos sucesivos, aunque los estudiantes se matriculen nuevamente en la misma asignatura y se acojan a modalidad de evaluación continua.

El estudiante que no opte por la evaluación continua o que no supere la asignatura por este procedimiento o que quisiera mejorar su calificación, tendrá derecho a presentarse a la **prueba global** que se realizará en la fecha establecida en el calendario académico. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.

En **SEGUNDA CONVOCATORIA**

La evaluación será **Global** y consistirá en un examen final escrito realizado en el periodo establecido al efecto por el Consejo de Gobierno en el calendario académico.

Las pruebas globales consistirán, tanto en primera como en segunda convocatoria, en un examen escrito evaluado sobre 10 puntos. Se evaluarán una buena parte de los resultados de aprendizaje propuestos mediante preguntas teóricas (definiciones, propiedades, enunciados de teoremas, relaciones y gráficas), prácticas (planteamiento y resolución de problemas) y/o teórico-prácticas, que se ajustarán al tipo de enseñanza impartida. Para superar la asignatura el alumno debe obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10.

La evaluación de los estudiantes de quinta y sexta convocatoria se realizará según el acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se aprueba el reglamento de normas de evaluación del aprendizaje de la Universidad de Zaragoza.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

En todas las pruebas que se realicen en esta asignatura, se evaluará el nivel de conocimiento del estudiante sobre los contenidos teórico-prácticos desarrollados en el aula por el profesor.

En particular se valorarán los siguientes aspectos:

1. El uso correcto de la escritura del lenguaje matemático.
2. El razonamiento lógico en el planteamiento y en la resolución de los problemas.
3. La referencia al contenido teórico que se utiliza, si es destacable
4. La elección del método adecuado para la resolución del problema
5. La claridad en la aplicación de los conceptos y procedimientos matemáticos.
6. Cálculos llevados a cabo con cuidado.
7. La expresión correcta en los resultados obtenidos al resolver problemas.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Con esta asignatura se persigue que el estudiante desarrolle la capacidad analítica, el rigor y la intuición en el uso de los conceptos y resultados matemáticos y los sepa aplicar al análisis de problemas de índole económico. Es por esto que la formación del estudiante debe ir orientada en la dirección de dotarle de unos sólidos conocimientos matemáticos e inculcarle una sistemática en el razonamiento que posteriormente le permita encarar con éxito la solución de un amplio abanico de problemas en el contexto económico. En este sentido, los contenidos de la asignatura se desarrollarán en:

1. Clases teóricas, en las que se combinará la clase magistral para exponer los conceptos y resultados de los contenidos de la asignatura con la resolución participativa de ejercicios, en los que se aplicará de forma inmediata los aspectos teóricos explicados para ayudar a los estudiantes a asimilarlos. Estas clases serán presenciales y se impartirán a todo el grupo.

Cuantificación temporal: 1,2 créditos ECTS (30 horas).

2. Clases prácticas, en las que los estudiantes irán resolviendo, con la ayuda del profesor, ejercicios más completos y problemas de carácter económico en los que se apliquen los resultados matemáticos vistos. Estos ejercicios y problemas estarán en manual de la asignatura que se podrán adquirir en reprografía. Estas clases serán presenciales y se impartirán a la mitad del grupo.

Cuantificación temporal: 1,2 créditos ECTS (30 horas para cada uno de los dos subgrupos).

3. Prácticas de tipo P6, según las horas que se especifiquen en el POD de acuerdo a lo establecido por el departamento.

Dichas prácticas de tipo P6 servirán para mejorar el proceso de aprendizaje, se podrán realizar diversas actividades: tutorías colectivas de determinados temas; desarrollo de problemas de carácter económico en cuya resolución se utilicen herramientas matemáticas explicadas en la asignatura, ampliación de algunos temas, repaso de aquellos ejercicios de mayor dificultad, así como realizar las pruebas intermedias mencionada en "Las Actividades de evaluación".

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1: En las clases teóricas y prácticas se desarrollarán los contenidos detallados en el programa que se detalla a continuación. El orden en la impartición de los contenidos podrá experimentar alguna variación que será indicada por el profesor en la presentación de la asignatura.

Las actividades programadas están enfocadas a la realización de ejercicios prácticos de contenido matemático y a la aplicación económica de los contenidos del temario. Estas actividades se realizan en las clases de problemas, de forma que los alumnos participen activamente en ellas.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El desarrollo y estudio de los seis temas indicados en el programa, se llevará a cabo con una duración aproximada de 3 semanas por tema, con la flexibilidad requerida por las distintas incidencias que se puedan presentar en cada momento.

A continuación se detalla la programación temporal de la asignatura; dicha programación es susceptible de modificaciones si las necesidades docentes durante el curso así lo requieren:

:

TEMAS	PLANIFICACION TEMPORAL
Presentación de la asignatura	Día de comienzo del curso
Prueba de los temas 1 , 2 y 3 (Algebra)	Tercera semana de noviembre
Examen final (1ª convocatoria)	A determinar
Examen final (2ª convocatoria)	A determinar

Programa de la asignatura

El programa de la asignatura MATEMATICAS I es el siguiente::

BLOQUE I. MATRICES

1. Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales.

- 1.1. Matrices.
- 1.2. Determinante de una matriz cuadrada.
- 1.3. Cálculo de la matriz inversa.
- 1.4. Rango de una matriz.
- 1.5. Sistemas de ecuaciones lineales.

2. Diagonalización de matrices cuadradas. Formas cuadráticas reales.

- 2.1. Valores propios y vectores propios.
- 2.2. Diagonalización de una matriz cuadrada.
- 2.3. Formas cuadráticas. Expresión matricial y expresión polinómica.
- 2.4. Expresión diagonal de una forma cuadrática.
- 2.5. Clasificación de una forma cuadrática según su signo.
- 2.6. Formas cuadráticas restringidas.

BLOQUE II. CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

3. Funciones de real de variable real.

- 3.1. Función real de variable real.
- 3.2. Límites y continuidad
- 3.3. Derivabilidad
- 3.4. Derivadas de orden superior. Teorema de Taylor.

4. Introducción a la teoría de integración

- 4.1. Integral indefinida.
- 4.2. Integral definida.

5. Funciones reales de varias variables reales

- 5.1.- Funciones reales de variable real. Conjuntos de nivel.
- 5.2.- Límites y continuidad. Propiedades.
- 5.3.- Derivación de una función. Propiedades.
- 5.4.- Función diferenciable. Propiedades.
- 5.5.- Funciones compuestas. Regla de la cadena.
- 5.6.- Derivación de funciones implícitas.
- 5.7.- Funciones homogéneas.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Balbás de la Corte, Alejandro. Análisis matemático para la economía. I, Cálculo diferencial / Alejandro Balbás de la Corte, José Antonio Gil Fana, Sinesio Gutiérrez Valdeón . [reimp.] Madrid : AC, D.L. 2005
- Buitrón Peñalosa, Isabel. Matemáticas I : Manual para los grados de Finanzas y Contabilidad, y de Márketing e Investigación de Mercados. Curso 2013-2014 / Isabel Buitrón, Trinidad Zabal. Reimpr. 2013 Zaragoza : Universidad, Facultad de Economía y Empres, Taller de Edición e Impresión, D.L. 2013
- Chiang, Alpha C.. Métodos fundamentales de economía matemática / Alpha C. Chiang, Kevin Wainwright ; traducción, Francisco Sánchez Fragoso, Raúl Arriola Juárez ; revisión técnica, Andrés González Nucamendi, Filadelfo León Cázares . - 4ª ed. México [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2006
- Ejercicios resueltos de matemáticas empresariales / P. Alegre... [et al.] . 1ª ed., 3ª reimp. Madrid : AC, 2005
- García Castro, Fernando. Cálculo infinitesimal-I / Fernando García Castro, Andrés Gutiérrez Gómez . - [5a. ed.] Madrid : Pirámide, D.L. 1992
- García Castro, Fernando. Cálculo infinitesimal-II / Fernando García Castro, Andrés Gutiérrez Gómez . - 4a ed Madrid : Pirámide, 1992
- Gutierrez Valdeón, Sinesio. Algebra lineal para la economía / Sinesio Gutierrez Valdeón . - 2ª ed., 1ª reimp. Madrid : AC, 2002
- Heras Martínez, Antonio. Problemas de álgebra lineal para la economía / Antonio Heras Martínez, José Luis Vilar Zanón Madrid : AC, 1988
- Jarne Jarne, Gloria. Matemáticas para la economía : álgebra lineal y cálculo diferencial / Gloria Jarne Jarne, Isabel Pérez-Grasa, Esperanza Minguillón Constante Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 2010
- Larson, Ron : Cálculo 1 : De una variable / Ron Larson, Bruce H. Edwards ; revisión técnica, Marlene Aguilar Abalo ... [et al.] ; [traducción: Joel Ibarra Escutia ... (et al.)]. - 9ª ed. México [etc.] : McGraw Hill, cop. 2010
- Larson, Ron : Cálculo 2 : De varias variables / Ron Larson, Bruce H. Edwards ; revisión técnica, Marlene Aguilar Abalo ... [et al.] ; [traducción: Joel Ibarra Escutia ... (et al.)]. - 9ª ed. México [etc.] : McGraw Hill, cop. 2010

- Manual de álgebra lineal / Francisco Muñoz...[et.al.] . - 1a ed., 1a reimp. Barcelona : Ariel, 1990
- Matemáticas universitarias introductorias con nivelador Mymathlab tutor interactivo online / Franklin D. Demana ... [et al.] ; traductor, Víctor Hugo Ibarra Mercado, Javier Enríquez Brito ; revisión técnica, Ernesto Filio López, Luis Ángel Filio Rivera, Javier Alfaro Pastor México [etc.] : Pearson Educación, 2009
- Minguillón Constante, Esperanza. Matemáticas para la economía : álgebra lineal y cálculo diferencial. Libro de ejercicios / Esperanza Minguillón Constante, Gloria Jarne Jarne, Isabel Pérez-Grasa Madrid [etc] : McGraw-Hill, D.L. 2010
- Pérez Grasa, Isabel. Matemáticas para la economía : programación matemática y sistemas dinámicos / Isabel Pérez-Grasa, Esperanza Minguillón Constante, Gloria Jarne Jarne Madrid [etc] : McGraw-Hill, cop. 2001
- Sydsaeter, Knut. Matemáticas para el análisis económico / Knut Sydsaeter, Peter Hammond ; traducción, Manuel Jesús Soto Prieto, José Luis Vicente Córdoba ; revisión técnica, Emilio Cerdá Tena , Xavier Martínez Guiralt . 2ª ed. Madrid [etc.] : Pearson, 2012