

# Guía Docente

## DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Biología		
Rama de Conocimiento:	Ciencias		
Facultad/Escuela:	Ciencias Experimentales		
Asignatura:	Fundamentos de Matemáticas		
Tipo:	Formación Básica	Créditos ECTS:	6
Curso:	1	Código:	2013
Periodo docente:	Primer semestre		
Materia:	Matemáticas		
Módulo:	Ciencias Fundamentales		
Tipo de enseñanza:	Presencial		
Idioma:	Castellano		
Total de horas de dedicación del alumno:	150		

Equipo Docente	Correo Electrónico
Marina Godino Ojer	

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La función de las matemáticas en el grado en biotecnología es eminentemente instrumental, debiendo constituirse como una herramienta para las asignaturas a las que tenga que apoyar tanto dentro del módulo al que pertenece "Ciencias Fundamentales" como a las asignaturas de otros módulos de la titulación. Como disciplina tiene una doble finalidad dentro del título, por un lado, constituye una herramienta y, por otra, tiene un carácter formativo. Más detalladamente:

o Las matemáticas son una herramienta para el Biotecnólogo, tanto conceptual como de cálculo. Conceptual porque le permiten comprender los desarrollos teóricos de asignaturas fundamentales, de cálculo porque le permiten resolver los problemas que habitualmente se le presentan en el ejercicio de la profesión.

o Las matemáticas tienen un carácter formativo, que habitúan a plantearse los trabajos con rigor y contribuyen al desarrollo de un auténtico método científico del futuro profesional. En particular forman al alumno de Biotecnología en la resolución de problemas, generando en él hábitos de investigación y proporcionándole técnicas útiles para enfrentarse a situaciones nuevas.

o El aprendizaje de las matemáticas, les proporciona y desarrolla una visión amplia y científica de la realidad, el sentido crítico, la creatividad y otras capacidades personales y sociales

Según Galileo Galilei, las matemáticas son el lenguaje en el que está escrito el universo y, por tanto, constituyen el instrumento mediante el cual podemos comprender los fenómenos naturales, analizando y buscando pautas entre millones de datos, construyendo modelos que simulen la realidad permitiéndonos conocerla y realizar predicciones a partir de los mismos. Por lo tanto, podemos afirmar sin duda alguna que las matemáticas son una ciencia clave.

La competencia matemática es la capacidad de un individuo para identificar y entender el papel que las matemáticas tienen en el mundo, hacer juicios bien fundados y usar e implicarse con las matemáticas en aquellos momentos en que se presenten necesidades para su vida individual como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.

Los alumnos deben usar e implicarse con las matemáticas. Esto no significa sólo utilizar las matemáticas y resolver problemas matemáticos sino también comunicar, relacionarse con, valorar e incluso, apreciar y disfrutar con las matemáticas. Las matemáticas no se reducen a sus aspectos técnicos sino que están inmersas en el mundo social, impregnadas de sentido práctico, comprometidas con los valores de equidad, objetividad y rigor, pero también con la creatividad, el ingenio y la belleza. Todas estas facetas se contemplan en el uso de las matemáticas y en la implicación que con ellas tienen las personas. Este es uno de los objetivos a cubrir en esta asignatura, tener una panorámica de las matemáticas del siglo XXI, identificando los grandes problemas y mostrando los campos que están en desarrollo.

La función de las matemáticas en el grado en biotecnología es eminentemente instrumental, debiendo constituirse como una herramienta para las asignaturas a las que tenga que apoyar tanto dentro del módulo al que pertenece "Ciencias fundamentales" como a las asignaturas de otros módulos de la titulación.

En relación a los contenidos que se han de impartir y su enfoque, éstos estarán en función de las necesidades de otras asignaturas de la carrera. En el grado de Biotecnología la asignatura de matemáticas forma parte de un grupo de materias que proporcionan los conocimientos y métodos para el desarrollo de otras asignaturas específicas de la titulación, los contenidos de las cuales vienen determinados por las exigencias propias del ejercicio profesional.

## OBJETIVO

El objetivo fundamental de la asignatura es que el alumno se habitúe a la modelización matemática de problemas de naturaleza biotecnológica y a su posterior resolución utilizando las técnicas estudiadas. Para ello, se estudiarán conceptos básicos de cálculo diferencial e integral y álgebra lineal, en particular, centrándose en sus aplicaciones a las diversas áreas de la biotecnología.

Los fines específicos de la asignatura son:

Ofrecer al alumno instrumentos matemáticos (conceptos fundamentales y técnicas de análisis y de cálculo) para el estudio de otras asignaturas del grado, y adaptados a las necesidades profesionales que se encontrarán en un futuro.

Claridad, rigor y capacidad de síntesis que permitan al alumno traducir problemas reales al lenguaje de las matemáticas.

Proporcionar al alumno diversas estrategias para su uso y contraste en la resolución de ejercicios y cuestiones matemáticas así como su aplicación en los diferentes ámbitos de la ciencia.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

Matemáticas de segundo de Bachillerato español. En el caso de no tener los conocimientos previos anteriormente citados, se recomienda su adquisición antes de empezar este curso.

## CONTENIDOS

Los contenidos de la asignatura se centran en el análisis y aplicación de funciones de una y varias variables, con aplicación específica en el área de la biotecnología y en relación a otras asignaturas del grado.

#### o BLOQUE I: ANÁLISIS DE CONTEXTO E INTRODUCCIÓN.

- Tema 1.1: Introducción a la asignatura. Áreas de aplicación de las matemáticas. Aplicaciones en el ámbito de la biotecnología.
- Tema 1.2: Los números, sus relaciones y operaciones.

#### o BLOQUE II: FUNCIONES DE UNA Y VARIAS VARIABLES.

- Tema 2.1: Definición. Dominio, recorrido y gráfica de una función. Conjuntos de nivel.
- Tema 2.2: Funciones elementales: potencias, exponenciales, logarítmicas, etc.
- Tema 2.3: Límite de una función en un punto. Operaciones con límites. Comportamiento asintótico.
- Tema 2.4: Continuidad. Operaciones con funciones continuas.

#### o BLOQUE III: CÁLCULO DIFERENCIAL.

Tema 3.1: Derivabilidad y Diferenciabilidad de funciones de una y varias variables.

- Definición de derivada. Interpretación como pendiente y como razón de cambio instantánea.
- Definición de diferencial. Funciones diferenciables. Aplicación del diferencial.
- Relación entre la continuidad, la derivabilidad y la diferenciabilidad en funciones de una y varias variables.
- Derivadas parciales. Derivadas sucesivas. Interpretación. Vector gradiente y derivada direccional. Interpretación geométrica. Diferencial total y regla de la cadena.

Tema 3.2: Optimización de funciones de una y varias variables.

- Caracterización del crecimiento y decrecimiento mediante la derivada.
- Máximos y mínimos locales. Criterio de la primera derivada.
- Concavidad y convexidad de conjuntos y funciones. Punto de inflexión y punto de silla.
- Criterio de la segunda derivada para extremos locales. Matriz Hessiana.
- Representación gráfica de funciones.
- Problemas de optimización con y sin restricciones.
- Aplicaciones a problemas en el área de la biotecnología.

#### o BLOQUE IV: CÁLCULO INTEGRAL.

- Tema 4.1: Teorema fundamental del cálculo integral. Cálculo de primitivas. La integral definida. Regla de Barrow. Integrales Impropias.
- Tema 4.2: Aplicaciones de las integrales: áreas, volúmenes, valor medio de una función, longitud de arco.
- Tema 4.3: Aplicaciones a problemas en el área de la biotecnología: Ecuaciones diferenciales ordinarias.

#### o BLOQUE V: ÁLGEBRA LINEAL

Tema 5.1: Matrices

- Definición y operaciones.
- Rango de una matriz. Matriz no singular.
- Inversa de una matriz. Propiedades.
- Traza de una matriz.
- Determinante de una matriz: Cálculo, propiedades y aplicaciones.
- Método de eliminación de Gauss.

Tema 5.2: Aplicaciones del cálculo matricial:

- A. Sistemas de ecuaciones lineales
  - Tipos de sistemas lineales. Equivalencia de sistemas.
  - Existencia de solución.  $T^a$  de Rouché-Frobenius.
  - Propiedades de las soluciones de los sistemas lineales compatibles.
- B. Otras aplicaciones. Espacios vectoriales. Dependencia e independencia lineal. Bases. Subespacios vectoriales. Aplicaciones lineales.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

Los métodos y actividades de aprendizaje están dirigidos a obtener los resultados de aprendizaje indicados en el apartado correspondiente. La metodología consta de una serie de actividades de trabajo presencial y otras que debe realizar el alumno de manera autónoma. A continuación se detallan y explican brevemente cada una de ellas.

### ACTIVIDADES RELATIVAS AL TRABAJO PRESENCIAL

- Clases expositivas: clases magistrales impartidas por el profesor y por investigadores invitados en las que se exponen los contenidos de las asignaturas.

- Clases prácticas: estudios de casos prácticos y trabajo de laboratorio.
- Presentación de trabajos individuales y grupales.
- Tutorías: Mediante las tutorías el profesor, a requerimiento del alumno y en el horario establecido para ello, resolverá dudas o discutirá las cuestiones que le plantee el alumno, con el fin de orientarle en el aprendizaje de la asignatura.
- Evaluación: realización de las pruebas de evaluación.

#### ACTIVIDADES RELATIVAS AL TRABAJO AUTÓNOMO (NO PRESENCIAL).

- Estudio teórico: Estudio de los contenidos de carácter teórico de los programas de las asignaturas del módulo. Utilización de los materiales complementarios diseñados en los espacios virtuales en red de las diferentes asignaturas.
- Preparación de las clases prácticas: estudio y preparación de ejercicios y casos prácticos.
- Preparación de tutorías: Preparación de las cuestiones a plantear y discutir en las tutorías.

## DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
65 horas	85 horas
Clases expositivas 29h Clases prácticas 24h Presentación de Trabajos 5h Tutoría 3h Evaluación 4h	Estudio de la materia 50h Estudio y preparación de ejercicios y casos prácticos 20h Preparación de trabajos individuales o en grupo 10h Preparación de tutorías 5h

## COMPETENCIAS

### Competencias básicas

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

Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### Competencias generales

Habilidad para trabajar en equipo y gestionar grupos.

Adquirir la capacidad de pensamiento analítico, sintético, reflexivo, crítico, teórico y práctico.

Capacidad para la resolución de problemas y la toma de decisiones.

Desarrollar la capacidad de búsqueda, asimilación, análisis, síntesis y relación de información.

Comprender los principios y leyes fundamentales de la física, las matemáticas, la química y la biología como base de la estructura mental del biotecnólogo.

### **Competencias específicas**

Conocer y comprender las herramientas matemáticas que permiten la modelización de los procesos biotecnológicos.

Desarrollar hábitos de pensamiento riguroso.

Saber aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a la resolución de problemas y casos prácticos relacionados con las distintas materias.

Saber trabajar en equipo de modo efectivo y coordinado.

### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Derivar funciones de una y varias variables.

Representación gráfica de funciones de una variable y curvas de nivel en funciones de dos variables.

Aplicar e interpretar el cálculo diferencial de funciones a problemas relacionados con la biotecnología.

Plantear y resolver problemas de optimización aplicados a la biotecnología.

Identificar el método de adecuado de integración para cada integral indefinida.

Aplicar e interpretar los resultados de las diferentes aplicaciones del cálculo integral de una variable.

Plantear y resolver ecuaciones diferenciales de interés en ámbitos de la biotecnología.

Operar con matrices y sus determinantes.

Determinar la compatibilidad o no de un sistema de ecuaciones lineales y la solución cuando sea posible.

Aplicación del álgebra lineal al ámbito de la biotecnología.

Identificar que las matemáticas son una herramienta valiosa en el mundo biotecnológico a través de un trabajo del uso de las matemáticas en temas vinculados a la realidad del alumno.

### **SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

El sistema de evaluación del aprendizaje será mediante evaluación continua y constará de los siguientes aspectos:

1) Evaluación del contenido teórico de la materia a través de la realización de pruebas escritas, con preguntas de desarrollo, cortas y tipo test: 70%

Se harán exámenes escritos para evaluar el aprendizaje de los contenidos expuestos en las clases teóricas, prácticas y en las de resolución de ejercicios y casos prácticos. A mitad de semestre se realizará un examen parcial con posibilidad de liberar materia para el examen final si se supera una nota de 7 en dicho examen parcial.

2) Realización y evaluación de ejercicios y casos prácticos: 10%

Se valorará la realización de ejercicios y casos prácticos, tanto propuestos en las clases para la resolución en trabajo cooperativo o de manera individual, como vía aula virtual.

3) Preparación y presentación de trabajo grupal: 15%

Se evaluará la preparación y presentación de los trabajos realizados en grupo y tutelados por el profesor.

4) Participación en el desarrollo de las clases: 5%

Se evaluará la participación activa del alumno durante las clases.

Para poder ponderar los elementos detallados anteriormente, el alumno debe tener una calificación mínima de 5 en cada uno de los apartados 1), 2) y 3).

Como requisito indispensable, los alumnos deberán superar una prueba de nivel, acorde a los conocimientos previos necesarios para poder cursar la asignatura. Dicha prueba debe ser superada en alguna de las tres opciones siguientes: i) prueba realizada en los primeros días de clase; ii) aquellos alumnos que no superen la prueba anterior, tendrán una segunda prueba al mes del comienzo de curso; iii) los alumnos que no superen ninguna de las anteriores tendrán dos preguntas llave en el examen, que será necesario superar para optar a la corrección del examen completo. Los alumnos que no superen esta prueba en las etapas i) o ii) podrán solicitar tutorías específicas de apoyo y seguimiento.

Los alumnos con dispensa académica o repetidores deberán ponerse en contacto con la profesora de la asignatura.

En convocatoria extraordinaria se tendrá en cuenta el trabajo académico desarrollado por el alumno. No así para matrículas en años sucesivos.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Spiegel Murray R. Calculo Superior. Schaum. McGraw Hill.

Ayres F Jr, Mendelson E. Cálculo diferencial e integral. Colección Schaun. McGraw Hill.

Steiner E. Matemáticas para las ciencias aplicadas. Editorial Reverté.

MARTINEZ CALVO, M.C. y PEREZ DE VARGAS, A. (1995). "Problemas de biomatemática". Centro de Estudios Ramón Areces, Madrid.

BARBOLLA, R. y SANZ, P. (1998). "Algebra Lineal y Teoría de Matrices". Prentice Hall.

LARSON, R. y HOSTETLER, R. (1989). "Cálculo y geometría analítica". Mc Graw-Hill. (3ª edición)

ZILL DENNOS, G.(1997). "Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado". 6ª. Edición. Internacional Thomson Editores. México.

### Complementaria

ALVAREZ, FERNANDEZ (2000). "2000 problemas de matemáticas". EVEREST.

BATSCHLET, E. (1978). "Matemáticas básicas para biocientíficos". Dossat, Madrid.

GROSSMAN, S.I. (1992). "Algebra Lineal con aplicaciones". Mc Graw-Hill. (4ª edición)

HADELER, K.P. (1982). "Matemáticas para Biólogos". Reverté, Barcelona.

LIPSCHUTZ, S. (1992). "Algebra Lineal". Ed. Mc Graw-Hill. Colección SCHAUM. (2ª edición)

MARTINEZ CALVO, M.C. y PEREZ DE VARGAS, A. (1993). "Métodos matemáticos en Biología". Centro de

Estudios Ramón Areces, Madrid.

STEIN, S. (1982). "Cálculo y geometría analítica". McGraw-Hill. (3ª edición)

VALDERRAMA BONNET, M.J. (1989). "Métodos Matemáticos Aplicados a las Ciencias Experimentales". Pirámide, Madrid.

VALDERRAMA BONNET, M.J. (1995). "Modelos Matemáticos en las Ciencias Experimentales. Pirámide, Madrid.

VV.AA. (2005). "Matemáticas básicas para biólogos". Innovación educativa, Universidad Complutense de Madrid.

NEUHAUSER, C. Matemáticas para Ciencias' (2ª ed). Editorial Pearson, 2004.

ADAMS ROBERT A. Cálculo, Ed. Pearson.