

**Matemàtiques**

Codi: 100745

Crèdits: 6

Titulació	Típus	Curs	Semestre
2500250 Biologia	FB	1	1

**Professor de contacte**

Nom: Eduardo Gallego Gómez

Correu electrònic: Eduardo.Gallego@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Juan Jesús Donaire Benito

José González Llorente

**Prerequisits**

Es recomana el domini de temes de matemàtiques elementals que inclouen:

- Nombres racionals i reals, aproximació i notació exponencial, valor absolut i desigualtats.
- Funcions elementals: lineals, polinòmiques, racionals, exponencials, logarítmiques, trigonomètriques.

Aquests coneixements es poden repassar en un curs propedèutic que ofereix la Facultat de Biociències.

**Objectius**

Aquest programa pretén un doble objectiu. El primer és el de donar a l'estudiant una formació matemàtica bàsica, centrada en l'àlgebra lineal i el càlcul de funcions d'una variable: derivació, integració i equacions diferencials senzilles, que li permeti comprendre el llenguatge de la Ciència. El segon és el d'introduir-lo al camp de la modelització matemàtica de la Biologia, mitjançant exemples senzills que poden ser analitzats amb les eines matemàtiques a l'abast de l'alumnat.

Amb aquesta idea la major part dels continguts es presentaran motivats per problemes científics, normalment del camp de la biologia i molts d'ells de la dinàmica de poblacions i l'ecologia que són les àrees de la Biologia més matematitzables a un nivell elemental. Així, l'àlgebra lineal s'abordarà com l'eina natural per a l'estudi del creixement lineal i a temps discret de poblacions estructurades per l'edat, mentre que les equacions diferencials s'introduiran com l'eina fonamental per a l'estudi de les magnituds que canvien amb el temps de forma continua, ja siguin poblacions biològiques, com també concentracions de substàncies químiques, per exemple.

En resum, l'objectiu és que l'alumnat vegi les matemàtiques com l'eina imprescindible per descriure quantitativament i potser també qualitativament, la major part dels fenòmens físics.

## Competències

- Comprendre, interpretar i utilitzar eines matemàtiques i estadístiques en la resolució de problemes biològics.
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Tenir capacitat d'organització i planificació
- Treballar en equip.

## Resultats d'aprenentatge

1. Descriure fenòmens naturals a través de les matemàtiques.
2. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
3. Interpretar models clàssics de creixement de poblacions.
4. Modelitzar matemàticament problemes de la biologia.
5. Plantejar matemàticament problemes comuns.
6. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
7. Tenir capacitat d'organització i planificació.
8. Treballar en equip.
9. Utilitzar un llenguatge científic per a la biologia.

## Continguts

### Part I: matemàtica fonamental

#### 1. Funcions i derivades

1.1 Funcions lineals. Funcions polinomials. Funcions racionals. Funcions exponencials. La funció inversa. Funcions logarítmiques. Gràfiques.

1.2 La derivada: recta tangent i velocitat.

1.3 Creixement i decreixement. Màxims, mínims i optimització. Gràfiques revisitades.

#### 2. Càlcul integral

2.1 La integral. El teorema fonamental del càlcul. Càlcul de primitives. Aplicacions.

#### 3. Àlgebra lineal

3.1 Sistemes d'equacions lineals, matrius i càlcul matricial.

3.2 Valors i vectors propis. Diagonalització.

3.3 Dinàmica de poblacions a temps discret: iteració. Dependència respecte l'edat.

### Part II: Biomatemàtica

#### 4. Creixement de poblacions

#### 5. Equacions en diferències \*

#### 6. Equacions diferencials

6.1 Equacions diferencials de variables separades. Creixement exponencial. Balanços de matèria. L'equació diferencial logística.

6.2 Equacions lineals. Balanços de matèria.

6.3 Interpretació geomètrica de les equacions diferencials. El problema de valor inicial.

6.4 El mètode qualitatiu: equilibris i estabilitat.

(\* = aquest tema es tractarà en funció de les possibilitats)

## Metodologia

L'alumne adquireix els coneixements científics propis de l'assignatura assistint a les classes de teoria i aprèn a usar-los a les classes de problemes. Cal reforçar aquests coneixements mitjançant l'estudi personal de la part teòrica per poder-la aplicar als exercicis.

La realització d'exercicis és una de les tasques més importants de l'estudi, ja que aquests il·lustren i motiven tot el desenvolupament teòric. D'altra banda, l'objectiu de l'assignatura és que l'alumne aprengui a usar les matemàtiques com a eina de treball i per tant que aprengui a enfrontar-se a diferents tipus de problemes modelitzant-los o convertint-los en una qüestió matemàtica que sí sàpiga resoldre.

Per tot això, les classes teòriques es reforçaran amb tants exemples aplicats com sigui possible i a més es demanarà a l'alumne l'entrega periòdica d'exercicis que estaran enfocats a enfrontar l'alumne amb aquestes tasques de modelització.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes de problemes	15	0,6	1, 3, 4, 5, 6, 8, 9
Classes de teoria	35	1,4	1, 3, 4, 5, 6, 8, 9
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Tutories Individuals	5	0,2	1, 5, 9
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Estudi	40	1,6	2, 5
Realització de tests	5	0,2	2, 5
Realització d'exercicis	40	1,6	1, 2, 5, 6, 8

## Avaluació

La nota de l'assignatura constarà de diferents parts

- Dues avaluacions parcials dels 2 blocs de l'assignatura (40%+40%). Serà imprescindible obtenir una qualificació d'almenys 3 en la segona prova parcial per evitar l'examen de recuperació.
- Dos entregues individuals d'exercicis (20%).
- Examen global/recuperació de tota l'assignatura (80%)\*

Un alumne es considerarà avaluable sempre i quan la valoració de totes les activitats d'avaluació realitzades li permetés assolir almenys la qualificació global de 5 en el supòsit que hagués obtingut la màxima nota en totes elles.

(\* Aquest examen no és obligatori i pot servir tant per pujar la nota, com per recuperar la nota obtinguda als parcials).

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Controls de resolució d'exercicis	20%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9
Examen final	80%	4	0,16	1, 3, 4, 5, 6, 9
Exàmen/s parcials	40%+40%	4	0,16	1, 3, 4, 5, 6, 9

## Bibliografia

No hi ha a la literatura cap text que s'adapti exactament al contingut del curs. Per aquest motiu es proposen tres obres de tipus general que abasten la major part dels temes i en les que els conceptes matemàtics són introduïts de manera intuïtiva i il·lustrats amb nombrosos exemples pràctics. Aquestes tres obres estan complementades per llibres que permeten aprofundir en els temes més importants del curs.

### Bibliografia general

- Matemáticas básicas para biocientíficos, E. Batschelet (Editorial Dossat)
- Matemáticas para ciencias, C. Neuhauser (Editorial Prentice Hall)
- Introducción al Álgebra Lineal, H. Anton (Editorial Limusa)

### Bibliografia complementària

- Calculus, Tomo I. S. Salas i E. Hille (Editorial Reverté)
- Mathematics for the Biological Sciences. J.C. Newby (Clarendon Press)
- Aplicaciones del Álgebra lineal, Grossman, S. I. (Grupo Editorial Iberoamericano)
- Matemáticas para Biólogos, K.P. Haderler, (Editorial Reverté)
- Curso práctico de Cálculo y Precálculo, Pestana i altres. (Ed. Ariel)