



Asignatura: Bioquímica  
Código: 16310  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Biología  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 12

## ASIGNATURA / COURSE TITLE

BIOQUÍMICA / BIOCHEMISTRY

### 1.1. Código / Course number

16310

### 1.2. Materia / Content area

BIOQUÍMICA / BIOCHEMISTRY

### 1.3. Tipo / Course type

Formación básica / Compulsory subject

### 1.4. Nivel / Course level

Grado/Grade

### 1.5. Curso/ Year

2º / 2<sup>nd</sup>

### 1.6. Semestre / Semester

3º y 4º/3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup>

### 1.7. Número de créditos / Credit allotment

12 ECTS / 12 ECTS

### 1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Recomendable haber cursado y aprobado la Química y Biología Celular e Histología de primer curso/ It is strongly recommended to have passed courses in Chemistry and in Cell Biology corresponding to the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> semesters



Asignatura: Bioquímica  
Código: 16310  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Biología  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 12

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

La asistencia es obligatoria únicamente a las clases prácticas, a los seminarios y a las clases de problemas, no obstante, la asistencia a las clases magistrales es muy recomendable / **Attendance is only mandatory to laboratory, seminars and “problems and questions” classes. Attendance to lectures is highly advisable.**

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

Coordinador de la asignatura/ **Course coordinator**

María Fernández Lobato

Departamento: Biología Molecular  
Facultad: Ciencias  
Centro de Biología Molecular, laboratorio 102  
Teléfono: 91 1964492  
e-mail: mfernandez@cbm.uam.es  
Página Web:  
Horario de Tutorías Generales: consultar por e-mail

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

### OBJETIVOS

Los objetivos del curso pueden resumirse en base a los resultados del aprendizaje clasificados del siguiente modo:

*Competencias conceptuales:* en esta asignatura se introduce a los alumnos en el conocimiento de las diferentes moléculas que sustentan los procesos biológicos, mostrando su diversidad y la relación existente entre las diferentes estructuras y propiedades químicas de las mismas, y la función biológica que desempeñan.

*Competencias procedimentales:* los alumnos aprenderán a desarrollar un trabajo experimental conociendo los principales métodos de estudio de las diferentes moléculas biológicas.

*Competencias actitudinales:* el objetivo de la asignatura es que los alumnos desarrollen la capacidad de abordar fenómenos biológicos a nivel molecular utilizando el método científico. Además se pretende que desarrollen la capacidad de exponer en público sus trabajos y defender sus puntos de vista en debates.



Asignatura: Bioquímica  
Código: 16310  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Biología  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 12

## OBJETIVES

Objetives can be summarized based on the learning outcomes which are classified as follows:

**Knowledge:** in this course students should be introduced to the knowledge of the different biomolecules, making emphasis in the interrelationship between the chemical characteristics and structure, and its biological function.

**Skills:** students should learn to perform an experimental work and to know the main methods to study the different biological molecules.

**Attitudes:** the objective of this course is that students reach the ability to approach biological processes at a molecular level using the scientific method. Furthermore, they should be able to present works publicly and to discuss and defend their own points of view.

## 1.12. Contenidos del programa / Course contents

### *Contenidos Teóricos*

#### I.- BIOMOLECULAS

Tema 1.- Introducción a la Bioquímica. El agua: estructura y propiedades. Biomoléculas: hidratos de carbono, lípidos y nucleótidos. Aminoácidos: estructura, clasificación y propiedades. Macromoléculas. Interacción y reconocimiento molecular.

Seminarios asociados: Vitaminas liposolubles  
Lípidos de membrana

Tema 2.- Péptidos. Enlace peptídico. Estructura primaria de la cadena polipeptídica. Enzimas proteolíticas. Secuenciación de péptidos.

Tema 3.- Proteínas I. Estructuras secundarias y supersecundarias. Proteínas fibrosas: el colágeno. Dominios. Fuerzas que estabilizan la estructura proteica.

Tema 4.- Proteínas II. Estructuras terciaria y cuaternaria de las proteínas. Estructura y función de mioglobina y hemoglobina. Evolución y diseño molecular. Proteínas de membrana.

Seminarios asociados: a) Evolución molecular. La hemoglobina como modelo  
b) Investigación en proteínas



Asignatura: Bioquímica  
Código: 16310  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Biología  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 12

## II.- ENZIMOLOGIA

Tema 5.-Enzimas. Características generales. Coenzimas. Catálisis enzimática: energía de activación, estado de transición, especificidad, centro activo. Factores que afectan a la eficiencia catalítica. Tipos de catálisis.

Tema 6.- Cinética enzimática. Reacciones monosustrato. Cinética hiperbólica: ecuación de Michaelis-Menten. Representaciones gráficas. Km, Vmax y constante catalítica. Otras cinéticas. Inhibición enzimática.

Tema 7.-Regulación enzimática. Concepto de enzima regulador. Tipos de regulación de la actividad enzimática: regulación por sustrato, por producto, regulación alostérica y regulación por modificación covalente. Subunidades reguladoras. Isoenzimas.

## III.- BIOLOGIA MOLECULAR

Tema 8.-Estructura de los ácidos nucleicos. Componentes del DNA y el RNA. Estructura primaria de los ácidos nucleicos. Estructura secundaria del DNA: formas B, A, y Z. Tipos de RNAs y estructura secundaria. Desnaturalización y renaturalización de los ácidos nucleicos. superenrollamiento del DNA. Complejos nucleoproteicos.

Tema 9.-Replicación de los ácidos nucleicos. Características generales de la replicación del DNA. Replicación en células procarióticas y eucarióticas. Transcripción inversa del RNA.

Seminario asociado: Daños en el DNA causados por la radiación ultravioleta; procesos de reparación y relación con el cáncer de piel

Tema 10.-Transcripción y procesamiento postranscripcional del RNA. Transcripción en células procarióticas y eucarióticas: enzimas implicadas y mecanismo del proceso. Inhibidores de la transcripción. Maduración del rRNA y el tRNA procarióticos. Maduración del hnRNA eucariótico: formación del casquete en 5', poliadenilación y eliminación de intrones (*splicing*). Mecanismos de eliminación de intrones: espliceosomas y auto-*splicing*. Significado biológico.

Tema 11.-Biosíntesis de proteínas. El código genético. Papel del tRNA como adaptador. Interacción codon-anticodon y "balanceo". Mecanismo de la activación de los aminoácidos: aminoacil-tRNA sintetasas. Síntesis de la cadena peptídica en procariontes: fases, balance energético, y fidelidad del proceso. Biosíntesis de proteínas en eucariotas. Inhibidores de la síntesis



Asignatura: Bioquímica  
Código: 16310  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Biología  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 12

proteica en procariotas y eucariotas. Plegamiento y maduración de la cadena peptídica.

Seminario asociado: Modificaciones post-traduccionales en las proteínas: las histonas como modelo

Tema 12.-Regulación de la expresión génica. Niveles de regulación de la expresión génica en células procarióticas y eucarióticas. Regulación de la transcripción en células procarióticas: el operón Lac. Regulación de la transcripción en células eucarióticas: secuencias intensificadoras, factores de transcripción, y regulación hormonal. Regulación del procesamiento de los pre-mRNAs eucarióticos: *splicing* alternativo. Regulación de la biosíntesis de la cadena polipeptídica.

Seminario asociado: Regulación de la expresión génica mediada por hormonas esteroides. Los estrógenos como modelo

Tema 13.-Técnicas básicas de ingeniería genética. Amplificación del DNA (PCR). Fragmentación específica del DNA: endonucleasas de restricción. Electroforesis de fragmentos de DNA e hibridación. Obtención de DNA recombinante. Obtención de cDNA. Secuenciación del DNA.

Seminario asociado: Producción de hormonas humanas por ingeniería genética: la insulina

#### IV.- BIOENERGETICA

Tema 14.- Ciclo del ATP. Introducción a la bioenergética. Transducción de energía en la célula. Transferencia de grupos fosfato: ATP.

Tema 15.- Transporte celular. Gradiente químico y gradiente eléctrico: ecuación de Nernst. Tipos de transporte.

Tema 16.-Fosforilación oxidativa. Reacciones de oxido-reducción. Transferencia de electrones desde el NADH al O<sub>2</sub>. Teoría quimiosmótica. Complejos de la cadena transportadora de electrones mitocondrial. Fosforilación oxidativa. Balance energético del transporte electrónico. Lanzaderas.



Asignatura: Bioquímica  
Código: 16310  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Biología  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 12

## V.- METABOLISMO

Tema 17.- Degradación de carbohidratos. Introducción al metabolismo. Digestión de carbohidratos. Transporte celular de glucosa. Glucolisis. Rutas del piruvato. Regulación de la glucolisis. Piruvato deshidrogenasa: regulación. Ruta de las pentosas fosfato.

Seminario asociado: Metabolismo de galactosa y fructosa.

Tema 18.-Ciclo del ácido cítrico. Reacciones. Estequiometría. Relación con otros procesos metabólicos. Rutas anapleróticas. Regulación.

Tema 19.-Biosíntesis de hidratos de carbono. Gluconeogénesis: precursores y regulación. Síntesis y degradación del glucógeno: enzimas implicadas. Regulación del metabolismo del glucógeno.

Seminarios asociados: 1) Ciclo del glioxilato  
2) Gliceroneogénesis  
3) Señal de insulina y diabetes

Tema 20.-Metabolismo de los ácidos grasos. Digestión, absorción y transporte de lípidos: lipoproteínas. Lipólisis: lipasa sensible a hormonas y su regulación. Oxidación de ácidos grasos: activación, transporte,  $\alpha$ -oxidación, oxidación de ácidos grasos insaturados, oxidación de ácidos grasos de cadena impar. Regulación. Metabolismo de los cuerpos cetónicos. Biosíntesis de ácidos grasos: transporte de acetil-CoA, reacciones de la biosíntesis, elongación e insaturación. Enzimas reguladoras. Síntesis de triglicéridos.

Tema 21.-Metabolismo de otros lípidos. Biosíntesis del ácido fosfatídico. Biosíntesis de glicerofosfolípidos en procariontes y eucariotes. Biosíntesis de esteroides: biosíntesis del colesterol y su regulación. El colesterol como precursor biosintético.

Seminarios asociados: 1) Metabolismo de esfingolípidos y esfingolipidosis  
2) Hipercolesterolemia

Tema 22.-Metabolismo de los aminoácidos. Hidrólisis de las proteínas. Eliminación del grupo  $\alpha$ -amino de los aminoácidos (transaminación y desaminación oxidativa). Papel de glutamina y alanina como transportadores de nitrógeno entre tejidos. Metabolismo del ión amonio: organismos amonotéticos, uricotéticos y ureotéticos. Ciclo de la urea. Catabolismo del esqueleto carbonado de los aminoácidos: esquema general, aminoácidos



Asignatura: Bioquímica  
Código: 16310  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Biología  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 12

glucogénicos y cetogénicos. Aminoácidos esenciales y no esenciales. Familias biosintéticas de aminoácidos: esquema general y ejemplos de regulación.

Seminarios asociados: Patologías asociadas a los procesos catabólicos.

Tema 23.-Metabolismo de los nucleótidos. Biosíntesis *de novo* de nucleótidos de purina y su regulación. Formación de nucleósidos trifosfato. Vías de recuperación de bases púricas. Catabolismo de los nucleótidos de purina. Biosíntesis *de novo* de nucleótidos de pirimidina. Catabolismo de pirimidinas. Biosíntesis de desoxirribonucleótidos. Nucleótidos de timina. Alteraciones del metabolismo de los nucleótidos.

Tema 24.-Comunicación entre células y tejidos. Hormonas y neurotransmisores: clasificación en función de su naturaleza química. Receptores: ligandos, agonistas y antagonistas. Clasificación de receptores según el mecanismo de transducción de la señal. Receptores acoplados a proteínas G: sistemas de la adenilato ciclasa y de la fosfolipasa C. Receptores con actividad tirosina quinasa.

Seminario asociado: Regulación del transcriptoma.

### *Contenidos Prácticos*

#### PROGRAMA DE PRACTICAS

- Preparación de reactivos.
- Química ácido-base. Concepto de pH y disoluciones tampón. Valoración pH-métrica de aminoácidos.
- Cinética enzimática. Determinación de los parámetros cinéticos de una enzima ( $V_{max}$  y  $K_m$ ) Ensayo de la actividad Butirilcolinesterasa en suero de caballo.
- Aislamiento de ácidos nucleicos. DNA genómico y plasmídico
  - Amplificación génica: PCR
  - Fragmentación de DNA plasmídico con enzimas de restricción
  - Electroforesis en gel de agarosa
- Técnicas de separación y análisis de proteínas. Purificación de inmunoglobulinas de suero



Asignatura: Bioquímica  
Código: 16310  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Biología  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 12

- Precipitación fraccionada de proteínas
- Determinación cuantitativa de proteínas: método de Lowry
- Cromatografía de intercambio iónico
- Electroforesis en geles de poliacrilamida-SDS

### 1.13. Referencias de consulta / **Course bibliography**

**Berg, T.M., Tymoczko, J.L. y Stryer, L. *Bioquímica* (6ª Edición), Ed. Reverté, 2008**

**Devlin, T.M. *Bioquímica* (4ª Edición), Editorial Reverté, 2004**

**Garrett, R.H. y Grisham, C.M. *Biochemistry* (4th Edition), Brooks/Cole, 2010**

**Mathews, C.K., Van Holde, K.E. y Ahern, K.G. *Bioquímica* (3ª Edición), Addison Wesley, 2002**

**McKee, T. y McKee, J.R. *Bioquímica* (3ª Edición), Ed. McGraw-Hill, 2003**

**Nelson, D.L. y Cox, M.M. *Lehninger Principios de Bioquímica* (4ª Edición), Editorial Omega, 2006**

**Voet, D., Voet, J.G. y Pratt, C.W. *Fundamentos de Bioquímica* (2ª Edición), Editorial Médica Panamericana, 2007**

**Voet, D., Voet, J.G. *Bioquímica* (3ª Edición), Editorial Médica Panamericana, 2006**

## 2. Métodos docentes / **Teaching methodology**

- **Actividades presenciales**
  - Clases magistrales: 55 horas repartidas a razón de 2 o 3 por semana durante todo el curso, en grupos de 80 alumnos como máximo. Los materiales audiovisuales empleados estarán a disposición de los estudiantes a través de internet (Moodle).



- Clases de problemas: 4 horas por cada semestre (es decir, 8 en total) a impartir a grupos de 40 alumnos como máximo. Los problemas estarán a disposición de los estudiantes a través de internet con antelación suficiente para que las clases sirvan exclusivamente para la exposición por parte de los alumnos de la resolución de los mismos.
  - Seminarios/Debates: 8 horas repartidas en 4 cada semestre, a impartir a grupos de 40 alumnos como máximo. Podrán discutirse temas de los sugeridos en el temario o presentaciones de trabajos en grupo realizados por los alumnos. Los temas de debate serán planteados con suficiente antelación, suministrándose a través de internet la información necesaria.
  - Clases prácticas: 40 horas de laboratorio repartidas en 10 días, a impartir a grupos de 30 alumnos como máximo. Las clases prácticas constan de una introducción sobre el ejercicio a realizar, el desarrollo del ejercicio como tal, y el análisis de los datos obtenidos. Los Guiones de Prácticas estarán disponibles en internet (Moodle) con suficiente antelación.
- **Actividades dirigidas**
    - Trabajos en grupo: Discusión sobre artículos sencillos relacionados con la asignatura, que luego podrán ser expuestos durante los seminarios y para cuya orientación se utilizarán las tutorías mencionadas a continuación.
    - Tutorías: los estudiantes dispondrán de 2 horas anuales de tutoría formal en grupos de 6 a 8 alumnos. Además, existirá siempre la posibilidad de realizar tutorías presenciales o mediante el correo electrónico, para temas puntuales.
  - **Atended activities**
    - Lectures: 55 hours, 2-3 hours per week during the whole academic year, taught to a maximum of 80 students. Audiovisual resources used in lectures will be available to students through internet (Moodle)
    - Problems and questions classes: 4 hours each semester (8 hours in the whole course) taught to a maximum of 40 students. Problems will be available in advance to students through internet so that classes can be focused in analysing the resolutions of the exercises proposed by the students.
    - Seminars: 8 hours, 4 per semester, to be taught to a maximum of 40 students. Seminars will consist in presenting works elaborated by a group of 5 students. Seminars can be about specific subjects of the course contents, or discussions on simple review articles. The subjects will be available to all students in advance.
    - Laboratory: 40 hours divided in 10 sessions in a period of two weeks. Practical exercises will be taught in groups of a maximum of 30 students. A practical session includes an introduction on the exercise to be performed, the exercise



Asignatura: Bioquímica  
Código: 16310  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Biología  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 12

itself, and the analysis and interpretation of the obtained data. A Guide of laboratory exercises will be available in advance through internet (Moodle).

- **Oriented activities**

- Group Works: preparation of reports on review articles related to specific subjects of the program that will be presented later during the seminars. Students should meet the professor for preparing the report and presentation.
- Tutorship: approximately 2 hours per academic course in groups of 6-8 students. Additionally, tutelage can also be conducted by e-mail or directly with the professor for advice on concrete aspects.

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

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases magistrales	55 h (18,33%)	40 %
	Clases prácticas	40 h (13,33%)	
	Tutorías programadas a lo largo del curso	2 h (0,66%)	
	Seminarios	8 h (2,66 %)	
	Problemas	8 h (2,66 %)	
	Realización del exámenes parciales y final	7 h (2,33 %)	
No presencial	Estudio de contenidos teóricos y preparación de exámenes	126 h (42 %)	60 %
	Estudio de contenidos prácticos y preparación del examen	20 h (6,66 %)	
	Preparación de seminarios y trabajos en grupo	18 h (6 %)	
	Preparación de problemas	16 h (5,33 %)	
<b>Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 12 ECTS</b>		<b>300 h</b>	



Asignatura: Bioquímica  
Código: 16310  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Biología  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 12

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

- **Descripción detallada del procedimiento para la evaluación**

Conforme a las directrices marcadas para los nuevos grados, la evaluación será continua, lo que implica que se valorará en mayor medida la mejora progresiva en el rendimiento académico.

A lo largo del curso se realizarán dos evaluaciones parciales, de tipo test, una en febrero y otra en marzo/abril. La primera evaluación abarca los temas 1-13 y la segunda incluye los temas 14-19. Si en esas evaluaciones se obtiene una calificación superior a 5 se considera superada y la nota obtenida se utilizará para la media ponderada de la que resulta la calificación final.

Al final del 2º semestre se realiza la evaluación final (tipo test). Los temas 20-24 sólo son objeto de examen en esta evaluación final. La evaluación incluye tres partes: la correspondiente a la 1ª evaluación, la correspondiente a la 2ª evaluación, ambas para aquellos que no las hubieran superado, y la correspondiente a los temas 20-24 (3ª evaluación). Es imprescindible obtener una nota mínima de 4 en cada una de las tres partes para tener opción a una calificación de “aprobado”, independientemente de la nota resultante de efectuar la media ponderada de las calificaciones de todas las actividades.

Las prácticas serán evaluadas en el propio laboratorio, a medida que se vayan realizando, y mediante un examen final de prácticas que coincidirá con el final del turno de prácticas. En caso de no superar las prácticas, en la convocatoria extraordinaria se incluirá un examen adicional de prácticas para que los alumnos tengan opción a recuperar esta parte de la asignatura. Una calificación inferior a 4 en las prácticas supone la necesidad de realizar el examen de prácticas nuevamente en la evaluación extraordinaria independientemente de la nota resultante de efectuar la media ponderada de las calificaciones de todas las actividades



Asignatura: Bioquímica  
Código: 16310  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Biología  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 12

Además se evaluará la participación en la resolución de problemas, en los seminarios, tutorías, así como la simple asistencia a estas actividades. También se evaluarán los trabajos en grupo, su presentación y el debate sobre los mismos.

La realización de las prácticas implica que en la convocatoria ordinaria el alumno será evaluado, independientemente de que se presente o no al examen y de que haya participado en otras actividades evaluables. Además, la participación en un 50% de las actividades complementarias (problemas, seminarios, etc) implica la obtención de una calificación en la convocatoria ordinaria. Los alumnos que no asistan al 50% de las actividades complementarias, y que además no realicen las prácticas y no se presenten al examen final de teoría serán considerados “no evaluados”.

- **Porcentaje en la calificación final de las distintas actividades evaluadas**

1º parcial .....	30%
2º parcial .....	20%
3º parcial .....	10%
Prácticas .....	15%
Clases de problemas: .....	10%
Seminarios y trabajos en grupo: .....	15%

### **Evaluación extraordinaria**

Se realizará un examen normal correspondiente a los tres parciales, y otro examen de prácticas, cuya calificación en total será el 75% de la nota. El resto vendrá de la nota obtenida en las actividades adicionales (hasta un 25%) durante el curso regular.

### **Peculiaridades sobre la evaluación de las prácticas**

La obtención de una calificación igual o superior a 5 en la parte práctica implica el aprobado de la misma y conlleva no tener que volver a examinarse de dicha parte en la convocatoria extraordinaria. Los alumnos que habiendo aprobado las prácticas, no hayan superado la asignatura, no tendrán obligación de repetir la parte práctica durante el siguiente curso y mantendrán la calificación que hubiesen obtenido el año



Asignatura: Bioquímica  
Código: 16310  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Biología  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 12

anterior. Las prácticas sólo se guardarán durante el curso académico siguiente al que hubieran sido aprobadas. Todos los alumnos que no hubieran aprobado las prácticas deberán repetirlas asistiendo obligatoriamente al laboratorio.

## 5. Cronograma\* / Course calendar

\*Este cronograma tiene carácter orientativo.

- **Clases magistrales por bloques del temario**

I BIOMOLECULAS .....	9 HORAS
II ENZIMOLOGIA .....	5 HORAS
III BIOLOGIA MOLECULAR ..	13 HORAS
IV BIOENERGETICA .....	7 HORAS
V METABOLISMO .....	21 HORAS

- **Clases de problemas por bloques del temario**

I BIOMOLECULAS .....	1 HORAS
II ENZIMOLOGIA .....	2 HORAS
III BIOLOGIA MOLECULAR ..	1 HORA
IV BIOENERGETICA .....	2 HORAS
V METABOLISMO .....	2 HORAS

- **Sesiones de seminarios por bloques del temario**

I BIOMOLECULAS .....	2 HORAS
III BIOLOGIA MOLECULAR ..	2 HORAS
V METABOLISMO .....	4 HORAS

- **Clases de prácticas**

Los alumnos realizarán las prácticas en turnos de dos semanas consecutivas, de lunes a viernes, que se agruparán del siguiente modo (\*):

Semanas 11 y 12  
Semanas 17 y 18  
Semanas 19 y 20  
Semanas 21 y 22  
Semanas 23 y 24

(\*) Consultar horarios en la página web de la Facultad de Ciencias