

## PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)

---

### 1.- INFORMACIÓN GENERAL

**Denominación:** Grado en Ciencias

**Menciones:** Biociencias, Ciencia y Tecnología y Ciencias de la Tierra y Medioambiente

**Universidad Coordinadora:** Universidad Autónoma de Madrid (UAM)

**Título Conjunto entre las Universidades:** Alianza 4 Universidades. Participantes: Universidad Autónoma de Barcelona, Universidad Autónoma de Madrid y Universidad Carlos III de Madrid.

**Centros participantes en la UAM:** Facultad de Ciencias

**Tipo de enseñanza:** Presencial.

**Oferta de Plazas de nuevo ingreso:** Total: 45, 15 plazas por universidad participante

### 2.- JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA

#### Exposición breve de los objetivos del título

La estructura de los estudios superiores en las diferentes disciplinas científicas en España se caracteriza por una gran rigidez. Históricamente, a medida que se fue avanzando en el conocimiento, las ciencias fueron dividiéndose en estudios más especializados, cada vez más separados unos de otros, y así fueron constituyéndose departamentos universitarios específicos e incluso facultades dedicadas en exclusiva a la física, química, matemáticas, biología y geología. Sin desdeñar la importancia de esta especialización en el avance del conocimiento, esta separación tan marcada lleva a ignorar, con frecuencia, los progresos realizados en otros campos y con ello la posibilidad de su aplicación al abordaje de problemas complejos. La ciencia del siglo XXI, sin embargo, está evolucionando hacia la búsqueda de soluciones para problemas complejos, que son los que afectan a nuestra sociedad, y que demanda no sólo la cooperación de profesionales muy especializados en sus respectivos campos, sino también científicos con una formación multidisciplinar capaces de trabajar en la interfase entre diferentes áreas del conocimiento. Campos de investigación como la biofísica, la nanociencia, la ciencia de materiales o la bioinformática son claros exponentes de esa ciencia que rebasa las fronteras de las especialidades tradicionales. Por otro lado, en la sociedad actual existen muchos ámbitos al margen de la investigación en los que el disponer de una formación transversal en el campo de las ciencias es de especial utilidad, desde la divulgación científica a la enseñanza no universitaria, pasando por aspectos como el trabajo en entornos profesionales multidisciplinarios.

También la Unión Europea, en su programa marco de financiación de la investigación Horizonte 2020, pone su mayor énfasis en el capítulo denominado “Retos de la sociedad”, un programa claramente orientado hacia la interdisciplinariedad, y así se refleja también en los programas de investigación del Plan Nacional Español. Por otro lado, las Naciones Unidas han establecido los denominados Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), que identifican las necesidades de la humanidad que habría que abordar durante este primer tercio del siglo XXI, y que suponen un auténtico proyecto mundial de investigación científica de carácter multidisciplinar y al que los centros de Educación

## PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)

---

Superior debemos contribuir creando el conocimiento necesario, pero también formando a los profesionales apropiados para ello.

La propuesta de título que se presenta, contrariamente a lo que ya existe en otras universidades españolas, no pretende ser una antesala para que los estudiantes puedan decidir qué estudios universitarios seguir tras un año de formación básica; todo lo contrario, se pretende que este grado oferte una formación realmente multi- e interdisciplinar, donde el estudiante se forme en diferentes campos de las Ciencias desde el primer momento de su formación universitaria. La propuesta está enmarcada en un plan de actuaciones que promueven tres de las cuatro universidades de la Alianza 4U (UAM; UC3M, UAB y UPF) en el que se propone la creación de un nuevo título que proporcione una formación seria, integrada y lo más amplia posible en aquellos ámbito científico-técnicos más relevantes para la sociedad actual. El grado, por tanto, ofrece una formación científica básica en las principales áreas de la ciencia aportando además una elevada libertad de elección al estudiante, y siendo una alternativa más a los actuales grados centrados en un solo campo del conocimiento científico.

En conclusión, los objetivos básicos del título se pueden resumir en los siguientes apartados:

1. Abordar los conceptos fundamentales y básicos de las ciencias, así como las diferentes relaciones existentes entre ellas.
2. Conectar los puntos de intersección entre diferentes áreas de conocimiento, en especial el campo de las Biociencias, Ciencias de la Tierra y Medioambiente y la Ciencia y Tecnología.
3. Elaborar proyectos innovadores sobre ciencia y tecnología en respuesta a las demandas de la sociedad actual a partir del conocimiento transversal que ofrece este nuevo título.
4. Desarrollar respuestas que puedan llegar a la sociedad desde el conocimiento científico y con argumentos bien estructurados y complejos, a través de los medios de comunicación, tanto orales como escritos, de una forma adecuada y medida, para su entendimiento por parte de todos los actores sociales.
5. Trabajar y coordinar equipos multidisciplinares en los que se manejen diferentes ámbitos e ideas de la ciencia y conectarlos entre ellos.
6. Valorar el impacto social, económico y ético desde un punto de vista científico-tecnológico multidisciplinar.

### **Evidencia de la demanda actual o potencial del título y referentes externos que avalen la propuesta**

La programación de este grado en Ciencias, con libertad de elección curricular, inexistente en el Sistema Universitario Español (SUE), responde a las mismas necesidades que en las recientes décadas han dado lugar, en otros sistemas universitarios, a estudios en Science, Science & Technology, Arts & Sciences, Technology & Society. La novedad de su programación estriba en dos aspectos:

1. No se trata de una mera yuxtaposición de materias/asignaturas ya existentes en otros grados propios de Ciencias, sino de aprovechar el potencial de las titulaciones existentes para dotar al alumnado de capacidad de decisión en el diseño de su propia preparación universitaria.
2. Pretende acometer los retos y cuestiones de futuro relacionados con la ciencia, a través de un enfoque multidisciplinar.

## PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)

---

Por tanto, el estudiante cursará una formación básica en matemáticas, química, física, biología y geología, durante sus dos primeros años de formación, para abordar en tercer y cuarto curso un conocimiento multidisciplinar de las ciencias, que le permita tener una visión adecuada y suficiente para analizar con argumentos científicos y multidisciplinarios los problemas planteados. Estos futuros egresados habrán adquirido una visión transversal y multidisciplinar del conocimiento, siendo capaces de interrelacionarse en diferentes ámbitos y direcciones del conocimiento científico y tecnológico, aunando los diferentes campos de la ciencia que en el resto de titulaciones parecen pertenecer a compartimentos estancos.

Por otro lado, el Grado en Ciencias aquí propuesto se dirigirá a un perfil de estudiante nuevo, al que no se ha prestado mucha atención hasta el momento, y que es distinto del que accede normalmente a los títulos clásicos en ciencias. Por un lado, este estudiante estaría más interesado en obtener una visión seria, amplia y global de las ciencias, que le permita integrar conocimientos de ámbitos que suelen aparecer disjuntos en nuestros actuales sistemas de enseñanza. Por otro, el estudiante recibirá una presentación de los mismos centrada no solo en su vertiente más científica y técnica, sino que ofrecerá también una visión de sus sinergias y relaciones con los ámbitos sociales, tecnológicos y humanísticos. En conjunto, le proporcionará una perspectiva general, que podrá completar posteriormente y de forma específica, si así lo decidiera, con estudios de máster.

En ninguna de sus menciones este nuevo Grado pretende incorporar las atribuciones profesionales que en su caso correspondan por ley a los graduados de los estudios actuales de las Facultades de Ciencias. La incorporación de los egresados a puestos de la Administración del Estado dependerá de futuras negociaciones y la receptividad de la sociedad a este nuevo tipo de egresados. A este respecto hay que señalar que, por ejemplo, los graduados y licenciados en Bioquímica son actualmente aceptados para concursar a las plazas de BIR y QIR del sistema nacional de salud y lo mismo ocurre con otras muchas oposiciones en las que los egresados de títulos no tradicionales acaban siendo incorporados como “titulaciones afines”.

Los futuros egresados podrán optar por estudios de Máster que se ofrecen en la Universidad española y más concretamente en las Facultades de Ciencias de la UAB y UAM, Facultad de Biociencias de la UAB y en las diferentes Escuelas de la UC3M, o en otros estudios de Máster relacionados con las Ciencias Experimentales, dado que se habrá obtenido un bagaje suficiente y riguroso, así como las competencias necesarias para abordarlos: nivel MECES 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Enseñanza Superior), 6 del MEC (Marco Europeo de Cualificaciones).

Como se decía anteriormente, actualmente no existen en el sistema universitario español grados de características multidisciplinarios similares, si bien es cierto que se han implantado grados en algún área de conocimiento específica, como el Grado de Ingeniería de la UC3M o el Grado en Humanidades de la UAB. En España tenemos también como antecedentes dos grados en Ciencias y de 240 ECTS. Uno de ellos en la Universidad Pública de Navarra “Grado en Ciencias” (<http://www.unavarra.es/etx-agronomos/estudios/grado/grado-en-ciencias/plan-de-estudios?bumenu=yes>) y el de la Universidad Rey Juan Carlos, “Grado en Ciencias Experimentales” (<https://urjc.es/estudios/grado/589-ciencias-experimentales>). En ambos casos se trata de estudios al uso, en el que existe un grupo de asignaturas propias y estructuradas en el plan de estudios y carentes de lo que se plantea en esta nueva apuesta, “que el estudiante pueda confeccionar parte de su formación a partir de asignaturas ofertadas en planes de estudios existentes, lo que abre el abanico de la formación de los estudiantes universitarios”.

## PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)

---

El Grado que aquí se presenta es un grado que combina diferentes disciplinas tecnológicas, ciencias físico-químicas, matemáticas, ciencias de la tierra y las biociencias, con el fin de poder analizar cuestiones que trascienden cualquiera de estos ámbitos de forma aislada. El grado, además, reforzaría las relaciones entre universidades de Madrid y Barcelona, aportando un interés elevado entre el alumnado con una amplia motivación e interés y complementando la oferta de las enseñanzas de grado con la inter- y multidisciplinariedad de la Ciencia.

El impulso de este nuevo Grado se adecúa perfectamente a la estructura, no solo de la Facultad de Ciencias de la UAM, sino también a las otras dos universidades, UAB y UC3M. Son Universidades en las que sus campus comparten espacios fácilmente transitables, especialmente en la UAB y en la UAM en la que contamos con una Facultad de Ciencias y tres edificios en el mismo campus. La alianza 4U cuenta con una amplia experiencia en la creación de grados interdisciplinarios. Las tres universidades cuentan con grados que presentan las notas de corte más altas del territorio nacional y en algún caso las más altas de Madrid y Barcelona. La Facultad de Ciencias de la UAM, por ejemplo, ha contado con las notas más altas a nivel nacional en algunos de sus grados, primera en el Grado en Física, segunda en el grado en Química y tercera en el grado en Matemáticas. Contamos con un profesorado de un elevado perfil, tanto docente como investigador, sin olvidar que en nuestro campus contamos con un convenio que dio lugar al Campus de Excelencia Internacional UAM-CSIC.

En resumen, estaríamos ante un nuevo Grado que aportaría una original apuesta, completa y comprometida, por una verdadera formación transversal del conocimiento científico-técnico. Supondría, además, proclamar el sentido que tiene la formación de base por delante (o en paralelo) a la especialización que caracteriza los diferentes campos del saber de las ciencias.

### Experiencias semejantes en universidades extranjeras:

En países europeos pertenecientes al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), también se ha observado un crecimiento gradual de enseñanzas muy similares a la que se propone en este documento:

**BSc Natural Sciences at the University of Nottingham (UK) (3 years).** “Our Natural Sciences degrees are multidisciplinary programmes on which students study three subjects in the first year and then two science subjects to degree level thereafter, alongside gaining an appreciation for, and understanding of, the interdisciplinary nature of science. The combination of subjects which you study in the first year allows you to find out what each subject is like at university before you specialise further and you have the opportunity to explore specialist areas through optional modules as you progress through the course.”  
<https://www.nottingham.ac.uk/ugstudy/courses/naturalsciences/natural-sciences-bsc.aspx>

**BSc Natural Sciences at the University of Exeter (UK) (3 years).** “Our BSc Natural Sciences programme uniquely places scientific research at its core, with the first two years designed to equip you with the skills and knowledge required to undertake a real research project in one of the University’s research groups. We will explore the scientific concepts required to explain the natural world; from the properties of novel nano-materials such as graphene, to the richness of the living world, and to complex dynamic systems such as the Earth’s climate. You will develop an appreciation of scientific methodology and of how scientific advances are made in the 21st century. You

## PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)

---

will have opportunities to interact with leading researchers in student-led seminars and workshops, to undertake multidisciplinary group projects.” <https://www.exeter.ac.uk/undergraduate/degrees/natural-sciences/>

**International Bachelor in Natural Sciences (int) at Roskilde University (Denmark) (3 years).** ““During the first year, you will receive training in key scientific theories, methods and models. Through your project work and courses, you will learn the basic methods for how to examine nature using experiments, analyses and models. You will also select courses in biology, computer science, physics, geography, chemistry, mathematics, environment and statistics. In the final two years, you will specialise in two bachelor subjects. You can choose from among a number of combinations, either with two natural science subjects, or with one subjects from natural science and one from the humanities or social science.” <https://ruc.dk/en/international-bachelor-natural-sciences-int>

**Natural Sciences BSc at London’s Global University (UK) (3 years).** “The Natural Sciences BSc enables students to combine more than one science subject, reflecting the multidisciplinary nature of high-quality, internationally leading research undertaken at UCL. The programme enables students who wish to maintain a breadth of science subjects to design a unique degree which is suited to their personal interests.” <http://www.ucl.ac.uk/prospective-students/undergraduate/degrees/natural-sciences-bsc/>

**Natural Sciences BSC at Cambridge University (UK) (3 years).** “The flexibility of the course makes it possible to take purely biological sciences, purely physical sciences or a combination of both, according to your interest”. <https://www.undergraduate.study.cam.ac.uk/courses/natural-sciences>

**Bachelor of Science. Ecole Polytechnique Université Paris - Saclay (France) (3 years).** “All students study the same curriculum during their first year, which provides them with the fundamental skills and knowledge needed for the rest of their academic career. Students discover all of the scientific disciplines at their introduction to higher education, and can then choose their preference for the double major they wish to study from year two onwards.” <https://portail.polytechnique.edu/bachelor/en/syllabus/core-scientific-studies>

**Interdisciplinary Science Degree at Leicester University (4 years).** “Many of the key contemporary scientific challenges are interdisciplinary. The education we offer needs to prepare you for these challenges. To meet this, need the University of Leicester has developed the new Interdisciplinary Science programme as part of a national project. Interdisciplinary Science offers you the opportunity to study major current scientific issues. Areas such as climate change, sustainable development and biodiversity will require policy makers, managers, educators and researchers, who can work effectively across different disciplines. The specially written modules that make up the University of Leicester’s degree cover the key concepts from Physics, Chemistry, Biology and Earth Sciences. You will engage in a research-led programme which will give you a wide ranging understanding, specialist subject knowledge, and highly employable professional science skills Interdisciplinary Science offers a full interdisciplinary degree programme or leads to specialisation in a single discipline after two years.” [www.le.ac.uk/iscience](http://www.le.ac.uk/iscience)

## PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)

---

### Informes de asociaciones o colegios profesionales, nacionales, europeas, de otros países o internacionales:

El decanato de la Facultad de Ciencias de la UAM remitió a su Consejo Social una encuesta para valorar la posible demanda entre empleadores de sectores empresariales, que típicamente contratan graduados en ciencias básicas en España (industrial, tecnológico, farmacéutico, financiero, energético, bancario, etc...) de graduados de un título como el que aquí se propone. En general se pudo observar que la mayor parte de las empresas encuestadas se muestran muy receptivas a la propuesta, valorando sobre todo las habilidades transversales que serían claramente reforzadas gracias al enfoque multidisciplinar del título; sin olvidarnos de que las empresas mostraron gran interés en el apartado de la toma de decisiones por parte del estudiante a la hora de elegir y conformar su propio currículum.

Por otro lado, en el muestreo realizado por el consejo social de la universidad, las empresas/entidades valoraron entre 4 y 5, en un baremo de 1 a 5, el interés de seleccionar a alumnos egresados en este nuevo grado. Esto hace pensar que los egresados de un futuro grado en ciencias tendrán posibilidades razonables a la hora de su empleabilidad.

### Contribución a la internacionalización:

Por la naturaleza de la titulación y por el diseño de su programa con una fuerte carga de optatividad, el Grado en Ciencias se presta con facilidad al establecimiento de programas de movilidad e intercambio de estudiantes, tanto en el ámbito europeo como extracomunitario. La oferta de impartición de asignaturas en inglés varía mucho entre las tres universidades (UAB, UAM, UC3M), sin embargo y debido al elevado número de asignaturas que se ofertan como optativas podríamos garantizar que la titulación presenta un gran atractivo para estudiantes internacionales. Por sus contenidos se trata además de una titulación versátil, que sería fácil combinar con títulos del ámbito de las ciencias tecnológicas, pero también con el de las ciencias sociales y económicas, para dar posibilidad de captación de estudiantes de movilidad que provengan de diferentes aspectos formativos.

### Perspectivas de empleabilidad de los egresados del nuevo título y áreas de actividad profesional:

El Foro Económico Mundial habla de que en los próximos años el mercado laboral sufrirá una drástica transformación. Estos cambios se deben a la inevitable aparición de las inteligencias artificiales en todos los campos de nuestra economía. Si bien la destrucción de ciertos puestos de trabajo es inevitable, dicha transformación conllevará la creación de otros puestos de trabajo diferentes. Estas nuevas actividades laborales demandarán personal con unas cualidades muy concretas, pero a la vez muy variadas, y entre las que se pueden citar, como más destacadas, el pensamiento crítico, la innovación, el aprendizaje activo, el diseño tecnológico o la programación. El grado aportará a los alumnos una formación amplia como profesionales de perfil científico en diferentes áreas de la ciencia con ciertas habilidades transversales de comunicación y gestión de la ciencia. Esta formación multidisciplinar, de acuerdo con la creciente demanda de profesionales STEM (Science, Technology, Engineering & Mathematics), permitirá a estos egresados desarrollar su actividad profesional en la industria y la divulgación científica entre otras, así como el acceso a estudios de posgrado que les permitan acceder a la enseñanza y/o a la investigación. Entre todos ellos, podríamos considerar:

- Centros de investigación y universidades, ejerciendo funciones de transferencia de tecnología, comunicación científica o gestión de proyectos.



## PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)

---

- Centros docentes públicos y privados, tras la superación de los estudios regulados, donde podrán asumir docencia relacionada a la vez con varios ámbitos científicos.
- Servicios científico-técnicos y organismos de investigación, como técnicos especializados.
- Empresas editoriales, empresas de comunicación científica, empresas de gestión de proyectos, combinando la dimensión transdisciplinar del conocimiento científico adquirido.
- Función pública y organismos oficiales, en lugares relacionados con la política científica, el análisis de la investigación y de la información científica, así como el análisis interdisciplinar entre diferentes ámbitos del conocimiento.
- Empresas privadas en laboratorios I + D + I, en control de calidad, en marketing y ventas, en gestión de proyectos, recursos humanos, proyectos estratégicos, etc.

### Posibilidad de continuación de estudios una vez completado el Grado.

Una vez completado el grado aquí propuesto, el estudiante podrá continuar su formación universitaria a través de diferentes estudios de Máster (Nivel MECES 3). Entre los estudios de Máster que podrán ser cursados se encuentran los siguientes (a modo de ejemplo, puesto que es posible que una vez comenzada la implantación de este nuevo grado se abran muchas otras alternativas que en el momento actual no se contemplan en este documento):

#### UAB:

- MU en Bioinformática
- MU en Ecología Terrestre y Gestión de la Biodiversidad
- MU en Estudios Interdisciplinares en sostenibilidad ambiental, economía y sociedad
- MU en Formación de Profesorado de Educación Secundaria
- MU en Historia de la Ciencia: Ciencia, Historia y Sociedad (UAB-UB-UPF)
- MU en Ingeniería biológica y ambiental
- MU en Modelización para la Ciencia y la Ingeniería
- MU en Nanociencia y Nanotecnología Avanzada

#### UAM:

- MU en Antropología física: evolución y biodiversidad humanas
- MU en Biodiversidad
- MU en Ecología
- MU en Energías y Combustibles para el futuro
- MU en Formación de Profesorado de Educación Secundaria

#### UC3M:

- MU en Ciencia e Ingeniería de Materiales
- MU en Gestión y Desarrollo de Tecnologías Biomédicas
- MU en Prevención de Riesgos Laborales

## PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)

---

### 3.- COMPETENCIAS, ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN

El Grado en Ciencias ofrece al alumnado una visión multidisciplinar de la ciencia y de la tecnología, así como de las disciplinas académicas que contribuyen a su análisis y comprensión. El programa integra conceptos y métodos propios de las humanidades a fin de comprender el desarrollo de la ciencia y la tecnología y poder incidir sobre los retos sociales que plantean actualmente. El alumnado reconocerá las áreas de intersección entre ciencias y humanidades en ámbitos como el lenguaje y la cognición, el conocimiento del ser humano y su entorno, las relaciones entre sociedad, conocimiento y poder, o la representación y la circulación del conocimiento. En base a esta formación transversal e integradora el/la estudiante podrá elaborar y evaluar proyectos sobre ciencia en sociedad, así como dinamizar equipos transdisciplinarios capaces de mediar entre ámbitos de conocimiento. Podrá también evaluar el impacto social, económico y ético de la actividad científica y tecnológica, y tratar desde las humanidades sobre las desigualdades de género en ciencia. Las competencias que desarrollará serán las siguientes:

#### COMPETENCIAS:

##### Competencias Básicas:

- CB1.- 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.
- CB2.- 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.
- CB3.- 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.
- CB4.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5.- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

##### Competencias Generales

- CG1.- Aplicar los principios del método científico, con el fin de dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
- CG2.- Buscar e interpretar la información obtenida de las fuentes bibliográficas adecuadas



## PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)

---

CG3.- Promover el desarrollo de valores y nuevas actitudes que contribuyan a la conservación del medioambiente y al desarrollo sostenible, así como al respeto de los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

CG4.- Actuar con responsabilidad ética y respeto por los derechos fundamentales, la diversidad y los valores democráticos, así como en el ámbito del conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.

### Competencias Específicas

CE1.- Utilizar correctamente la terminología científica (nomenclatura, lenguajes, convenciones, unidades etc.)

CE2.- Conocer y comprender las leyes y principios fundamentales de la Ciencia, aplicándolos a sus diversas áreas en estudio, para explicar y predecir la naturaleza, sus propiedades, fenómenos y en resumen resolver problemas.

CE3.- Utilizar las herramientas matemáticas más adecuadas para resolver problemas y proponer, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas.

CE4.- Familiarizarse con los conceptos básicos, nomenclatura, técnicas y aplicaciones más importantes de la programación. Utilizar adecuadamente herramientas informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización etc. para procesar datos, calcular propiedades y resolver problemas.

CE5.- Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las ciencias, así como las aplicaciones prácticas y las implicaciones éticas y sociales de las mismas.

CE6.- Observar y medir procesos (tanto en el laboratorio como en el medio natural) mediante el registro y muestreo sistemático de los mismos y presentar informes sobre el trabajo realizado.

CE7.- Manejar de forma segura productos químicos y biológicos, aplicando la Normativa de Seguridad e Higiene en el Laboratorio y evaluando los riesgos asociados al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio, incluyendo sus repercusiones medioambientales.

CE8.- Realizar experimentos con rigor y de forma independiente, analizar críticamente los resultados y extraer conclusiones válidas, evaluando el nivel de incertidumbre de los resultados obtenidos y comparándolos con los resultados esperados y/o datos publicados para evaluar su relevancia.

CE9.- Desarrollar proyectos en diferentes campos de la ciencia, incluyendo la realización de un estudio, interpretar críticamente los resultados obtenidos en él y evaluar las conclusiones alcanzadas, así como la capacidad para transmitir información en diferentes áreas de las ciencias, incluyendo la elaboración, redacción y presentación oral de un informe científico.

CE10.- Analizar los retos sobre el ser humano y el entorno a partir de los conocimientos históricos y filosóficos de la Ciencia.

CE11.- Desarrollar y comunicar los objetivos y resultados de proyectos de investigación sobre ciencia y sociedad usando técnicas de gestión de la información científica.

## PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)

---

CE12.- Elaborar proyectos interdisciplinarios que integren el conocimiento científico y tecnológico.

### Competencias Transversales

- CT1.- Poseer capacidad para desarrollar el pensamiento original y promover la capacidad de innovación, reconociendo y analizando un problema y planteando una estrategia científica para resolverlo.
- CT2.- Ser capaz de adaptarse a nuevas situaciones, tomar decisiones y mostrar capacidad de emprendimiento, iniciativa y espíritu de liderazgo.
- CT3.- Adquirir hábitos de trabajo en equipo, tanto en ambientes multi como interdisciplinarios dentro del ámbito científico
- CT4.- Demostrar capacidad de organización y planificación, que permita la adaptación a problemas o situaciones científico-técnicas más o menos complejas, siempre desde el marco deontológico y el compromiso ético.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS Y METODOLOGÍAS DOCENTES:

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Presenciales:

AF1 Clases Magistrales: se trata de sesiones expositivas sistemáticas y ordenadas del temario de la asignatura y se resuelven de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos. Su objetivo será que los alumnos adquieran las competencias específicas propias de cada materia y/o asignatura.

AF2 Clases prácticas en aula: en estas sesiones se trabajan las aplicaciones de los contenidos de las materias, incluyendo ejemplos numéricos, análisis de casos, búsqueda de datos, trabajos dirigidos, sesiones de gamificación, etc. El objetivo es mostrar a los estudiantes cómo actuar.

AF3 Clases prácticas de laboratorio y prácticas con medios informáticos: el alumno realizará de forma supervisada trabajos experimentales o computacionales en laboratorios especializados en los que pondrá en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en las diferentes asignaturas y aprenderá a trabajar en el laboratorio de forma segura.

AF4 Clases prácticas de campo: son las actividades que realizan los alumnos y profesores fuera de las aulas con el objeto de enriquecer y aplicar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos en un contexto real, de forma que los estudiantes desarrollen habilidades propias del trabajo en el campo en el ámbito de la logística, en el manejo de la instrumentación, la toma de datos etc. en un escenario natural. En estas también se pueden incluir actividades de visita a diferentes empresas, tanto públicas como privadas, en las que el alumno observa en situación real las diferentes formas de aplicación de lo aprendido, en un entorno real y generalmente multidisciplinar.

## PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)

---

AF5 Actividad tutorizada: que comprende actividades prácticas regladas en un ambiente profesional, bajo la supervisión de un tutor profesional perteneciente a la entidad en la que se realizan las prácticas y un tutor académico.

AF6 Tutorías individuales y/o en grupos reducidos: se trata de una atención personalizada a los estudiantes, de forma presencial y donde un profesor atiende, facilita y orienta a uno o varios estudiantes en el proceso formativo. Permiten al profesor un seguimiento más individualizado del aprendizaje de cada estudiante.

AF7 Exposiciones públicas por parte de los estudiantes de resultados de prácticas de cualquier tipología, de trabajos específicos o de las actividades de las prácticas externas.

AF8 Seminarios, sesiones monográficas supervisadas, con participación compartida entre profesores, estudiantes, expertos..., en las que se trata de construir conocimiento a través de la interacción y la actividad.

AF9 Lecturas obligatorias y Comentarios de texto

AF10 Realización de pruebas de evaluación

### No Presenciales:

AF11 Estudio y trabajo en grupo: consiste en la preparación de seminarios, problemas, ejercicios, lecturas, obtención y análisis de datos etc. para exponer o entregar en clase mediante el trabajo de los estudiantes en grupo, con la finalidad de que adquieran capacidad de trabajar en equipo y aprendan mediante la interacción con sus compañeros.

AF12 Estudio y trabajo autónomo individual: para desarrollar la capacidad de autoaprendizaje. Incluye las mismas actividades del trabajo en grupo, pero realizadas de forma individual. Además incluye el estudio personal (preparar exámenes, lecturas complementarias, hacer problemas y ejercicios) que es fundamental para el aprendizaje autónomo.

AF13 Realización de tareas online utilizando las tecnologías de la información y la comunicación, con objeto de que los estudiantes adquieran competencias en dichas tecnologías, además de las propias de la materia.

AF14 Tutorías electrónicas para la resolución de dudas concretas de los estudiantes durante su trabajo autónomo.

AF15 Elaboración de memorias, redacción de informes de prácticas (de laboratorio, de campo, de informática...), redacción de trabajos relativos a temas actuales relacionados con el desarrollo y aplicaciones de la ciencia y la tecnología etc.

### METODOLOGÍAS DOCENTES:

MD1 Método expositivo: presentaciones orales por parte del profesor apoyadas, si fuera el caso, con material informático (PowerPoint, videos, etc.). Proporcionan la transmisión de conocimientos y activación de procesos cognitivos en el estudiante.

## **PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

---

MD2 Aprendizaje basado en problemas: desarrollo de aprendizajes activos a través de la resolución de problemas, que enfrentan a los estudiantes a situaciones nuevas en las que tienen que buscar información y aplicar los nuevos conocimientos para la resolución de los problemas.

MD3 Aprendizaje orientado a proyectos: realización de proyectos en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

MD4 Aprendizaje cooperativo: fomenta el desarrollo del aprendizaje autónomo, mediante la colaboración entre compañeros.

MD5 Aprendizaje mediante clases invertidas: los estudiantes preparan nuevos contenidos bajo pautas establecidas por el profesorado para, posteriormente, realizar actividades presenciales de resolución de dudas, planteamiento de problemas relacionados con lo aprendido y microevaluciones presenciales con el objeto de reforzar retroactivamente el proceso de aprendizaje.

### **SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

E01 Evaluación continuada mediante diversos tipos de controles, individuales o en grupo, realizados en diferentes etapas del curso.

E02 Examen final escrito.

E03 Resolución de problemas y casos prácticos.

E04 Realización de trabajos e informes escritos, entrega de informes de prácticas, entregas de trabajos complementarios, ejercicios, casos, lecturas.

E05 Realización de prácticas experimentales, computacionales o de campo.

E06 Exposición oral de trabajos realizados bien individualmente o en grupo, así como su debate y discusión.

E07 Asistencia y/o participación en las clases teóricas, prácticas en aula y en actividades presenciales individuales y en grupo.

E08 Redacción de una Memoria (Trabajo Fin de Grado (TFG), Prácticas Externas (PE), etc.) en castellano o inglés.

E09 Exposición y defensa pública de un proyecto (TFG, PE) ante una Comisión Evaluadora.

E10. Informe de tutor/a de TFG o PE

## PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)

---

### 4.- PLANIFICACIÓN DE LOS ESTUDIOS

Distribución en créditos ECTS a cursar por el estudiante

TIPO DE MATERIA	ECTS
Formación básica	72
Obligatorias	42
Optativas	114
Prácticas Externas Obligatorias	–
Trabajo de Fin de Grado	12
<b>ECTS TOTALES</b>	<b>240</b>

## PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)

Estructura del título a nivel 1, 2 y 3, de cara a la Memoria de Verificación

Nivel 1 (Módulo)	Nivel 2 (Materia)	Nivel 3 (Asignatura)
<b>Formación Básica (72 ECTS)</b>	<b>Biología (12ECTS)</b>	Biología
		Biología de Organismos y Sistemas
	<b>Física (12 ECTS)</b>	Mecánica y Termodinámica
		Electricidad, Electromagnetismo y Óptica
	<b>Geología (12 ECTS)</b>	Geología
		Geología Ambiental
	<b>Informática (6 ECTS)</b>	Técnicas Informáticas y Bases de Datos
	<b>Matemáticas (18 ECTS)</b>	Cálculo
		Álgebra
	<b>Química (12 ECTS)</b>	Ecuaciones Diferenciales
		Química General
<b>Formación Obligatoria en Ciencias (42 ECTS)</b>	<b>Bioquímica (6 ECTS)</b>	
	<b>Estadística (6 ECTS)</b>	
	<b>Obligatorias Específicas (30 ECTS)</b>	Ciencia y Sociedad del Siglo XXI
		Lógica y Filosofía de la Ciencia
		Comunicación y Divulgación de la Ciencia
		Historia de la Ciencia
		Gestión y Evaluación de la Ciencia
<b>Formación Optativa tipo A (12 ECTS). El estudiante elige 2.</b>	<b>Ciencia de Materiales (6 ECTS)</b>	
	<b>Conjuntos y Números (6 ECTS)</b>	
	<b>Física Moderna (6 ECTS)</b>	
	<b>Genes y Ambiente (6 ECTS)</b>	
	<b>Modelización (6 ECTS)</b>	
<b>Formación Optativa tipo B (102 ECTS). El estudiante que decida obtener una mención deberá cubrir, al menos 42 ECTS de entre las asignaturas ofertadas. En caso de no optar por una mención, el estudiante cursará 102 ECTS de entre la oferta de las asignaturas de los Grados de los Centros que imparten este Grado.</b>	<b>Mención en Biociencias (al menos 42 ECTS)</b>	
	<b>Mención en Ciencias de la Tierra y Medioambiente (al menos 42 ECTS)</b>	
	<b>Mención en Ciencia y Tecnología (al menos 42 ECTS)</b>	
	<b>Prácticas Externas (12 o 6 ECTS)</b>	
	<b>Optativas</b>	Asignaturas de los grados existentes en la UAB, UAM y UC3M
<b>Trabajo Fin de Grado (12 ECTS)</b>	<b>Trabajo Fin de Grado (12 ECTS)</b>	



## PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)

---

### Esquema básico del título en base a la responsabilidad de impartición de asignaturas

#### 1º Curso, 1º Semestre:

Será impartido en un grupo específico de docencia en la UAM, para 45 estudiantes

#### 1º Curso, 2º Semestre:

Será impartido en un grupo específico de docencia en la UC3M, para 45 estudiantes

#### 2º Curso, 1º Semestre:

Será impartido en un grupo específico de docencia en la UAB, para 45 estudiantes

#### 2º Curso, 2º Semestre:

Será impartido en la UAB para los 15 estudiantes admitidos en dicha universidad

Será impartido en la UAM y en la UC3M en un grupo especial de docencia para los 30 estudiantes admitidos en Madrid. Requerirá de una ordenación académica específica que permita a los estudiantes asistir a ambas universidades en días alternos o agrupados de diferentes formas.

#### 3º Curso y 4º Curso:

Serán impartidos en las tres universidades entre la oferta de asignaturas de sus grados. Se abrirá un grupo especial para la asignatura específica obligatoria de cuarto curso en cada universidad.

#### Menciones:

La mención estará constituida por un total de 54 ECTS: 12 ECTS que el estudiante cursa de entre las asignaturas ofertadas en el segundo semestre de segundo curso y por 42 ECTS cursados entre el tercer y cuarto curso y definidas en cada una de las Materias relativas al apartado de Mención.

## PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)

### Estructura secuencial del Plan de Estudios

Curso	Semestre	Asignatura	Carácter	ECTS
1	1	Ciencia y Sociedad del Siglo XXI	OB	6
		Cálculo	FB	6
		Química General	FB	6
		Biología	FB	6
		Geología	FB	6
	2	Lógica y Filosofía de la Ciencia	OB	6
		Álgebra	FB	6
		Mecánica y Termodinámica	FB	6
		Química Orgánica	FB	6
		Técnicas Informáticas y bases de datos	FB	6
		<b>Total primer curso</b>		<b>60</b>
2	1	Comunicación y divulgación de la Ciencia	OB	6
		Ecuaciones Diferenciales	FB	6
		Electricidad, Electromagnetismo y Óptica	FB	6
		Biología de Organismos y Sistemas	FB	6
		Geología Ambiental	FB	6
	2	Historia de la Ciencia	OB	6
		Estadística	OB	6
		Bioquímica	OB	6
		Genes y Ambiente <sup>1</sup>	OP	6
		Conjuntos y Números <sup>1</sup>	OP	6
		Modelización <sup>1</sup>	OP	6
		Física Moderna <sup>1</sup>	OP	6
		Ciencia de Materiales <sup>1</sup>	OP	6
¹El estudiante solo cursa dos asignaturas				
		<b>Total segundo curso</b>		<b>60</b>
3	1	Optativas	OP	30
	2	Optativas	OP	30
		<b>Total tercer curso</b>		<b>60</b>
4	1	Gestión y Evaluación de la Ciencia	OB	6
		Optativas	OP	24
	2	Optativas	OP	18
		Trabajo de Fin de Grado	OB	12
		<b>Total cuarto curso</b>		<b>60</b>

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)****Fichas de los Módulos/Materias/Asignaturas del Plan de Estudios**

<b>Nivel 1: Módulo FORMACIÓN BÁSICA</b>
<b>Nivel 2: Materia BIOLOGÍA</b>
<b>Datos básicos de la materia o la asignatura</b>
<b>Nivel 3: Asignatura</b>  <b>Biología (6 ECTS)</b>  <b>Biología de Organismos y Sistemas (6 ECTS)</b>
<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p><b>Al finalizar la Materia de Biología, el estudiante deberá ser capaz de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer la estructura de las células procariotas y eucariotas y las funciones de los orgánulos subcelulares, así como la estructura y función de los distintos tipos celulares.</li> <li>• Identificar y diferenciar los principios de las transformaciones y cambios de energía de los seres vivos en el contexto celular.</li> <li>• Reconocer y diferenciar los procesos de división nuclear, así como describir los principios de transmisión, expresión y regulación del material genético.</li> <li>• Reconocer los fundamentos del desarrollo embrionario, así como la organización de los sistemas de los organismos adultos.</li> <li>• Reconocer y relacionar entre sí los distintos niveles de complejidad biológica.</li> <li>• Reconocer los grandes grupos orgánicos y describir sus relaciones filogenéticas.</li> <li>• Analizar los procesos de interacción de los organismos entre sí y con el medio abiótico, e interpretar los patrones resultantes a diferentes escalas de complejidad.</li> <li>• Analizar la estructura y funcionamiento básicos de los ecosistemas.</li> <li>• Analizar e interpretar la interacción del hombre con la Biosfera.</li> <li>• Analizar, plantear y resolver problemas, según modelos previamente estudiados y razonados, de aplicación de los conceptos teóricos de los diferentes temas.</li> <li>• Aplicar las Normas de Seguridad en el laboratorio.</li> <li>• Utilizar correctamente el material básico del laboratorio y trabajo de campo, incluido el de medición, y manipular adecuadamente los productos químicos y sus residuos.</li> <li>• Emplear técnicas básicas de laboratorio e interpretar los datos experimentales obtenidos.</li> <li>• Elaborar informes de las prácticas realizadas.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>
<p><b>Asignatura: Biología</b></p> <p>Características de los seres vivos. Átomos y biomoléculas. Teoría y organización celular. Principios de bioenergética: respiración celular y fotosíntesis. División nuclear. Mitosis y Meiosis. Transmisión de los</p>

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

caracteres hereditarios. Bases moleculares de la herencia. Regulación y coordinación. Principios básicos del desarrollo. Organismos: especialización celular. Regulación y coordinación de funciones orgánicas.

**Asignatura: Biología de Organismos y Sistemas**

Evolución, selección natural y adaptación. Fundamentos de genética evolutiva. Estrategias de vida. El concepto de especie. Especiación y radiación adaptativa. Concepto de diversidad biológica. Sistemática y filogenia. Los reinos biológicos y su diversificación. Dinámica y estructura de las poblaciones. Interacciones bióticas. Interacción de las poblaciones con el medio abiótico. El concepto de nicho ecológico. Comunidades biológicas. Redes de interacción biótica. El concepto de ecosistema. Flujo de energía y circulación de materiales en los ecosistemas. La biosfera como ecosistema global. El hombre en la biosfera: su evolución e impacto.

**Observaciones**

**1.-Requisitos previos:** Se recomienda haber cursado Bachillerato Científico/Técnico

**2.-Estructuración de la Materia:** La materia Biología (12 ECTS) se estructura en dos asignaturas de 6 ECTS: Fundamentos de Biología y Biología de Organismos y Sistemas.

**Competencias****Competencias Generales**

CB1, CG1 y CG3

**Competencias Específicas**

CE1, CE2, CE3, CE6 y CE7

**Competencias Transversales**

CT1 y CT3

**Actividades Formativas**

Presenciales: 100%  
 AF1: 54 horas  
 AF2: 15 horas  
 AF3: 30 horas  
 AF4: 24 horas  
 AF6: 6 horas  
 AF10: 6 horas  
 Total horas presenciales: 135h  
 No presenciales: 0%  
 AF11: 50 horas  
 AF12: 70 horas  
 AF13: 15 horas  
 AF15: 30 horas

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

Total horas No presenciales: 165h
<b>Metodologías</b>
MD1, MD2 Y MD4
<b>Sistemas de Evaluación</b>
E01, E03, E04, E06 y E07: mínimo 0%, máximo 50%
E02: mínimo 0%, máximo 80%
<b>Nivel 2: Materia FÍSICA</b>
<b>Datos básicos de la materia o la asignatura</b>
<b>Nivel 3: ASIGNATURAS:</b>
Mecánica y Termodinámica (1º, segundo semestre)
Electricidad, Electromagnetismo y Óptica (2º, primer semestre)
<b>Resultados de aprendizaje</b>
Al finalizar esta Materia, el estudiante deberá ser capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los conceptos físicos relevantes en un problema concreto y establecer su relación con la esencia de los fenómenos físicos.</li> <li>Manejar los esquemas conceptuales básicos de la física: partícula, onda, campo, sistema de referencia, energía.</li> <li>Momento, leyes de conservación, puntos de vista microscópico y macroscópico, etc.</li> <li>Adquirir una visión panorámica de la física actual.</li> <li>Analizar, plantear y resolver problemas físicos sencillos con seguridad.</li> <li>Actuar con responsabilidad social y ética y aplicando la deontología profesional.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>
<b>Mecánica y Termodinámica</b>
Cinemática del punto. Leyes de Newton. Fuerzas y torques. Rotación y momento angular. Trabajo y energía. Sistema de partículas. Teoremas de conservación. Sólido rígido. Oscilaciones. Ondas. Equilibrio termodinámico y temperatura. Primer principio de la Termodinámica. Segundo principio de la Termodinámica. Entropía. Máquinas térmicas.
<b>Electricidad, Electromagnetismo y Óptica</b>
Ley de Coulomb. Ley de Gauss. Potencial eléctrico. Conductores. Corriente eléctrica y circuitos. Fuerza entre corrientes. Ley de Biot-Savart. Ley de Ampere. Ley de Faraday. Introducción a la Óptica.

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

<b>Observaciones</b>
1.-Requisitos previos: se recomienda haber cursado Bachillerato Científico/Técnico
2.-Estructuración de la Materia: La materia Física (12 ECTS) se estructura en dos asignaturas: Mecánica y Termodinámica (6 ECTS, semestral) y Electricidad, Electromagnetismo y Óptica (6 ECTS semestral).
<b>Competencias</b>
<b>Competencias Generales</b>
CB1 y CG1
<b>Competencias Específicas</b>
CE1, CE2, CE3 y CE9
<b>Competencias Transversales</b>
CT1 y CT3
<b>Actividades Formativas</b>
Presenciales (100%) AF1: 55 horas AF2: 40 horas AF3: 20 horas AF6: 10 horas AF10: 10 horas Total horas presenciales: 135 horas Actividades No presenciales (0%) AF12: 165 horas Total horas no presenciales: 165 horas
<b>Metodologías</b>
MD1, MD2, MD3 y MD4
<b>Sistemas de Evaluación</b>
E01 y E05: mínimo 0%, máximo 50%
E02: mínimo 0%, máximo 80%
<b>Nivel 2: Materia GEOLOGÍA</b>
<b>Datos básicos de la materia o la asignatura</b>
<b>Nivel 3: ASIGNATURAS:</b>
Geología (1º, primer semestre)



**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

Geología Ambiental (2º, primer semestre)
<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p>Al finalizar esta Materia, el estudiante deberá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y utilizar de forma crítica la información geológica.</li> <li>• Identificar tanto los minerales más abundantes en la naturaleza, como los principales tipos de rocas.</li> <li>• Describir los aspectos básicos de la geología y aplicarlos tanto en el laboratorio como en el campo.</li> <li>• Identificar y contextualizar espacial y temporalmente los procesos geológicos.</li> <li>• Integrar los diferentes procesos geológicos a escala global, y en términos de evolución planetaria.</li> <li>• Distinguir las relaciones básicas entre la geología y los problemas medioambientales, así como valorar el cambio ambiental a escala global desde la perspectiva geológica.</li> <li>• Observar, reconocer, analizar, medir y representar adecuadamente los diferentes procesos geológicos.</li> <li>• Transmitir adecuadamente la información geológica de forma verbal, escrita y gráfica.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>
<p><b>Geología</b></p> <p>Principios básicos. El ciclo petrológico. El tiempo en Geología. Origen de la Tierra. Estructura y composición de la Tierra: atmósfera, hidrosfera y geosfera. Métodos de estudio del interior de la Tierra. Minerales: silicatos y no silicatos. Cristalografía y redes cristalinas. Rocas ígneas. Magmatismo y rocas magmáticas. Plutonismo y vulcanismo. Metamorfismo y rocas metamórficas. Factores del metamorfismo. Meteorización. Suelo y factores formadores. Rocas sedimentarias. Sedimentación y diagénesis. Fósiles y fosilización. Esfuerzo y deformación de las rocas. Pliegues y fallas. Tectónica de placas. Procesos orogénicos. Principales eventos geológicos del Precámbrico y del Paleozoico. Principales eventos geológicos del Mesozoico y Cenozoico. Principales crisis biológicas y sus causas.</p> <p><b>Geología Ambiental</b></p> <p>Geomorfología. Procesos y agentes. El modelado del relieve. Procesos gravitacionales. Dinámica de las aguas superficiales. Sistemas fluviales. Hidrogeología: aguas subterráneas y acuíferos. Dinámica de los mares y océanos. Morfogénesis en zonas litorales. Morfogénesis en las regiones áridas y semiáridas. Morfogénesis en las regiones frías. Glaciares y ambientes glaciares. Glaciaciones. Paisaje geológico y geoconservación. Paleoclimatología. Recursos geológicos, medioambiente y sociedad. Riesgos geológicos. Paleoclimatología y cambio climático</p>
<b>Observaciones</b>
<p>La materia Geología (12 ECTS) se estructura en dos asignaturas: Geología (6 ECTS, semestral), Geología Ambiental (6 ECTS, semestral).</p> <p>Se establecerá una coordinación activa entre los departamentos de la UAM y la UAB para la impartición de la materia.</p>

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

<b>Competencias</b>
<b>Competencias Generales</b>
CB1, CB5, CG1 y CG3
<b>Competencias Específicas</b>
CE1, CE2, CE4, CE5 y CE6
<b>Competencias Transversales</b>
CT1 y CT3
<b>Actividades Formativas</b>
Actividades Presenciales (100%) AF1: 48 Horas AF2: 14 horas AF3: 24 horas AF4: 20 horas AF6: 5 horas AF7: 2 horas AF10: 8 horas Total horas presenciales: 121 horas Actividades No presenciales (0%) AF11: 20 horas AF12: 127 horas AF13: 20 horas AF15: 12 horas Total horas no presenciales: 179 horas
<b>Metodologías</b>
MD1, MD2, MD4 y MD5
<b>Sistemas de Evaluación</b>
E01, E03, E04, E05, E06 y E07: mínimo 0%, máximo 50% E02: mínimo 0%, máximo 80%
<b>Nivel 2: Materia INFORMÁTICA</b>
<b>Datos básicos de la materia o la asignatura</b>
<b>Nivel 3: Asignatura</b>
<b>Técnicas informáticas y bases de datos: Curso 1. Semestre 2. 6 ECTS.</b>

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p>Al finalizar esta Materia, el estudiante deberá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender los principios fundamentales de la programación.</li> <li>• Comprender las diferencias entre programación imperativa y programación estructurada.</li> <li>• Familiarizarse con los distintos tipos de datos.</li> <li>• Comprender la sintaxis de los lenguajes de programación.</li> <li>• Conocer las técnicas de desarrollo y diseño de algoritmos sencillos.</li> <li>• Ser capaz de escribir programas para resolver problemas del ámbito de las ciencias.</li> <li>• Ser capaz de depurar y testear programas.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>
<p>Asignatura: Técnicas Informáticas y Bases de Datos.</p> <p>Introducción a la programación. Paradigmas de programación. Elementos de un programa. Datos y algoritmos. Herramientas de programación. Expresiones y operadores. Sentencias condicionales. Bucles. Funciones y subrutinas. Tipos de datos. Matrices. Estructuras. Entrada y Salida de datos. Técnicas avanzadas de programación. Técnicas de depuración de errores. Introducción a las bases de datos.</p>
<b>Observaciones</b>
<p><b>1.-Estructuración de la Materia:</b> La materia Técnicas informáticas y Bases de Datos (6 ECTS) tiene una asignatura: Técnicas informáticas y Bases de Datos (6 ECTS, semestral).</p>
<b>Competencias</b>
<b>Competencias Generales</b>
CB1 y CG1
<b>Competencias Específicas</b>
CE1, CE2, CE3, CE4 y CE5
<b>Competencias Transversales</b>
CT1 y CT3
<b>Actividades Formativas</b>
<p>Actividades Presenciales (100%)</p> <p>AF1: 28 Horas</p> <p>AF2: 13 horas</p> <p>AF3: 13 horas</p> <p>AF6: 8 horas</p> <p>AF10: 3 horas</p> <p>Total horas presenciales: 65 horas</p>

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

Actividades No presenciales (0%) AF11: 25 horas AF12: 60 horas Total horas no presenciales: 85 horas
<b>Metodologías</b>
MD1, MD2, MD3 y MD4
<b>Sistemas de Evaluación</b>
E01 y E05: mínimo 0%, máximo 50% E02: mínimo 0%, máximo 80%
<b>Nivel 2: Materia MATEMÁTICAS</b>
<b>Datos básicos de la materia o la asignatura</b>
<b>Nivel 3: ASIGNATURAS:</b> Cálculo (1º, primer semestre) Álgebra (1º, 2º semestre) Ecuaciones diferenciales (2º, primer semestre)
<b>Resultados de aprendizaje</b>
Al finalizar esta materia el estudiante será capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar herramientas matemáticas elementales del cálculo, el álgebra lineal y las ecuaciones diferenciales ordinarias para resolver problemas y proponer, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas.</li> <li>• Reconocer la presencia de las matemáticas subyacentes en la naturaleza, en la ciencia y en la tecnología y desarrollando algunas capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso.</li> <li>• Conocer los modelos y técnicas matemáticas básicas del cálculo diferencial de una y varias variables y de las técnicas que se utilizan para el análisis de algunos de los problemas que surgen en las ciencias experimentales.</li> <li>• Comprender los conceptos de límite, continuidad y derivabilidad de funciones de una variable y conocer los fundamentos de la integral de Riemann y otros conceptos básicos del cálculo diferencial con funciones de varias variables: derivadas parciales, vector gradiente, matriz hessiana, teorema de Fubini.</li> <li>• Manejar el cálculo matricial y resolver sistemas de ecuaciones lineales, en particular el método de Gauss y sus aplicaciones.</li> <li>• Manejar con soltura las propiedades elementales de los números complejos.</li> <li>• Conocer las propiedades básicas de espacios vectoriales de dimensión finita y de las transformaciones lineales entre ellos.</li> </ul>

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

- Comprender y aplicar las ecuaciones diferenciales ordinarias en el estudio de modelos matemáticos de problemas reales y las interpretaciones tanto físicas como geométricas de estos modelos.
- Utilizar los métodos elementales de integración.
- Conocer los resultados básicos de existencia, unicidad y prolongabilidad de soluciones.
- Resolver sistemas lineales con coeficientes constantes y analizar la estabilidad de sistemas autónomos en el plano.
- Utilizar las herramientas informáticas adecuadas.

**Contenidos****Cálculo (1º, primer semestre)**

Sucesiones de números reales. Funciones de una variable. Límite de una función en un punto. Continuidad y derivada: teoremas básicos. Máximos y mínimos.

La integral de Riemann. El Teorema Fundamental del Cálculo y Regla de Barrow. Modelos de poblaciones con crecimiento exponencial (Malthus) y logístico (Verhulst). Funciones de dos variables. Derivadas parciales. Máximos y mínimos. Matriz hessiana. Integración de funciones de dos variables.

**Álgebra (1º, segundo semestre)**

Conjuntos. Álgebra de Boole. Álgebra matricial. Sistemas de ecuaciones lineales. Determinantes. Números complejos. Los espacios vectoriales  $K^n$  ( $K=\mathbb{R}$  o  $\mathbb{C}$ ). Transformaciones lineales y diagonalización. Aplicaciones.

**Ecuaciones diferenciales ordinarias (2º, primer semestre)**

Integración elemental. Teoría de existencia y unicidad. Sistemas lineales de primer orden y ecuaciones de orden superior. Sistemas autónomos en el plano.

**Observaciones**

1.-Requisitos previos: se recomienda haber cursado Bachillerato Científico/Técnico

2.-Estructuración de la Materia: La materia Matemáticas (18 ECTS) se estructura en tres asignaturas: Cálculo (6 ECTS) Álgebra (6 ECTS) y Ecuaciones Diferenciales (6 ECTS)

**Competencias****Competencias Generales**

CB1 y CG1

**Competencias Específicas**

CE1, CE2, CE3, CE4 y CE5

**Competencias Transversales**

CT1, CT3 y CT4

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

<b>Actividades Formativas</b>
Presenciales: 100% AF1: 90 horas AF2: 60 horas AF3: 6 horas AF6: 6 horas AF10: 18 horas Total, horas presenciales 180 horas No presenciales: 0% AF11: 90 horas AF12: 180 horas Total, horas no presenciales 270 horas
<b>Metodologías</b>
MD1, MD2
<b>Sistemas de Evaluación</b>
E01: mínimo 20%, máximo 100% E02: mínimo 0%, máximo 80%
<b>Nivel 2: Materia QUÍMICA</b>
<b>Datos básicos de la materia o la asignatura</b>
<b>Nivel 3: ASIGNATURAS:</b> Química General (1º, primer semestre) Química Orgánica (1º, 2º semestre)
<b>Resultados de aprendizaje</b>
Al finalizar esta materia el estudiante será capaz de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Describir la estructura electrónica de cualquier átomo y sus iones de la tabla periódica, así como inferir las propiedades de los mismos y racionalizar la variación de estas propiedades a lo largo del sistema periódico.</li><li>• Establecer cómo se forman los enlaces entre los átomos de una molécula a partir de las distintas teorías (Lewis, TRPEV, TOM) e inferir propiedades de estos sistemas como su geometría, estabilidades relativas, momento dipolar, propiedades magnéticas, formación de enlaces intermoleculares etc.</li><li>• Determinar la estequiometría y propiedades termoquímicas tales como entalpía, entropía y energía de Gibbs que permiten establecer las condiciones de espontaneidad y equilibrio en reacciones diversas.</li></ul>



**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

- Calcular los parámetros cinéticos de reacciones sencillas, como el orden de reacción, la constante de velocidad y energía de activación.
- Interpretar y reconocer adecuadamente los conceptos del equilibrio químico y, en particular, los correspondientes a equilibrios en disolución acuosa.
- Reconocer los grupos funcionales más comunes de los compuestos orgánicos y utilizar las reglas básicas de nomenclatura según la IUPAC.
- Identificar los aspectos estereoquímicos de las moléculas orgánicas y la representación tridimensional de estructuras orgánicas con uno o varios centros estereogénicos.
- Relacionar la estructura de los compuestos orgánicos con su reactividad y con las propiedades ácido-base
- Llevar a cabo transformaciones entre grupos funcionales en una o varias etapas.
- Analizar, plantear y resolver problemas, según modelos previamente estudiados y razonados, de aplicación de los conceptos teóricos de los diferentes temas.
- Aplicar las normas de seguridad en el laboratorio.
- Utilizar correctamente el material básico del laboratorio, el de medición, y manipular adecuadamente los productos químicos y sus residuos.
- Manejar con soltura técnicas básicas de laboratorio e interpretar los datos experimentales obtenidos.
- Redactar informes, cuadernos de laboratorio o guiones que permitan reproducir los experimentos desarrollados.

**Contenidos****Química General (1º, primer semestre)**

Estructura atómica. Tabla periódica y propiedades periódicas. Estequiometría. Enlace. Estados de agregación de la materia. Disoluciones. Termodinámica química. Cinética química. Equilibrio químico. Equilibrios en disolución acuosa.

**Química Orgánica (1º, segundo semestre)**

Estructura de los compuestos orgánicos. Propiedades ácido-base. Alcanos y cicloalcanos. Alquenos. Dienos y alquinos. Compuestos aromáticos. Haloderivados. Alcoholes, fenoles y éteres. Aminas. Compuestos carbonílicos. Ácidos carboxílicos y derivados.

**Observaciones**

1.-Requisitos previos: se recomienda haber cursado Bachillerato Científico/Técnico

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

2.-Estructuración de la Materia: La materia Química (12 ECTS) se estructura en dos asignaturas: Química General (6 ECTS, semestral), Química Orgánica (6 ECTS semestral)
<b>Competencias</b>
<b>Competencias Generales</b>
CB1, CG1 y CG3
<b>Competencias Específicas</b>
CE1, CE2, CE4, CE7 y CE8
<b>Competencias Transversales</b>
CT1 y CT3
<b>Actividades Formativas</b>
Presenciales: 100% AF1: 60 horas AF2: 30 horas AF3: 40 horas AF6: 4 horas AF10: 6 horas Total horas presenciales 140 horas No presenciales: 0% AF11: 20 horas AF12: 130 horas AF15: 10 horas Total horas no presenciales 160 horas
<b>Metodologías</b>
MD1, MD2 y MD4
<b>Sistemas de Evaluación</b>
E01, E03, E04, E05: mínimo 0%, máximo 50% E02: mínimo 0%, máximo 80%

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

<b>Nivel 1: Módulo FORMACIÓN OBLIGATORIA EN CIENCIAS</b>
<b>Nivel 2: Materia BIOQUÍMICA</b>
<b>Datos básicos de la materia o la asignatura</b>
<b>Nivel 3: Asignatura Bioquímica</b> Bioquímica (2º, segundo semestre)
<b>Resultados de aprendizaje</b>
Al finalizar esta materia el estudiante será capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir la composición, estructura, propiedades y función de las biomoléculas.</li> <li>• Razonar las propiedades y función de las biomoléculas en base a su composición y estructura.</li> <li>• Describir los mecanismos de acción de las enzimas, razonando su importancia en procesos metabólicos.</li> <li>• Resolver problemas sencillos de cinética enzimática.</li> <li>• Conocer y aplicar las bases termodinámicas de la bioenergética.</li> <li>• Describir las bases moleculares de los procesos metabólicos más relevantes, razonando las propiedades y función de las biomoléculas implicadas en ellos.</li> <li>• Describir los procesos de transmisión de la información genética a nivel molecular.</li> <li>• Analizar, plantear y resolver problemas, según modelos previamente estudiados y razonados, de aplicación de los conceptos teóricos de los diferentes temas.</li> <li>• Aplicar las normas de seguridad en el laboratorio.</li> <li>• Utilizar correctamente el material básico del laboratorio, incluido el de medición, y manipular adecuadamente los productos químicos y biológicos, así como sus residuos.</li> <li>• Emplear técnicas básicas de laboratorio e interpretar los datos experimentales obtenidos.</li> <li>• Elaborar informes de las prácticas realizadas.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>
Estructura y función de los glúcidos, lípidos, proteínas. Enzimas. Estructura y función de ácidos nucleicos. Bases moleculares de la expresión génica y su regulación. Bases moleculares de la bioenergética y metabolismo. Técnicas experimentales en Bioquímica.
<b>Observaciones</b>
1.-Estructuración de la Materia: La materia Bioquímica (6 ECTS) se estructura en una única asignatura denominada Bioquímica
<b>Competencias</b>
<b>Competencias Generales</b>
CB1, CB4, CG1 y CG2
<b>Competencias Específicas</b>

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

CE1, CE2, CE6, CE7 y CE8
<b>Competencias Transversales</b>
CT1 y CT3
<b>Actividades Formativas</b>
Presenciales: 100% AF1: 37 horas AF2: 4 horas AF3: 15 horas AF10: 4 horas Total horas presenciales 60 No presenciales: 0% AF12: 82 horas AF15: 8 horas Total horas no presenciales 90
<b>Metodologías</b>
MD1, MD2 y MD3
<b>Sistemas de Evaluación</b>
E01, E03 y E04: mínimo 0%, máximo 50% E02: mínimo 0%, máximo 80%
<b>Nivel 2: Materia ESTADÍSTICA</b>
<b>Datos básicos de la materia o la asignatura</b>
<b>Nivel 3: Asignatura Estadística</b> Estadística (2º, segundo semestre)
<b>Resultados de aprendizaje</b>
Al finalizar esta materia el estudiante será capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender los fundamentos de la probabilidad y la estadística.</li> <li>• Comprender y analizar problemas sobre fenómenos aleatorios.</li> <li>• Manejar y comprender las técnicas de estimación de parámetros, intervalos de confianza y contraste de hipótesis.</li> <li>• Interpretar correctamente las conclusiones estadísticas de las publicaciones científicas en las que se utilicen los métodos estadísticos más sencillos.</li> <li>• Realizar por sí mismo (sin cometer errores conceptuales ni abusos de interpretación) estos análisis en su futura actividad profesional y de manejar las herramientas informáticas adecuadas.</li> </ul>

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

<b>Contenidos</b>
Introducción a la probabilidad, variables aleatorias. Principales modelos. Muestreo y estadística descriptiva de una y dos variables. Estimación paramétrica. Intervalos de confianza. Contrastes de hipótesis para proporciones y poblaciones Normales. Contrastes no paramétricos.
<b>Observaciones</b>
2.-Estructuración de la Materia: La materia Estadística (6 ECTS) se estructura en una única asignatura denominada Estadística
<b>Competencias</b>
<b>Competencias Generales</b>
CB1, CB4, CG1, CG2, CG3 y CG4
<b>Competencias Específicas</b>
CE1, CE2, CE3, CE4, CE5 y CE8
<b>Competencias Transversales</b>
CT1, CT2, CT3 y CT4
<b>Actividades Formativas</b>
Presenciales: 100% AF1: 30 horas AF2: 20 horas AF3: 2 horas AF6: 2 horas AF10: 6 horas Total horas presenciales 60 No presenciales: 0% AF11: 30 horas AF12: 60 horas Total horas no presenciales 90
<b>Metodologías</b>
MD1 y MD2
<b>Sistemas de Evaluación</b>
E01: mínimo 20%, máximo 100% E02: mínimo 0%, máximo 80%

## PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)

<b>Nivel 2: Materia OBLIGATORIAS ESPECÍFICAS</b>
<b>Datos básicos de la materia o la asignatura</b>
<b>Nivel 3: Asignaturas:</b>  Ciencias y Sociedad del Siglo XXI (1º curso, 1º semestre)  Lógica y Filosofía de la Ciencia (1º curso, 2º semestre)  Comunicación y Divulgación de la Ciencia (2º curso, 1º semestre)  Historia de la Ciencia (2º Curso, 2º semestre)  Gestión y Evaluación de la Ciencia (4º curso, 1º semestre)
<b>Resultados de aprendizaje</b>
Al finalizar esta Materia, el estudiante deberá ser capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar, analizar y evaluar críticamente problemas y argumentos éticos y sociales relevantes en el desarrollo de la actividad científica.</li> <li>• Comunicar de forma efectiva, escrita y oral, el resultado del análisis de las dimensiones éticas y sociales de la ciencia y de sus aplicaciones.</li> <li>• Conocer los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el concepto de sostenibilidad.</li> <li>• Originar y desarrollar el conocimiento innovador sobre los problemas actuales del saber, las ciencias y la tecnología desde las diferentes perspectivas integradas en el Área de Lógica y Filosofía de la Ciencia y las disciplinas relacionadas.</li> <li>• Comunicar contenidos científicos al público general utilizando múltiples formatos (visuales, orales, escritos).</li> <li>• Trabajar en equipo, participar en foros de discusión y debate aportando ideas y reconociendo las aportaciones de los demás.</li> <li>• Elaborar documentación accesible para personas no expertas en la materia.</li> <li>• Desarrollar una visión histórica de la Ciencia desde su nacimiento, pasando por las diferentes evoluciones que han acontecido, hasta llegar a la situación actual.</li> <li>• Valorar e interpretar el mundo científico interdisciplinar en el que nos encontramos en la actualidad.</li> <li>• Planificar y ejecutar todas las fases de un proyecto de investigación.</li> <li>• Llevar a cabo la redacción de un proyecto o estudio científico.</li> <li>• Aplicar el método científico y evaluar críticamente la actividad científica propia y de otros.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>
<b>Ciencia y sociedad del siglo XXI</b>



**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

Ciencia y progreso. Ética científica, principio de precaución e investigación e innovación responsables (RRI). Integridad científica. Bioética: retos éticos en las ciencias biomédicas. Ética ecológica. Naturaleza y bienestar humano. Sostenibilidad y cambio global. Agenda 2030 y los Objetivos de desarrollo Sostenible (ODS).

**Lógica y Filosofía de la Ciencia**

Introducción al método científico. Conjeturas y refutaciones. Conceptos, teorías y modelos. Observación y experimentación. Revoluciones científicas. Filosofía de las ciencias especiales. Espacio y Tiempo. Materia y Energía. Origen y Naturaleza de los seres vivos. Filosofía androide: información, inteligencia y vida artificial. Ciencia, Ingeniería y Conocimiento en el Mundo Contemporáneo.

**Comunicación y Divulgación de la Ciencia**

Impacto social de la ciencia. Teoría de la comunicación. Disseminación de los resultados de investigación (público especializado). Comunicación de la ciencia (ante público no especializado). Proyecto de comunicación científica de formato libre.

**Historia de la ciencia**

El nacimiento de la Ciencia. La revolución científica. La ilustración y la ciencia newtoniana. La revolución química. La vida vegetal y animal. La medicina científica. La revolución industrial y la termodinámica. La nueva química. Electromagnetismo. La geología terrestre. La evolución de las especies. Las matemáticas decimonónicas. Revoluciones en la física (la relatividad y la física cuántica). Ciencia y guerra. Limitaciones de la matemática y bases lógicas de la computación. La tierra. Una química interdisciplinar. La revolución del ADN. Un mundo no lineal. Un mundo científico interdisciplinar.

**Gestión y evaluación de la Ciencia**

Sistemas de I+D+I: España, CCAA, Europa. Política científica. Actores del sistema, programas de financiación. Aspectos legales y económicos de la investigación científica. Diseño y gestión de proyectos de investigación.

**Observaciones**

1.-Estructuración de la Materia: La materia Obligatorias Específicas (30 ECTS) se estructura en cinco asignaturas de 6 ECTS: Ciencias y sociedad del siglo XXI. Lógica y Filosofía de la Ciencia. Comunicación y Divulgación de la Ciencia. Historia de la ciencia. Gestión y evaluación de la Ciencia

2.-Programación de las Asignaturas: Las asignaturas se programan en 6 ECTS teórico-prácticos.

**Competencias****Competencias Generales**

CB2, CB3, CB4, CG1, CG2, CG3 y CG4

**Competencias Específicas**

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

CE5, CE9, CE10, CE11 y CE12
<b>Competencias Transversales</b>
CT1, CT2, CT3 y CT4
<b>Actividades Formativas</b>
<p>Para cada asignatura de 6 créditos (150h), las diferentes actividades formativas presenciales supondrán aproximadamente el 40% del tiempo. La distribución pormenorizada que se presenta es orientativa, dado que la materia comprende 5 asignaturas que se imparten en las tres universidades.</p> <p>Presenciales: 100%</p> <p>AF1: 135 horas</p> <p>AF2: 37 horas</p> <p>AF7: 38 horas</p> <p>AF8: 37 horas</p> <p>AF9: 38 horas</p> <p>AF10: 15 horas</p> <p>Total horas presenciales: 300 horas</p> <p>No presenciales: 0%</p> <p>AF11: 135 horas</p> <p>AF12: 180 horas</p> <p>AF13: 45 horas</p> <p>AF15: 90 horas</p> <p>Total horas no presenciales: 450h</p>
<b>Metodologías</b>
MD1, MD3, MD4 y MD5
<b>Sistemas de Evaluación</b>
<p>E01, E03, E04, E06 y E07: Mínimo 0%, máximo 50%</p> <p>E02 : Mínimo 0%, máximo 80%</p>

<b>Nivel 1: Módulo FORMACIÓN OPTATIVA TIPO A</b>
<b>Nivel 2: Materia CIENCIA DE MATERIALES</b>
<b>Datos básicos de la materia o la asignatura</b>
<b>Nivel 3: Asignatura</b>

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

<b>Ciencia de Materiales: Curso 2. Semestre 2. 6 ECTS.</b>
<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p>Al finalizar esta Materia, el estudiante deberá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender los principios fundamentales de la ciencia e ingeniería de materiales.</li> <li>• Comprender las relaciones básicas entre estructura, enlace químico y propiedades de los materiales más importantes.</li> <li>• Familiarizarse con los grupos y familias de materiales más importantes.</li> <li>• Comprender los procesos más importantes involucrados en el procesamiento industrial de materiales.</li> <li>• Conocer las aplicaciones más importantes de la ciencia e ingeniería de materiales.</li> <li>• Ser capaz de estimar la bondad del ajuste de un modelo a la realidad experimental.</li> <li>• Comprender las limitaciones de los métodos estadísticos usados y sus condiciones de validez.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>
<p>Asignatura: Ciencia de Materiales.</p> <p>Clases de materiales. Enlaces iónicos, covalentes y metálicos. Estructura de los materiales: cristales y amorfos. Defectos. Mecanismos de difusión y transporte. Diagramas de fase de equilibrio. Propiedades mecánicas. Tratamientos térmicos. Metales. Cerámicos. Polímeros. Materiales compuestos.</p>
<b>Observaciones</b>
<b>1.-Estructuración de la Materia:</b> La materia Ciencia de Materiales (6 ECTS) tiene una asignatura: Ciencia de Materiales (6 ECTS, semestral).
<b>Competencias</b>
<b>Competencias Generales</b>
CB1, CB4, CG2, CG3 y CG4
<b>Competencias Específicas</b>
CE1, CE2, CE3, CE4 y CE5
<b>Competencias Transversales</b>
CT1, CT2 y CT3
<b>Actividades Formativas</b>
<p>Presenciales: 100%</p> <p>AF1: 27 horas</p> <p>AF2: 21 horas</p> <p>AF3: 6 horas</p> <p>AF6: 3 horas</p>

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

AF10: 3 horas Total horas presenciales 60 horas No presenciales: 0% AF11: 30 horas AF12: 60 horas Total horas no presenciales 90 horas
<b>Metodologías</b>
MD1, MD2, MD3 y MD4
<b>Sistemas de Evaluación</b>
E01 y E05: mínimo 0%, máximo 50% E02: mínimo 0%, máximo 80%
<b>Nivel 2: Materia CONJUNTOS Y NÚMEROS</b>
<b>Datos básicos de la materia o la asignatura</b>
<b>Nivel 3: Asignatura Conjuntos y Números</b> Conjuntos y Números (2º, segundo semestre)
<b>Resultados de aprendizaje</b>
Al finalizar esta materia el estudiante será capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejar con soltura el lenguaje moderno de las matemáticas (conjuntos, funciones, relaciones, ...), reforzando su capacidad para el razonamiento lógico.</li> <li>• Entender y generar por su propia cuenta demostraciones matemáticas sencillas.</li> <li>• Manejar los distintos conjuntos de números que se utilizan en Matemáticas, sus operaciones y propiedades elementales.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>
Lógica elemental. Conjuntos y sus propiedades elementales. Funciones. Relaciones de orden y equivalencia. Teoría de números elemental. Polinomios.
<b>Observaciones</b>
1.-Estructuración de la Materia: La materia Conjuntos y Números (6 ECTS) se estructura en una única asignatura
<b>Competencias</b>
<b>Competencias Generales</b>
CB1, CB4, CG1, CG2, CG3 y CG4

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

<b>Competencias Específicas</b>
CE1, CE2, CE3, CE4 y CE5
<b>Competencias Transversales</b>
CT1, CT2, CT3 y CT4
<b>Actividades Formativas</b>
Presenciales: 100% AF1: 30 horas AF2: 20 horas AF3: 2 horas AF6: 2 horas AF10: 6 horas Total horas presenciales 60 No presenciales: 0% AF11: 30 horas AF12: 60 horas Total horas no presenciales 90
<b>Metodologías</b>
MD1 y MD2
<b>Sistemas de Evaluación</b>
E01: mínimo 20%, máximo 100% E02: mínimo 0%, máximo 80%
<b>Nivel 2: Materia FÍSICA MODERNA</b>
<b>Datos básicos de la materia o la asignatura</b>
<b>Nivel 3: Asignatura</b> <b>Física Moderna: Curso 2. Semestre 1. 6 ECTS.</b>
<b>Resultados de aprendizaje</b>
Al finalizar esta Materia, el estudiante deberá ser capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender los fundamentos de las teorías más importantes de la física moderna tales como la teoría de la relatividad o la mecánica cuántica.</li> <li>Comprender y familiarizarse con el uso del lenguaje matemático de la física moderna.</li> <li>Comprender el significado de la descripción probabilística de la mecánica cuántica y su relación con el mundo macroscópico.</li> <li>Comprender las implicaciones del concepto de medida cuántica.</li> </ul>

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

- Entender la noción de entrelazado cuántico.
- Comprender la estructura básica de los átomos.
- Ser capaz de resolver la ecuación de Schrödinger para algunos casos sencillos.
- Entender el significado de las dilataciones y contracciones espaciales y temporales predichas por la teoría de la relatividad especial.
- Entender el significado y manejar con soltura los conceptos de momento y energía en la teoría de la relatividad especial.

**Contenidos**

Asignatura: Física Moderna.

Teoría especial de la Relatividad. Sistemas de referencia. Dilataciones y contracciones. Energía y momento. Introducción a la Relatividad General. Orígenes de la Física Cuántica. Ecuación de Schrödinger. Problemas unidimensionales. El átomo de hidrógeno. Átomos con múltiples electrones. Aplicaciones.

**Observaciones**

1.-Estructuración de la Materia:

La materia Física Moderna (6 ECTS) tiene una única asignatura: Física Moderna (6 ECTS, semestral).

**Competencias****Competencias Generales**

CB1, CB4, CG1, CG2 y CG4

**Competencias Específicas**

CE1, CE2, CE3, CE4 y CE5

**Competencias Transversales**

CT1, CT2 y CT3

**Actividades Formativas**

Presenciales: 100%

AF1: 27 horas

AF2: 21 horas

AF3: 6 horas

AF6: 3 horas

AF10: 3 horas

Total horas presenciales 60 horas

No presenciales: 0%

AF11: 30 horas

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

AF12: 60 horas Total horas no presenciales 90 horas
<b>Metodologías</b>
MD1, MD2, MD3 y MD4
<b>Sistemas de Evaluación</b>
E01 y E05: mínimo 0%, máximo 50% E02: mínimo 0%, máximo 80%
<b>Nivel 2: Materia GENES Y AMBIENTE</b>
<b>Datos básicos de la materia o la asignatura</b>
<b>Nivel 3: Asignatura</b> <b>Genes y Ambiente</b>
<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p>Al finalizar la asignatura, el estudiante deberá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer y describir la naturaleza, estructura, organización y regulación de la expresión del material hereditario, así como el origen de la diversidad genética como motor de la evolución de los organismos.</li> <li>Analizar los procesos de interacción genotipo-ambiente y como determinan la expresión fenotípica en los seres vivos.</li> <li>Reconocer los mecanismos básicos de la genética del desarrollo y su interacción con el ambiente.</li> <li>Describir la estructura genética de las poblaciones y la evolución como cambio en su composición genética.</li> <li>Reconocer el papel de las presiones selectivas del ambiente como impulsores de cambio evolutivo y analizar su efecto sobre la variación fenotípica y genotípica en las poblaciones.</li> <li>Identificar distintas estrategias poblacionales mediante las cuales los organismos responden a las presiones selectivas y analizar su adecuación a distintos contextos ambientales.</li> <li>Reconocer y describir los procesos de evolución y diversificación biológica, aplicando en su caso los fundamentos del método comparado.</li> <li>Analizar, plantear y resolver problemas, según modelos previamente estudiados y razonados, de aplicación de los conceptos teóricos estudiados.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>
Fundamentos del análisis genético. Base molecular de la herencia y organización del genoma. El origen y el mantenimiento de la diversidad: genes y ambiente. Biología de la diferenciación y el desarrollo con una perspectiva ecológica. Genética, ecología y evolución de la biodiversidad. Biología de las poblaciones y evolución. Fundamentos del método comparado.

## PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)

<b>Observaciones</b>
<p><b>1.-Requisitos previos:</b> Se recomienda haber cursado y superado las asignaturas de los cursos inferiores, tal y como se recogen en el Plan de Estudios.</p> <p><b>2.-Estructuración de la Materia:</b> La materia Genes y Ambiente (6 ECTS, semestral) se estructura en una única asignatura.</p>
<b>Competencias</b>
<b>Competencias Generales</b>
CB1, CB4, CG1, CG2 y CG4
<b>Competencias Específicas</b>
CE1, CE2, CE3, CE4 y CE5
<b>Competencias Transversales</b>
CT1, CT3 y CT4
<b>Actividades Formativas</b>
<p>Presenciales: 100%</p> <p>AF1: 35 horas</p> <p>AF2: 15 horas</p> <p>AF6: 7 horas</p> <p>AF10: 3 horas</p> <p>Total horas presenciales: 60h</p> <p>No presenciales: 0%</p> <p>AF11: 33 horas</p> <p>AF12: 42 horas</p> <p>AF13: 8 horas</p> <p>AF14: 7 h</p> <p>Total horas no presenciales: 90h</p>
<b>Metodologías</b>
MD1, MD2 y MD4
<b>Sistemas de Evaluación</b>
<p>E01, E03, E04, E06 y E07: mínimo 0%, máximo 50%</p> <p>E02: mínimo 0%, máximo 80%</p>
<b>Nivel 2: Materia MODELIZACIÓN</b>
<b>Datos básicos de la materia o la asignatura</b>
<b>Nivel 3: Asignatura Modelización</b>
Modelización (4º semestre, optativa)



**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p>Al finalizar esta materia el estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar problemas estadísticos mediante metodología de modelos lineales y sus aplicaciones en diversos ámbitos (economía, salud, ingeniería, y ciencia en general).</li> <li>• Utilizar programas estadísticos diversos para modelización lineal y no lineal.</li> <li>• Analizar datos mediante modelos lineales y comparar el grado de ajuste de los modelos.</li> <li>• Extraer conclusiones de la adecuación de los modelos utilizando indicadores y gráficos.</li> <li>• Diseñar un estudio de investigación operativa para la resolución de un problema real.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>
Modelos de regresiones, exploración de datos, regresión lineal simple, regresión lineal múltiple. Herramientas de visualización multidimensional. Diagnósticos de los modelos, evaluación gráfica, verificación de las hipótesis.
<b>Observaciones</b>
1.-Estructuración de la Materia: La materia Modelización (6 ECTS) se estructura en una única asignatura denominada Modelización.
<b>Competencias</b>
<b>Competencias Generales</b>
CB2, CB3, CG2 y CG4
<b>Competencias Específicas</b>
CE1, CE3 y CE4
<b>Competencias Transversales</b>
CT1, CT2 y CT3
<b>Actividades Formativas</b>
<p>Presenciales: 100%</p> <p>AF1: 20 horas</p> <p>AF2: 9 horas</p> <p>AF3: 22 horas</p> <p>AF6: 10 horas</p> <p>AF10: 6 horas</p> <p>Total horas presenciales 67 horas</p> <p>No presenciales: 0%</p> <p>AF12: 83 horas</p> <p>Total horas no presenciales 83 horas</p>

## PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)

---

<b>Metodologías</b>
MD1, MD2.
<b>Sistemas de Evaluación</b>
E01: mínimo 20%, máximo 100%
E02: mínimo 0%, máximo 80%

## PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)

<b>Nivel 1: Módulo FORMACIÓN OPTATIVA TIPO B</b>
<b>Nivel 2: Materia MENCIÓN EN BIOCIENCIAS</b>
<b>Datos básicos de la materia o la asignatura</b>
<p><b>Nivel 3: Asignatura</b></p> <p>Para obtener la Mención en Biociencias el estudiante deberá superar, al menos los 42 ECTS de esta materia. Además, deberá haber cursado en segundo curso del Grado 12 ECTS de optativas de tipo A siguientes: Física Moderna, Genes y Ambiente y/o Modelización.</p> <p>Las asignaturas obligatorias de mención son las siguientes:</p> <p>Genética Molecular (6 ECTS)          Biomacromoléculas (6 ECTS)          Citología e histología (6 ECTS)          Fisiología (6 ECTS)          Metabolismo (6 ECTS)          Biofísica (6 ECTS)          Metodología bioquímica (6 ECTS)</p>
<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p>Al finalizar esta materia el estudiante debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar los complejos procesos biológicos a nivel molecular y celular de una manera general e integrada.</li> <li>• Utilizar herramientas conceptuales y técnicas necesarias para entender la relación entre los mecanismos moleculares y celulares de las funciones biológicas, siendo capaces de aplicar estos conocimientos a cuestiones relevantes en distintos campos de las Biociencias.</li> <li>• Reconocer e interpretar los conocimientos fundamentales acerca de la organización y función de los sistemas biológicos de los organismos desde una perspectiva molecular y celular.</li> <li>• Distinguir las bases físicas y químicas de los procesos celulares, así como aplicar las principales herramientas físicas, químicas y matemáticas utilizadas para investigarlos.</li> <li>• Identificar los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias</li> </ul>
<b>Contenidos</b>
<p>La mención en Biociencias pertenece a la Formación Optativa tipo B (102 ECTS) de los cuales, los estudiantes deben cursar y superar al menos 42 ECTS de las asignaturas ofertadas en esta mención, pudiendo cursar otras asignaturas de las ofertadas por las universidades participantes y relacionadas con las aquí descritas.</p> <p>Las asignaturas que conforman esta materia son:</p> <p><b>Genética Molecular (6 ECTS)</b></p>

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

Análisis estructural y función de genomas. Métodos de amplificación y secuenciación del ADN. Transferencia de genes a células animales. Técnicas de inactivación de genes. Mutaciones, remodelación de genomas y cáncer. Edición génica. Regulación transcripcional: epigenética.

**Biomacromoléculas (6 ECTS)**

Macromoléculas biológicas. Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria de proteínas. Tipos estructurales y evolución de proteínas. Estructura primaria de ácidos nucleicos. Estructura secundaria, terciaria y cuaternaria del DNA y del RNA.

**Citología e histología (6 ECTS)**

Membrana celular. Citoesqueleto. Núcleo y flujo de información genética. Orgánulos celulares. Tipos de tejidos. Epitelios. Tejido conjuntivo. Tejido adiposo. Tejido cartilaginoso. Tejido óseo. Sangres. Tejido muscular estriado: cardíaco y esquelético. Tejido muscular liso. Tejido nervioso.

**Fisiología (6 ECTS)**

Fisiología celular: homeostasis y medio interno. Transporte a través de las membranas. Comunicación intercelular. Potencial de membrana en reposo. Potencial de acción. Fisiología respiratoria. Fisiología cardiovascular. Fisiología renal. Fisiología del aparato digestivo. Fisiología del sistema nervioso. Fisiología del sistema endocrino.

**Metabolismo (6 ECTS)**

Enzimología y regulación enzimática. Transporte electrónico mitocondrial. Fosforilación oxidativa. Fosforilación. Ciclo de Krebs. Degradación de hidratos de carbono. Glucogénesis. Metabolismo del glucógeno. Fijación fotosintética del carbono. Metabolismo de los ácidos grasos y otros lípidos. Metabolismo de los aminoácidos. Metabolismo de los ácidos nucleicos. Regulación e integración del metabolismo.

**Biofísica (6 ECTS)**

Ondas y radiaciones. Introducción a la espectroscopía biomolecular. Termodinámica bioquímica. Ausencia de equilibrio: difusión y conductividad. Fenómenos de transporte

**Metodología bioquímica (6 ECTS)**

Aislamiento de partículas. Electroforesis. Centrifugación. Cromatografía. Técnicas e marcaje de macromoléculas. Inmunotécnicas.

**Observaciones**

**1.-Estructuración de la Materia:** La materia MENCIÓN EN BIOCENCIAS (42 ECTS) se estructura en 7 asignaturas de 6 ECTS: Genética Molecular. Biomacromoléculas. Citología e Histología. Fisiología. Metabolismo. Biofísica. Metodología Bioquímica.

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

**2.-Tabla de equivalencias de las asignaturas ofertadas en la mención con las asignaturas impartidas en las universidades de referencia.**

**Universidad Autónoma de Madrid (UAM)**

- 1) Genética Molecular (6 ECTS), equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Genética Molecular (6 ECTS, grado de Biología)
  - Genética Molecular e Ingeniería Genética (6 ECTS, grado de Bioquímica)
- 2) Biomacromoléculas (6 ECTS), equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Estructura de macromoléculas (6 ECTS, grado de Bioquímica)
- 3) Citología e Histología (6 ECTS), equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Células, tejidos y órganos (6 ECTS, grado de Bioquímica)
  - Biología Celular e Histología (12 ECTS, grado de Biología)
- 4) Fisiología (6 ECTS), equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Fisiología humana (6 ECTS, grado de CYTA)
  - Fisiología animal (6 ECTS, grado de CC. ambientales)
  - Fisiología animal (12 ECTS, grado de Biología)
- 5) Metabolismo (6 ECTS), equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Bioquímica (6 ECTS, grado de CYTA)
  - Metabolismo y su regulación (6 ECTS, grado de Bioquímica)
- 6) Biofísica (6 ECTS), equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Bioquímica física (6 ECTS, grado de Bioquímica)
  - Biofísica (6 ECTS, grado de Física)
- 7) Metodología bioquímica (6 ECTS), equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Metodología bioquímica (6 ECTS, grado de Bioquímica)

**Universidad Autónoma de Barcelona (UAB)**

- 1) Genética Molecular (6 ECTS), equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Genética Molecular de Eucariotas (6 ECTS, Grado en Genética)
  - Genética (6 ECTS, Grado en Bioquímica)
- 2) Biomacromoléculas (6 ECTS), equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Estructura y Función de Biomoléculas (6 ECTS, Grado en CC. Biomédicas)
  - Estructura y Función de Biomoléculas (6 ECTS, Grado en Biología)
- 3) Citología e Histología (6 ECTS), equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Biología Celular e Histología (6 ECTS, Grado en Genética)
  - Biología Celular e Histología (6 ECTS, Grado en Biología Ambiental)
  - Biología Celular e Histología (6 ECTS, Grado en Microbiología)
  - Biología Celular (6 ECTS, Grado en CC. Biomédicas)
  - Histología (6 ECTS, Grado en Biología)
- 4) Fisiología (6 ECTS), equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

- Fisiología Animal: sistemas (6 ECTS, Grado en Biología)
- Fisiología Animal (6 ECTS, Grado en Bioquímica)
- Fisiología Animal (6 ECTS, Grado en Biotecnología)
- 5) Metabolismo (6 ECTS), equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Bioseñalización y Metabolismo (6 ECTS, Grado en Biología)
  - Bioquímica II (6 ECTS, Grado en Bioquímica)
  - Metabolismo de Biomoléculas (6 ECTS, Grado en CC. Biomédicas)
- 6) Biofísica (6 ECTS), equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Biofísica (6 ECTS, Grado en CC. Biomédicas)
- 7) Metodología bioquímica (6 ECTS), deberán cursarse dos asignaturas, una básica y otra avanzada):**
  - Técnicas Instrumentales Básicas (3 ECTS, Grado en Bioquímica)
  - Técnicas Instrumentales Avanzadas (3 ECTS, Grado en Bioquímica)
  - Técnicas Instrumentales Básicas (3 ECTS, Grado en Biotecnología)
  - Técnicas Instrumentales Avanzadas (3 ECTS, Grado en Biotecnología)

**Universidad Carlos III de Madrid (UAM)**

- 1) Genética Molecular (6 ECTS), equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Se creará una nueva asignatura por parte de la UC3M
- 2) Biomacromoléculas (6 ECTS), equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Se creará una nueva asignatura por parte de la UC3M
- 3) Citología e Histología (6 ECTS), equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Se creará una nueva asignatura por parte de la UC3M
- 4) Fisiología (6 ECTS), equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Fisiología Médica I (6 ECTS, Grado en Ingeniería Biomédica)
- 5) Metabolismo (6 ECTS), equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Bioquímica (6 ECTS, Grado en Ingeniería Biomédica)
- 6) Biofísica (6 ECTS), equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Biofísica I: Biología física molecular, celular y tisular. (6 ECTS, Grado en Ingeniería Física)
- 7) Metodología bioquímica (6 ECTS), equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Se creará una nueva asignatura por parte de la UC3M

**3.- Competencias específicas de mención (Biociencias)**

**CEM1:** Reconocer distintos niveles de organización en el sistema vivo y comprender las interacciones entre ellos en el contexto del organismo.

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

**CEM2:** Comprender la composición, organización morfológica y funcional de la célula eucariota, así como la especialización funcional de tejidos y órganos.

**CEM3** Comprender y ser capaz de explicar las relaciones entre la estructura y la función de las macromoléculas biológicas

**CEM4** Comprender los principales procesos fisiológicos de los organismos, así como comprender las bases moleculares y celulares de dichos procesos fisiológicos

**CEM5** Comprender la estructura, organización, expresión y regulación de los genes en los organismos vivos, así como las bases moleculares de la variación genética y epigenética.

**CEM6** Comprender los aspectos esenciales de los procesos metabólicos y su control, y tener una visión integrada de la regulación y adaptación del metabolismo en diferentes situaciones fisiológicas

**CEM7** Conocer los principios y aplicaciones de los principales métodos experimentales e instrumentación utilizados en Biociencias

**Competencias****Competencias Generales**

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG2, CG4

**Competencias Específicas**

CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7 y CE8

**Competencias Transversales**

CT1 y CT3

**Actividades Formativas**

Para cada asignatura de 6 créditos (150h), las diferentes actividades formativas presenciales supondrán aproximadamente el 40% del tiempo. La distribución pormenorizada que se presenta es orientativa, dado que la materia comprende 7 asignaturas que se imparten en las tres universidades.

Presenciales: 100%

AF1: 210 horas

AF2: 50 horas

AF3: 150 horas

AF6: 20 horas

AF10: 20 horas

Total horas presenciales: 450 horas

No presenciales: 0%

AF11: 190 horas

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

AF12: 240 horas AF13: 50 horas AF15: 120 horas Total horas no presenciales: 600 horas
<b>Metodologías</b>
MD1, MD2 y MD4
<b>Sistemas de Evaluación</b>
E01, E03, E04, E06 y E07: mínimo 0%, máximo 50% E02: mínimo 0%, máximo 80%
<b>Nivel 2: Materia MENCIÓN EN CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTE</b>
<b>Datos básicos de la materia o la asignatura</b>
<b>Nivel 3: Asignatura</b> <p>Para obtener la Mención en Ciencias de la Tierra y Medioambiente, el estudiante deberá superar, al menos los 42 ECTS de esta materia. Además, deberá haber cursado en segundo curso del Grado 12 ECTS de optativas de tipo A siguientes: Genes y Ambiente, Modelización y/o Ciencia de Materiales.</p> <p>Las asignaturas obligatorias de mención son las siguientes:</p> <p>Ecología aplicada (6 ECTS)  Diversidad Biológica (6 ECTS)  Tecnología Ambiental (6 ECTS)  Análisis del medio biológico (6 ECTS)  Análisis del medio físico (6 ECTS)  Recursos energéticos y naturales (6 ECTS)  Geociencias (6 ECTS)</p>
<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p>El estudiante al finalizar esta materia debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer y describir los principales componentes de la Geosfera y la Biosfera y los procesos dinámicos que en ellos se dan.</li> <li>• Analizar y describir el medio físico terrestre y acuático.</li> <li>• Analizar y describir las comunidades biológicas y los ecosistemas</li> <li>• Analizar el componente histórico de los sistemas naturales y reconocer sus implicaciones en el funcionamiento de los mismos.</li> <li>• Reconocer y analizar la relación del hombre con los sistemas naturales, así como el impacto de la actividad humana sobre los mismos.</li> </ul>



**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

- Distinguir e interpretar las principales formas y dinámicas del relieve a diferentes escalas espacio-temporales.
- Aplicar los Sistemas de información geográfica y cartografía geomorfológica y ambiental.
- Describir e interpretar las sucesiones estratigráficas y su dimensión temporal.
- Elaborar e interpretar mapas geológicos y otros tipos de la información geológica.
- Reconocer los sistemas geomorfológicos e interpretar las formaciones superficiales.
- Reconocer los cambios de medios geológicos por la acción antropogénica.
- Comprender los procesos medioambientales actuales y los posibles riesgos asociados, así como la necesidad tanto de explotar como de conservar los recursos de la Biosfera y la Geosfera.
- Aplicar conocimientos relevantes de las ciencias básicas que permitan la comprensión, la descripción y la solución de problemas típicos de la ciencia e ingeniería ambientales.
- Comprender el papel de la ingeniería ambiental en la prevención y resolución de problemas medioambientales y energéticos.
- Reconocer la importancia de los conocimientos ecológicos para el aprovechamiento sostenible y la conservación de los recursos naturales y el mantenimiento de los servicios de los ecosistemas.
- Reconocer la importancia de los conocimientos geológicos para la explotación y gestión de los recursos geológicos conforme a un desarrollo sostenible.

**Contenidos**

La mención en Ciencias de la Tierra y Medioambiente, pertenece a la Formación Optativa tipo B (102 ECTS) de los cuales, los estudiantes deben cursar y superar al menos 42 ECTS de las asignaturas ofertadas en esta mención, pudiendo cursar otras asignaturas de las ofertadas por las universidades participantes y relacionadas con las aquí descritas:

**Ecología aplicada (6 ECTS)**

Aplicación de los principios básicos de la ecología en la gestión y conservación de poblaciones, comunidades y ecosistemas. Gestión de recursos naturales y servicios ecosistémicos.

**Diversidad Biológica (6 ECTS)**

Origen y evolución de la diversidad biológica. Principios básicos de su estudio y clasificación sistemática. Diversidad funcional: las adaptaciones fisiológicas y comportamentales al ambiente como componentes de la diversidad biológica.

**Tecnología Ambiental (6 ECTS)**

Métodos instrumentales para el análisis medioambiental. Principios de Ingeniería ambiental. Técnicas de descontaminación del medio.

**Análisis del medio biológico (6 ECTS)**

Principios y técnicas de muestreo biológico. Análisis de ecosistemas terrestres y acuáticos. Cartografía de comunidades y ecosistemas. Evaluación de impacto ambiental de la actividad antrópica.

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)****Análisis del medio físico (6 ECTS)**

Principios y técnicas geológicas y químicas de muestreo. Cartografía geológica y ambiental. Sistemas de información geográfica.

**Recursos energéticos y naturales (6 ECTS)**

Análisis y gestión de los recursos energéticos. Recursos naturales. Minería. Gestión de los recursos naturales. Hidrología y gestión de recursos hídricos. Suelos. Degradación y conservación de suelos.

**Geociencias (6 ECTS)**

Materiales geológicos. Riesgos geológicos. Meteorología y Climatología. Riesgos climatológicos. Análisis y gestión de los riesgos naturales.

**Observaciones**

**1. Estructuración de la Materia:** La materia MENCIÓN EN CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTE (42 ECTS) se estructura en 7 asignaturas de 6 ECTS: Ecología aplicada, Diversidad Biológica, Tecnología ambiental, Análisis del medio biológico, Análisis del medio físico, Recursos energéticos y naturales, Geociencias.

**2. Tabla de equivalencias de las asignaturas ofertadas en la mención con las asignaturas impartidas en las universidades de referencia.**

**Universidad Autónoma de Madrid (UAM):****1) Ecología aplicada (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**

- Ecología de los recursos naturales (6 ECTS, Grado en Biología)
- Sistemas ambientales (6 ECTS, Grado en Biología)
- Ecología microbiana (6 ECTS, Grado en Biología)
- Ecología humana (6 ECTS, Grado en Biología)

**2) Diversidad Biológica (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**

- Biología de la Conservación (6 ECTS, Grado en Biología)
- Genética evolutiva (6 ECTS, Grado en Biología)
- Laboratorio Avanzado de Taxonomía (6 ECTS, Grado en Biología)
- Biología del comportamiento (6 ECTS, Grado en Biología)
- Fisiología ambiental de los animales (6 ECTS, Grado en Biología)
- Fisiología ambiental de las plantas (6 ECTS, Grado en Biología)
- Paleobiología (6 ECTS, Grado en Biología)

**3) Tecnología ambiental (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**

- Energía y medioambiente (6 ECTS, Grado en CC. Ambientales)
- Materiales inorgánicos industriales y agrícolas (6 ECTS, Grado en CC. Ambientales)

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

- Biotecnología: técnicas de análisis ambiental y descontaminación I (6 ECTS, Grado en CC. Ambientales)
- Técnicas instrumentales en medioambiente (6 ECTS, Grado en CC. Ambientales)
- Técnicas de descontaminación del medio (9 ECTS, Grado en CC. Ambientales)
- 4) Análisis del medio biológico (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Evaluación Ambiental (6 créditos, Grado en Biología)
  - Laboratorio integrado de sistemas acuáticos (6 ECTS, Grado en Biología)
  - Laboratorio Avanzado Sistemas Terrestres (6 ECTS, Grado en Biología)
  - Geobotánica (6 ECTS, Grado en Biología)
  - Limnología (6 ECTS, Grado en Biología)
- 5) Análisis del medio físico (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Laboratorio de Geología: análisis y evaluación del medio físico, geológico y cartografía temática (6 créditos, Grado en CC Ambientales)
  - Ecología y Gestión de Recursos Naturales (6 ECTS, Grado en CC Ambientales)
  - Sistemas de Información Geográfica (6 créditos, Grado en CC Ambientales)
  - Química Ambiental (6 ECTS, Grado en Química)
  - Química para la agricultura (6 ECTS, Grado en Química)
- 6) Recursos energéticos y naturales (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Edafología (6 ECTS, Grado en CC Ambientales)
  - Hidrología y Gestión de Recursos Hídricos (6 ECTS, Grado en CC ambientales)
  - Degradación y Conservación de Suelos (6 ECTS, Grado en CC ambientales)
- 7) Geociencias (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Análisis y Gestión de Riesgos naturales (6 ECTS, Grado en CC Ambientales)
  - Geoquímica (6 ECTS, Grado en Química)
  - Meteorología y Climatología (6 ECTS, Grado en CC. Ambientales)

**Universidad Autónoma de Barcelona (UAB):**

- 1. Ecología aplicada (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Ecología (6 ECTS, Grado en CC. Ambientales)
  - Ecología (6 ECTS, Grado en Biología Ambiental)
  - Ecología Aplica (6 ECTS Grado CC. Ambientales)
  - Ecología Microbiana (6 ECTS, Grado Biología Ambiental)
  - Ciencias de la Biosfera (6ECTS, Grado en Biología Ambiental)
  - Gestión de Recursos Animales y Plagas (6 ECTS, grado en Biología Ambiental)
  - Microbiología ambiental (6 ECTS Grado en Biología Ambiental)
  - Evaluación Ambiental (9 ECTS Grado en CC. Ambientales)
  - Ecología Forestal (6 ECTS, Grado en Biología Ambiental)
- 2. Diversidad biológica (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Biología de la Conservación (6 ECTS, Grado en Biología Ambiental)

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

- Fisiología animal comparada y ambiental (10 ECTS, Grado en Biología Ambiental)
- Fisiología vegetal ambiental (6 ECTS, Grado en Biología Ambiental)
- Valoración de especies y ecosistemas (6 ECTS, Grado en Biología Ambiental).
- Biología Marina (6 ECTS Grado en Biología Ambiental)
- Filogenia e Evolución (6 ECTS, Grado en Biología Ambiental)
- Biología Humana (6 ECTS, Grado en Biología)
- Orígenes Humanos (6 ECTS, Gado en Biología)

**3. Tecnología ambiental (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**

- Fundamentos de Ingeniería Ambiental (Grado en CC. Ambientales)
- Ingeniería del Medioambiente (Grado en Ingeniería Química)

**4. Análisis del medio biológico (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**

- Análisis de la vegetación (6 ECTS, grado en Biología Ambiental)
- Valoración de especies y ecosistemas (6 ECTS, Grado en Biología Ambiental)
- Análisis de cartografía ambiental (6 ECTS, Grado en Biología Ambiental)
- Análisis y cartografía de la vegetación (6 ECTS, Grado en Biología)
- Análisis de la vegetación (6 ECTS, grado en Biología Ambiental)

**5. Análisis del medio físico (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**

- Edafología (6ECTS, grado en Biología Ambiental)
- Edafología (4 ECTS, Grado en Geología)
- Geomorfología I (6 ECTS, grado en Geología)
- Estratigrafía (6 ECTS, Grado en Geología)
- Sistemas de Información Geográfica y tratamiento de imágenes (6 ECTS, Grado en Geología)
- Medio Físico (6 ECTS, Grado en Biología Ambiental)

**6. Recursos energéticos y Naturales (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**

- Yacimientos Minerales (6 ECTS, Grado en Geología)
- Hidrogeología (6 ECTS, Grado en Geología)
- Gestión y Planificación de los recursos y del territorio (6 ECTS, Grado en CC. Ambientales)
- Gestión ambiental de la energía de los recursos (6ECTS, Grado en GCIS)

**7. Geociencias (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**

- Geoquímica (6 ECTS, Grado en Geología)
- Meteorología y Climatología (6 ECTS, Grado en CC. Ambientales)
- Química de la contaminación (6 ECTS, Grado en CC. Ambientales)
- Ciencias de la Biosfera (6 ECTS. Grado en Ingeniería Ambiental)

**3. Competencias específicas de mención (mención en Ciencias de la Tierra y Medioambiente)**

**CEM1** Reconocer, interpretar y representar datos de campo y de laboratorio, de sistemas geomorfológicos y mapas geológicos utilizando sistemas de información aplicados a la geología.

**CEM2** Comprender las dimensiones espaciales y temporales de los procesos terrestres a diferentes escalas.

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

**CEM3** Conocer y utilizar las herramientas y los conceptos de biología, geología, química, física e ingeniería química más relevantes al conocimiento de la Tierra, los procesos geológicos, los recursos naturales y el medio ambiente.

**CEM4** Interpretar los patrones de diversificación biológica, comprendiendo los procesos evolutivos subyacentes y reconociendo la importancia de mantener la diversidad resultante, tanto taxonómica, como funcional y ecosistémica.

**CEM5** Reconocer, y explicar las principales propiedades estructurales y funcionales de las comunidades biológicas y los ecosistemas.

**CEM6** Reconocer el componente histórico de la Biosfera, los ecosistemas y las comunidades biológicas, y ser capaz de explicar las implicaciones de dicho componente en el funcionamiento de los mismos.

**CEM7** Reconocer y analizar el impacto de la actividad antrópica en comunidades poblaciones, comunidades biológicas y ecosistemas

**CEM8** Reconocer la importancia de los conocimientos ecológicos para la gestión sostenible, conservación y explotación de los recursos biológicos y los servicios ecosistémicos.

**Competencias****Competencias Generales**

CB1, CB4, CB5, CG1, CG2 y CG3

**Competencias Específicas**

CE1, CE2, CE4, CE5, CE6, CE7, CE9 y CE10

**Competencias Transversales**

CT1, CT2 y CT3

**Actividades Formativas**

Presenciales: 100%

AF1: 168 horas

AF2: 28 horas

AF3: 70 horas

AF4: 112 horas

AF6: 14 horas

AF7: 7 horas

AF10: 21 horas

Total horas presenciales: 420 horas

No presenciales: 0%

AF11: 70 horas

AF12: 448 horas

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

<p>AF13: 70 horas</p> <p>AF15: 42 horas</p> <p>Total horas no presenciales: 630 horas</p>
<b>Metodologías</b>
MD1, MD2, MD4 y MD5
<b>Sistemas de Evaluación</b>
<p>E01, E03, E04: mínimo 0%, máximo 50%</p> <p>E02: mínimo 0%, máximo 80%</p> <p>E05: mínimo 10%, máximo 30%</p> <p>E06: mínimo 0%, máximo 30%</p> <p>E07: mínimo 0%, máximo 10%</p>
<b>Nivel 2: Materia MENCIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>
<b>Datos básicos de la materia o la asignatura</b>
<p><b>Nivel 3: Asignatura</b></p> <p>Para obtener la Mención en Ciencia y Tecnología el estudiante deberá superar, al menos los 42 ECTS de esta materia. Además, deberá haber cursado en segundo curso del Grado 12 ECTS de optativas de tipo A siguientes: Física Moderna, Ciencia de Materiales y/o Conjuntos y Números.</p> <p>Las asignaturas obligatorias de mención son las siguientes:</p> <p>Métodos numéricos (6 ECTS)</p> <p>Fenómenos Cuánticos (6 ECTS)</p> <p>Estructura de la Materia (6 ECTS)</p> <p>Tecnología Energética (6 ECTS)</p> <p>Tecnología Eléctrica (6 ECTS)</p> <p>Tecnología Electrónica (6 ECTS)</p> <p>Tecnología Ambiental (6 ECTS)</p>
<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p>El estudiante al finalizar esta materia debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar y describir problemas en el ámbito de las ciencias y la tecnología, modelizando sistemas complejos y solucionándolos de forma aproximada.</li> <li>Aplicar los métodos del cálculo numérico a la resolución de problemas del ámbito de las ciencias y la tecnología.</li> </ul>

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

- Conocer los principios de la mecánica cuántica, su aplicación a sistemas sencillos y sus aplicaciones tecnológicas más importantes.
- Conocer los principales métodos para describir la estructura electrónica de sistemas atómicos y moleculares.
- Distinguir los distintos modelos de enlace químico y relacionarlos con las propiedades fisicoquímicas de los sólidos.
- Entender las características de la fase sólida y como dependen de ella las propiedades de los sólidos (mecánicas, térmicas, ópticas, magnéticas, etc.).
- Conocer y aplicar los fundamentos de la termodinámica, el equilibrio entre fases y el equilibrio químico a los procesos de transferencia de energía.
- Entender los distintos ciclos termodinámicos y los procesos básicos de transferencia de calor (conducción, convección y radiación).
- Entender y aplicar los conceptos básicos de teoría de circuitos, tanto en corriente continua como alterna.
- Conocer, entender y utilizar los principales componentes electrónicos.
- Conocer y utilizar instrumentación electrónica, sistemas e instrumentos de medida y sistemas de adquisición de datos.
- Comprender el concepto de contaminación ambiental y su incidencia sobre el medio ambiente, sobre todo en el ámbito de la ingeniería.
- Saber aplicar metodologías de prevención ambiental.
- Reconocer y describir los principales contaminantes y los parámetros analíticos necesarios para medirlos, así como conocer sus efectos sobre el medioambiente.

**Contenidos**

La mención en CIENCIA Y TECNOLOGÍA, pertenece a la Formación Optativa tipo B (102 ECTS) de los cuales, los estudiantes deben cursar y superar al menos 42 ECTS de las asignaturas ofertadas en esta mención, pudiendo cursar otras asignaturas de las ofertadas por las universidades participantes y relacionadas con las aquí descritas:

**Métodos numéricos (6 ECTS)**

Fundamentos de cálculo numérico. Solución de ecuaciones lineales y no lineales. Interpolación y aproximación. Derivación e integración. Métodos para EDOs y EDPs. Álgebra lineal numérica.

**Fenómenos Cuánticos (6 ECTS)**

Orígenes. Función de onda y su interpretación. Dualidad onda-partícula. Principio de indeterminación. Ecuación de Schrödinger. Problemas unidimensionales. Átomo de hidrógeno.

**Estructura de la Materia (6 ECTS)**

Tipos de enlaces. Red cristalina. Metales. Teoría de bandas. Semiconductores. Dieléctricos. Materiales magnéticos. Propiedades ópticas.

**Tecnología energética (6 ECTS)**

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

Termodinámica aplicada al transporte de calor. Ciclos térmicos. Transferencia por convección, conducción y radiación. Intercambiadores y otras aplicaciones tecnológicas.

**Tecnología Eléctrica (6 ECTS)**

Elementos de circuitos. Teoría de circuitos. Análisis de circuitos continuos y alternos. Aplicaciones tecnológicas.

**Tecnología Electrónica (6 ECTS)**

Sistemas electrónicos. Instrumentación. Amplificadores. Componentes electrónicos: transistores, diodos, etc. Aplicaciones tecnológicas.

**Tecnología Ambiental (6 ECTS)**

Industria y medioambiente. Contaminación industrial: fuentes, dispersión y transporte, tratamiento. Reciclado. Impacto sobre la salud.

**Observaciones**

**1.-Requisitos previos:** Se recomienda haber cursado y superado las asignaturas de los cursos inferiores, tal y como se recogen en el Plan de Estudios.

**2. Estructuración de la Materia:** La materia CIENCIA Y TECNOLOGÍA (42 ECTS) se estructura en 7 asignaturas de 6 ECTS.

**3. Tabla de equivalencias de las asignaturas ofertadas en la mención con las asignaturas impartidas en las universidades de referencia.**

**Universidad Autónoma de Madrid (UAM):**

- 1. Métodos Numéricos (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Métodos matemáticos I (6 ECTS, Grado en Física)
- 2. Fenómenos Cuánticos (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Mecánica cuántica (6 ECTS, Grado en Física)
  - Química Física III (6 ECTS, Grado en Química)
- 3. Estructura de la Materia (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Física del estado sólido (6 ECTS, Grado en Física)
- 4. Tecnología Energética (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Ingeniería energética y Transmisión de Calor (6 ECTS, Grado en Ingeniería Química)
- 5. Tecnología Eléctrica (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Electrotecnia (6 ECTS, Grado en Ingeniería Química)
- 6. Tecnología Electrónica (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Electrónica, automatización y Control (6 ECTS, Grado en Ingeniería Química)
  - Electrónica (6 ECTS, Grado en Física)
- 7. Tecnología Ambiental (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**



**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

- Ingeniería Ambiental (6 ECTS, Grado en Ingeniería Química)
- Bases de Ingeniería Ambiental (6 ECTS, Grado en CC. Ambientales).

**Universidad Autónoma de Barcelona (UAB):**

- 1. Métodos Numéricos (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Métodos numéricos y probabilísticos (6 ECTS, Grado en Matemáticas)
  - Métodos Numéricos II (5 ECTS, Grado en Física)
- 2. Fenómenos Cuánticos (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Química cuántica (6 ECTS, Grado en Química)
  - Fenómenos cuánticos I (6 ECTS, Grado en Nanociencia y Nanotecnología)
- 3. Estructura de la Materia (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Química del estado sólido (6 ECTS, Grado en Química)
  - Estado Sólido (7 ECTS, Grado en Nanociencia y Nanotecnología)
- 4. Tecnología Energética (6 ECTS) equivalencia con la suma de las dos asignaturas siguientes:**
  - Termotecnia (3 ECTS, Grado en Ingeniería Química)
  - Transmisión de Calor (4 ECTS, Grado en Ingeniería Química)
- 5. Tecnología Eléctrica (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Electrónica y Electrotecnia (6ECTS, Grado en Ingeniería Química)
  - Componentes y circuitos electrónicos (6ECTS, Grado en Inge. Electrónica y Telecomu.)
- 6. Tecnología Electrónica (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Instrumentación Electrónica (6 ECTS, Grado en Nanociencia y Nanotecnología)
  - Electrónica (6 ECTS. Grado en Física)
- 7. Tecnología Ambiental (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Ingeniería del Medio Ambiente (6 ECTS, Grado en Ingeniería Química)
  - Fundamentos de Ingeniería Ambiental (6 ECTS, Grado en CC. Ambientales)

**Universidad Carlos III de Madrid (UC3M):**

- 1. Métodos Numéricos (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Métodos Numéricos II (6 ECTS, Grado en Ingeniería Física)
  - Métodos numéricos en Biomedicina (6 ECTS. Grado en Ingeniería biomédica)
  - Cálculo numérico (6 ECTS. Grado en Ingeniería Técnica Industrial)
- 2. Fenómenos Cuánticos (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Física cuántica (6 ECTS, Grado en Ingeniería Física)
- 3. Estructura de la Materia (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Fundamentos de Estado sólido para Ingenieros (6 ECTS. Grado en Ingeniería Física)
- 4. Tecnología Energética (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Ingeniería Térmica (6 ECTS, Grado en Ingeniería Técnica Industrial y equivalentes en otros grados de la UC3M)
  - Transferencia de calor (6 ECTS, Grado en Ingeniería Técnica Industrial y equivalentes en otros grados de la UC3M)
- 5. Tecnología Eléctrica (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

- Fundamentos de Ingeniería Eléctrica (6 ECTS. Grado en Ingeniería Técnica Industrial y equivalentes en otros grados de la UC3M)
- 6. Tecnología Electrónica (6 ECTS) equivalencia con una de las siguientes asignaturas:**
  - Fundamentos de Ingeniería Electrónica (6 ECTS. Grado en Ingeniería Técnica Industrial y equivalentes en otros grados de la UC3M)
- 7. Tecnología Ambiental (6 ECTS) equivalencia con la suma de las dos asignaturas siguientes:**
  - Tecnología ambiental (3 ECTS, Grado en Ingeniería Técnica Industrial y equivalentes en otros grados de la UC3M)
  - Energía en el transporte (3 ECTS, Grado en Ingeniería Técnica Industrial y equivalentes en otros grados de la UC3M)

**5.- Competencias específicas de mención (mención en Ciencia y Tecnología)**

**CEM1:** Entender los conceptos propios de los métodos numéricos: precisión, discretización, error numérico, acondicionamiento, normalización para su uso en la resolución de problemas físicos.

**CEM2:** Conocer los principios de la mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y propiedades de la materia a escala atómica y molecular.

**CEM3:** Conocer los conceptos fundamentales sobre la química y física del estado sólido.

**CEM4:** Conocer los principios básicos en los que se fundamentan las instalaciones energéticas y equipos de transmisión de calor.

**CEM5:** Conocer y aplicar los fundamentos de teoría de circuitos tanto en corriente alterna como continua, así como su uso para aplicaciones tecnológicas.

**CEM6:** Conocer el propósito y el funcionamiento de los sistemas electrónicos analógicos y digitales más importantes.

**CEM7:** Conocer las diferentes operaciones de reacción, separación, procesamiento de materiales y transporte y circulación de fluidos involucrados en los procesos industriales de la ingeniería ambiental.

**Competencias****Competencias Generales**

CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG2 y CG3

**Competencias Específicas**

CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9 y CE10

**Competencias Transversales**

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

CT1, CT2, CT3 y CT4
<b>Actividades Formativas</b>
<p>Presenciales: 100%</p> <p>AF1: 224 horas</p> <p>AF2: 42 horas</p> <p>AF3: 84 horas</p> <p>AF4: 21 horas</p> <p>AF6: 21 horas</p> <p>AF7: 7 horas</p> <p>AF10: 21 horas</p> <p>Total horas presenciales: 420 horas</p> <p>No presenciales: 0%</p> <p>AF11: 70 horas</p> <p>AF12: 448 horas</p> <p>AF13: 70 horas</p> <p>AF15: 42 horas</p> <p>Total horas no presenciales: 630 horas</p>
<b>Metodologías</b>
MD1, MD2, MD3, MD4 y MD5
<b>Sistemas de Evaluación</b>
<p>E01, E03, E04: mínimo 0%, máximo 50%</p> <p>E02: mínimo 0%, máximo 80%</p> <p>E05: mínimo 10%, máximo 40%</p> <p>E06: mínimo 0%, máximo 30%</p> <p>E07: mínimo 0%, máximo 10%</p>
<b>Nivel 2: Materia PRÁCTICAS EXTERNAS</b>
<b>Datos básicos de la materia o la asignatura</b>
<b>Nivel 3: Asignatura Prácticas Externas</b>
Optativa 12 ECTS
<b>Resultados de aprendizaje</b>
El estudiante, al finalizar esta asignatura, debe ser capaz de:

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

- Hacer una reflexión crítica sobre las habilidades adquiridas analizando cuáles les permitirán realizar, posteriormente, un trabajo con cierto grado de autonomía.
- Redactar correctamente informes utilizando la terminología científica básica: nomenclatura, convenciones y unidades.
- Comunicar y transmitir información a un público tanto especializado como no especializado, así como defender en público el resultado de su actividad en la empresa demostrando un correcto manejo del castellano.
- Integrarse a un equipo de trabajo.
- Trabajar de forma autónoma, gestionando adecuadamente el tiempo y la información.

**Contenidos**

Los estudiantes realizarán prácticas en empresas donde puedan adquirir experiencia a nivel profesional. Se trata de una actividad donde se pueden aplicar los conocimientos teórico/prácticos adquiridos en la universidad y tomar contacto con el mundo empresarial.

**Observaciones**

Requisitos: haber superado el 50% de los créditos que constituyen la titulación.

Programación de la Asignatura: Esta asignatura de 12 ECTS se desarrolla en una empresa u organismo público con el que las universidades participantes hayan establecido un convenio de colaboración.

Observación: No mantener ninguna relación contractual con la empresa, institución o entidad pública o privada o la propia universidad en la que se vayan a realizar las prácticas.

**Competencias****Competencias Generales**

CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG2 y CG4

**Competencias Específicas**

CE1, CE2, CE6, CE8 y CE9

**Competencias Transversales**

CT1, CT2, CT3 y CT4

**Actividades Formativas**

Presenciales: 100%

AF5: 238 horas

AF7: 2 horas

Total horas presenciales: 240 horas

No Presenciales: 0%

AF15: 60 horas

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

Total hora no presenciales: 60 horas
La distribución de las horas es orientativa, ya que las actividades formativas dependerán en gran medida de la tipología y características de la empresa en la que el alumnado realice las prácticas.
<b>Metodologías</b>
MD3, MD4
<b>Sistemas de Evaluación</b>
E08, E09 y E10: mínimo 0%, máximo 50%
<b>Nivel 2: Materia OPTATIVAS</b>
<b>Datos básicos de la materia o la asignatura</b>
Se incluyen asignaturas de las actuales titulaciones de Grado que ofertan las tres universidades participantes (UAB, UAM y UC3M) y que serán ofertadas año tras año en la Oferta Académica de cada plan de estudios. Las asignaturas que podrán cursarse serán aquellas de formación básica, obligatorias y optativas de los planes de estudios vigentes, exceptuando aquellas asignaturas que por sus contenidos y competencias puedan solaparse de forma directa con las asignaturas propias de este grado.  La elección de estas asignaturas requerirá de la supervisión por parte del tutor/es PAT del estudiante, que velarán en todo momento por una formación adecuada y progresiva del estudiante.
<b>Resultados de aprendizaje</b>
Al finalizar esta materia, el estudiante debe ser capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y resolver problemas en ámbitos científicos diversos y multidisciplinares, mediante la aplicación de las leyes fundamentales de la Ciencia y la utilización de las herramientas matemáticas y/o informáticas adecuadas, o las tecnologías de la información más idóneas a cada caso.</li> <li>• Desarrollar y/o analizar proyectos interdisciplinares que integren el conocimiento científico y tecnológico usando técnicas de gestión de la información científica de forma autónoma.</li> <li>• Transmitir información en diferentes áreas de las ciencias, incluyendo la elaboración y presentación oral y/o escrita de informes científico/técnicos utilizando la terminología científica adecuada.</li> <li>• Analizar los principales problemas actuales de las ciencias, sus implicaciones éticas y los retos sobre el ser humano y el entorno a partir del conocimiento histórico y filosófico de la Ciencia.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>
Todos los derivados de las asignaturas ofertadas en los planes de estudios vigentes de las Titulaciones de Grado (Nivel MECES 2) ofertados por los Centros que participan en esta propuesta.
<b>Observaciones</b>
Se aplicarán los criterios de restricción de matrícula que puedan existir en los planes de estudios actuales, así como los criterios y condiciones de matriculación que puedan derivarse de los programas actuales o de sus modificaciones en el tiempo.

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

En todo caso, se requerirá la supervisión por parte del tutor/es PAT del estudiante.

Dado el elevado número de asignaturas que componen esta materia, es imposible indicar de forma precisa las horquillas en las que se moverán las diferentes actividades formativas que la componen. A modo de ejemplo y con el fin de poder indicar que en este grupo de asignaturas las actividades formativas son prácticamente el total de las indicadas en la Memoria de este Grado, se muestran en el apartado correspondiente unos valores promedio basados en los existentes en las Memorias de procedencia de las asignaturas y en el momento de la redacción de este documento. En cualquier caso, los porcentajes máximos y mínimos indicados (expresados en función de los ECTS de una asignatura, no del total de ECTS a cursar en la materia) son la base de obligado cumplimiento para cada una de las asignaturas de esta materia.

Al igual que en los casos anteriores, la posibilidad de aplicación de las diferentes Metodologías Docentes que se presentan en la Memoria son posibles y dependerán de las diferentes asignaturas que puedan cursar los estudiantes. Estimamos que las principales Metodologías Docentes a desarrollar en estas asignaturas en los planes existentes actualmente y en sus posibles modificaciones contemplarán las indicadas en el apartado correspondiente.

Los sistemas de evaluación que se realizarán en esta materia muestran a modo de ejemplo una imagen del global de las asignaturas que en este momento podrían ser cursadas por los estudiantes de este grado en las actuales enseñanzas de grado de las Universidades que participan.

**Competencias****Competencias Generales**

CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG2, CG3 y CG4

**Competencias Específicas**

CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10, CE11 y CE12

**Competencias Transversales**

CT1, CT2, CT3 y CT4

**Actividades Formativas**

Presenciales: 100%

AF1: mínimo 20%, máximo 50%

AF2, AF3 y AF4: mínimo 0%, máximo 30%

AF6: mínimo 0%, máximo 10%

AF7, AF8, AF9: mínimo 0%, máximo 5%

AF10: mínimo 2%, máximo 5%

No presenciales: 0%

AF11 y AF12: mínimo 5%, máximo 40%

AF13, AF14 y AF15: mínimo 0%, máximo 20%

## PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)

---

<b>Metodologías</b>
MD1, MD2, MD3, MD4 y MD5
<b>Sistemas de Evaluación</b>
E01, E03, E04, E05, E06, E07 y E10: mínimo 0%, máximo 100% E02: mínimo 0%, máximo 80%

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

<b>Nivel 1: Módulo TRABAJO FIN DE GRADO</b>
<b>Nivel 2: Materia TRABAJO FIN DE GRADO</b>
<b>Datos básicos de la materia o la asignatura</b>
<b>Nivel 3: Asignatura Trabajo Fin de Grado</b> 2º semestre de cuarto curso. 12 ECTS
<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p>El estudiante al finalizar esta materia debe ser capaz de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar los conocimientos generales adquiridos a lo largo del Grado y los específicos relacionados con el área del proyecto desarrollado.</li> <li>• Aplicar los principios del método científico en sus hábitos de trabajo.</li> <li>• Manejar con soltura las tecnologías de información para realizar búsquedas bibliográficas sobre un tema de trabajo.</li> <li>• Planificar su trabajo adaptándose a un horario acordado con el supervisor, y unos plazos de entrega estipulados.</li> <li>• Trabajar de forma autónoma en un laboratorio siguiendo procedimientos descritos en la bibliografía o previamente acordados con su supervisor.</li> <li>• Interpretar los resultados alcanzados a lo largo del proyecto.</li> <li>• Redactar informes sobre el trabajo realizado, siguiendo las pautas indicadas.</li> <li>• Exponer sus resultados en público ante una comisión especializada mostrando un correcto manejo del castellano y un nivel suficiente de inglés.</li> <li>• Adquirir una capacidad crítica.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>
<p>El objetivo de la asignatura Trabajo Fin de Grado es posibilitar al estudiante la aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo del Grado en la realización de un trabajo técnico o de experimentación básica o aplicada y que tenga relación con alguno de los múltiples campos que se han desarrollado a lo largo del Grado.</p>
<b>Observaciones</b>
<p>Requisitos: Haber superado en el momento de la matrícula al menos 150 ECTS entre los que se encuentran todas las asignaturas de formación básica y obligatorias de los tres primeros cursos académicos y tener matriculada la asignatura obligatoria de cuarto curso.</p> <p>Dadas las características de este Grado, la diversidad en el desarrollo de las actividades formativas de esta materia/asignatura, podrá desarrollarse bien en actividades prácticas de laboratorio, prácticas con medios informáticos, prácticas de campo, estudio y búsqueda en diferentes bases de datos y bibliografía, etc..., así como un conjunto de las descritas. En todo caso estará garantizada una presencialidad igual o inferior al 50%.</p>



**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)**

<b>Competencias</b>
<b>Competencias Generales</b>
CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG2 y CG4
<b>Competencias Específicas</b>
CE1, CE2, CE6, CE8, CE9, CE11 y CE12
<b>Competencias Transversales</b>
CT1, CT2, CT3 y CT4
<b>Actividades Formativas</b>
Presenciales: 100% AF1: 2 horas AF3: 69 horas AF4: 69 horas AF6: 8 horas AF7: 2 horas Total horas presenciales: 150 horas No presenciales: 0% AF12: 75 horas AF15: 75 horas Total horas no presenciales: 150 horas
<b>Metodologías</b>
MD2 Y MD3
<b>Sistemas de Evaluación</b>
E08, E09 y E10: mínimo 0%, máximo 50%

**PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)****5.- CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN**

Implantación curso a curso, gradual.

2020-2021		2021-2022		2022-2023	2023-2024
1º		2º		3º	4º
1ºS UAM	2ºS UC3M	1ºS UAB	2ºS UAB/UAM/UC3M	1ºS y 2ºS UAB/UAM/UC3M	1ºS y 2ºS UAB/UAM/UC3M

**6.- ASPECTOS REFERENTES A LA ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVO/ACADÉMICA DEL GRADO**

La información de este Grado se dará desde la Web de las respectivas universidades participantes y se realizará un enlace a la Web de la Universidad Coordinadora (UAM).

Los estudiantes accederán al título de grado a través de los procesos de admisión en las tres universidades participantes (15 estudiantes por universidad), admisión descentralizada.

Una vez admitidos, las universidades UC3M y UAB remitirán la información de los estudiantes admitidos a la universidad coordinadora UAM y ésta procederá a la citación y automatrícula de los mismos. Tasas académicas correspondientes a la Comunidad Autónoma de Madrid.

Normativa Académica, la de la Universidad Coordinadora (UAM), solicitud de becas centralizada en la UAM. Esta situación proporcionará un único expediente del estudiante al que podrá acceder en función de los procedimientos UAM. Así mismo, la emisión de certificaciones, títulos y SET se unifican en la universidad coordinadora. No obstante, para solicitar consulta de expediente de cualquier estudiante del grado, desde las universidades participantes no coordinadoras, se podrá realizar desde las unidades de gestión correspondientes.

Las universidades UC3M y UAB darán de alta a los estudiantes admitidos en sus universidades como estudiantes de intercambio/movilidad del plan de estudios. Esta situación posibilitará:

- La emisión de carnet a todos los estudiantes del Grado
- La introducción de las asignaturas propias en el sistema informático y PDS
- Generación de actas de calificaciones (como movilidad) que serán traspasadas a la Universidad coordinadora para su incorporación al expediente.

El primer curso será impartido en la UAM (1º semestre) y en la UC3M (2º semestre), el segundo curso será impartido en la UAB (1º semestre).

A la conclusión de este primer semestre los estudiantes retornarán a sus universidades de origen, asistiendo a las mismas durante el segundo semestre. En el caso de Madrid, el segundo semestre de segundo curso será impartido en las universidades UAB y UC3M de forma coordinada, de forma que la UAM se responsabilizará de la coordinación e impartición de: Historia de la Ciencia, Bioquímica, Conjuntos y Números y Genes y Ambiente; siendo

## PLAN DE ESTUDIOS DE GRADO EN CIENCIAS (ALIANZA 4 UNIVERSIDADES)

---

responsabilidad la coordinación e impartición de la UC3M de las asignaturas siguientes: Estadística, Física Moderna y Ciencia de Materiales. Esta ordenación académica será estudiada y planificada en el momento temporal adecuado.

Durante la realización del cuarto semestre y aquellos estudiantes que deseen continuar estudios durante tercer y cuarto curso en una universidad diferente a la que le admitió, deberá realizar una solicitud de traslado de expediente durante el mes de abril de ese segundo año.

En este sentido, una comisión formada por miembros de las tres universidades deberá decidir las peticiones que habrán de conceder justo a la conclusión del curso académico en que se realiza la petición. Los criterios de adjudicación de los traslados de expedientes deberán ser los siguientes (aunque podrán ser revisados de común acuerdo por las tres universidades):

1. En ningún caso los traslados de expediente concedidos pueden causar un desequilibrio neto de alumnos de más de un 20% (es decir, ninguna universidad puede ganar o perder más de tres estudiantes, de forma que el número de estudiantes en cada universidad esté comprendido entre 12 y 18 estudiantes).
2. Se concederán los traslados de expediente dando preferencia a sus resultados académicos durante los dos primeros años.
3. Este procedimiento podrá ser revisado si durante dos cursos académicos continuados se produjeran desequilibrios manifiestos en el número de estudiantes de cada universidad.