



centro adscrito a:



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

GUÍA DOCENTE DE HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS PARA LA GESTIÓN EMPRESARIAL 2026-27

DATOS GENERALES

Nombre:	Herramientas matemáticas para la gestión empresarial
Código:	801325 (BUSINESSTECH) 801383 (MKTTECH) 801824 (GIDE)
Curso:	2026-27
Titulación:	Grado en empresa, innovación y tecnología Grado en <i>marketing</i> , innovación y tecnología Grado en gestión y digitalización del deporte
N.º de créditos (ECTS):	6
Ubicación en el plan de estudios:	1er. curso, 1er. Cuatrimestre
Departamento:	Métodos cuantitativos
Responsable departamento:	Dr. Ivan Romero Ruiz
Fecha de la última revisión:	Juliol 2026
Profesorado:	Dr. Enric Pociello

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Las matemáticas son una herramienta importante en el ámbito de la empresa y el *marketing*. Juegan un papel fundamental dentro de la estadística, la modelización económica y el análisis de datos. Esta asignatura ofrece una introducción general a los conceptos matemáticos que se deben conocer para trabajar en estos ámbitos.

La asignatura tiene una doble vertiente: por un lado, se introducen conceptos que son importantes por sí mismos, en tanto que se utilizan en otras áreas y asignaturas. Por otro lado, como asignatura de matemáticas, se pretende reforzar la capacidad analítica mediante la aplicación rigurosa de las herramientas presentadas a la modelización y descripción de procesos relacionados con los ámbitos de estudio del grado.

2. OBJETIVOS

Los objetivos de la asignatura se pueden dividir en tres bloques.

Por un lado, se pretende que el alumno adquiera los conocimientos matemáticos específicos dentro de las áreas de álgebra lineal y análisis que se detallarán más abajo. Una parte importante de este objetivo consiste en compensar cualquier carencia relacionada con la destreza en el uso de objetos matemáticos usuales como exponenciales, logaritmos, raíces o expresiones algebraicas.

Por otro lado, un objetivo general es reforzar la capacidad analítica y el rigor de pensamiento, exponiendo al alumno a diferentes casos de modelización de problemas o contextos relacionados con la empresa y el *marketing*, así como insistiendo en la correcta interpretación de los resultados. Como parte de este objetivo se hará hincapié en desarrollar la capacidad de relacionar conceptos matemáticos que el alumno conoce a

priori o que aprenderá durante el curso con fenómenos reales, de manera que se dejen de percibir como desconectados de cualquier aplicación y que se entienda su utilidad.

El último objetivo general es que el alumno se familiarice con la utilización de herramientas informáticas como apoyo al razonamiento matemático. Se recalcará la importancia de aprovechar estas herramientas para poder afrontar problemas más realistas que no se pueden resolver a mano, así como para explorar conceptos teóricos mediante visualizaciones. Este objetivo se alinea con el aprendizaje de herramientas específicas de programación que se desarrolla en otras asignaturas del grado.

3. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Utilizar matrices y vectores para expresar datos económicos o empresariales y aplicar las operaciones pertinentes para representar las relaciones entre ellos.
- Establecer si se puede determinar el valor de un conjunto de incógnitas a partir de los datos disponibles mediante un sistema de ecuaciones lineales y, en caso afirmativo, resolverlo.
- Modelizar relaciones entre cantidades típicamente asociadas a la empresa, como beneficios, costes o gastos, mediante funciones.
- Plantear problemas de optimización, especialmente en relación con costes y beneficios.
- Describir e interpretar incrementos marginales utilizando derivadas.
- Describir cualitativamente el comportamiento de funciones.
- Calcular primitivas de funciones sencillas y utilizarlas para calcular áreas encerradas por curvas.
- Calcular probabilidades de la distribución normal usando tablas de la distribución estándar.
- Determinar si un problema requiere el uso de una herramienta informática de cálculo y, dado el caso, elegir la más adecuada.

4. CONTENIDOS

TEMA 1. MATRICES Y SISTEMAS LINEALES

Resultados del aprendizaje

- Almacenar información correctamente en matrices, así como interpretar matrices dadas en un cierto contexto.
- Resolver problemas planteados con matrices utilizando las operaciones más usuales vinculadas a estos objetos.
- Interpretar las operaciones de matrices como relaciones entre cantidades en contextos específicos.
- Describir matemáticamente matrices especificando su dimensión.

- Resolver problemas que involucren operaciones de matrices utilizando Symbolab y Excel.
- Plantear sistemas de ecuaciones lineales adecuados a partir de una información dada.
- Interpretar la clasificación del sistema (compatible indeterminado, compatible determinado o incompatible) en relación con el problema modelizado.
- Diferenciar entre un sistema de ecuaciones lineal y uno no lineal.
- Abordar sistemas compatibles determinados con dimensiones altas calculando la matriz inversa con Excel o Symbolab.

Contenido

1.1 Matrices.

- 1.1.1 Dimensión y forma: matriz diagonal, triangular y cuadrada.
- 1.1.2 Operaciones con matrices: suma, traspuesta y producto de matrices.
- 1.1.3 Matriz inversa: concepto y cálculo con Symbolab y Excel.
- 1.1.4 Modelización mediante matrices: precios, consumos, producción, etc.
- 1.1.5 Vectores fila y columna como casos particulares de matrices.

1.2 Sistemas de ecuaciones lineales.

- 1.2.1 Definición de ecuaciones lineales y ejemplos de las relaciones que representan.
- 1.2.2 Clasificación de sistemas según sus soluciones: compatibles determinados, compatibles indeterminados e incompatibles.
- 1.2.3 Forma matricial de sistemas de ecuaciones lineales.
 - 1.2.3.1 Método de Gauss y rango de una matriz.
 - 1.2.3.2 Discusión de sistemas de ecuaciones: teorema de Rouché-Frobenius.

TEMA 2. FUNCIONES

Resultados del aprendizaje

- Describir relaciones entre cantidades típicamente relacionadas con el ámbito de la empresa, como costes, precios o beneficios, mediante funciones de una variable.
- Calcular el dominio en el caso de logaritmos, raíces y fracciones.
- Determinar gráficamente si una función es invertible y calcularla en casos elementales.
- Describir y representar gráficamente rectas a partir de su ecuación explícita e interpretar su pendiente como cociente de incrementos.

- Relacionar los conceptos de dominio, imagen e inversa con su interpretación en términos de costes, beneficios, etc.
- Describir y representar gráficamente de manera detallada rectas y parábolas a partir de sus fórmulas explícitas.
- Utilizar la función exponencial para describir procesos multiplicativos y aplicar el logaritmo para representar la inversa.
- Reconocer las gráficas de funciones exponenciales y logarítmicas y esbozarlas cualitativamente.
- Determinar la expresión algebraica resultante de aplicar a funciones dadas las operaciones de suma, multiplicación por constante, producto, cociente y composición.
- Representar funciones de una variable con GeoGebra y deducir sus propiedades gráficamente.

Contenidos

2.1 Concepto de función.

2.1.1 Definición de función y ejemplos básicos de relaciones funcionales: inversión vs. beneficio, unidades producidas vs. precio, etc.

2.1.2 Imagen y antiimagen de un valor.

2.1.3 Representación gráfica de las funciones.

2.1.4 Dominio e imagen de una función.

2.1.5 Función inversa: definición y determinación a partir de la gráfica de la existencia de la inversa. Cálculo de la inversa en polinomios lineales y exponenciales simples.

2.2 Funciones lineales

2.2.1 Expresión general como polinomio de grado 1: pendiente y ordenada en el origen.

2.2.2 Interpretación de la pendiente.

2.2.3 Representación gráfica de las funciones lineales.

2.3 Funciones cuadráticas.

2.3.1 Expresión general como polinomio de grado 2.

2.3.2 Representación gráfica: vértice, orientación y corte con los ejes.

2.4 Funciones exponenciales y logarítmicas.

2.4.1 Modelos basados en función exponencial: crecimiento de poblaciones e interés compuesto.

2.4.2 Función exponencial con base e .

2.4.3 Representación gráfica de funciones exponenciales crecientes y decrecientes.

2.4.4 Función logaritmo como inversa de la función exponencial.

2.4.5 Representación gráfica del logaritmo.

TEMA 3. LA DERIVADA Y SUS APLICACIONES

Resultados del aprendizaje

- Dibujar la tangente a la gráfica de una función en un punto y utilizarla para aproximar el valor de la función cerca del punto.
- Calcular derivadas de funciones usuales incluyendo productos, cocientes y composiciones.
- Determinar la monotonía de una función derivable mediante el análisis de signo de la derivada.
- Determinar la convexidad de una función derivable mediante el análisis de signo de la segunda derivada e interpretar su significado.
- Calcular la derivada de una función de una variable con Symbolab.
- Utilizar la derivada para determinar e interpretar beneficios marginales.

Contenidos

3.1 Concepto de derivada.

3.1.1 Concepto de recta tangente a una gráfica en un punto.

3.1.2 Definición geométrica de la derivada como pendiente de la tangente en un punto.

3.1.3 Notaciones usuales para la derivada.

3.1.4 Derivadas sucesivas.

3.2 Cálculo de funciones derivadas.

3.2.1 Derivadas de funciones elementales: constante, potencias, función exponencial y función logarítmica.

3.2.2 Reglas básicas de derivación: suma, producto, cociente y multiplicación por constantes.

3.2.3 Regla de la cadena.

3.3 Aplicaciones de la derivada.

3.3.1 Relación del signo de la derivada con la monotonía local.

3.3.1.1 Estudio de la monotonía mediante la tabla de signos de la derivada.

3.3.1.2 Determinación de puntos críticos y regla de la segunda derivada.

3.3.2 Relación del signo de la segunda derivada con la convexidad.

3.3.3 Beneficio marginal.

3.3.3.1 Concepto de beneficio marginal.

3.3.3.2 La derivada como formulación del beneficio marginal.

3.3.3.3 Primera aproximación de incrementos con la derivada.

TEMA 4. OPTIMIZACIÓN DE FUNCIONES

Resultados del aprendizaje

- Modelizar situaciones relacionadas con costes, producciones y beneficios mediante funciones y plantear el problema de optimización adecuado.
- Determinar si un problema de optimización tiene solución mediante el teorema de Weierstrass y apoyándose en representaciones gráficas.
- Resolver problemas de optimización con funciones continuas en una variable en intervalos cerrados o en intervalos que se extienden al infinito e interpretar su significado.
- Utilizar GeoGebra para corroborar las soluciones de los problemas de optimización.

Contenidos

4.1 Optimización de funciones en intervalos compactos.

4.1.1 Teorema de Weierstrass.

4.1.2 Determinación de los puntos candidatos a extremo.

4.1.3 Determinación del extremo absoluto mediante la evaluación de la función.

4.2 Optimización de funciones en intervalos que se extienden al infinito.

4.2.1 Determinación de los puntos candidatos a extremo.

4.2.2 Análisis de la tabla de monotonía para determinar el comportamiento en infinito.

TEMA 5. LA INTEGRAL Y SUS PROPIEDADES

Resultados del aprendizaje

- Calcular primitivas inmediatas y casi inmediatas de funciones sencillas.
- Encontrar primitivas de funciones más complejas utilizando Symbolab.
- Describir áreas bajo curvas como integrales definidas y calcularlas.
- Calcular probabilidades dadas por la distribución normal estándar mediante valores tabulados.

Contenidos

5.1 Cálculo de primitivas.

5.1.1 Primitivas inmediatas: potencias, función exponencial y la función recíproca (inversa multiplicativa).

5.1.2 Primitivas cuasi inmediatas con un cambio de variable propuesto.

5.2 Integral definida.

5.2.1 Definición de la integral definida como el área con signo.

5.2.2 Regla de Barrow para el cálculo de integrales definidas.

5.2.3 Cálculo del área bajo curvas.

5.3 Cálculo de áreas con datos tabulados.

5.3.1 Introducción cualitativa a las integrales impropias.

5.3.2 Propiedades del área.

5.3.3 Cálculo de integrales de la función de distribución normal utilizando tablas.

5. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

La asignatura Herramientas matemáticas para la gestión empresarial, situada en el primer cuatrimestre del primer curso, combina la presentación rigurosa de los conceptos matemáticos con una práctica constante y progresiva, de manera que el estudiante consolide tanto la destreza técnica como la capacidad de modelizar situaciones reales del entorno empresarial. La modalidad semipresencial articula sesiones presenciales con sesiones asíncronas que permiten mantener este doble enfoque teórico-práctico.

La modalidad se articula en 6 sesiones presenciales en el aula física, 6 sesiones asíncronas (o síncronas cuando así lo determine el profesor) y 1 sesión de examen final presencial, de manera que hay un total de 13 sesiones.

Sesiones presenciales (6 sesiones)

Parte teórica

El profesorado introduce los contenidos del tema correspondiente partiendo de ejemplos prácticos y contextos empresariales concretos —costes, beneficios, precios, crecimientos, etc. — para abstraer posteriormente los conceptos formales. La presentación se hace en la pizarra, con ejemplos resueltos y el apoyo de recursos digitales (GeoGebra, Symbolab y Excel) para visualizar y verificar resultados. Se dedicará un tiempo inicial de cada sesión a corregir y comentar la práctica de la sesión anterior, con la participación activa del estudiantado.

Parte práctica

Un mínimo de 5 sesiones presenciales incluirá una parte práctica obligatoria en la cual el estudiante —individualmente o en parejas— trabajará los casos prácticos propuestos por el profesorado, que combinarán ejercicios teóricos resueltos a mano y partes aplicadas con herramientas de cálculo (Symbolab, GeoGebra y Excel). En 5 sesiones presenciales se realizará una actividad de evaluación continuada, que podrá consistir en una parte o la totalidad de los ejercicios prácticos que se acaban de mencionar o en la resolución individual de una prueba de contenido independiente.

El orden en el que se desarrollan la parte teórica y la parte práctica dentro de cada sesión presencial lo determinará el profesorado según criterios pedagógicos y podrá variar de una sesión a la otra. No se avisará previamente del momento exacto en el que tendrá lugar la actividad práctica, con la finalidad de favorecer la asistencia completa a cada sesión.

Sesiones asíncronas (6 sesiones):

Las sesiones asíncronas se articularán mediante materiales docentes, recursos y actividades preparadas específicamente para los contenidos de la asignatura y publicados en el campus virtual. Un mínimo de 5 de estas 6 sesiones incluirá una parte práctica de un tiempo estimado de una hora y media que el estudiante podrá desarrollar de manera asíncrona, o de manera síncrona si así lo decide el profesorado. Al menos 4 sesiones asíncronas tendrán alguna actividad evaluable que consistirá en una parte o la totalidad de los ejercicios prácticos planteados para la sesión.

Además de las sesiones presenciales en el aula, se plantearán dos entregas (ejercicios de resolución individual) para hacer en casa que complementan las actividades de clase y permiten profundizar en los contenidos de los temas de manera autónoma.

Las principales actividades que se realizarán a lo largo de las sesiones presenciales y asíncronas son:

- **Estudio y preparación de los contenidos a partir del material docente del campus virtual.**
- **Clases expositivas (presenciales o asíncronas) sobre el temario de la asignatura.**
- **Resolución de ejercicios prácticos individuales o en pareja combinando trabajo a mano y uso de herramientas digitales (Symbolab, GeoGebra, Excel). Una parte o la totalidad de estos ejercicios se deberán entregar y serán evaluados.**

6. EVALUACIÓN

De acuerdo con el Plan de Bolonia, la asignatura se evalúa mediante el modelo de evaluación continuada que premia el esfuerzo constante y continuado del estudiantado. La nota final de la asignatura (NF) será el resultado de la evaluación continuada, a partir de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$NF = (Nota \text{ Examen Final presencial} \times 60\%) + (Nota \text{ actividades parciales de evaluación} \times 40\%)$$

El examen final presencial, que es una prueba final de conjunto, tiene dos convocatorias. La nota mínima del examen final para calcular la NF será de 40 puntos sobre 100. En caso contrario constará únicamente la nota obtenida en el examen final como NF de la asignatura.

La asignatura queda aprobada con una NF igual o superior a 50 puntos sobre 100.

Se realizarán tres tipos de actividad de evaluación continua:

- Actividad evaluable hecha en clase (presencial o asíncrona) con nota numérica. Podrá consistir en la entrega de una parte o la totalidad de la parte práctica planteada y trabajada en clase o en una prueba de contenido independiente e individual. Se calificarán con una nota entre 0 y 100. Las entregas de la parte práctica se podrán hacer individualmente o en parejas salvo que se especifique lo contrario en algún caso concreto, mientras que las pruebas de contenido se tendrán que hacer individualmente. Se harán 6 actividades en el aula de esta categoría.
- Práctica entregable sin nota numérica: una parte de las actividades prácticas trabajadas en las sesiones se entregarán y se evaluarán de manera binaria: obtendrán la totalidad de la nota si se entregan y en caso contrario obtendrán una calificación de 0. Para que se consideren como entregadas deberán presentar un mínimo razonable de trabajo y esfuerzo. Se harán 3 actividades en el aula de esta categoría.
- Entregas: a lo largo del curso se tendrán que resolver en casa de manera individual y a mano (puntualmente también utilizando alguna herramienta digital) dos colecciones de ejercicios. Se deberán escanear y entregar en formato PDF a la tarea correspondiente del campus virtual y se calificarán con una nota numérica entre 0 y 100.

Los pesos de las actividades de evaluación continua se especifican en la siguiente tabla.

Tipo de actividad	Descripción	% Evaluación	
Actividad hecha en clase con nota numérica:			20 %
Actividad 1	Parte o totalidad de los ejercicios planteados durante la parte práctica de la clase o bien prueba de contenido.	16.66%	

Actividad 2	Parte o totalidad de los ejercicios planteados durante la parte práctica de la clase o bien prueba de contenido.	16.66%	
Actividad 3	Parte o totalidad de los ejercicios planteados durante la parte práctica de la clase o bien prueba de contenido.	16.66%	
Actividad 4	Parte o totalidad de los ejercicios planteados durante la parte práctica de la clase o bien prueba de contenido.	16.66%	
Actividad 5	Parte o totalidad de los ejercicios planteados durante la parte práctica de la clase o bien prueba de contenido.	16.66%	
Actividad 6	Parte o totalidad de los ejercicios planteados durante la parte práctica de la clase o bien prueba de contenido.	16.7%	
Actividad hecha en clase sin nota numérica:			10 %
Práctica de clase sin nota numérica 1	Parte o totalidad de los ejercicios planteados durante la parte práctica de la clase.	33.3%	
Práctica de clase sin nota numérica 2	Parte o totalidad de los ejercicios planteados durante la parte práctica de la clase.	33.3%	
Práctica de clase sin nota numérica 3	Parte o totalidad de los ejercicios planteados durante la parte práctica de la clase.	33.4%	
Entrega:			10 %
Entrega 1	Ejercicios hechos en casa temas 1, 2 y 3.	50%	
Entrega 2	Ejercicios hechos en casa temas 4, 5 y 6.	50%	
Examen final presencial			60 %
	Examen final presencial	100%	

7. BIBLIOGRAFÍA

7.1 BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Haeussler, E. F., & Paul, R. S. (2003). *Matemáticas para administración y economía*. Pearson educación.

7.2 BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Arbiol, G. (s.f.). *Estudi benefici marginal* [Material interactiu]. GeoGebra.
<https://www.geogebra.org/m/MS9hmrRm>

charo i ovlaçjm. (s.f.). *Interpretación geométrica derivada* [Material interactiu]. GeoGebra.
<https://www.geogebra.org/m/Rg8UwPr8>

Liliana, S. (s.f.). *dominio imagen 1* [Material interactiu]. GeogGebra.
<https://www.geogebra.org/m/wwGKpvuy>

Matemáticas profe Alex. (2021, 30 de març). *Area Under the Curve | Introduction* [Vídeo].
YouTube. <https://youtu.be/5ZrfmQEVmjk>

Matemáticas profe Alex. (2018, 27 de març). *Derivatives | Chain Rule | Composite Function | Example 1* [Vídeo]. YouTube. https://youtu.be/m_5-WS9Nd68