

# **Facultad de Ciencias**

## **Grado en Biología**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Avances en Bioquímica y Biología Molecular  
(2023 - 2024)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Avances en Bioquímica y Biología Molecular</b>	<b>Código: 209230902</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Biología</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (Publicado en 2011-01-14)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Bioquímica y Biología Molecular</b></li><li>- Curso: <b>4</b></li><li>- Carácter: <b>Optativa</b></li><li>- Duración: <b>Primer cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0.3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

## 2. Requisitos de matrícula y calificación

Recomendados: haber superado Bioquímica 1 y Bioquímica 2

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: NELIDA EMILIA BRITO ALAYON</b>
- Grupo: <b>Teoría Grupo 1, Prácticas, Problemas, Aula de informática, Seminarios y tutorías</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>NELIDA EMILIA</b></li><li>- Apellido: <b>BRITO ALAYON</b></li><li>- Departamento: <b>Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Bioquímica y Biología Molecular</b></li></ul>

<b>Contacto</b>						
- Teléfono 1:						
- Teléfono 2:						
- Correo electrónico: <b>nbrito@ull.es</b>						
- Correo alternativo:						
- Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:00	13:00	Sección de Biología - AN.3A	Torre 3
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	13:00	Sección de Biología - AN.3A	Torre 3
Observaciones: Las tutorías se llevarán a cabo teniendo en cuenta las circunstancias sanitarias debidas a la COVID-19. En caso del escenario 1, se realizarán a través de correo electrónico y/o mediante plataformas de streaming.						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:00	13:00	Sección de Biología - AN.3A	Torre 3
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	13:00	Sección de Biología - AN.3A	Torre 3
Observaciones:						

<b>Profesor/a: CELEDONIO GONZALEZ DIAZ</b>
- Grupo: <b>Teoría Grupo 1, Prácticas, Problemas, Aula de informática, Seminarios y tutorías</b>
<b>General</b>
- Nombre: <b>CELEDONIO</b>
- Apellido: <b>GONZALEZ DIAZ</b>
- Departamento: <b>Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética</b>
- Área de conocimiento: <b>Bioquímica y Biología Molecular</b>
<b>Contacto</b>
- Teléfono 1: <b>922318422</b>
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: <b>cglez@ull.es</b>
- Correo alternativo:
- Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b>

Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:30	13:30	Sección de Biología - AN.3A	Área de Bioquímica y Biol. Mol.
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:30	13:30	Sección de Biología - AN.3A	Área de Bioquímica y Biol. Mol.
Todo el cuatrimestre		Viernes	11:30	13:30	Sección de Biología - AN.3A	Área de Bioquímica y Biol. Mol.

Observaciones: Además de las tutorías presenciales en el despacho, también es posible asistir a tutorías en Google Meet, y no necesariamente en las horas de tutorías. Para ello será necesario concertar una cita previamente a través de correo electrónico.

Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:30	13:30	Sección de Biología - AN.3A	Área de Bioquímica y Biol. Mol.
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:30	13:30	Sección de Biología - AN.3A	Área de Bioquímica y Biol. Mol.
Todo el cuatrimestre		Viernes	11:30	13:30	Sección de Biología - AN.3A	Área de Bioquímica y Biol. Mol.

Observaciones: Además de las tutorías presenciales en el despacho, también es posible asistir a tutorías en Google Meet, y no necesariamente en las horas de tutorías. Para ello será necesario concertar una cita previamente a través de correo electrónico.

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

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

Perfil profesional: **Profesional sanitario, Profesional de la investigación y desarrollo, Profesional de la industria, Profesional agropecuario, Profesional del medio ambiente y Profesional docente.**

#### 5. Competencias

Competencia Específica del Saber

**CES14** - Replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético.

**CES15** - Vías metabólicas.

**CES16** - Señalización celular.

**CES17** - Bioenergética.

#### Competencia Específica del Hacer

**CEH8** - Aislar, analizar e identificar biomoléculas. Identificar y utilizar bioindicadores.

**CEH9** - Evaluar actividades metabólicas.

**CEH10** - Identificar y analizar material de origen biológico y sus anomalías.

**CEH11** - Manipular material genético, realizar análisis genético y llevar a cabo asesoramiento genético.

**CEH13** - Desarrollar y aplicar productos y procesos de microorganismos.

**CEH14** - Diseñar y aplicar procesos biotecnológicos.

**CEH16** - Realizar bioensayos y diagnósticos biológicos

**CEH20** - Diseñar modelos de proceso biológicos.

#### Competencia General

**CG1** - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Biología, así como una perspectiva histórica de su desarrollo.

**CG2** - Reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados sobre problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de herramientas biológicas.

**CG3** - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.

**CG4** - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas en Biología tanto a un público especializado como no especializado.

**CG5** - Estudiar y aprender de forma autónoma, con organización de tiempo y recursos, nuevos conocimientos y técnicas en cualquier disciplina científica o tecnológica

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

#### Contenidos teóricos

- Profesores Nélida Brito Alayón y Celedonio González Díaz

Modulo I: Técnicas básicas de purificación y análisis de proteínas (12h).

Centrifugación, cromatografía, HPLC, electroforesis convencional y capilar,

Espectrometría de masas de proteínas (ESI-TOF, MALDI-TOF,LC-MS/MS). Proteoma y huella peptídica

Técnicas isotópicas. Autorradiografía.

Técnicas inmunológicas: inmunoblot, inmunoensayos. Nanoanticuerpos.

Interacción proteína-PROTEÍNA: co- inmunoprecipitación, 2-hybrid, crosslinking, pull-down

Módulo II: Biotecnología Bioquímica (8h).

Las células como fábricas de síntesis de compuestos.

Ingeniería de proteínas.

Las enzimas como herramientas biotecnológicas. Biorreactores. Biosensores  
Transcripción y biotecnología

Módulo III: Bioquímica de la señalización celular (10h).

Bioenergética y estructura del transporte.

Sistemas básicos de señalización celular: la superfamilia de receptores con siete dominios transmembrana, señalización mediada por AMP cíclico, señalización mediada por calcio, mensajeros de origen lipídico, óxido nítrico (NO) /GMP cíclico y otros mensajeros de acción local, transducción de señales por receptores de hormonas esteroideas y tiroideas.

Contenidos prácticos

- Profesores Nélide Brito Alayón y Celedonio González Díaz.

Expresión proteína heteróloga en organismo modelo.

Purificación parcial de la proteína en estudio mediante cromatografía afinidad

Análisis de la expresión y purificación de la proteína en estudio mediante electroforesis y western blot.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesores: todos los profesores

- Temas: Se utilizará material de apoyo audiovisual (esquemas, imágenes y videos técnicos) y los alumnos deberán consultar bibliografía específica de los temas que se impartirán en las clases magistrales en lengua inglesa .

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)

Aula invertida - Flipped Classroom, Aprendizaje basado en el juego - Gamificación, Aprendizaje basado en Problemas (PBL), Aprendizaje cooperativo, Método o estudio de casos

### Descripción

La mayor parte del contenido teórico será desarrollado en 30 horas de clases magistrales. Se utilizará el campus virtual como herramienta de apoyo, estando a disposición del alumnado el material expuesto en las clases, así como enlaces a diferentes videos o animaciones explicativos de algunos de los contenidos.

El contenido práctico de la asignatura se desarrollará en 20 horas, 15 de las cuales corresponden a clases prácticas de laboratorio, 3 a sesiones en el aula de informática y las 2 restantes a clases de problemas.

- En las prácticas de laboratorio se desarrollará un protocolo estándar para la expresión y análisis de una proteína heteróloga en un organismo modelo.

- Las sesiones en el aula de informática serán dedicadas a que el alumno se familiarice con herramientas bioinformáticas básicas en el estudio y análisis de proteínas (uso y manejo de softwares para visualizar y analizar aspectos estructurales de macromoléculas, comparación de secuencias, detección de dominios funcionales, secuencias señales, regiones transmembranas,...)

- En las sesiones de problemas se resolverán supuestos prácticos en los que se desarrollen los fundamentos de las distintas técnicas introducidas en la asignatura.

- Las dos tutorías servirán para resolver y aclarar dudas de los contenidos desarrollados en la asignatura.

Por último, el alumno tendrá que realizar un trabajo en grupo de un tema relacionado con los temas tratados en la asignatura, que será expuesto ante los compañeros.

Las sesiones de seminarios se utilizarán para desarrollar temas transversales que servirán para discutir en el aula aplicaciones de los contenidos y técnicas desarrolladas en la asignatura.

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

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30,00	0,00	30,0	[CG1], [CEH20], [CEH14], [CEH13], [CES16], [CES15]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	20,00	13,00	33,0	[CG3], [CG2], [CG1], [CEH20], [CEH16], [CEH13], [CEH11], [CEH10], [CEH9], [CEH8]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	4,00	0,00	4,0	[CEH20], [CEH14], [CEH10], [CEH9], [CES17], [CES15], [CES14]
Realización de trabajos (individual/grupal)	1,00	10,00	11,0	[CG4], [CG2], [CEH20], [CEH13], [CEH9]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	13,00	13,0	[CG5], [CG1], [CEH20], [CEH14], [CEH13], [CES16], [CES15]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	14,00	14,0	[CG5]
Preparación de exámenes	0,00	40,00	40,0	[CG5], [CG1], [CEH20], [CEH14], [CEH13], [CES16], [CES15]

Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[CG3], [CG1], [CEH20], [CEH14], [CEH13], [CES17], [CES16], [CES15], [CES14]
Asistencia a tutorías	2,00	0,00	2,0	[CG1]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
Total ECTS			6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Proteomics: Methods and Protocols, J. Reinders & A. Sickmann, Springer.
- Signal Transduction (Second Edition). Bastien D. Gomperts, IJsbrand M. Kramer and Peter E.R. Tatham.
- Basic Biotechnology. Ratledge, C. & B. Kristiansen. 3ª ed Cambridge University Press

### Bibliografía Complementaria

- Biocatalysts and Enzyme Technology. K. Buchholz, V. Kasche, U.T. Bornscheuer. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim
- Protein Engineering and Design. Editores: Sheldon J. Park y Jennifer R. Cochran. CRC Press
- Biochemistry Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko y Lubert Stryer Seventh edition.

Se utilizarán revisiones que desarrollan capítulos de interés para una visión general de diversos temas de la asignatura. Los profesores podrán recomendar algunas referencias bibliográficas complementarias a lo largo del curso

### Otros Recursos

<http://www.currentprotocols.com>

<https://www.cytivalifesciences.com/en/es/search#q=chromatography%20handbook&t=coveo5819fbca>

<http://www.protocol-online.org>

<https://www.cytivalifesciences.com/en/es/support/online-tools>



## 9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

Consideraciones generales:

- De manera general, la evaluación será continua realizándose diversos tipos de actividades a lo largo del curso con el objetivo de valorar si el alumnado ha alcanzado las competencias y los resultados del aprendizaje de la asignatura, tal como especifica el Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL (Aprobado en la sesión del Consejo de Gobierno del día 21 de junio de 2022; modificado por acuerdos del CGo de 13-07-2022, 8-11-2022 y 31-05-2023). Atendiendo a la disposición transitoria contemplada en este reglamento, la distribución de porcentajes de las pruebas evaluativas se mantendrá tal y como se contempla en la memoria de verificación de la titulación.
- El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida a la persona responsable de su Facultad o Escuela (Decana). Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes (Art. 10, apartado 5 de la Normativa de Progreso y Permanencia de la ULL).

El alumnado podrá concurrir a dos convocatorias en el curso 2023-2024.

**Primera Convocatoria (convocatoria de enero)**

De manera general, todo el alumnado está sujeto a evaluación continua. Para optar a la evaluación única, es necesario comunicarlo a través del procedimiento habilitado en el aula virtual de la asignatura antes de haberse presentado a las actividades cuya ponderación compute, al menos, el 40 % de la evaluación continua.

**Evaluación continua:**

En la calificación final del alumno se valorarán 4 actividades evaluativas:

- 1.- Realización de las prácticas y cuestionarios relacionados con las mismas. La realización de las prácticas es obligatoria y al término de las mismas se realizará una prueba escrita que corresponderá a un 25% de la calificación final.
- 2.- Exposición de un trabajo (seminarios). Los alumnos deberán elaborar y exponer un trabajo relacionado con los contenidos de la asignatura. La adecuada realización del mismo, así como la exposición pública, serán calificadas y contribuye en un 5% a la calificación final.
- 3.- Problemas, supuestos prácticos, etc. Durante el desarrollo del cuatrimestre se realizarán pruebas cortas y/o cuestionarios relacionados con los contenidos teóricos, los problemas y los contenidos desarrollados en las sesiones en el aula de informática. En su conjunto estas pruebas contribuyen en un 5% a la calificación final.
- 4.- Pruebas evaluativas sobre los contenidos teóricos. La evaluación de los contenidos teóricos de la asignatura se realizará por bloques, en dos pruebas independientes. En la primera prueba se evaluarán los contenidos de los Módulos I y II de la asignatura (Técnicas básicas de purificación y análisis de proteínas, y Biotecnología Bioquímica, respectivamente) y se realizará una vez estos contenidos se hayan impartido. En la segunda, se evaluarán los contenidos desarrollados en el Módulo III (Bioquímica de la señalización celular) y su celebración coincidirá con la fecha de la convocatoria de enero. Cada una de las pruebas contribuye al 32,5% de la calificación final.

Salvo las notas de las dos pruebas relativas a los contenidos teóricos, la calificación del resto de las pruebas de Evaluación Continua se conservará para la convocatoria de junio, salvo petición expresa del estudiante realizada al menos 5 días antes del examen de la convocatoria.

**Evaluación única:**

Sólo concurrirán a ella aquellos alumnos que hubieran renunciado en tiempo y forma a la evaluación continua.

Consistirá en un primer examen final de los contenidos teóricos de la asignatura, que supondrá el 65% de su calificación, y un segundo examen que compense el resto de pruebas de la Evaluación Continua. Este segundo examen supondrá el 35% de su calificación, su realización estará condicionada a la superación del primero y contemplará los aspectos relacionados con los seminarios realizados, las prácticas, las sesiones de problemas y los contenidos desarrollados en el aula de informática.

**Segunda Convocatoria**

Esta convocatoria tiene dos evaluaciones no excluyentes (junio-julio). Todos los alumnos que no hayan superado la asignatura en la convocatoria de enero, concurrirán a esta segunda convocatoria por medio de la evaluación única, en los términos que se describe en el párrafo anterior.

No obstante, aquellos alumnos que decidan mantener las notas de las calificaciones de las pruebas evaluativas de evaluación continua, **excluyendo las de las dos pruebas relacionadas con los contenidos teóricos**, sólo tendrán que presentarse al primer examen final descrito en el apartado "Evaluación Única".

Si el estudiante obtuviera una calificación en la asignatura igual o superior a 5,0 pero no cumpliera alguno de los requisitos mínimos contemplados en la guía docente no superará la asignatura y aparecerá en actas como suspenso, 4.5.

### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CG3], [CG2], [CG1], [CEH20], [CEH16], [CEH13], [CEH11], [CEH10], [CEH9], [CEH8]	Se desarrollarán distintas pruebas objetivas a lo largo del curso relacionadas con los contenidos teóricos, problemas y uso de herramientas de bioinformática	5,00 %
Trabajos y proyectos	[CG4], [CG2], [CEH20], [CEH13], [CEH9]	Se valorará el contenido y la presentación del trabajo, así como la claridad en la exposición.	5,00 %
Pruebas objetivas  (examen final)  	[CG3], [CG1], [CEH20], [CEH14], [CEH13], [CES17], [CES16], [CES15], [CES14]	La evaluación de los Módulos I y II de los contenidos teóricos corresponderá al 32,5% de la nota final y se realizará cuando se haya finalizado ese temario. La evaluación del Módulo III de los contenidos teóricos corresponderá al 32,5% de la nota final y se celebrará coincidiendo con la fecha de la convocatoria de enero	65,00 %
Pruebas objetivas  (examen prácticas)	[CG5]	Se valorará la correcta interpretación de los datos, realización de cálculos y estimaciones numéricas	25,00 %

### 10. Resultados de Aprendizaje

Los alumnos serán capaces de:

Llevar a cabo cualquier protocolo de aislamiento, purificación y análisis de biomoléculas, específicamente de proteínas, y de buscar alternativas para mejorar el rendimiento del protocolo propuesto.

Buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos y similares derivados de otros análisis masivos) y de datos bibliográficos, y usar las herramientas bioinformáticas básicas.

Diseñar procesos biotecnológicos sencillos.

Identificar los sistemas básicos de señalización y de valorar las posibles consecuencias en el metabolismo celular de alteraciones en los procesos de señalización.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

Debido a la complejidad de realizar un único cronograma existiendo varios grupos de prácticas, seminarios y tutorías distribuidos en diferentes semanas a lo largo del cuatrimestre, el siguiente cronograma recoge la distribución de actividades sólo de uno de los citados grupos a modo orientativo.

Se remite a los horarios publicados en la web y en los tabloneros de la facultad para consultar el calendario de la asignatura y la distribución de las diferentes actividades presenciales programadas en la asignatura

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Módulo 1	Desarrollo conceptos centrifugación y cromatografía.	2.00	3.00	5.00
Semana 2:	Módulo 1	Desarrollo conceptos centrifugación y cromatografía. Cuestionario.	4.00	3.00	7.00
Semana 3:	Módulo 1	Desarrollo conceptos electroforesis convencional y capilar.	3.00	2.00	5.00
Semana 4:	Módulo 1	Espectrometría de masas. Proteoma y huella peptídica. Técnicas isotópicas. Cuestionario.  Aula de informática: Introducción a las herramientas básicas en bioinformática	7.00	5.00	12.00
Semana 5:	Módulo 1	Técnicas isotópicas. Técnicas inmunológicas..	1.00	1.00	2.00
Semana 6:	Módulo 1	Técnicas inmunológicas. Cuestionario	2.00	5.00	7.00
Semana 7:	Módulo 1/2	Interacción proteína-proteína.  Sesión de problemas	3.00	3.00	6.00

Semana 8:	Módulo 2	Interacción proteína-proteína Biotecnología Bioquímica. Las células como fábricas de síntesis de compuestos. Cuestionario.	2.00	4.00	6.00
Semana 9:	Módulo 2	Biotecnología Bioquímica. Las células como fábricas de síntesis de compuestos.  Biotecnología Bioquímica. Ingeniería de proteínas.  Prácticas Desarrollo experimental de un protocolo básico de expresión y análisis de una proteína fusionada con un reportero (lacZ) en un organismo modelo	15.00	4.00	19.00
Semana 10:	Módulo 2/3	Biotecnología Bioquímica. Uso biotecnológico de virus y anticuerpos. Biotecnología ambiental  Biotecnología Bioquímica. Transcripción y biotecnología. Las enzimas como herramientas biotecnológicas. Prueba Evaluativa Sesión de problemas  Bioenergética y estructura del transporte.  Prueba evaluativa Módulos I y II	7.50	4.00	11.50
Semana 11:	Módulo 3	Bioenergética y estructura del transporte.  Bioquímica de la señalización celular. La superfamilia de receptores con siete dominios transmembrana,  Seminario de exposición	2.00	4.00	6.00
Semana 12:	Módulo 3	Seminario de exposición	3.00	4.00	7.00
Semana 13:	Módulo 3	Señalización mediada por AMP cíclico, Bioquímica de la señalización celular. Señalización mediada por calcio, mensajeros de origen lipídico, Óxido nítrico (NO) /GMP cíclico y otros mensajeros de acción local.	2.00	2.00	4.00

Semana 14:	Módulo 3	Bioquímica de la señalización celular. Señalización mediada por calcio, mensajeros de origen lipídico, Óxido nítrico (NO) /GMP cíclico y otros mensajeros de acción local.  Bioquímica de la señalización celular . Transducción de señales por receptores de hormonas esteroideas y tiroideas.	2.50	2.00	4.50
Semana 15:	Módulo 3	Bioquímica de la señalización celular . Transducción de señales por receptores de hormonas esteroideas y tiroideas.	2.50	2.00	4.50
Semana 16 a 18:	Semanas 16 y 18: Preparación y realización evaluación	Preparación y realización evaluación	1.50	42.00	43.50
Total			60.00	90.00	150.00