

## 27502 - Matemáticas I

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2021/22

**Asignatura:** 27502 - Mathematics I

**Centro académico:** 109 - Facultad de Economía y Empresa

**Titulación:** 449 - Graduado en Finanzas y Contabilidad

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 1

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** Formación básica

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

Los objetivos de carácter general de la enseñanza de las Matemáticas en este grado pueden englobarse en dos: (1) Formación matemática del estudiante, (2) Capacitación para la utilización de las matemáticas en los problemas que se le planteen en su futura profesión.

En la asignatura Matemáticas I se inicia al estudiante en el rigor, la precisión, la capacidad de abstracción y el método científico que caracterizan a la mayor parte de las asignaturas del grado. En cuanto al segundo objetivo, capacitación del estudiante para la resolución de problemas concretos, en esta asignatura se prepara al estudiante para la modelización y resolución de problemas sencillos utilizando técnicas el álgebra lineal y de cálculo diferencial e integral.

En concreto, la asignatura Matemáticas I tiene como objetivo ampliar los conocimientos matemáticos relativos al cálculo matricial y funciones de una variable e introducir el estudio de funciones de varias variables, preparando así al estudiante para asimilar en Matemáticas II las herramientas matemáticas más utilizadas en el análisis económico, fundamentalmente en el campo de la Teoría Económica y de la Econometría. Esta primera asignatura ayuda al estudiante a despegar de sus conocimientos fundamentalmente calculísticos, 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. Al finalizar la asignatura el estudiante conocerá con cierta precisión el lenguaje matemático, que le permitirá entender conceptos económicos e interpretar resultados con cierto rigor, y conocerá un conjunto de instrumentos y métodos de cálculo que le permitirán la resolución de problemas económicos sencillos.

*Estos planteamientos y objetivos están alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la agenda 2030 y determinadas metas concretas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), contribuyendo en cierta medida a su logro:*

Objetivos 1-17 (en todos pueden aplicarse modelizaciones matemáticas).

### 1.2. 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".

La docencia de esta materia está adscrita al departamento de Análisis Económico de la Universidad de Zaragoza que tiene además responsabilidad docente en otras materias estrechamente relacionadas con la Matemática, como son: 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.

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, como Microeconomía, Macroeconomía, Econometría, etc. Se pondrá un empeño especial en acercar las matemáticas a los problemas de carácter empresarial, y se proporcionarán los fundamentos para que el resto de materias puedan desarrollarse con éxito.

En este primer curso se abordarán los elementos constitutivos de un modelo: variables, constantes, parámetros, ecuaciones, identidades, dominios, tipos de funciones; sistemas de ecuaciones lineales y su resolución mediante técnicas de álgebra lineal. En la segunda parte de la asignatura se introduce el análisis estático-comparativo con el estudio del

cálculo tanto en una variable como en varias, que se aplicará más adelante (en Matemáticas II y Microeconomía) en la resolución de problemas de optimización.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la 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; en este sentido sería aconsejable además que el estudiante pudiera establecer con claridad la diferencia entre composición y producto de funciones y que para una función real de una variable real distinguiera entre afirmaciones del tipo "estar definida" y "ser continua" ...
- La derivación de un amplio abanico de funciones y la representación gráfica de las mismas.
- Cálculo de algunas primitivas elementales.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

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

Competencias específicas

E1.- 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.

E.4 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.

E.6 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.

E.9 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.

Competencias transversales

G.1 Capacidad de análisis y síntesis.

G.2 Capacidad para la resolución de problemas.

G.8 Desarrollar actitudes colaborativas y de trabajo en equipos multidisciplinares o multiculturales, así como desarrollar una actitud crítica para el debate.

G.15 Capacidad para innovar en todos los aspectos, así como para adaptarse a nuevos entornos: sociales, culturales, tecnológicos,?

G.17 Motivación por el aprendizaje autónomo y continuado.

### 2.2. Resultados de aprendizaje

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

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 y el cálculo matricial para representar y resolver un problema de carácter económico en el que las relaciones entre las variables son lineales.

4: 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.

5: Identifica una matriz cuadrada diagonalizable.

- 6: Diagonaliza una matriz cuadrada cuando esto sea posible.
- 7: Aplica la diagonalización de matrices cuadradas en el contexto económico, por ejemplo en el estudio de un proceso dinámico a largo plazo.
- 8: Identifica una forma cuadrática y es capaz de determinar su signo con el procedimiento más adecuado.
- 9: Diferencia en un fenómeno económico las variables endógenas y exógenas y es capaz de representar mediante funciones las relaciones entre ellas.
- 10: Comprende el significado de los conceptos matemáticos de continuidad y diferenciabilidad en el contexto económico.
- 11: Tiene destreza en el cálculo de derivadas parciales y en su interpretación en el ámbito económico.
- 12: 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.
- 13: Reconoce si una función está dada en forma explícita o implícita y es capaz de obtener las derivadas parciales en cualquier caso.
- 14: Reconoce cuando una función es homogénea y las implicaciones de esta propiedad, en particular en el contexto de las funciones de producción.
- 15: Reconoce la herramienta matemática que permite determinar una magnitud total a partir de la correspondiente parcial
- 16: Comprende los conceptos de primitiva de una función e integral indefinida.
- 17: Reconoce si la integral indefinida de una función es inmediata y la resuelve con la aplicación de la tabla de integrales inmediatas. Identifica el método más adecuado para calcular la integral indefinida de una función.
- 18: Comprende el significado geométrico de la integral definida: integral de Riemann.
- 19: Aplica la regla de Barrow para el cálculo de la integral definida.

### 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

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 (variable(s) exógena(s) y variables endógena(s)), 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.

En resumen, la asignatura Matemáticas I, favorece 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.

## 3. Evaluación

### 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

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

La evaluación será **GLOBAL**, tanto en **primera como en segunda convocatoria**.

A fecha de cierre de esta Guía Docente, se desconoce qué tipo de aula se va a disponer para la realización de las prácticas. Así pues, distinguimos dos escenarios y la evaluación será la apropiada a cada escenario.

1. **Escenario ?aula de prácticas de tipo informático, es decir, con equipos informáticos para los estudiantes propios de la Universidad de Zaragoza?. En tal caso la evaluación sería como sigue:**

Las actividades de evaluación previstas son de dos tipos:

- *Prueba informática* (PI) a realizar en el aula de informática, en las que los alumnos deberán aplicar las herramientas informáticas a los conceptos matemáticos desarrollados en el curso (Temas 1 a 3) con los Software Libres wxMaxima y GeoGebra u otro legalmente licenciado. En las pruebas informáticas se valorará el uso de las funciones de estos programas relacionadas con las Matemáticas de la asignatura, los resultados numéricos y/o simbólicos obtenidos, así como su interpretación y conclusiones. El nivel de exigencia será similar a la del material visto en clase.

- *Prueba escrita* (PE) en la que los alumnos deberán resolver diversas cuestiones y problemas teóricos, teórico-prácticos y prácticos referentes a la aplicación de las técnicas matemáticas presentadas en los Temas 1 a 3. En cada problema se plantearán diversos apartados en cuya resolución se valorará tanto el planteamiento matemático del problema, el uso de la notación y terminología matemática, la correcta resolución numérica y/o simbólica y la interpretación/comparación de los resultados obtenidos. El nivel de exigencia será similar a la del material visto en clase.

Cada prueba se calificará en una escala de 0 a 10 puntos.

La parte de la asignatura evaluada mediante prueba informática (PI) tendrá un peso del 60% en la calificación global, mientras que la parte evaluada mediante prueba escrita (PE) tendrá el 40% restante. Para superar la asignatura se exigirá un mínimo de 4 puntos en cada una de las partes (PI y PE) y obtener una puntuación superior o igual a 5 puntos sobre 10 en la nota final. La calificación final se obtendrá como:  $NOTA\_FINAL = 0.6 \cdot PI + 0.4 \cdot PE$  salvo cuando una única parte (PI o PE) no alcance el mínimo indicado (4 puntos), en cuyo caso la calificación reflejada en el acta de la asignatura será la de dicha parte.

La parte informática podrá ser superada por los alumnos mediante dos pruebas informáticas parciales, P11 (Temas 1 a 2) y P12 (Tema 3) que se realizarán durante el periodo de clases o mediante una única prueba informática global (PI) que se realizará en las fechas de las convocatorias oficiales.

Para poder optar a las pruebas informáticas parciales (P11 y P12) es obligatorio participar activamente y resolver las cuestiones, ejercicios y pruebas que se realizarán en las clases presenciales (mínimo 60%), según las indicaciones que el profesor responsable de cada grupo de la asignatura expondrá el día de la presentación de la misma.

La prueba escrita se realizará únicamente en las fechas de las convocatorias oficiales.

Para superar la parte informática mediante las pruebas informáticas parciales el alumno deberá obtener al menos 3 puntos en cada una de las pruebas, y la nota media de las dos pruebas ( $PI = 0.5 \cdot P11 + 0.5 \cdot P12$ ) deberá ser igual o superior a 4 puntos. Los estudiantes que, aun habiendo obtenido estas puntuaciones mínimas en las pruebas informáticas parciales, quieran mejorar su calificación de la parte informática para la primera convocatoria podrán realizar la prueba informática global (PI), manteniendo la mejor de las dos calificaciones.

Los estudiantes que no hayan superado la asignatura en primera convocatoria podrán presentarse a la segunda convocatoria, cuya evaluación será similar a la evaluación global de la primera convocatoria, una Prueba Informática (PI) + Prueba Escrita (PE). La prueba informática PI (o bien la global o bien por P11+P12) con mínimo de 4, de la primera convocatoria, se guarda para la segunda.

### 1. Escenario ?aula de prácticas de tipo NO informático, es decir, sin equipos informáticos para los estudiantes propios de la Universidad de Zaragoza?. En tal caso la Evaluación sería como sigue:

La evaluación será **GLOBAL**, tanto en **primera como en segunda convocatoria**, y consistirá en un examen final a realizar en el periodo establecido por el Centro. Dicho examen se realizará de forma escrita y evaluará los resultados de aprendizaje propuestos mediante preguntas teóricas, prácticas y/o teórico-prácticas que se ajustarán a la materia impartida. Se puntuará sobre 10 puntos.

Además, en la **PRIMERA CONVOCATORIA** cabe la posibilidad de realizar una prueba voluntaria intermedia valorada en 5 puntos. Esta prueba evaluará los conocimientos sobre la materia correspondiente a los temas 1 y 2 del programa de la asignatura se realizará en horario de clase o, si así lo estipulara el centro correspondiente, en los días/horas que se habiliten para la realización de pruebas de evaluación continua.

Los estudiantes que obtengan en dicha prueba una calificación superior o igual al 50% de la nota (2,5 puntos sobre 5) podrán optar por eliminar dicha materia del examen global de la primera convocatoria y examinarse únicamente de los restantes contenidos (valorados en 5 puntos); en este caso la nota correspondiente a la materia eliminada será traspasada a la nota del examen global. Para superar la asignatura el estudiante debe obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10. Si el o la estudiante obtuviera una calificación superior o igual al 50% de la nota (2,5 puntos sobre 5) y quisiera realizar la totalidad de la prueba global, se le considerará la mejor de las dos calificaciones en la primera parte para calcular la nota total.

Para poder optar a esta forma de evaluación es obligatorio participar activamente y resolver las cuestiones, ejercicios y pruebas que se realizarán en las clases presenciales (mínimo un 60%), según las indicaciones que el profesor responsable de cada grupo de la asignatura expondrá el día de la presentación de la misma. En tal caso es necesario asistir y participar en al menos el 75% de las sesiones presenciales y/o de actividades propuestas. El estudiante que al final del semestre no cumpla con este requisito no podrá optar a este procedimiento de evaluación.

Común a ambos escenarios a) y b):

Debe tenerse en cuenta que los cursos académicos cierran los procesos de evaluación, lo que hace que no puedan reclamarse méritos de un curso para evaluaciones de cursos académicos posteriores.

La evaluación de los estudiantes de 5ª y 6ª convocatoria se realizará según el acuerdo del 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno en el que se aprueba el Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad de Zaragoza.

Está previsto que estas pruebas se realicen de manera presencial pero si las circunstancias sanitarias lo requieren, se realizarán de manera online. En el caso de evaluación online, es importante destacar que, en cualquier prueba, el estudiante podrá ser grabado, pudiendo este ejercer sus derechos por el procedimiento indicado en:

[https://protecciondatos.unizar.es/sites/protecciondatos.unizar.es/files/users/lopdp/gdocencia\\_reducida.pdf](https://protecciondatos.unizar.es/sites/protecciondatos.unizar.es/files/users/lopdp/gdocencia_reducida.pdf)

Se utilizará el software necesario para comprobar la originalidad de las actividades realizadas. La detección de plagio, copia o cualquier otra práctica irregular en una actividad implicará la calificación de 0 puntos en la misma.

#### **Criterios de Valoración:**

Se evaluará si el estudiante ha adquirido los resultados de aprendizaje expuestos anteriormente. 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.

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. 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.

### 4.2. Actividades de aprendizaje

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

- **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).

- **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 las hojas de problemas de la asignatura (<https://dae.unizar.es/grados/fico-finanzas-y-contabilidad>) y se anunciará con antelación cuáles se van a resolver en cada clase práctica para que el estudiante los pueda preparar. Estas clases serán presenciales y se impartirán a la mitad del grupo.

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

- **Seminarios** (prácticas tipo P6) en los que, para mejorar el proceso de aprendizaje, se podrán realizar diversas actividades: seguimiento del desarrollo de pequeños trabajos que se habrán propuesto a un grupo de estudiantes y defensa del mismo; tutorías colectivas de determinados temas; desarrollo de problemas de carácter económico en cuya resolución se utilicen herramientas matemáticas explicadas en la asignatura. Estos seminarios podrían dedicarse además a la ampliación de conocimientos mostrando a los estudiantes que estén interesados otras herramientas matemáticas que permitan resolver problemas más generales. Se pone así de manifiesto que tanto la Ciencia Matemática como la Ciencia Económica son ciencias vivas y por tanto con muchos aspectos para estudiar.

Cuantificación temporal de Actividades no presenciales: 3,6 créditos

La metodología docente está prevista que sea presencial. No obstante, si fuese necesario por razones sanitarias, las clases presenciales podrán impartirse online.

### 4.3. Programa

En las clases teóricas y prácticas se desarrollarán los contenidos detallados en el programa que se expone 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.

#### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA:

##### Tema 1. Matrices

- 1.1. Determinantes. Aplicaciones: cálculo del rango de una matriz, cálculo de la matriz inversa y Regla de Cramer.
- 1.2.  $R^n$ : Sistemas generadores. Bases.
- 1.3. Diagonalización de matrices cuadradas:
  - 1.3.1. Valores propios y vectores propios de una matriz cuadrada: definición y cálculo.
  - 1.3.2. Diagonalización de una matriz cuadrada.
  - 1.3.3. Aplicación al cálculo de potencias de matrices.

##### Tema 2. Formas cuadráticas reales

- 2.1. Formas cuadráticas: definición. Expresión matricial y expresión polinómica.
- 2.2. Expresión diagonal de una forma cuadrática.
- 2.3. Clasificación de una forma cuadrática según su signo.
- 2.4. Formas cuadráticas restringidas.

##### Tema 3. Funciones de $R^n$ en $R^m$

- 3.1. Preliminares: conceptos topológicos.
- 3.2. Funciones: dominio, rango y grafo. Conjuntos de nivel de funciones escalares.
- 3.3. Continuidad de una función.
- 3.4. Derivación de una función. Derivadas parciales. Vector gradiente. Matriz jacobiana.
- 3.5. Función diferenciable. Derivada direccional de funciones diferenciables.

- 3.6. Derivación de funciones compuestas: Regla de la cadena. Diagramas de árbol.
- 3.7. Derivadas de orden superior. Teorema de Schwartz. Matriz hessiana. Teorema de Taylor.
- 3.8. Teorema de la función implícita. Derivación de funciones implícitas.
- 3.9. Funciones homogéneas. Teorema de Euler.
- 3.10. Métodos básicos de integración de una función de una variable. Regla de Barrow.

#### **4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave**

El día de la presentación de la asignatura se expondrá, en cada grupo, el calendario detallado de la asignatura según las características del curso académico.

- Presentación de la asignatura en la primera sesión de clase
- Asistencia y aprovechamiento continuado a las clases teóricas y prácticas.
- Asistencia a las prácticas P6 (según calendario del grupo).
- Realización, según calendario indicado el día de la presentación de la asignatura, de pruebas intermedias de evaluación.
- Prueba global según calendario del Centro.
- Las actividades y fechas clave de la asignatura se anunciarán en el aula y/o plataformas docentes del profesorado.