



Asignatura: Bioquímica Aplicada y Biotecnología
Código: 16371
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

1.1. Código / Course number

16371

1.2. Materia / Content area

Bioquímica Aplicada y Biotecnología/ Applied Biochemistry and Biotechnology

1.3. Tipo / Course type

Optativa / Elective

1.4. Nivel / Course level

Grado / Bachelor

1.5. Curso / Year

4º / 4th

1.6. Semestre / Semester

Segundo / Second

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Es recomendable haber superado la Biología de primero y la Bioquímica de Segundo curso/ Courses in biology (first year) and Biochemistry (second year) are advisable

Disponer de un nivel de inglés que permita al alumno leer bibliografía de consulta / Students must have a suitable level of English to read references in the language.



Asignatura: Bioquímica Aplicada y Biotecnología
Código: 16371
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

La asistencia a las clases magistrales es obligatoria en un 80%. La asistencia a los seminarios es obligatoria / **Attendance at a minimum of 80% of in-class sessions is mandatory. Attendance to seminars is mandatory.**

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Docente(s) / **Lecturer(s)** Mario Mencía (coordinador)
Departamento de / **Department of** Biología Molecular / **Molecular Biology**
Facultad / **Faculty** Ciencias / **Sciences**
Despacho - Módulo / **Office - Module** C-020 Bio; C019 Bio
Teléfono / **Phone:** 911964463
Correo electrónico/**Email:** mario.mencia@uam.es
Página web/**Website:**

Horario de atención al alumnado/**Office hours:** 10-13h, 15-18h

1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

Competencias específicas:

- Conocer las distintas ramas de la biotecnología y justificar su impacto económico.
- Conocer los fundamentos biológicos de la biotecnología: células, microorganismos y su genética.
- Conocer las principales aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos.
- Conocer las principales aplicaciones biotecnológicas de las enzimas. Diseñar un proceso enzimático desde la fuente de obtención de una enzima hasta su aplicación en una reacción catalítica y su modificación, si fuera necesaria.
- Conocer las principales aplicaciones biotecnológicas de animales y plantas y las técnicas de manipulación genética.
- Conocer los principales agentes biológicos con utilidad terapéutica y los fundamentos de dicha aplicación.
- Aplicar los distintos componentes biológicos para la creación de métodos analíticos para diagnóstico e investigación.
- Conocer las etapas del desarrollo de una empresa de base biotecnológica.
- Conocer los fundamentos de la propiedad industrial. Saber leer e interpretar una patente.



Asignatura: Bioquímica Aplicada y Biotecnología
Código: 16371
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

Competencias transversales:

- Saber aplicar el método científico para el diseño experimental encaminado a la resolución de problemas biotecnológicos.
- Argumentar en base a evidencias científicas.
- Expresión oral y argumentación en público.
- Comprensión de textos científicos relativos a la asignatura.
- Trabajo individual y en equipo.

1.12. Contenidos del programa / **Course contents**

El programa se divide en cuatro apartados en los que se abordan de manera generalista los fundamentos, aplicaciones e implicaciones de la Biotecnología con el fin de permitir la comprensión de contenido biotecnológico en la futura trayectoria profesional de los graduados en Química.

I) Introducción a la biotecnología

1. Introducción a la Biotecnología.
Definición. Clasificación. Perspectiva histórica. Contribución a la química sostenible.

II) Fundamentos biológicos de la biotecnología

2. Fundamentos de biología celular y microbiología
Microscopía. La célula procariota: morfología y composición. La célula eucariota: morfología y composición. Levaduras y hongos. Inmunología y Anticuerpos. Medios de cultivo y crecimiento microbiano. Control del crecimiento microbiano y antibióticos.
3. Fundamentos de genética
Información genética. Organización de la información genética. Organización genómica y expresión génica. Replicación, Mutación y Recombinación. Transcripción y traducción. Transferencia horizontal de información genética entre microorganismos: Transformación, Conjugación, Transducción. Transposición y transposones.
4. Tecnología del DNA recombinante
PCR y sus variedades. Enzimas de restricción. Vectores. Transformación/transfección. Hibridación, microarrays. Secuenciación. Genómica y proteómica



Asignatura: Bioquímica Aplicada y Biotecnología
Código: 16371
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

III) Sectores de la biotecnología

5. Biología industrial I: biología microbiana
Fermentaciones industriales: etanólica y láctica. Ingeniería metabólica. Producción de antibióticos. Producción de aminoácidos. Producción de otras moléculas de interés. Biorremediación. Biocombustibles y bioetanol. Biorrefinerías.
6. Biología industria II: biología enzimática
Características de las enzimas. Aplicaciones de las enzimas en la industria. Producción industrial de enzimas. Inmovilización. Biocatálisis. Ingeniería de proteínas.
7. Biología animal, marina y vegetal.
Técnicas transgénicas para animales. Aplicaciones. Acuicultura. Vectores y para expresión génica en plantas. Transgénesis vegetal y aplicaciones. Biopesticidas.
8. Biología sanitaria
Producción de fármacos. Antibióticos. Moléculas de señalización. Enzimas. Anticuerpos. Vacunas. Terapia génica. Terapias celulares. siRNA
9. Bioherramientas de análisis y diagnóstico
Biosensores. Anticuerpos y ELISA. Diagnóstico basado en PCR. GFP. FRET. Doble híbrido. FACS.

IV) Aspectos económicos, legales y éticos de la biotecnología

10. Aspectos económicos, legales y éticos de la biotecnología
Protección de la propiedad industrial. Creación y desarrollo de empresas de base biotecnológica. Bioética.

The course is divided into four main sections, in which the fundamentals, applications and implications of Biotechnology will be covered from a generalist point of view. The aim of the course is to allow graduates to understand biotechnological applications they may encounter in their careers.

I) Introduction to Biotechnology

1. Introduction to Biotechnology
Definition. Classification. Historical perspective. Contribution to sustainable chemistry and sustainable development.



Asignatura: Bioquímica Aplicada y Biotecnología
Código: 16371
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

II) Biological Fundamentals of Biotechnology

2. Introduction to Cell Biology and Microbiology
Microscopy. The prokaryotic cell: morphology and composition. The eukaryotic cell: morphology and composition. Yeast and Fungi. Immunology and Antibodies. Growth media, tissue culture and bacterial culture. Control of bacterial growth. Antibiotics.
3. Introduction to Genetics.
Genetic information. Organization of genetic information and gene expression. Replication, mutation and recombination. Transcription and translation. Horizontal gene transfer: transformation, conjugation, transduction. Transposition and transposons.
4. Recombinant DNA technology
Types of PCR. Restriction enzymes. Cloning and expression vectors. Transformation/transfection of organisms. Hybridization, microarrays, Immunodetection. Sequencing. Genomics and Proteomics.

III) Branches of Biotechnology

5. Industrial Biotechnology I: Microbial Biotechnology
Industrial fermentations: ethanolic and lactic fermentations Metabolic engineering. Production of antibiotics. Production of amino acids. Production of other molecules of interest. Bioremediation. Biofuels and bioethanol. Biorefineries.
6. Industrial Biotechnology II: Enzyme Biotechnology
Characteristics of enzymes. Industrial applications of enzymes. Industrial production of enzymes. Immobilization. Biocatalysis. Protein engineering.
7. Animal, Plant and Marine Biotechnology
Genetic modification of animal cells. Applications. Aquaculture. Vectors for gene expression in plants. Plant transgenesis and applications. Biopesticides.
8. Medical Biotechnology
Production of pharmaceuticals. Antibiotics. Moléculas de señalización Enzymes. Antibodies. Vaccines. Gene therapy. Cell therapy. siRNA
9. Biotoools for analysis and diagnostics
Biosensors. Antibodies and ELISA. PCR-based diagnostics GFP. FRET. Two-hybrid techniques. FACS.



Asignatura: Bioquímica Aplicada y Biotecnología
Código: 16371
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

IV) Economic, Legal and Ethical Aspects of Biotechnology

10. [Economic, Legal and Ethical Aspects of Biotechnology](#)
Industrial/Intellectual Property. Creation of biotechnology companies.
Bioethics.

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

- Molecular Biology of the Cell. 5th ed. B. Alberts et al. Garland Science (2008).
- Molecular Cell Biology. 7th Ed. H. Lodish et al. Macmillan (2013).
- Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA. 4th ed. B. R. Glick. ASM press (2010)
- Introducción a la Biotecnología, 2^a ed. W.J. Thieman/M.A. Palladino. Pearson (2010)

2. Métodos docentes / Teaching methodology

1. Clases teóricas: exposición oral por parte de los profesores de los contenidos teóricos fundamentales de cada tema. En las sesiones se utilizará material audiovisual (presentaciones) disponible en la página de docencia en red. Estos esquemas no pueden sustituir en ningún caso a las lecturas obligatorias detalladas en la guía docente.
2. Seminarios: sesiones monográficas sobre aspectos del temario o tareas encomendadas al estudiante. Se contemplan los siguientes contenidos para los seminarios:
 - a) Talleres de ejercicios: realización de ejercicios en el aula bajo la supervisión del profesor (casos prácticos, aprendizaje basado en problemas)
 - b) Corrección de ejercicios: exposición oral por parte de los alumnos de ejercicios resueltos durante el tiempo de estudio personal.
 - c) Exposición: Elaboración y exposición oral por parte de los alumnos de partes del temario bajo supervisión del profesor.

Los seminarios estarán reflejados en el cronograma del curso y se anunciarán con antelación en la página de docencia en red.



Asignatura: Bioquímica Aplicada y Biotecnología
Código: 16371
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

3. Estudio personal: aprendizaje autónomo académicamente dirigido por el profesor a través de las lecturas complementarias y tareas publicadas en la página de docencia en red.

1. Lectures: dissertation by the lecturer on the main issues of every chapter. The audio and visual material used in the lectures will be made available through the e-learning website. These presentations do not substitute the compulsory reading material detailed in the guide.
2. Seminars: monographic sessions on specific topics or tasks. Seminars may include the following:
 - a) Exercises: to be done in the classroom under supervision of a teacher (concept maps, practical cases, problem-based learning)
 - b) Exercise correction: problems and questions will be corrected by the students with teacher guidance.
 - c) Presentations: The students may elaborate and present parts of the syllabus with teacher guidance.

Seminars are shown in the chronogram and will be previously announced in the e-learning website.

3. Study: Self-guided learning using course materials, e-learning website and other suitable material.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas y seminarios (45h)	45h (30%)	51 h (34%)
	Tutorías programadas a lo largo del semestre	3 h (2%)	
	Realización del examen final	3 h (2%)	
No presencial	Realización de actividades prácticas	14 h (9%)	99 h (66%)
	Estudio semanal (3h x 15 semanas)	45 h (30%)	
	Preparación del examen	40 h (27%)	
Carga total: 25 h x 6 ECTS		150 h	



Asignatura: Bioquímica Aplicada y Biotecnología
Código: 16371
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

		No. of hours	Percentage
In class	Lectures (45h)	45h (32%)	51 h (34%)
	Scheduled tutoring sessions	3 h (%)	
	Seminars	7 h (5%)	
	Final exam	3 h (2%)	
At home	Exercises	14 h (9%)	99 h (61%)
	Weekly study (2h x 14 semanas)	45 h (25%)	
	Preparation for exams	40 h (27%)	
Total workload: 25 hrs x 6 ECTS		150 h	

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

- Convocatoria Ordinaria:
 - Examen final = 70% (nota mínima para promediar: 4.0)
 - Actividades de evaluación continua y seminarios (casos prácticos, cuestiones para entregar, exposiciones) = 25%
 - Actividad en la plataforma de docencia en red = 5%
- Convocatoria Extraordinaria:
 - Se conserva la nota de las Actividades y se repetirá únicamente el examen final

El estudiante que haya participado en menos del 80% de las actividades de evaluación será calificado como “No evaluado”

- Final Exam = 75% (pass grade to average: 4.0)
- Exercises at home or during seminars (practical cases, exercises, questionnaires, presentations) = 20%
- Moodle exercises = 5%
- June Exam: grade for class activities, etc, will be retained. Only the final exam and/or the lab exam should be repeated.
- Attendance to less than 80% of the evaluated activities will result in being graded as “Not Evaluated”.



Asignatura: Bioquímica Aplicada y Biotecnología
Código: 16371
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 créditos ECTS

5. Cronograma* / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1-3	Introducción + Bloque I Introduction + Section I. Seminar I	3	4
4-7	Bloque II Section II. Seminar II+III	15	20
8-13	Bloque III Section III. Seminar IV+V	30	40
14	BloqBIV + V Section IV+ V. Seminar VI + VII	3	5

*Este cronograma tiene carácter orientativo / [this chronogram is for guidance only](#)