



## PRESENTACIÓN

**Breve descripción:** Esta asignatura trata de afianzar y profundizar en los conceptos del Cálculo Diferencial e Integral, necesarios para el aprendizaje de otras asignaturas de los grados de Economía y Administración y Dirección de Empresas.

- **Titulación:**
  - Grado en Administración y Dirección de Empresas bilingüe + *General Management & Strategy Program* (Ab+GM)
  - Grado en Administración y Dirección de Empresas bilingüe + *Innovation & Entrepreneurship Program* (Ab+IE)
- **Módulo:** III. Métodos Cuantitativos / **Materia:** III.1. Métodos Cuantitativos
- **ECTS:** 6 (150 horas)
- **Curso:** 1º / **Semestre:** 1º
- **Carácter:** Básica
- **Coordinador de la asignatura:** David Puig Pomés (dpuigp@unav.es)
- **Profesores:**
  - María Castillo Latorre (mclatorre@unav.es) - responsable del grupo
  - Rogelio Ramos Quiroga (rramosqui@external.unav.es) - *sesiones de Complemento de Métodos*
- **Idioma:** Castellano
- **Horario de clases y aulas:**

**NO SE PERMITE el uso de dispositivos electrónicos (móviles, portátiles, tabletas, etc.) durante las clases.**

- **Ab+GM**
  - Jueves, de 8:00 a 10:00, Aula 11 - Edificio Amigos (Planta 0)
  - Viernes, de 10:00 a 12:00, Aula M1 - Edificio Amigos (Planta 1)
  - *Complemento de Métodos:*
    - **alumnos NUEVOS (en 1ª convocatoria) de Bozovich hasta Jeandin:** Lunes, de 12:00 a 14:00, Aula 08 - Edificio Amigos (Planta 0)
    - **alumnos NUEVOS (en 1ª convocatoria) de Lázaro hasta Zúñiga:** Miércoles, de 12:00 a 14:00, (septiembre: Aula 0 - Edificio Arquitectura (Planta 0), octubre: Aula 06 - Edificio Amigos, noviembre: Aula M1 - Edificio Amigos)
    - **alumnos de 2º (en 2ª y 3ª convocatoria):** Miércoles, de 12:00 a 14:00, (septiembre: Aula 0 - Edificio Arquitectura (Planta 0), octubre: Aula 06 - Edificio Amigos, noviembre: Aula M1 - Edificio Amigos)
- **Ab+IE**
  - Martes, de 12:00 a 14:00, Aula 13 - Edificio Amigos (Planta 0)
  - Jueves, de 8:00 a 10:00, Aula 11 - Edificio Amigos (Planta 0)
  - *Complemento de Métodos:*
    - **alumnos NUEVOS (en 1ª convocatoria):** Lunes, de 12:00 a 14:00, Aula 08 - Edificio Amigos (Planta 0)



# Universidad de Navarra

- **alumnos de 2º (en 2ª y 3ª convocatoria):** Miércoles, de 12:00 a 14:00, (septiembre: Aula 0 - Edificio Arquitectura (Planta 0), octubre: Aula 06 - Edificio Amigos, noviembre: Aula M1 - Edificio Amigos)

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

### Competencias Básicas

**CB1** - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

### Competencias Generales

**CG4** - Razonar de forma autónoma y crítica en temas relevantes para lo económico y/o empresarial.

## PROGRAMA

### Tema 0: Introducción

- 0.1 Intervalos y valor absoluto.
- 0.2 Inecuaciones. Sistemas de inecuaciones.
- 0.3 Sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.

### Tema 1: Sumatorios

- 1.1 Sumatorios: notación y reglas.
- 1.2 Aplicaciones: fórmula del Binomio de Newton e índices de precios.
- 1.3 Sumatorios dobles.

### Tema 2: Funciones de una variable

- 2.1 Definiciones básicas: notación, dominio y rango.
- 2.2 Funciones lineales. Modelos en Economía: oferta, demanda y punto de equilibrio.
- 2.3 Funciones cuadráticas. Modelos en Economía: optimización cuadrática.
- 2.4 Polinomios: factorización (Teorema del resto, Ruffini), división de polinomios. Funciones racionales.



2.5 Potencias.

2.6 Exponenciales y logaritmos. Diferentes bases. Propiedades. Ecuaciones. Modelos en Economía: crecimiento de población y cálculo de intereses.

### **Tema 3: Propiedades de las funciones**

3.1 Generación de funciones mediante escalado y traslaciones. Funciones compuestas.

3.2 Funciones inversas.

### **Tema 4: Derivadas I**

4.1 Definición de derivada. Interpretación geométrica: pendientes de curvas, tangentes y derivadas. Aplicaciones: funciones crecientes y decrecientes, tasas de cambio.

4.2 Límites: reglas básicas.

4.3 Reglas de derivación.

4.4 Regla de la cadena.

4.5 Derivadas de orden superior

### **Tema 5: Derivadas II**

5.1 Derivación implícita.

5.2 Derivación de funciones inversas.

5.3 Aproximaciones: lineales y polinomiales. Diferenciales. Fórmula de Taylor.

5.4 Continuidad. El teorema del valor intermedio.

5.5 Límites: asíntotas, indeterminaciones, regla de L'Hôpital.

### **Tema 6: Integrales**

6.1 Integrales indefinidas: reglas.

6.2 Integrales definidas: propiedades. Áreas

6.3 Aplicaciones económicas: Excedente productor y consumidor.

6.4 Integración por partes.

6.5 Integración por sustitución. Integrales racionales.

6.6 Integrales impropias: intervalos de integración infinitos, integración de funciones no acotadas (opcional)

### **Tema 7: Optimización de una variable**

7.1 Contrastes simples para extremos.



7.2 Ejemplos económicos.

7.3 El teorema de los valores extremos.

7.4 Extremos locales. Test de la primera y segunda derivada.

7.5 Puntos de inflexión. Concavidad y convexidad.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

La asignatura incluirá diferentes actividades presenciales y no presenciales.

### Actividades presenciales

- Clases teórico-prácticas: 26 horas. El profesor responsable de la asignatura explicará, en sesión plenaria, los conceptos teóricos y sus posibles aplicaciones a la Economía y la Empresa. El alumno podrá complementar estas explicaciones consultando la bibliografía recomendada o usando otros recursos.
- Clases de resolución de problemas: 50 horas. Semanalmente, en grupos organizados, se discutirán y resolverán ejercicios y problemas representativos del tema explicado en la clase teórico-práctica.
- Exámenes (parcial y final) y otras pruebas: 6 horas. Además de un examen parcial y otro final, se realizarán pruebas de seguimiento. La fecha del examen final será fijada por la Facultad y se publicará con la debida anticipación

*Total actividades presenciales: 82 horas*

### Actividades no presenciales

- Resolución personal de problemas: 24 horas. El alumno dispondrá de hojas de ejercicios y problemas para resolver y así afianzar los conocimientos que se deben adquirir en la asignatura.
- Estudio personal: 44 horas. El número de horas de estudio personal puede ser mayor o menor en función del nivel matemático del alumno.

*Total actividades no presenciales: 68 horas*

Se recomienda asistir a **todas** las clases para seguir convenientemente el programa de la asignatura y estar preparado para todas las pruebas que se realizarán a lo largo del semestre. Los profesores de la asignatura estarán disponibles para resolver las dudas que vayan surgiendo tal y como se describe en la sección *Horarios de atención* de la guía docente.

## EVALUACIÓN

\* **ATENCIÓN:** Se recuerda que cualquier intento de fraude, copia, plagio u otro comportamiento irregular supone una infracción grave tal y como está contemplado en el título IV "Normas de disciplina académica de los estudiantes" dentro del [Sistema de normas sobre la convivencia en la Universidad de Navarra](#).



### CONVOCATORIA ORDINARIA (diciembre)

- La nota final de la asignatura se determinará mediante la siguiente función, siempre que el alumno obtenga en el examen final de diciembre una calificación superior o igual a 5 puntos de 10:

$$\max\{0, 1 \times EC + 0, 3 \times EP + 0, 6 \times EF, \quad 0, 1 \times EC + 0, 9 \times EF\} + B$$

, donde:

- **EC:** nota Evaluación Continua (10%)
  - 5%, asistencia/participación en las tres sesiones semanales (mínimo 80% de todas las sesiones del semestre).
  - 5%, entrega de ejercicios/pruebas de control (programados o sin avisar)-realizados en cualquiera de las tres sesiones semanales.
- **EP:** nota Examen Parcial (30%). Fecha: **24 de octubre**. Contenidos: [tema 0, tema 4]. Si el alumno no asiste al examen parcial, su calificación será de 0 puntos.
- **EF:** nota Examen Final (60%). Fecha: **4 de diciembre**. Contenidos: [tema 0, tema 7].
- **B:** Bonus de grupo, promediado de las notas de los componentes (n=6) de los grupos establecidos. Los componentes del grupo deberían trabajar/estudiar conjuntamente para conseguir la máxima bonificación para el grupo.

$$B = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (0, 5 \times EC_i + 0, 5 \times EP_i) \times 0, 1$$

- Si el alumno obtiene en el examen de diciembre una calificación inferior a 5 puntos de 10, su nota final se calculará como:

**EF + B**

- Si el alumno no asiste al examen final de diciembre, su calificación final será: *No Presentado*.

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA (junio)

- La nota final de la asignatura se determinará mediante la siguiente función, siempre que el alumno obtenga en el examen final de junio una calificación superior o igual a 5 puntos de 10:

$$\max\{0, 1 \times EC + 0, 3 \times EP + 0, 6 \times EF, \quad 0, 1 \times EC + 0, 9 \times EF\} + B$$

, donde:

- **EC:** nota Evaluación Continua - nota obtenida en la convocatoria ordinaria.
- **EP:** nota Examen Parcial - nota obtenida en la convocatoria ordinaria.



## Universidad de Navarra

- *EF*: nota Examen Final junio. Fecha: **9 de junio**. Contenidos: [tema 0, tema 7].
- *B*: Bonus de grupo - nota obtenida en la convocatoria ordinaria.
- Si el alumno obtiene en el examen de junio una calificación inferior a 5 puntos de 10, su nota final se calculará como:

$$EF + B$$

- Si el alumno no asiste al examen final de junio, su calificación final será: *No Presentado*.

### Estudiantes con necesidades educativas especiales

Los estudiantes con necesidades educativas especiales deberán ponerse previamente en contacto con la Coordinación de Estudios de la (facultad/escuela) para obtener la autorización correspondiente a las adaptaciones (por ejemplo, disponer de más tiempo en los exámenes). Dicha autorización deberá ser enviada por el alumno al profesor. Se recomienda realizar esta gestión al comienzo del cuatrimestre.

## HORARIOS DE ATENCIÓN

Dra María Castillo Latorre ([mclatorre@unav.es](mailto:mclatorre@unav.es))

- Despacho 2280 (2ª planta, hilera) Edificio Amigos
- Horario de tutoría: lunes, de 15:30 a 16:30 y martes, de 15:30 a 17:30. **Es imprescindible solicitar cita previa por correo electrónico.**

Dr Rogelio Ramos Quiroga ([rrososquiro@external.unav.es](mailto:rrososquiro@external.unav.es))

- Seminario 10 (planta baja) Edificio Amigos
- Horario de tutoría: miércoles, de 16:00 a 18:00 . **Es imprescindible solicitar cita previa por correo electrónico.**

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía básica:

- Sydsaeter, K., Hammond, P., Strom, A. (2012). *Essential Mathematics for Economic Analysis*. 4th edition, Pearson. [Localízalo en la Biblioteca](#)

### Bibliografía recomendada:

- Sydsaeter, K., Hammond, P. y Cravajal, A. (2012). *Matemáticas para el análisis económico*. 2ª edición. Pearson. [Localízalo en la Biblioteca](#) (versión electrónica) [Localízalo en la Biblioteca](#) (versión impresa)



# Universidad de Navarra

- Chiang, A. y Wainwright, K. (2006). *Métodos fundamentales de economía matemática*. 4ª edición. McGraw Hill. [Localízalo en la Biblioteca](#)
- Larson, R. y Edwards, B.H. (2011). *Cálculo*. 9ª edición. McGraw Hill. [Localízalo en la Biblioteca](#)