



centro adscrito a:



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

GUIA DOCENT D'EINES MATEMÀTIQUES PER A LA GESTIÓ EMPRESARIAL 2026-27

DADES GENERALS

Nom:	Eines matemàtiques per a la gestió empresarial
Codi:	801325 (BUSINESSTECH) 801383 (MKTTECH) 801824 (GIDE)
Curs:	2026-27
Titulació:	Grau en empresa, innovació i tecnologia Grau en màrqueting, innovació i tecnologia Grau en gestió i digitalització a l'esport
N.º de crèdits (ECTS):	6
Ubicació dins del pla d'estudis:	1er. curs, 1er. quadrimestre
Departament:	Mètodes quantitatius
Responsable departament:	Dr. Ivan Romero Ruiz
Data de l'última revisió:	Juliol 2026
Professorat:	Dr. Enric Pociello

DESCRIPCIÓ GENERAL

1.

Les matemàtiques són una eina important dins de l'àmbit de l'empresa i el màrqueting. Juguen un paper fonamental dins l'estadística, la modelització econòmica i l'anàlisi de dades. Aquesta assignatura ofereix una introducció general als conceptes matemàtics que s'han de conèixer per treballar en aquests àmbits.

L'assignatura té una doble vessant: d'una banda s'introdueixen conceptes que són importants per si mateixos, en tant que s'utilitzen en altres àrees i assignatures. D'altra banda, com a assignatura de matemàtiques, es pretén reforçar la capacitat analítica mitjançant l'aplicació rigorosa de les eines presentades a la modelització i descripció de processos relacionats amb els àmbits d'estudi del grau.

2.

OBJECTIUS

Els objectius de l'assignatura es poden dividir en tres blocs.

D'una banda, es pretén que l'alumne adquireixi els coneixements matemàtics específics dins de les àrees d'àlgebra lineal i anàlisi que es detallaran més avall. Una part important d'aquest objectiu consisteix en compensar qualsevol mancança relacionada amb la destresa en l'ús d'objectes matemàtics usuals com ara exponencials, logaritmes, arrels o expressions algebraiques.

D'altra banda, un objectiu general és reforçar la capacitat analítica i el rigor de pensament, tot exposant l'alumne a diferents casos de modelització de problemes o contextos relacionats amb l'empresa i el màrqueting així com insistint en la correcta interpretació dels

resultats. Com a part d'aquest objectiu es farà èmfasi en desenvolupar la capacitat de relacionar conceptes matemàtics que l'alumne coneix a priori o que aprendrà durant el curs amb fenòmens reals, per tal que es deixin de percebre com a desconnectats de qualsevol aplicació, sinó que se n'entengui la utilitat.

L'últim objectiu general és que l'alumne es familiaritzi amb la utilització d'eines informàtiques com a suport al raonament matemàtic. Es recalcarà la importància d'aprofitar aquestes eines per poder enfrontar problemes més realistes que no es poden resoldre a mà així com per explorar conceptes teòrics mitjançant visualitzacions. Aquest objectiu s'alinea amb l'aprenentatge d'eines específiques de programació que es desenvolupa en altres assignatures del grau.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

3.
 - Utilitzar matrius i vectors per expressar dades i aplicar les operacions pertinents per representar les relacions entre elles.
 - Establir si es pot determinar el valor d'un conjunt d'incògnites a partir de les dades disponibles mitjançant un sistema d'equacions lineals i, en cas que sí, resoldre'l.
 - Modelitzar relacions entre quantitats típicament associades a l'empresa, com ara beneficis, costos o despeses, mitjançant funcions.
 - Plantejar problemes d'optimització, especialment en relació a costos i beneficis, determinar-ne la resolubilitat i trobar els extrems quan sigui possible.
 - Descriure i interpretar increments marginals utilitzant derivades.
 - Descriure qualitativament el comportament de funcions.
 - Calcular primitives de funcions senzilles i utilitzar-les per a calcular àrees tancades per corbes.
 - Calcular probabilitats descrites per una distribució normal fent servir les taules de la distribució estàndard.
4.
 - Determinar si un problema requereix l'ús d'una eina informàtica de càlcul i, donat el cas, triar la més adequada.

CONTINGUTS

TEMA 1. MATRIUS I SISTEMES LINEALS

Resultats de l'aprenentatge

- Emmagatzemar informació correctament en matrius, així com interpretar matrius donades en un cert context.
- Resoldre problemes plantejats amb matrius utilitzant les operacions més usals vinculades a aquests objectes.
- Interpretar les operacions de matrius com a relacions entre quantitats en contextos específics.
- Descriure matemàticament matrius especificant-ne la dimensió.

- Resoldre problemes que involucrin operacions amb matrius utilitzant Symbolab i Excel.
- Plantejar sistemes d'equacions lineals adequats a partir d'una informació donada.
- Interpretar la classificació del sistema (compatible indeterminat, compatible determinat o incompatible) en relació amb el problema modelitzat.
- Diferenciar entre un sistema d'equacions lineal i un de no lineal.
- Abordar sistemes compatibles determinats amb dimensions altes calculant la matriu inversa amb Excel o Symbolab.

Contingut

1.1 Matrius.

1.1.1 Dimensió i forma: matriu diagonal, triangular i quadrada.

1.1.2 Operacions amb matrius: suma, transposada i producte de matrius.

1.1.3 Matriu inversa: concepte i càlcul amb Symbolab i Excel.

1.1.4 Modelització mitjançant matrius: preus, consums, producció, etc.

1.1.5 Vectors fila i columna com a casos particulars de matrius

1.2 Sistemes d'equacions lineals.

1.2.1 Definició d'equacions lineals i exemples de relacions que representen.

1.2.2 Classificació de sistemes segons les seves solucions: compatibles determinats, compatibles indeterminats i incompatibles.

1.2.3 Forma matricial de sistemes d'equacions lineals.

1.2.3.1 Mètode de Gauss i rang d'una matriu.

1.2.3.2 Discussió de sistemes d'equacions: teorema de Rouché-Frobenius.

TEMA 2. FUNCIONS

Resultats de l'aprenentatge

- Descriure relacions entre quantitats típicament relacionades amb l'àmbit de l'empresa, com costos, preus o beneficis, mitjançant funcions d'una variable.
- Calcular el domini en el cas de logaritmes, arrels i fraccions.
- Determinar gràficament si una funció té inversa i calcular-la en casos senzills.
- Descriure i representar gràficament rectes a partir de la seva equació com explícita i interpretar-ne el pendent com a quocient d'increment.
- Relacionar els conceptes de domini, imatge i inversa amb la seva interpretació en termes de costos, beneficis, etc.

- Descriure i representar gràficament de manera detallada rectes i paràboles a partir de les seves fórmules explícites.
- Utilitzar la funció exponencial per a descriure processos multiplicatius i aplicar el logaritme per a representar la inversa.
- Reconèixer les gràfiques de funcions exponencials i logarítmiques i esbossar-les qualitativament.
- Determinar l'expressió algebraica resultant d'aplicar a funcions donades les operacions suma, multiplicació per constant, producte, quocient i composició.
- Representar funcions d'una variable amb GeoGebra i deduir-ne propietats gràficament.

Continguts

2.1 Concepte de funció.

- 2.1.1 Definició de funció i exemples bàsics de relacions funcionals: inversió vs. benefici, unitats produïdes vs. preu, etc.
- 2.1.2 Imatge i antiimatge d'un valor.
- 2.1.3 Representació gràfica de les funcions.
- 2.1.4 Domini i imatge d'una funció.
- 2.1.5 Funció inversa: definició i determinació a partir de la gràfica de l'existència de la inversa. Càlcul de la inversa en casos senzills.

2.2 Funcions lineals.

- 2.2.1 Expressió general com a polinomi de grau 1: pendent i ordenada a l'origen.
- 2.2.2 Interpretació del pendent.
- 2.2.3 Representació gràfica de les funcions lineals.

2.3 Funcions quadràtiques.

- 2.3.1 Expressió general com a polinomi de grau 2.
- 2.3.2 Representació gràfica: vèrtex, orientació i tall amb els eixos.

2.4 Funcions exponencials i logarítmiques.

- 2.4.1 Models basats en funció exponencial: creixement de poblacions i interès compost.
- 2.4.2 Funció exponencial amb base e .
- 2.4.3 Representació gràfica de funcions exponencials creixents i decreixents.
- 2.4.4 Funció logaritme com a inversa de la funció exponencial.
- 2.4.5 Representació gràfica del logaritme.

TEMA 3. LA DERIVADA I LES SEVES APLICACIONS

Resultats de l'aprenentatge

- Dibuixar la tangent a la gràfica d'una funció en un punt i utilitzar-la per a aproximar el valor de la funció a prop del punt.
- Calcular derivades de funcions usals incloent-hi productes, quocients i composicions.
- Determinar la monotonía d'una funció derivable mitjançant l'anàlisi de signe de la derivada.
- Determinar la convexitat d'una funció derivable mitjançant l'anàlisi de signe de la segona derivada i interpretar-ne el significat.
- Calcular la derivada d'una funció d'una variable amb Symbolab.
- Utilitzar la derivada per determinar i interpretar beneficis marginals.

Continguts

3.1 Concepte de derivada.

3.1.1 Concepte de recta tangent a una gràfica en un punt.

3.1.2 Definició geomètrica de la derivada com a pendent de la tangent en un punt.

3.1.3 Notacions usals per a la derivada.

3.1.4 Derivades successives.

3.2 Càlcul de funcions derivades.

3.2.1 Derivades de funcions elementals: constant, potències, funció exponencial i funció logaritme.

3.2.2 Regles bàsiques de derivació: suma, producte, quocient i multiplicació per constants.

3.2.3 Regla de la cadena.

3.3 Aplicacions de la derivada.

3.3.1 Relació del signe de la derivada amb la monotonía local.

3.3.1.1 Estudi de la monotonía mitjançant la taula de signes de la derivada.

3.3.1.2 Determinació de punts crítics i regla de la segona derivada.

3.3.2 Relació del signe de la segona derivada amb la convexitat.

3.3.3 Benefici marginal.

3.3.3.1 Concepte de benefici marginal.

3.3.3.2 La derivada com a formulació del benefici marginal.

3.3.3.3 Primera aproximació d'increments amb la derivada.

TEMA 4. OPTIMITZACIÓ DE FUNCIONS

Resultats de l'aprenentatge

- Modelitzar situacions relacionades amb costos, produccions o beneficis mitjançant funcions i plantejar el problema d'optimització adequat.
- Determinar si un problema d'optimització té solució mitjançant el teorema de Weierstrass i recolzant-se en representacions gràfiques.
- Resoldre problemes d'optimització en una variable amb funcions contínues definides en intervals tancats o en intervals que s'estenen a l'infinit i interpretar-ne el resultat.
- Utilitzar GeoGebra per corroborar les solucions dels problemes d'optimització.

Continguts

4.1 Optimització de funcions en intervals compactes.

4.1.1 Teorema de Weierstrass.

4.1.2 Determinació dels punts candidats a extrem.

4.1.3 Determinació de l'extrem absolut mitjançant l'avaluació de la funció.

4.2 Optimització de funcions en intervals que s'estenen cap a l'infinit.

4.2.1 Determinació dels punts candidats a extrem.

4.2.2 Anàlisi de la taula de monotonia per determinar el comportament a l'infinit.

TEMA 5. LA INTEGRAL I LES SEVES PROPIETATS

Resultats de l'aprenentatge

- Calcular primitives immediates i quasi immediates de funcions senzilles.
- Trobar primitives de funcions més complexes utilitzant Symbolab.
- Descriure àrees sota corbes com a integrals definides i calcular-les.
- Calcular probabilitats donades per la distribució normal estàndard mitjançant valors tabulats.

Continguts

5.1 Càlcul de primitives.

5.1.1 Primitives immediates: potències, exponencials i la funció recíproca (inversa multiplicativa).

5.1.2 Primitives quasi immediates amb un canvi de variable proposat.

5.2 Integral definida.

5.2.1 Definició de la integral definida com l'àrea amb signe.

5.2.2 Regla de Barrow per al càlcul d'integrals definides.

5.2.3 Càlcul de l'àrea sota corbes.

5.3 Càlcul d'àrees amb dades tabulades.

5.3.1 Introducció qualitativa a les integrals impròpies.

5.3.2 Propietats de l'àrea.

5.3.3 Càlcul d'integrals de la funció de distribució normal utilitzant taules.

METODOLOGIA D'ENSENYAMENT I APRENTATGE

5.

L'assignatura Eines matemàtiques per a la gestió empresarial, situada al primer curs i primer quadrimestre, combina la presentació rigorosa dels conceptes matemàtics amb una pràctica constant i progressiva, de manera que l'estudiant consolidi tant la destresa tècnica com la capacitat de modelitzar situacions reals de l'entorn empresarial. La modalitat semipresencial articula sessions presencials amb sessions asíncrones que permeten mantenir aquest doble enfocament teòric-pràctic.

La modalitat s'articula en 6 sessions presencials a l'aula física, 6 sessions asíncrones (o síncrones quan així ho determini el professorat) i 1 sessió d'examen final presencial, de manera que hi ha un total de 13 sessions.

Sessions presencials (6 sessions)

Part teòrica

El professorat introdueix els continguts del tema corresponent partint d'exemples pràctics i contextos empresarials concrets —costos, beneficis, preus, creixement, etc.— per tal d'abstraure'n posteriorment els conceptes formals. La presentació es fa a la pissarra, amb exemples resolts i amb suport de recursos digitals (GeoGebra, Symbolab i Excel) per visualitzar i verificar resultats. Es dedicarà un temps inicial de cada sessió a corregir i comentar la pràctica de la sessió anterior, amb participació activa de l'estudiantat.

Part pràctica

Un mínim de 5 sessions presencials inclourà una part pràctica obligatòria en la qual l'estudiant —individualment o en parelles— treballarà els casos pràctics proposats pel professorat, que combinaran exercicis teòrics resolts a mà i parts aplicades amb eines de càlcul (Symbolab, GeoGebra i Excel). En 5 sessions presencials es realitzarà una activitat d'avaluació continuada, que podrà consistir en una part o la totalitat dels exercicis pràctics acabats d'esmentar o en la resolució individual d'una prova de contingut independent.

L'ordre en què es desenvolupen la part teòrica i la part pràctica dins de cada sessió presencial el determinarà el professorat segons criteris pedagògics i podrà variar d'una sessió a l'altra. No s'avisarà prèviament del moment exacte en què tindrà lloc l'activitat pràctica, amb la finalitat d'afavorir l'assistència completa a cada sessió.

Sessions asíncrones (6 sessions):

Les sessions asíncrones s'articularen mitjançant materials docents, recursos i activitats preparades específicament per als continguts de l'assignatura i publicats al campus virtual. Un mínim de 5 d'aquestes 6 sessions inclouran una part pràctica d'un temps estimat d'una hora i mitja que l'estudiant podrà desenvolupar de manera asíncrona, o de manera síncrona si així ho decideix el professorat. Almenys 4 sessions asíncrones tindran alguna activitat avaluable que consistirà en una part o la totalitat dels exercicis pràctics plantejats per a la sessió.

A part de les sessions presencials a l'aula es plantejaran dues entregues (exercicis de resolució individual) per fer a casa que complementen les activitats de classe i permeten aprofundir en els continguts dels temes de manera autònoma.

Les principals activitats que es realitzaran al llarg de les sessions presencials i asíncrones són:

- Estudi i preparació dels continguts a partir del material docent del campus virtual.
- Classes expositives (presencials o asíncrones) sobre el temari de l'assignatura.
- Resolució d'exercicis pràctics individuals o amb parella combinant treball a mà i ús d'eines digitals (Symbolab, Geogebra, Excel). Una part o la totalitat d'aquests exercicis s'hauran d'entregar i seran avaluats.

6.

AVALUACIÓ

D'acord amb el Pla de Bolonya l'assignatura s'avalua mitjançant el model d'avaluació continuada que premia l'esforç constant i continuat de l'estudiantat.

La nota final de l'assignatura (NF) serà el resultat de l'avaluació continuada, a partir de l'aplicació de la següent fórmula:

$$NF = (\text{Nota Examen Final presencial} \times 60\%) + (\text{Nota activitats parcials d'avaluació} \times 40\%)$$

L'examen final presencial, que és una prova final de conjunt, té dues convocatòries.

La nota mínima de l'examen final per calcular la NF serà de 40 punts sobre 100. En cas contrari constarà únicament la nota obtinguda en l'examen final com a NF de l'assignatura.

L'assignatura queda aprovada amb una NF igual o superior a 50 punts sobre 100.

Es realitzaran tres tipus d'activitat d'avaluació contínua:

- Activitat avaluable feta a classe (presencial o asíncrona) amb nota numèrica. Podrà consistir en l'entrega d'una part o la totalitat de la part pràctica plantejada i treballada a classe o en una prova de contingut independent i individual. Es qualificaran amb una nota entre 0 i 100. Les entregues de la part pràctica es podran fer individualment o en parelles, llevat que s'especifiqui el contrari en algun cas concret, mentre que les proves de contingut s'hauran de fer individualment. Es faran 6 activitats a l'aula d'aquesta categoria.
- Pràctica entregable sense nota numèrica: una part de les activitats pràctiques treballades a les sessions es lliuraran i s'avaluaran de manera binària: obtindran la totalitat de la nota si s'entreguen i en cas contrari obtindran una qualificació de 0. Per tal que es considerin com a entregades hauran de presentar un mínim raonable de treball i esforç. Es faran 3 activitats a l'aula d'aquesta categoria.
- Entregues: al llarg del curs s'hauran de resoldre a casa de manera individual i a mà (puntualment també utilitzant alguna eina digital) dues col·leccions d'exercicis. S'hauran d'escanejar i entregar en format PDF a la tasca corresponent del campus virtual i es qualificaran amb una nota numèrica entre 0 i 100.

Els pesos de les activitats d'avaluació contínua s'especifiquen a la següent taula.

Tipus d'activitat	Descripció	% Avaluació	
Pràctica classe amb nota numèrica:			20%
Activitat 1	Part o totalitat dels exercicis plantejats durant la part pràctica de la classe o bé prova de contingut individual independent.	16.66%	
Activitat 2	Part o totalitat dels exercicis plantejats durant la part pràctica de la classe o bé prova de contingut individual independent.	16.66%	
Activitat 3	Part o totalitat dels exercicis plantejats durant la part pràctica de la classe o bé prova de contingut individual independent.	16.66%	
Activitat 4	Part o totalitat dels exercicis plantejats durant la part pràctica de la classe o bé prova de contingut individual independent.	16.66%	
Activitat 5	Part o totalitat dels exercicis plantejats durant la part pràctica de la classe o bé prova de contingut individual independent.	16.66%	
Activitat 6	Part o totalitat dels exercicis plantejats durant la part pràctica de la classe o bé prova de contingut individual independent.	16.67%	
Pràctica classe sense nota numèrica:			10%
Pràctica de classe sense nota numèrica 1	Part o totalitat dels exercicis plantejats durant la part pràctica de la classe.	33.3%	
Pràctica de classe sense nota numèrica 2	Part o totalitat dels exercicis plantejats durant la part pràctica de la classe.	33.3%	
Pràctica de classe sense nota numèrica 3	Part o totalitat dels exercicis plantejats durant la part pràctica de la classe.	33.4%	
Entrega			10%
Entrega 1	Exercicis fets a casa temes 1, 2 i 3.	50%	
Entrega 2	Exercicis fets a casa temes 4, 5 i 6.	50%	
Examen final presencial			60%
	Examen final presencial	100%	

BIBLIOGRAFIA

7.1 BIBLIOGRAFIA BÀSICA

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

7.

7.2 BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

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