



Asignatura: Bioquímica y Sociedad
Código: 18232
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

1. ASIGNATURA / **COURSE**

Bioquímica y Sociedad / **Biochemistry and Society**

1.1. Código / **Course number**

18232

1.2. Materia / **Content area**

Bioquímica y Biología Molecular / **Biochemistry and Molecular Biology**

1.3. Tipo / **Course type**

Formación obligatoria / **Compulsory subject**

1.4. Nivel / **Course level**

Grado / **Bachelor (first cycle)**

1.5. Curso / **Year**

4º / **4th**

1.6. Semestre / **Semester**

1º / **1st (Autumn semester)**

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. Número de créditos / **Credit allotment**

6 créditos ECTS / **6 ECTS credits**



Asignatura: Bioquímica y Sociedad
Código: 18232
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

1.9. Requisitos Previos / Prerequisites

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

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

La asistencia es muy recomendable / Attendance is highly advisable.

1.11. Datos del equipo docente / Faculty data

Docente(s)/Lecturer(s): Elena Bogóñez Peláez, Coordinadora/ **Coordinator**
Departamento de/ **Department of:** Biología Molecular/ **Molecular Biology**
Facultad/ **Faculty:** Ciencias
Despacho 508 - Módulo 10/ **Office 508 - Module 10**
Teléfono / **Phone:** +34 91 4973505; +34 91 1964622
Correo electrónico/ **Email:** elena.bogonez@uam.es
Horario de atención al alumnado/ **Office hours:** mediante contacto previo por email o teléfono / **it will be set up by email or telephone contact.**

Otros profesores implicados en la asignatura pueden consultarse en la página web del título/

Other teachers involved in this course can be found in the Bachelor website:
<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671468321/listadoCombo/Profesorado.htm>

1.12. Objetivos del curso / Course objectives

El objetivo de la asignatura es conseguir, a través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, que el estudiante, al finalizar el mismo sea capaz de:

Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias Moleculares.

Comprender la importancia de la divulgación científica y su impacto en las sociedades modernas, con especial énfasis en las biociencias moleculares.

Adquirir nociones básicas sobre el uso de herramientas de comunicación social de la ciencia, ya sea a través de internet (blogs, redes sociales, multimedia) o de los medios de comunicación de masas (prensa, radio, televisión, cine).



Asignatura: Bioquímica y Sociedad
Código: 18232
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Realizar una reflexión crítica sobre las dimensiones éticas de la ciencia en la sociedad actual.

Identificar, analizar y evaluar críticamente problemas y argumentos éticos relevantes en el desarrollo de la actividad científica.

Identificar, analizar y evaluar críticamente las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas de la Bioquímica y Biología Molecular en los sectores sanitario y biotecnológico.

Comunicar de forma efectiva, escrita y oral, el resultado del análisis de las dimensiones éticas de la ciencia y de sus aplicaciones en la Biomedicina y la Biotecnología.

Conocer la normativa y legislación en vigor que regula el uso de animales, humanos y muestras procedentes de biobancos en el desarrollo de la investigación, así como los aspectos éticos de su utilización.

Conocer la normativa básica que regula el uso de Organismos Genéticamente Modificados (OGMs) en las industrias agroalimentaria, farmacéutica, biomédica, energética y otras.

Aprender a evaluar los riesgos potenciales del uso y liberación de OGMs para el medio ambiente, la alimentación o la salud. Conocer las pautas de actuación en caso de riesgo biotecnológico.

Conocer las etapas del desarrollo de una empresa de base biotecnológica y los diferentes tipos de empresas. Saber definir y utilizar la terminología específica correspondiente.

Conocer las líneas maestras de la legislación aplicable a la propiedad intelectual y propiedad industrial.

Definir e interpretar los distintos elementos que componen una patente.

Utilizar las bases de datos para recuperar información relativa a la propiedad industrial.

Estos resultados de aprendizaje contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias del título:

Competencias específicas

CE15.- Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias Moleculares, así como las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas de la Bioquímica y Biología Molecular en los sectores sanitario y biotecnológico.



Asignatura: Bioquímica y Sociedad
Código: 18232
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

CE28.- Capacidad para transmitir información dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la elaboración, redacción y presentación oral de un informe científico.

CE29.- Adquirir la formación básica para el desarrollo de proyectos, incluyendo la capacidad de realizar un estudio en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, de interpretar críticamente los resultados obtenidos y de evaluar las conclusiones alcanzadas.

Competencias generales

CG2.- Saber aplicar los conocimientos en Bioquímica y Biología Molecular al mundo profesional, especialmente en las áreas de investigación y docencia, y de actividades biosanitarias, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas en el ámbito de las Biociencias Moleculares utilizando el método científico.

CG3.- Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas en distintos temas relevantes en el ámbito de las Biociencias Moleculares.

CG4.- Capacidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la capacidad de comunicar aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área, o de áreas afines, y a un público no especializado

CG5.- Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía, incluyendo la capacidad de asimilación de las distintas innovaciones científicas y tecnológicas que se vayan produciendo en el ámbito de las Biociencias Moleculares.

Competencias transversales

CT1.- Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.

CT3.- Compromiso ético y preocupación por la deontología profesional.

CT5.- Capacidad para aplicar los principios del método científico.

CT8.- Capacidad de lectura de textos científicos en inglés.



Asignatura: Bioquímica y Sociedad
Código: 18232
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

CT9.- Capacidad de comunicar información científica de manera clara y eficaz, incluyendo la capacidad de presentar un trabajo, de forma oral y escrita, a una audiencia profesional, y la de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas.

1.13. Contenidos del Programa / **Course contents**

Módulo I. Introducción al pensamiento crítico y a la argumentación

Tema 1. Tipos de pensamiento: pensamiento crítico, creativo y reflexivo. Evaluación de las opiniones y posturas de otros: asunciones, hechos, opiniones, falacias lógicas. Recursos para la argumentación. Estructura de una argumentación. Argumentación oral y escrita.

Módulo II. Comunicación y divulgación de las Biociencias Moleculares

Tema 2. Impacto social de la ciencia. Imagen popular del científico. Importancia y necesidad de divulgar. Instituciones y agentes implicados en la comunicación, difusión y divulgación de la ciencia.

Tema 3. Divulgación científica en medios de comunicación. Ejemplos de comunicación científica y social. Del artículo científico a la noticia. Audiovisuales: divulgación al alcance de todos. Elaboración, difusión y promoción de contenidos científicos en Internet. Impacto divulgativo de las redes sociales.

Tema 4. Divulgación científica en museos y escuelas. Museos, exposiciones y ferias científicas. Estrategias de exposición. Ciencia recreativa, ciencia con las manos. Actividades con público. Enseñanza de la ciencia en la escuela. Talleres y actividades formativas.

Módulo III. Bioseguridad y riesgos

Tema 5. Organismos Genéticamente Modificados (OGM). Mejora de especies animales y vegetales. Liberación de OGM al medio. Evaluación de riesgo ambiental. Alimentos y fármacos derivados de OGM. Evaluación de riesgo para la salud. Control de la seguridad alimentaria. Evaluación de riesgo alimentario. Equivalencia sustancial. Evaluación Comparativa de Inocuidad (ECI).

Tema 6. Riesgo biológico. Normativas y gestión. Grupos de riesgo y niveles de bioseguridad. Investigación de doble uso. Armas biológicas y bioterrorismo. Pautas de actuación en caso de riesgo biológico.



Asignatura: Bioquímica y Sociedad
Código: 18232
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Módulo IV. Ética científica y Bioética

Tema 7. Ética y deontología. La ética como parte de las competencias científicas. La responsabilidad social, científica y personal del investigador en el ejercicio de su profesión. El código europeo de conducta para la integridad en la investigación. Comités de ética de la investigación.

Tema 8. Mala praxis en la investigación científica. Tratamiento de datos. Errores y negligencia. Fabricación y falsificación. Plagio. Regulación de la investigación: la respuesta a las violaciones en las normas o reglas profesionales.

Tema 9. Comunicación y publicación de los resultados de la investigación. Difusión del conocimiento: dominio público *versus* bien privado. Revisión por pares. Información privilegiada y confidencialidad. Autoría: autores y asignación del mérito.

Tema 10. Investigación científica, financiación y propiedad intelectual. Propiedad y utilización de los avances científico-tecnológicos. Aspectos éticos de la propiedad intelectual en el ámbito de la investigación y docencia. Conflictos de interés en la investigación: financiación, publicación de resultados, conflicto de compromiso.

Tema 11. Bioética, una materia esencial en el investigación biomédica. Orígenes de la Bioética. Perspectivas principialista y consecuencialista. Informe Belmont y los principios de la Bioética. Consentimiento informado.

Tema 12. Cuestiones éticas de la investigación con animales. Presentación de la controversia y evolución de la misma. Justificación moral de la investigación animal. Principio de las 3 Rs y dilemas éticos. Limitación del uso de animales: estudios de toxicidad, docencia. Legislación y recomendaciones en investigación animal.

Tema 13. Cuestiones éticas de la Biotecnología. Biología Sintética. Liberación de OMGs al medio ambiente: cuestiones éticas. Aplicación de los Principios de la Bioética. Bioseguridad y Principio de precaución. CRISPR/Cas, una nueva forma de modificación genética. Los nuevos retos de la Biología Sintética.

Tema 14. Aspectos éticos de la investigación con células madres. Células madre embrionarias y adultas: diferencias éticas respecto a su uso. Células madre embrionarias y clonaje terapéutico. Consideraciones éticas del uso de embriones humanos: el pre-embrión; consensos éticos. Las células iPS: una ruptura en el debate ético y nuevos retos morales.



Asignatura: Bioquímica y Sociedad
Código: 18232
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Tema 15. Biobancos. Hacia la medicina personalizada. Tipos de biobancos, armonización de procedimientos y *networking*. Biobancos y consentimiento informado. Regulación legal de los biobancos.

Módulo V. Aspectos legales y económicos de los resultados de la investigación en las biociencias moleculares

Tema 16. Aspectos económicos de las biociencias moleculares. Financiación de la ciencia y la biotecnología. Productos relacionados con la bioquímica o la biotecnología con más impacto económico en el mundo actual.

Tema 17. Empresas de base (bio)tecnológica. Características, tipos de empresas y etapas de desarrollo. Ejemplo de empresa y caso práctico.

Tema 18. Propiedad intelectual y protección de los resultados de investigación. Posibilidades de protección de los resultados de investigación. Transferencia a empresas. Propiedad intelectual: concepto de patente, secciones de un documento de patente y ejemplos.

1.14. Referencias de Consulta / Course bibliography

- Acción CRECE. Comisiones de Reflexión y Estudio de la Ciencia en España. Informe de la COSCE, 2005.
- Basic Biotechnology, 3rd. ed. C. Ratledge/B. Kristiansen (eds.). Cambridge University Press, 2006.
- Bonett, Alastair. How to Argue (3rd ed.) Pearson, 2011
- COMEST Report. Report of the Working Group on The Teaching of Ethics. UNESCO, 2003.
- De Lora P. y Gascón M. BioÉtica. Principios, desafíos, debates. Alianza Editorial, 2008.
- Echeverría J. Ciencia y valores. Ediciones Destino, 2002.
- El desafío de la Bioética. Textos de Bioética, Vol II. Alvarez del Río A y Rivero Weber P (coord.). Fondo de Cultura Económica, 2009.
- El papel de la ética en la investigación científica y la educación superior. Aluja M y Birke A coord. Academia Mexicana de Ciencias y Fondo de Cultura Económica, 2004.
- Elías C. La ciencia a través del periodismo. Nivola, 2003.



Asignatura: Bioquímica y Sociedad
Código: 18232
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- Elías C. Fundamentos de periodismo científico y divulgación mediática. Alianza Editorial, 2008.
- Elías C. La razón estrangulada. La crisis de la ciencia en la sociedad contemporánea. Debate/Random House Mondadori, 2008.
- European Textbook on Ethics in Research. European Commission. Directorate-General for Research:
<http://ec.europa.eu/research/research-eu>
- Gregory J. y Miller S. Science in public. Communication, Culture and credibility. Basic Book, 1998.
- Handbook of Science Communication. Buchi M. y Trench B. eds. Routledge, 2008.
- Horgan J. El fin de la ciencia. Paidós, 1998.
- Journalism, Science and Society. Bauer M. y Bucchi M. eds. Routledge, 2007.
- La construcción de la Bioética. Textos de Bioética, Vol I. Pérez Tamayo R y Tapia R (coord.). Fondo de Cultura Económica, 2007.
- Macip S. y Willmott C. Jugar a ser Dios. Los dilemas morales de la ciencia. Publicacions Universitat de Valencia, 2015.
- MacMillan, K. y Wyeers, J. How to improve your critical and reflective thinking skills. Pearson, 2012
- Macrina FL. Scientific Integrity, 4ª ed. ASM Press, 2014.
- On being a scientist. A guide to responsible conduct in research, 3rd ed.. The National Academies Press, 2009.
- Sokal A. y Bricmount J. Imposturas intelectuales. Paidós. Barcelona. 1999.
- Stevens, D.D. y Levi, A.J. Introduction to rubrics. Stylus Publishing, 2005.
- Stewart CN Jr. Research Ethics for Scientists. A Companion for Students. Wiley-Blackwell, 2011.
- Thieman J y Palladino MA. Introducción a la Biotecnología. 2ª ed. WJ. Pearson, 2010.
- Weingart P. y Huppauf B. Science Images and Popular Images of the Sciences. Routledge, 2007.

2. Métodos Docentes / Teaching methodology

Clases expositivas: en ellas se analizarán los contenidos incluidos en el programa de la asignatura. Periódicamente se desarrollarán en clase discusiones y debates en grupo sobre temas previamente planteados por los



Asignatura: Bioquímica y Sociedad
Código: 18232
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

profesores. Para la preparación de estos temas los alumnos dispondrán de la documentación necesaria, que incluirá informes de instituciones nacionales y extranjeras, artículos de revistas científicas o publicados en medios de comunicación, capítulos de libros, normativa y legislación, material audiovisual, etc., además de las presentaciones en *powerpoint* de los profesores. Algunas de las sesiones expositivas serán impartidas por conferenciantes invitados, expertos en los temas incluidos en los diferentes módulos de la asignatura.

Realización de trabajos: cada alumno realizará un trabajo que puede estar centrado en el análisis y revisión de: i) casos (por ej. fraude científico, conflicto de interés, ética medioambiental, etc.), ii) normativas (aspectos éticos y legales), iii) productos audiovisuales dirigidos a la comunicación de la ciencia (películas, documentales), iv) periodismo científico en otros soportes, etc. El trabajo se realizará en grupos de 4 alumnos, bajo la supervisión de uno de los profesores. Además de la realización del documento correspondiente que recoja el trabajo realizado, todos los trabajos serán expuestos en clase al final del semestre.

Tutorías no programadas: se realizarán tutorías individuales o en grupo fuera del horario oficial, dirigidas a resolver dudas sobre cuestiones o aspectos específicos de la asignatura, asesoramiento en la realización de los trabajos, etc.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

ACTIVIDAD	TAREA DOCENTE	TIEMPO (horas)
PRESENCIAL (31 %)	Clases expositivas y de discusión en grupo, y exposición de trabajos	40
	Examen parcial	1
	Examen final	2
NO PRESENCIAL (69%)	Estudio semanal y preparación de exámenes	55
	Preparación de trabajos	50
	Tutorías programadas	2
TOTAL		150



Asignatura: Bioquímica y Sociedad
Código: 18232
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

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

Los resultados del aprendizaje relacionados con las competencias enumeradas anteriormente serán evaluados como sigue:

Los resultados de aprendizaje relacionados con la adquisición de conocimientos y su aplicación a la resolución de casos prácticos se evaluarán mediante dos **exámenes parciales escritos**. La capacidad de análisis y síntesis, de búsqueda y selección de información, y de interpretación y presentación de resultados se evaluarán a través de la elaboración del **trabajo en grupo**. Los resultados de aprendizaje relacionados con la identificación, análisis y evaluación crítica de los problemas e implicaciones éticas y sociales derivados de los avances en la investigación en Bioquímica y Biología Molecular se evaluarán mediante las actividades formativas que se indican en el apartado tareas de la evaluación continua y el trabajo en grupo. Las habilidades de comunicar la información científica de forma escrita y oral, tanto a una audiencia profesional como al público no especializado, se evaluarán en los trabajos realizados y en su exposición oral.

A continuación se resumen los contenidos de cada componente de la evaluación y su contribución a la calificación final.

Primer parcial: se realizará un primer examen parcial liberatorio que cubrirá aproximadamente dos tercios de los contenidos del temario de la asignatura. Su contribución a la nota final será de un 25 %.

Examen final: se realizará un segundo examen parcial que cubrirá los contenidos de la segunda parte de la asignatura, siendo su contribución a la nota final de un 15%. El examen final incluirá también los contenidos del primer examen parcial para aquellos alumnos que no hayan superado el primer examen parcial o que quieran subir la calificación del mismo.

Se deberá alcanzar una calificación mínima de 4,5 en los exámenes para poder considerar las otras actividades de evaluación.

Tareas de la evaluación continua. Se asignarán tareas asociadas a documentos de lectura obligada, que podrán servir de soporte a la realización de debates, resúmenes y conclusiones derivados de las clases impartidas por expertos invitados, etc. La contribución a la calificación final será de un 20%.

Trabajo en grupo. Representará un 40 % de la calificación final. En el segundo examen parcial se podrán incluir cuestiones relacionadas con los temas de trabajo realizados en grupo y expuestos en clase.



Asignatura: Bioquímica y Sociedad
Código: 18232
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Bioquímica
Curso Académico: 2017 - 2018
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Convocatoria extraordinaria: los procedimientos, criterios de evaluación y porcentajes en la calificación final serán los mismos que en la convocatoria ordinaria. Las calificaciones de las actividades evaluables superadas en la convocatoria ordinaria se mantendrán en la convocatoria extraordinaria.

El alumno que no haya realizado al menos un 40 % de las actividades evaluables programadas será calificado como **no evaluado**.

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN	
Actividad evaluada	% de la nota final
Primer examen parcial	25%
Segundo examen parcial	15%
Trabajo en grupo	40%
Tareas de la evaluación continua	20%
TOTAL	100%

5. Cronograma / Course calendar *

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours
1-3	Módulos I y II	7,5
3-4	Módulo III	3
4-8	Módulo IV y examen parcial	13
9-10	Módulo IV	6
11-12	Módulo V	6
13-15	Exposición de trabajos	9

* Este cronograma es orientativo