

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Biomedicina

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Metodologías biomédicas
(2018 - 2019)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Metodologías biomédicas	Código: 835861201
<ul style="list-style-type: none">- Centro: Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado- Lugar de impartición: Facultad de Ciencias de la Salud. Secciones de Farmacia y Medicina y Facultad de Ciencias. Secciones de Biología y Química- Titulación: Máster Universitario en Biomedicina- Plan de Estudios: 2010 (Publicado en 2011-11-24)- Rama de conocimiento: Ciencias de la Salud- Itinerario / Intensificación:- Departamento/s:<ul style="list-style-type: none">Ciencias Médicas BásicasIngeniería Química y Tecnología FarmacéuticaBioquímica, Microbiología, Biología Celular y GenéticaBiología Animal y Edafología y Geología- Área/s de conocimiento:<ul style="list-style-type: none">Anatomía y Embriología HumanaFarmacia y Tecnología FarmacéuticaFisiologíaGenéticaZoología- Curso: 1- Carácter: Obligatoria- Duración: Segundo cuatrimestre- Créditos ECTS: 6,0- Modalidad de impartición: Presencial- Horario: Enlace al horario- Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es- Idioma: Castellano e Inglés (0.3 ECTS en Inglés)	

2. Requisitos para cursar la asignatura

Los especificados para el acceso a esta titulación.

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: LUIS FABIAN LORENZO DIAZ
<ul style="list-style-type: none">- Grupo:- Departamento: Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética- Área de conocimiento: Genética <p>Tutorías Primer cuatrimestre:</p>

Horario:

Martes, Miércoles y Jueves (*) de 14 a 16 horas. *La tutoría de los jueves será online mediante la herramienta Hangouts (usuario: florenzo@ull.edu.es), debido a la participación en el Programa de Apoyo a la Docencia Presencial mediante Herramientas TIC, modalidad B Tutorías Online.

Lugar:

Despacho del profesor, área de Genética. Sección de Biología

Tutorías Segundo cuatrimestre:

Horario:

Martes, Miércoles y Jueves (*) de 14 a 16 horas. *La tutoría de los jueves será online mediante la herramienta Hangouts (usuario: florenzo@ull.edu.es), debido a la participación en el Programa de Apoyo a la Docencia Presencial mediante Herramientas TIC, modalidad B Tutorías Online.

Lugar:

Despacho del profesor, área de Genética. Sección de Biología

- Teléfono (despacho/tutoría): **922 316502 Ext. 8350**
- Correo electrónico: **florenzo@ull.edu.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Profesor/a: DIEGO ALVAREZ DE LA ROSA RODRIGUEZ

- Grupo:
- Departamento: **Ciencias Médicas Básicas**
- Área de conocimiento: **Fisiología**

Tutorías Primer cuatrimestre:

Horario:

Lunes de 15 a 16 h

Lugar:

Despacho del profesor, área de Fisiología, edificio Medicina

Tutorías Segundo cuatrimestre:

Horario:

Lunes de 15 a 16 h

Lugar:

Despacho del profesor, área de Fisiología, edificio Medicina

- Teléfono (despacho/tutoría):
- Correo electrónico: **dalrosa@ull.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Profesor/a: DOMINGO DAVID AFONSO ORAMAS

- Grupo:
- Departamento: **Ciencias Médicas Básicas**
- Área de conocimiento: **Anatomía y Embriología Humana**

Tutorías Primer cuatrimestre:

Horario:

Miércoles y jueves de 11 a 14 h

Tutorías Segundo cuatrimestre:

Horario:

Miércoles y jueves de 11 a 14 h

- Teléfono (despacho/tutoría):

- Correo electrónico: daforam@ull.es

- Web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

Lugar:

Despacho del profesor, área de Anatomía, edificio Medicina

Lugar:

Despacho del profesor, área de Anatomía, edificio Medicina

Profesor/a: IGNACIO DE LA CRUZ MUROS

- Grupo:

- Departamento: **Ciencias Médicas Básicas**

- Área de conocimiento: **Anatomía y Embriología Humana**

Tutorías Primer cuatrimestre:

Horario:

Lunes y miércoles de 11 a 14 h

Lugar:

Despacho del profesor, área de Anatomía, edificio Medicina

Tutorías Segundo cuatrimestre:

Horario:

Lunes y miércoles de 11 a 14 h

Lugar:

Despacho del profesor, área de Anatomía, edificio Medicina

- Teléfono (despacho/tutoría): **922 316 502**

- Correo electrónico: icuzm@ull.es

- Web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

Profesor/a: COVADONGA RODRIGUEZ GONZALEZ

- Grupo:

- Departamento: **Biología Animal y Edafología y Geología**

- Área de conocimiento: **Zoología**

Tutorías Primer cuatrimestre:

Horario:

Lunes de 15 a 16 h

Lugar:

Despacho del profesor, Animal 5ª Planta, Sección de Biología

Tutorías Segundo cuatrimestre:

Horario:

Lunes de 15 a 16 h

- Teléfono (despacho/tutoría): **922318337**
- Correo electrónico: **covarodr@ull.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Lugar:

Despacho del profesor, Animal 5ª Planta, Sección de Biología

Profesor/a: ARACELI RITA DELGADO HERNANDEZ

- Grupo:
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Farmacia y Tecnología Farmacéutica**

Tutorías Primer cuatrimestre:

Horario:

Lunes, martes y miércoles de 11 a 13 h

Lugar:

Despacho del profesor, departamento Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica. 1ª planta, Sección de Farmacia

Tutorías Segundo cuatrimestre:

Horario:

Lunes, martes y miércoles de 11 a 13 h

Lugar:

Despacho del profesor, departamento Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica. 1ª planta, Sección de Farmacia

- Teléfono (despacho/tutoría):
- Correo electrónico: **adelgado@ull.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Profesor/a: PEDRO JAVIER BARROSO CHINEA

- Grupo:
- Departamento: **Ciencias Médicas Básicas**
- Área de conocimiento: **Anatomía y Embriología Humana**

Tutorías Primer cuatrimestre:

Horario:

Miércoles y jueves de 11 a 14 h

Lugar:

Despacho del profesor, área de Anatomía, edificio Medicina

Tutorías Segundo cuatrimestre:

Horario:

Miércoles y jueves de 11 a 14 h

Lugar:

Despacho del profesor, área de Anatomía, edificio Medicina

- Teléfono (despacho/tutoría): **922316502 ext 6459**
- Correo electrónico: **pbarroso@ull.es**

- Web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

Profesor/a: CARMEN MARIA EVORA GARCIA

- Grupo:
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Farmacia y Tecnología Farmacéutica**

Tutorías Primer cuatrimestre:

Horario:

Lunes, miércoles y viernes de 9:30 a 11:30 h

Lugar:

Despacho del profesor, departamento Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica. 1ª planta, Sección de Farmacia

Tutorías Segundo cuatrimestre:

Horario:

Lunes, miércoles y viernes de 9:30 a 11:30 h

Lugar:

Despacho del profesor, departamento Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica. 1ª planta, Sección de Farmacia

- Teléfono (despacho/tutoría):
- Correo electrónico: cevora@ull.es
- Web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

Profesor/a: JOSÉ ANTONIO PÉREZ PÉREZ

- Grupo:
- Departamento: **Biología Animal y Edafología y Geología**
- Área de conocimiento: **Zoología**

Tutorías Primer cuatrimestre:

Horario:

Lunes y Miércoles de 10 a 12

Lugar:

FACULTAD DE CIENCIAS, SECCIÓN BIOLOGÍA. U.D. FISIOLÓGIA ANIMAL (Torre 1, 5ª planta)

Tutorías Segundo cuatrimestre:

Horario:

Lugar:

- Teléfono (despacho/tutoría): **922318337**
- Correo electrónico: janperez@ull.es
- Web docente: <http://www.campusvirtual.ull.es>

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Básica**

Perfil profesional: **Conocimiento de técnicas aplicables a la investigación biomédica desde el nivel molecular al nivel**

animal.

5. Competencias

Básicas

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados/no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo auto dirigido o autónomo

Generales

CG1 - Adquirir formación avanzada, especializada y multidisciplinar orientada a las tareas de investigación científico técnicas

CG2 - Adquirir y demostrar conocimientos avanzados aplicables a la investigación científico técnica

CG3 - Conocer los aspectos teóricos y prácticos de la metodología de trabajo en investigación científico técnica

CG4 - Saber aplicar e integrar los conocimientos adquiridos para la resolución de problemas de carácter científico técnico

CG5 - Capacitar para, de forma individual o en grupo innovar metodológica o conceptualmente en el conocimiento científico técnico

CG6 - Desarrollar autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación científico técnicos

CG7 - Transmitir claramente y sin ambigüedades, a un público especializado o no, los resultados de su trabajo y su potencial transferencia

Específicas

CE17 - Comprender la variabilidad biológica

CE22 - Capacitar para la discusión científica

CE28 - Abordar experimentalmente problemas concretos de investigación médica

CE29 - Relacionar un abordaje experimental con las metodologías aplicables

CE30 - Analizar secuencias genómicas, proteicas y estructurales

CE31 - Adquirir habilidades técnico-metodológicas para el trabajo en un laboratorio de investigación biomédica

CE32 - Adquirir capacidad y experiencia para el trabajo en grupo

CE33 - Manejar fuentes solventes de información científica

CE34 - Desarrollar capacidad crítica y autocrítica

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Módulo 1 - Biología molecular y manipulación genética en animales / Module 1 - Molecular biology and genetic engineering in animals

1.1 Medidas de expresión génica: qPCR, RNAseq, microarrays/ Gene expression measurement: qPCR, RNAseq, microarrays (Dr. Diego Alvarez de la Rosa, Área de Fisiología, ULL)

1.2 Silenciamiento de la expresión génica por técnicas de RNA interferente y edición genómica con la tecnología Cas9-CRISPR/ Gene expression silencing by interference RNA techniques and genome editing with Cas9-CRISPR technology (Dr. Raimundo Freire, Unidad mixta de Investigación del ULL, HUC, email: rfreire@ull.edu.es)

Módulo 2 - Clonaje de ADN y Estructura de proteínas / Module 2 - DNA cloning and Protein structure

2.1 ADN recombinante/Recombinant DNA (Dr. Fabián Lorenzo, Área de Genética, ULL).

2.2 Expresión y purificación de proteínas/Protein expression and purification (Dr. Fabián Lorenzo, Área de Genética, ULL).

2.3 Cristalografía de Rayos X/X-ray crystallography (Dra. Cristina Yunta, Structural Biology at Evotec UK, Ltd., cyuntayanes@hotmail.com).

2.3 Calorimetría/Calorimetry (Dr. Antonio H. Daranas, Departamento de Química Biológica (IPNA-CSIC), Área de conocimiento: Biología Estructural, email: adaranas@ull.edu.es).

Módulo 3 - Técnicas analíticas / Module 3 - Analytical Techniques

3.1 Cromatografía de Gases (GC) y Gases Masas (GC-MS); HPLC/ Gas (GC) and gas-mass (GC-MS) Chromatography (GC); HPLC (Dra. Covadonga Rodríguez González, Dpto. Biología Animal, ULL)

3.2 Lipidómica/Lipidomics (Dra. Covadonga Rodríguez González, Dpto. Biología Animal, ULL)

3.3 Biomarcadores/ Biomarkers (Dr. Juan Navarro González, Servicio Unidad de Investigación, HUNSC, email: jnavgon@gobiernodecanarias.org).

Módulo 4 - Métodos fundamentales en neurociencia / Module 4 - Fundamental methods in neuroscience

4.1 Cirugía estereotáxica en roedores/Stereotactic surgery in rodents (Dr. Pedro Barroso, Área Anatomía, ULL)

4.2 Perfusión de animales de laboratorio/Perfusion of laboratory animals (Dr. Pedro Barroso, Área Anatomía, ULL)

4.3 Hibridación in situ/In situ hybridization (Dres. Ignacio de la Cruz y Domingo Afonso, Área Anatomía, ULL)

4.4 Técnica de PLA/Proximity ligation assay (Dr. Ignacio de la Cruz, Área Anatomía, ULL)

4.5 Técnicas de actividad de transportadores (Uptake) y de receptores (Binding)/Activity assay of transporters (Uptake) and receptor (Binding) (Dr. Domingo Afonso, Área Anatomía, ULL)

Módulo 5- Radiotrazadores en Investigación Biomédica / Module 5- Radiotracers in biomedical research

Responsables: Dras. Araceli Delgado Hernández y Carmen Évora García; Departamento: Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica.

5.1 Desintegración radiactiva: tipos y cinética/Radioactive decay: types and kinetics

5.2 Interacciones con la materia y detectores de radiación/Interactions with matter and radiation detectors.

5.3 Práctica: Manejo del contador beta y gamma/Practice: Handling the beta and gamma counter.

5.4 Dosimetría y protección radiológica/Dosimetry and radiation protection

5.5 Prácticas: a) Distancia tiempo-blindaje y b) Gestión de residuos/Practices: a) Distance time-shielding and b) Waste management

5.6 Métodos de marcaje/Labeling methods

5.7 Prácticas: marcaje, controles y medidas de muestras radiactivas con el equipamiento disponible en la instalación/Labeling, controls and measurements of radioactive samples

Actividades a desarrollar en otro idioma

Todo el material audiovisual utilizado en el curso estará en el idioma inglés. Además de la bibliografía básica, se proporcionará a los alumnos a través del aula virtual artículos especializados en idioma inglés, cuya lectura formará parte del trabajo autónomo de los estudiantes.

The audio-visual material used in the course will be in English. Besides the basic bibliography, students will be provided with specialized articles in English, through the virtual classroom. Reading these articles will be part of the independent work of the students.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

El trabajo del alumnado consistirá en una combinación de estudio autónomo a partir del material proporcionado en el aula virtual con los seminarios teóricos y de trabajo práctico durante las sesiones presenciales. Algunas secciones de la asignatura serán impartidas o ampliadas por profesores visitantes, especialistas en el campo de que se trate. A través del material didáctico disponible en el aula virtual, se identificarán para el alumnado conceptos previos que se precisan para la comprensión del temario y que deben ser estudiados de forma autónoma.

The students' work will consist of a combination of self-study of the material provided in the virtual classroom and the theoretical seminars and practical lessons. Some sections of the course will be imparted by visiting professors, specialists in the field. The students will have available teaching material in the virtual classroom that should be studied autonomously.

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

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	14,00	60,00	74,0	[CB6], [CB7], [CB8], [CB9], [CB10], [CG1], [CG2], [CG3], [CG4], [CG5], [CG6], [CG7], [CE17], [CE22], [CE28], [CE29], [CE30], [CE31], [CE32], [CE33], [CE34]

Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	44,00	12,00	56,0	[CB6], [CB7], [CB8], [CB9], [CB10], [CG1], [CG2], [CG3], [CG4], [CG5], [CG6], [CG7], [CE17], [CE22], [CE28], [CE29], [CE30], [CE31], [CE32], [CE33], [CE34]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	0,00	10,00	10,0	[CB6], [CB7], [CB8], [CB9], [CB10], [CG1], [CG2], [CG3], [CG4], [CG5], [CG6], [CG7], [CE17], [CE22], [CE28], [CE29], [CE30], [CE31], [CE32], [CE33], [CE34]
Realización de exámenes	2,00	0,00	2,0	[CB8]
Asistencia a tutorías	7,00	1,00	8,0	[CB6], [CB7], [CB8], [CB9], [CB10], [CG1], [CG2], [CG3], [CG4], [CG5], [CG6], [CG7], [CE17], [CE22], [CE28], [CE29], [CE30], [CE31], [CE32], [CE33], [CE34]
Total horas	67.0	83.0	150.0	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

1. Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2006. Introducción a la Biología Celular, 2ª edn. Editorial Médica Panamericana. Madrid.
2. James D Watson et al, Biología Molecular del Gen 5ª edición, Editorial Médica Panamericana 2006
3. Carl Branden, John Tooze., Branden, Carl., Introduction to protein structure. 2nd. ed. Garland Publishing Inc.

Bibliografía Complementaria

Se facilitará a los alumnos artículos concretos sobre cada una de las técnicas reseñadas. Dado que se tiende a elegir los artículos más recientes sobre cada técnica, éstos se seleccionan con poca antelación respecto al inicio del curso.

Students will have access to specific scientific articles describing all the biomedical technologies mentioned in the course.

Such references will be selected from the recent literature available at that moment.

Otros Recursos

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

Evaluación continua

Se utilizarán tres criterios en la evaluación:

- 1. Asistencia:** dado el contenido eminentemente práctico de la asignatura, es esencial la asistencia a las sesiones presenciales.
- 2. Cuestionario electrónico sobre trabajos de investigación.** El cuestionario electrónico consistirá en una ficha con formato predeterminado que tendrá que rellenar cada estudiante individualmente basándose en la lectura de un artículo de investigación de su elección. El contenido de la ficha a rellenar es el siguiente: Antecedentes (máximo 150 palabras); Objetivo (¿qué pregunta pretende responder el artículo?) (máximo 50 palabras); Breve descripción de la metodología utilizada (máximo 150 palabras); ¿Qué limitaciones tiene dicha metodología? (máximo 100 palabras); ¿Qué aproximaciones/técnicas alternativas podrían haberse utilizado? (máximo 150 palabras).
- 3. Prueba final presencial.** Consiste en un trabajo en grupos de dos personas en el que se propondrá por escrito y se expondrá en público una aproximación experimental a un proyecto de investigación que les será planteado.

Evaluación única

Se utilizarán dos criterios de evaluación:

- 1. Examen teórico:** Será tipo test atendiendo al contenido de la asignatura. Para superar dicho examen el alumno tendrá que acertar la mitad más una de las preguntas.
- 2. Examen práctico:** El alumno tendrá que realizar una de las prácticas, elegida y puntuada por un tribunal compuesto por tres profesores de la asignatura.

Continual Assessment

Three criteria will be used in the evaluation:

- 1. Attendance:** Due the eminently practical content of the subject, it is essential to attend all the lessons.
- 2. Electronic Questionnaire about research articles:** Each student will have to fill in individually an electronic questionnaire file, after reading a research paper. The content to fill in the file is: Background (maximum 150 words); Objective (what question does the paper want to answer?) (Maximum 50 words); Brief description of the methodology used (maximum 150 words); What limitations does the methodology have? (Maximum 100 words); Which approaches / alternative techniques could have been used? (Maximum 150 words).
- 3. Final test.** Based on a research project proposed by the teacher, the students will have to write a report and present it.

Single assessment

Two evaluation criteria will be used:

- 1. Theoretical exam:** A test according to the content of the subject. To pass the exam, the students must answer half of the questions, plus one, correctly.
- 2. Practical exam:** The students will have to perform one of the practical lessons, selected and evaluated, by a panel of three teachers of the subject.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CB6], [CB7], [CB8], [CB9], [CB10], [CG1], [CG2], [CG3], [CG4], [CG5], [CG6], [CG7], [CE17], [CE22], [CE28], [CE29], [CE30], [CE31], [CE32], [CE33], [CE34]	Se valorará: 1. Respetar el límite de tiempo establecido para la redacción y exposición (10%) 2. La claridad en la exposición del problema (20%) 3. La concreción de la propuesta experimental (30%) 4. Las respuestas a las preguntas realizadas (40%)	40 %
Pruebas de respuesta corta	[CB6], [CB7], [CB8], [CB9], [CB10], [CG1], [CG2], [CG3], [CG4], [CG5], [CG6], [CG7], [CE17], [CE22], [CE28], [CE29], [CE30], [CE31], [CE32], [CE33], [CE34]	Se valorará: 1. Respetar el límite de espacio establecido para la redacción de cada respuesta (20%) 2. La concreción de la respuesta respecto a lo preguntado (40%) 3. La adecuación de la respuesta respecto a lo preguntado (40%)	40 %
Asistencia a clase	[CB6], [CB7], [CB8], [CB9], [CB10], [CG1], [CG2], [CG3], [CG4], [CG5], [CG6], [CG7], [CE17], [CE22], [CE28], [CE29], [CE30], [CE31], [CE32], [CE33], [CE34]	Para la obtención de la nota numérica se establece una proporción, donde 15 asistencias a las 15 sesiones posibles equivale a 2 puntos y la puntuación desciende de forma lineal hasta 0 asistencias, que corresponden a 0 puntos.	20 %

10. Resultados de Aprendizaje

Los resultados de aprendizaje en esta asignatura, además de contribuir junto al resto de las asignaturas del Máster a la consecución de los recogidos en las competencias básicas y generales reseñadas, además de en las competencias específicas CE36, CE37 y CE38, serán concretamente:

1. Adquirir una comprensión avanzada de la variabilidad biológica;
2. Adquirir la capacidad para la discusión científica;
3. Saber abordar experimentalmente problemas concretos de investigación médica;
4. Saber relacionar un abordaje experimental con las metodologías aplicables;
5. Ser capaz de analizar secuencias genómicas, proteicas y estructurales;
6. Poseer habilidades técnico-metodológicas para el trabajo en un laboratorio de investigación biomédica

The specific expected skills, besides contributing together with the rest of the subjects of the Master to the achievement of the common basic and general skills as well as the specific competences CE36, CE37 and CE38, will be:

1. Acquire an advanced understanding of biological variability;
2. Acquire the capacity for scientific discussion;
3. Design experimental strategies to solve specific medical research problems;
4. Relate an experimental approach with the applicable methodologies;
5. Be able to analyse genomic sequences, proteins and structures;

6. Distinguish the different methodological approaches for working in a biomedical research laboratory

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente. / The per-week distribution of chapters is orientative, as it can be changed depending on teacher's organization.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Módulo 1 - Biología molecular y manipulación genética en animales	Seminarios teóricos y sesiones prácticas sobre los contenidos del módulo	20.00	25.00	45.00
Semana 2:	Módulo 2 - Clonaje de ADN y Estructura de proteínas Módulo 3 - Técnicas analíticas	Seminarios teóricos y sesiones prácticas sobre los contenidos del módulo	20.00	25.00	45.00
Semana 3:	Módulo 4 - Métodos fundamentales en neurociencia Módulo 5 - Radiotrazadores en investigación biomédica	Seminarios teóricos y sesiones prácticas sobre los contenidos del módulo. Realización de examen final	20.00	40.00	60.00
Total			60.00	90.00	150.00