# Facultad de Ciencias

## Grado en Biología

### GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

### Fundamentos de Matemáticas
### (2019 - 2020)

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

| Asignatura: Fundamentos de Matemáticas | Código: 209231103 |
|---|---|

- Centro: **Facultad de Ciencias**
- Lugar de impartición: **Facultad de Ciencias**
- Titulación: **Grado en Biología**
- Plan de Estudios: **2010 (Publicado en 2011-01-14)**
- Rama de conocimiento: **Ciencias**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  **Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa**
- Área/s de conocimiento:
  **Estadística e Investigación Operativa**
- Curso: **1**
- Carácter: **Obligatorio**
- Duración: **Primer cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **6,0**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Castellano e Inglés (0.3 ECTS en Inglés)**

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

Se recomienda haber cursado Matemáticas de 2º de bachillerato

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

**Profesor/a Coordinador/a: JOSE MIGUEL GUTIERREZ EXPOSITO**

- Grupo: **1 y 2 (Teoría, problemas, prácticas y tutorías)**

**General**
- Nombre: **JOSE MIGUEL**
- Apellido: **GUTIERREZ EXPOSITO**
- Departamento: **Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa**
- Área de conocimiento: **Estadística e Investigación Operativa**

**Contacto**
- Teléfono 1: **922 31 91 89**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jmgrrez@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

| Desde | Hasta | Día | Hora inicial | Hora final | Localización | Despacho |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Todo el cuatrimestre | | Martes | 10:00 | 13:00 | Torre Profesor Agustín Arévalo - CE.1B | |
| Todo el cuatrimestre | | Jueves | 10:00 | 13:00 | Torre Profesor Agustín Arévalo - CE.1B | |

Observaciones: El despacho se encuentra ubicado en la 2ª planta de la Torre Profesor Agustín Arévalo. El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

| Desde | Hasta | Día | Hora inicial | Hora final | Localización | Despacho |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Todo el cuatrimestre | | Martes | 10:00 | 13:00 | Torre Profesor Agustín Arévalo - CE.1B | |
| Todo el cuatrimestre | | Jueves | 10:00 | 13:00 | Torre Profesor Agustín Arévalo - CE.1B | |

Observaciones: El despacho se encuentra ubicado en la 2ª planta de la Torre Profesor Agustín Arévalo. El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas

**Profesor/a: CARLOS GONZALEZ ALCON**

- Grupo: **1 y 2 (Teoría, problemas y prácticas)**

**General**
- Nombre: **CARLOS**
- Apellido: **GONZALEZ ALCON**
- Departamento: **Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa**
- Área de conocimiento: **Estadística e Investigación Operativa**

**Contacto**
- Teléfono 1: **922 31 81 74**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **cgalcon@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

| Desde | Hasta | Día | Hora inicial | Hora final | Localización | Despacho |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 23-09-2019 | 12-01-2020 | Lunes | 16:00 | 19:00 | Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B | 83 |
| 13-01-2020 | 02-02-2020 | Lunes | 09:00 | 12:00 | Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B | 83 |
| Todo el cuatrimestre | | Viernes | 09:00 | 12:00 | Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B | 83 |

Observaciones: El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas a través del campus virtual.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

| Desde | Hasta | Día | Hora inicial | Hora final | Localización | Despacho |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Todo el cuatrimestre | | Lunes | 09:00 | 12:00 | Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B | 83 |
| Todo el cuatrimestre | | Viernes | 09:00 | 12:00 | Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B | 83 |

Observaciones: El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas a través del campus virtual.

## 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**
Perfil profesional: **La Biología es una parte esencial de las Ciencias experimentales, siendo sus avances básicos para el desarrollo de la sociedad. El carácter pluridisciplinar de los estudios permitirá a los titulados el abordaje amplio**

**de los problemas planteados en su quehacer profesional. Dentro del perfil profesional, la asignatura aporta las herramientas básicas necesarias para adquirir cierto nivel de abstracción, rigor y razonamiento deductivo imprescindibles, dentro del ámbito profesional.<br/>**

## 5. Competencias

### Competencia Específica del Saber

**CES36** - Matemáticas y estadística aplicadas a la Biología.

### Competencia Específica del Hacer

**CEH20** - Diseñar modelos de proceso biológicos.
**CEH25** - Obtener información, diseñar experimentos e interpretar los resultados

### Competencia General

**CG1** - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Biología, así como una perspectiva histórica de su desarrollo.
**CG2** - Reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados sobre problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de herramientas biológicas.
**CG3** - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

TEORÍA Y PROBLEMAS:
Profesor: José Miguel Gutiérrez Expósito
- Tema I: Matemáticas y ciencia
- Tema II: Álgebra lineal
- Tema III: Sucesiones y series

Profesor: Carlos González Alcón
- Tema IV: Funciones de una única variable
- Tema V: Ecuaciones diferenciales

PRÁCTICAS:
Se propondrán, a lo largo del semestre, cinco prácticas de dos horas cada una, que cubrirán los siguientes tópicos:

P1 Álgebra lineal (Prof. responsable: José M. Gutiérrez Expósito)
P2 Sucesiones y series (Prof. responsable: José M. Gutiérrez Expósito)

P3 Funciones de una única variable (Prof. responsable: Carlos González Alcón)
P4 Ecuaciones diferenciales (Prof. responsable: Carlos González Alcón)
P5 Sistemas de ecuaciones diferenciales (Prof. responsable: Carlos González Alcón)

Para el desarrollo de cada una de ellas se usará el servicio web WolframAlpha al que se puede acceder gratuitamente desde internet y otro software desarrollado por los profesores. Las prácticas tendrán lugar en el aula de informática del edificio de Biología.

TUTORÍAS:
Profesor: JOSÉ MIGUEL GUTIÉRREZ EXPÓSITO
- Se propondrán, a lo largo del semestre, dos tutorías de una hora cada una:
TUT1 Matemáticas y ciencia, álgebra lineal y sucesiones y series.
TUT2 Funciones de una única variable.
Para el desarrollo de cada una de ellas se podrá usar la aplicación WolframAlpha a la que se puede acceder gratuitamente desde internet como servicio web. La segunda tutoría tendrá lugar en el aula de informática del edificio de Biología. En cambio, la primera tutoría será virtual, por lo que el alumno desarrollará la actividad desde cualquier ordenador con acceso a internet (campus virtual).

**Actividades a desarrollar en otro idioma**

Profesores: José Miguel Gutiérrez Expósito; Carlos González Alcón
- Teoría y problemas: En los distintos temas, mediante lecturas y material multimedia recomendado se reforzará el uso de inglés técnico. En las hojas de problemas se incluyen enunciados en inglés. Además, se propondrá la lectura de un artículo divulgativo cuya comprensión será evaluada en la tutoría 1. Glosario de términos del Tema V en inglés.
- Prácticas: Durante las prácticas el alumno deberá familiarizarse con la terminología en inglés de la asignatura, dado que el software usado está desarrollado exclusivamente en este idioma.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

**Descripción**

La lección magistral será la actividad presencial más usada y estará apoyada mediante el uso de pizarra y vídeoproyector; permitirá al profesor desarrollar los contenidos teóricos y la resolución de problemas o ejercicios. No obstante, se hará un uso intensivo del Aula Virtual de la asignatura, no solo como canal de comunicación entre el alumnado y el profesorado, sino también para el desarrollo de distintas actividades programadas, entre las que se incluyen aquellas propuestas mediante la modalidad de *aula invertida* (flipped classroom). Además, se intentará buscar la implicación de los alumnos, principalmente en las prácticas, en las tareas de aula invertida y en las clases de resolución de problemas, que se utilizarán principalmente para profundizar en los métodos de resolución, reforzar conocimientos y para resolver problemas en un contexto más participativo por parte de los alumnos. Las clases prácticas (aula de informática) permitirán la adquisición de habilidades prácticas y servirán para ilustrar los contenidos teóricos. Todas las actividades de carácter autónomo del alumno (estudio, lecturas, material multimedia, ejercicios) serán orientadas por el profesor. Con respecto a las tutorías individualizadas o en grupo muy reducido, se usarán para la diagnosis de las debilidades y fortalezas que tiene el alumno sobre los contenidos teórico-prácticos de la asignatura. Permitirán, por lo tanto, discutir, resolver y evaluar cuestiones concretas en relación con determinados conceptos y/o métodos impartidos en clase.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

| Actividades formativas | Horas presenciales | Horas de trabajo autónomo | Total horas | Relación con competencias |
|---|---|---|---|---|
| Clases teóricas | 30,00 | 0,00 | 30,0 | |
| Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio) | 10,00 | 0,00 | 10,0 | |
| Realización de seminarios u otras actividades complementarias | 15,00 | 0,00 | 15,0 | [CES36], [CG1] |
| Estudio/preparación de clases teóricas | 0,00 | 25,00 | 25,0 | [CES36], [CEH20], [CEH25], [CG1], [CG2], [CG3] |
| Estudio/preparación de clases prácticas | 0,00 | 25,00 | 25,0 | |
| Preparación de exámenes | 0,00 | 40,00 | 40,0 | [CES36], [CEH20], [CEH25], [CG2] |
| Realización de exámenes | 3,00 | 0,00 | 3,0 | [CES36], [CEH20], [CEH25], [CG2], [CG3] |
| Asistencia a tutorías | 2,00 | 0,00 | 2,0 | [CES36], [CEH20], [CEH25], [CG2], [CG3] |
| Total horas | 60,00 | 90,00 | 150,00 | |
| | | Total ECTS | 6,00 | |

## 8. Bibliografía / Recursos

**Bibliografía Básica**

Introducción a los Métodos Matemáticos en Biología y Ciencias Ambientales
, L.E. SOLÁ CONDE, Paraninfo (2016).

Cálculo diferencial
, A. CAMACHO, Díaz de Santos, 2010

Cálculo - Una variable
, G. THOMAS, Pearson (2006)

### Bibliografía Complementaria

Matemáticas para las ciencias aplicadas
, E. STEINER, Reverté (2003).

Mathematics for the Life Sciences. Calculus, Modeling, Probability and Dynamical Systems
, G. LEDDER, Springer (2013)

Curso de Álgebra y Geometría
, J. DE BURGOS, Alambra Universidad (1988)

Essential Mathematical Biology
, N.F. BRITTON, Springer (2003)

Mathematical Biology. An Introduction with Maple and Matlab
, R.W. SHONKWILER and J. HEROD, Springer (2009)

### Otros Recursos

- Aula virtual de la asignatura
- Aula de Proyecto de Innovación Docente de la Facultad.
- Plataforma de apoyo al aprendizaje de las matemáticas universitarias ULL.

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

La evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (BOC de 19 de enero de 2016), o el que la universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial o posteriores modificaciones.

En cualquiera de las convocatorias oficiales el alumnado podrá optar por una de las siguientes modalidades de evaluación:

**A. Modalidad de Evaluación Continua**
La consecución de los objetivos se valorará de acuerdo con las siguientes ponderaciones:
a) informes de prácticas, mediante cuestionarios individuales en aula virtual (10%);
b) realización de trabajos, mediante cuestionarios individuales en aula virtual o breve exposición de resultados (15%);
c) examen final (75%).

Consideraciones importantes sobre la Evaluación Continua:
La realización de las pruebas descritas en los apartados a) y b) no es obligatoria, aunque sí recomendable, y no se exige una nota mínima sobre estas actividades para que compute en la calificación final. Por lo tanto, carece de sentido hablar de la superación de estas en los términos que se establecen en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna. Es por ello que no se podrán "recuperar" pruebas individuales de estos apartados, ni siquiera en la primera

convocatoria del curso.

**B. Modalidad de Evaluación Alternativa**
La consecución de los objetivos se valorará de acuerdo con las siguientes ponderaciones:
d) prueba compensatoria de actividades tipo a) y b) (25%);
e) examen final (75%).

Las actividades contempladas en los apartados a), b) y c) conforman la evaluación continua de la asignatura. Es recomendable la realización de aquellas recogidas en los apartados a) y b) dada la alta ponderación (25%) que tienen sobre la nota final, pero no condicionan la realización del examen final. Precisamente por ese motivo, estas pruebas no tienen carácter de parciales y, por lo tanto, no son liberatorias. La calificación obtenida en las actividades de los apartados a) y b) será válida para todas las convocatorias del curso académico, salvo que se renuncie expresamente a ella como se indica en el siguiente párrafo.

En cualquiera de las convocatorias, los alumnos podrán renunciar a la nota obtenida en los apartados a) y b) presentando la solicitud correspondiente (disponible en el aula virtual de la asignatura) al profesor responsable con un mínimo de 6 días de antelación a la convocatoria oficial. El estudiante que opte por este tipo de Evaluación Alternativa tendrá la posibilidad de realizar una prueba compensatoria a celebrar el mismo día de la convocatoria oficial correspondiente, que tendrá una puntuación máxima de 2,5 sobre 10 (25%). Dicha prueba incluirá preguntas sobre los contenidos desarrollados en las sesiones de prácticas y/o de tutorías en aula de informática, que se realizaron a lo largo del cuatrimestre. La renuncia y la nota obtenida en la prueba compensatoria tendrán carácter definitivo para el resto de convocatorias del curso.

**IMPORTANTE: Tribunales de 5ª y 6ª convocatoria y de la convocatoria adicional**
El estudiantado que se encuentre en 5ª, 6ª o 7ª convocatoria extraordinaria será evaluado y calificado por un tribunal constituido al efecto (BOC nº11, de 19 de enero de 2016). En este caso no podrá beneficiarse de las pruebas de evaluación continua que hubiese realizado. El/la estudiante podrá renunciar formalmente al tribunal mediante la presentación de una solicitud al menos de 10 días hábiles antes del inicio de la convocatoria de exámenes en cuestión, pudiendo acogerse en este caso a la evaluación continua, siempre que sea posible, en atención a su seguimiento de la asignatura durante el curso académico y previa conformidad del profesorado responsable (BOULL nº. 22 de 28 de diciembre de 2017).

**Estrategia Evaluativa**

| Tipo de prueba | Competencias | Criterios | Ponderación |
|---|---|---|---|
| Pruebas objetivas | [CES36], [CEH20], [CEH25], [CG1], [CG2], [CG3] | Examen final.<br>- Nivel de conocimientos adquiridos.<br>- Adecuación a lo solicitado. | 75,00 % |
| Pruebas de respuesta corta | [CES36], [CEH20], [CEH25], [CG1], [CG2], [CG3] | (Moodle + Wolfram-Alpha)<br>- Nivel de conocimientos adquiridos.<br>- Adecuación a lo solicitado. | 15,00 % |
| Pruebas de prácticas | [CES36], [CEH20], [CEH25], [CG2], [CG3] | (Moodle+Wolfram\|Alpha)<br>- Nivel de conocimientos adquiridos.<br>- Adecuación a lo solicitado. | 10,00 % |

## 10. Resultados de Aprendizaje

Al concluir la asignatura, el alumno deberá ser capaz de:
- Aplicar conceptos y métodos matemáticos en el ámbito de la biología.
- Resolver problemas relacionados con la biología usando herramientas matemáticas.
- Interpretar y discutir datos y resultados.
- Manejar con soltura la aplicación informática *on line* WolframAlpha

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

**Descripción**

La planificación temporal de la programación sólo tiene la intención de establecer unos referentes u orientaciones para presentar la materia atendiendo a unos criterios cronológicos.
- Se han incluido 90 horas de trabajo autónomo repartidas entre las 18 semanas, entendiendo que éstas deben planificarse de manera más intensiva al final del semestre.

IMPORTANTE: Debido a la complejidad de realizar un único cronograma existiendo varios grupos de prácticas, seminarios y tutorías distribuidos en diferentes semanas a lo largo del cuatrimestre, el siguiente cronograma recoge la distribución de actividades sólo de uno de los citados grupos (grupo 101) a modo orientativo.
Se remite a los horarios publicados en la web y en los tablones de la facultad para consultar el calendario de la asignatura y la distribución de las diferentes actividades presenciales programadas en la asignatura.

El siguiente cronograma es orientativo y depende de la organización docente del cuatrimestre. Las pruebas de Evaluación Continua se han indicado con las siglas E.C.

| Primer cuatrimestre | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Semana | Temas | Actividades de enseñanza aprendizaje | Horas de trabajo presencial | Horas de trabajo autónomo | Total |
| Semana 1: | Presentación, Temas I y II | Clase magistral teoría | 2.00 | 0.00 | 2.00 |
| Semana 2: | Tema II | Clase magistral teoría y problemas | 6.00 | 2.00 | 8.00 |
| Semana 3: | Tema II | Clase magistral teoría | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| Semana 4: | Tema II | Clase magistral teoría y problemas | 4.00 | 3.00 | 7.00 |
| Semana 5: | Temas II y III | Clase magistral teoría y problemas | 3.00 | 3.00 | 6.00 |
| Semana 6: | Tema III | Clase magistral teoría y problemas. Prácticas en aula de informática (prueba de E.C., el 21/10/2019 grupo 101). | 6.00 | 4.00 | 10.00 |
| Semana 7: | Tema IV | Clase magistral teoría y problemas. Tutoría on-line (prueba de E.C., el 28/10/2019) | 4.00 | 4.00 | 8.00 |
| Semana 8: | Tema IV | Clase magistral teoría y problemas. | 2.00 | 4.00 | 6.00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Semana 9: | Tema IV | Clase magistral teoría y problemas. Prácticas en aula de informática (prueba de E.C., el 13/11/2019 grupo 101). | 4.00 | 4.00 | 8.00 |
| Semana 10: | Tema IV | Clase magistral teoría y problemas. Prácticas en aula de informática (prueba de E.C., el 19/11/2019 grupo 101). | 6.00 | 4.00 | 10.00 |
| Semana 11: | Temas IV y V | Clase magistral teoría y problemas. | 4.00 | 4.00 | 8.00 |
| Semana 12: | Tema V | Acividades de aula invertida y problemas. Práctica en aula de informática (prueba de E.C., el 5/12/2019 grupo 101). | 5.00 | 4.00 | 9.00 |
| Semana 13: | Tema V | Acividades de aula invertida y problemas. Tutoría en aula de informática (prueba de E.C., el 11/12/2019 grupo 101) | 4.00 | 4.00 | 8.00 |
| Semana 14: | Tema V | Acividades de aula invertida. Práctica en aula de informática (prueba de E.C., el 19/12/2019 grupo 101). | 4.00 | 9.00 | 13.00 |
| Semana 15: | Tema V | Clase de problemas. | 2.00 | 9.00 | 11.00 |
| Semana 16 a 18: | Examen | Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación. | 3.00 | 30.00 | 33.00 |
| | | Total | 60.00 | 90.00 | 150.00 |