

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Métodos Instrumentales Cuantitativos y Biología Molecular de Sistemas	Métodos Instrumentales Cuantitativos	2º	4º	6	Obligatoria
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b> (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lourdes López Onieva (Temas 1-6)</li> <li>José Manuel Jiménez López (Temas 7-11) (responsable de la asignatura)</li> </ul>			Dpto. Bioquímica y Biología Molecular I, 4ª planta (Edif. Biología), Facultad de Ciencias. Despacho nº 1. Correos electrónicos: lourdeslopez@ugr.es, jmajimen@ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS<sup>(1)</sup></b>		
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Lunes, de 9 a 12 h (Lourdes).</li> <li>Martes y viernes, de 10 a 13 h (José Manuel)</li> </ul>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Bioquímica					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Haber cursado Química General, Física y Biología Celular</li> </ul>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Metodología analítica de biomoléculas en muestras biológicas.</li> <li>Métodos de fluorescencia. Aplicaciones en citometría de flujo.</li> </ul>					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))

- Métodos de centrifugación, cromatografía, electroforesis, y purificación de proteínas y ácidos nucleicos.
- Secuenciación de proteínas y ácidos nucleicos.
- Métodos radioquímicos.
- Técnicas inmunológicas. Producción de anticuerpos.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### • BÁSICAS Y GENERALES

CB2.- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional, y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3.- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB5.- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

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.- Adquirir la 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.

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.

### • TRANSVERSALES

CT1.- Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.

CT2.- Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.

CT4.- Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.

CT5.- Saber aplicar los principios del método científico.

CT6.- Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.

CT7.- Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.

### • ESPECÍFICAS

CE1.- Entender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos, así como las principales herramientas físicas, químicas y matemáticas utilizadas para investigarlos.

CE16.- Conocer los principios y aplicaciones de los principales métodos experimentales e instrumentación utilizados en Bioquímica y Biología Molecular, con énfasis en las técnicas de aislamiento y caracterización de macromoléculas biológicas.

CE18.- Conocer las técnicas básicas de cultivos celulares (con énfasis en las células animales), así como las de procesamiento de células y tejidos para obtener preparaciones de orgánulos subcelulares.

CE21.- Poseer las habilidades "cuantitativas" para el trabajo en el laboratorio bioquímico, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)



El alumno sabrá/comprenderá:

- Preparación de reactivos para el laboratorio de Bioquímica.
- Análisis de datos experimentales. Los parámetros de calidad de los métodos bioquímicos.
- Fundamentos de la espectroscopía, en particular de UV-visible. Instrumentación. Aplicaciones.
- Los fundamentos de la sedimentación por centrifugación. Realización práctica.
- Características básicas de las técnicas cromatográficas.
- Los fundamentos de la electroforesis. Principales tipos y aplicaciones. Realización de técnicas básicas.
- Fundamentos de las técnicas fluorimétricas. Aplicaciones en citometría de flujo.
- Métodos radioquímicos. Aplicaciones de isótopos al estudio de procesos biológicos.
- Bases de las técnicas de purificación y secuenciación de macromoléculas.
- Bases de las técnicas inmunológicas.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO (0,8 ECTS/ 20 h):

- Tema 1. Preparación y uso de reactivos bioquímicos. Teoría de la amortiguación del pH.
  - Tema 2. Tratamiento de datos experimentales. Calidad de los métodos bioquímicos.
  - Tema 3. Métodos espectrofotométricos.
  - Tema 4. Métodos de fluorescencia. Aplicaciones en citometría de flujo.
  - Tema 5. Métodos de centrifugación.
  - Tema 6. Métodos cromatográficos.
- 
- Tema 7. Métodos electroforéticos.
  - Tema 8. Purificación de proteínas y ácidos nucleicos.
  - Tema 9. Secuenciación de proteínas y ácidos nucleicos.
  - Tema 10. Métodos radioquímicos. Aplicaciones de radioisótopos al estudio de procesos biológicos.
  - Tema 11. Técnicas inmunológicas. Producción de anticuerpos.

### TEMARIO PRÁCTICO:

#### *Seminarios (exposición de trabajos) (0,16 ECTS/ 4 h):*

- Seminario 1. Estudio comparativo de dos métodos analíticos: estimación de algunos parámetros de calidad.  
Seminario 2. Análisis bioquímico utilizando distintos tipos de marcaje.

#### *Prácticas de Laboratorio (1,2 ECTS/ 30 h):*

- Práctica 1. Preparación de reactivos: amortiguadores de pH y otros reactivos.  
Práctica 2. Determinación de la concentración de colesterol en sangre.  
Práctica 3. Citometría de flujo (fluorimetría): determinación de apoptosis.  
Práctica 4. Separación de proteínas mediante filtración en gel.  
Práctica 5. Separación de proteínas séricas mediante electroforesis en acetato de celulosa.  
Práctica 6. Separación de ácidos nucleicos mediante electroforesis en gel de agarosa.

#### *Tutorías en grupos reducidos (talleres) (0,12 ECTS/ 3 h):*

- Taller 1. Simulación de una centrifugación diferencial.  
Taller 2. Sistemas de secuenciación masiva-ultrarrápida del DNA.

## BIBLIOGRAFÍA



#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- *Técnicas instrumentales de análisis en Bioquímica*. García-Segura JM y col. Ed. Síntesis, Madrid 1999.
- *Bioquímica. Técnicas y métodos*. Roca P, Oliver J, Rodríguez AM. Ed. Hélice, Madrid 2003.
- *Basic Biochemical Methods*. Alexander RR, Griffiths M. Ed. Wiley-Liss, 1993.
- *Modern Experimental Biochemistry*. 2ª ed. Boyer Rodney F. Ed. The Benjamin/Cummings Publishing Company, 1993.
- *Analytical Biochemistry*. 2nd edition. Holme DJ, Peck H. Ed. Longman Scientific & Technical, 1993.
- *Fundamentos y técnicas de Análisis Bioquímico. Principios de análisis instrumental*. MC D'Ócón Navaza y col. Ed. Paraninfo, 1999.
- *Técnicas de Bioquímica y Biología Molecular*. Freifelder D. Ed. Reverté SA, 1991.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- *Principles and Techniques of Practical Biochemistry*. Wilson K, Walker J (editores). Cambridge University Press, Edimburgo, UK, 2000.
- *Bioestadística para las Ciencias de la Salud*. 4ª ed. Martín Andrés A, Luna del Castillo JD. Ed. Norma, Madrid, 1999.
- *Espectroscopía ultravioleta-visible de compuestos biológicos*. Pineda M, Cárdenas J. Publicaciones CAJASUR, Córdoba, 1988.
- *Electrophoresis. The basics*. Hawcroft DM. Ed. IRL Press (Oxford University), 1997.
- *Chomatographie en Phase Liquide. Exercices et Problèmes*. Rosset R, Kolodziejczyk H. Ed. Masson, 1995.

#### ENLACES RECOMENDADOS

<http://tsbioquimica.blogspot.com/2007/06/electroforesis-en-poliacrilamida-sds.html>  
<http://www.science.oas.org/RLQ/tutoriales/cromatografia/croma.htm>  
<http://www.files.chem.vt.edu/chem-ed/sep/sepintro.html>  
<http://www.bu.edu/cores/work-assets/Flow-Core-Content/BD-Flow-Cytom-Learning-Guide.pdf>  
<http://www.citometriadeflujo.com/HTML/manual.html>  
<http://51967725.es.strato-hosting.eu/mod/resource/view.php?id=1241>  
[http://www.roche-applied-science.com/publications/multimedia/genome\\_sequencer/flx\\_multimedia/wbt.htm](http://www.roche-applied-science.com/publications/multimedia/genome_sequencer/flx_multimedia/wbt.htm)  
<http://www.edumedia-sciences.com/es/a543-ensayo-inmunoabsorbente-directo-ligado-a-enzimas-elisa>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- *Clases de teoría, problemas y casos prácticos*

Clase magistral. Explicación, por parte del profesor, de los fundamentos teóricos y planteamiento de problemas y casos prácticos. El alumno deberá asimilar las explicaciones del profesor, tomar apuntes, solicitar aclaraciones y solventar dudas.

Competencias que desarrolla:

- Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico (CT1).
- Saber aplicar los principios del método científico (CT5).
- Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo (CT6).
- Entender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos, así como las principales herramientas físicas, químicas y matemáticas utilizadas para investigarlos (CE1).
- Conocer los principios y aplicaciones de los principales métodos experimentales e instrumentación utilizados en Bioquímica y Biología Molecular, con énfasis en las técnicas de aislamiento y caracterización de macromoléculas biológicas (CE16).



- **Clases prácticas de laboratorio**

Se realizarán en grupos reducidos que permitan el acceso de todos los alumnos al material de trabajo. El profesor presentará los objetivos, orientará el trabajo, planteará cuestiones relacionadas con los apartados teóricos ya explicados y realizará el seguimiento de la experimentación. El alumno deberá realizar sus experimentos siguiendo los guiones de prácticas diseñados, consultará dudas tanto teóricas como metodológicas y presentará al profesor los resultados obtenidos cuando éste se lo solicite.

Competencias que desarrolla:

- Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida (CT2).
- Saber aplicar los principios del método científico (CT5).
- Poseer las habilidades "cuantitativas" para el trabajo en el laboratorio bioquímico, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible (CE21).

- **Seminarios (exposición de trabajos) y Tutorías en grupos reducidos (talleres)**

Se realizarán en grupos reducidos. Consistirán en una discusión dirigida por el profesor, previo planteamiento en una clase anterior de un problema. El profesor orientará a los alumnos en la búsqueda de información y en la realización del trabajo. Esta discusión llevará a unas conclusiones y, en ocasiones, a la concreción de un estudio analítico o un protocolo de trabajo experimental. Los talleres consistirán en simulaciones informáticas y/o tutoriales impartidos por el profesor sobre técnicas específicas relacionadas con los apartados teóricos.

Competencias que desarrolla:

- Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida (CT2).
- Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo (CT4).
- Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional (CT7).
- Conocer las técnicas básicas de cultivos celulares (con énfasis en las células animales), así como las de procesamiento de células y tejidos para obtener preparaciones de orgánulos subcelulares (CE18).

## **EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

- **EVALUACIÓN ORDINARIA (POR CURSO):**

Sistema de evaluación (% de la calificación final):

- **Exámenes teórico-prácticos: 60%**

Se realizarán dos pruebas escritas (problemas y preguntas cortas) del programa teórico-práctico de la asignatura, donde el alumnado tendrá que demostrar sus conocimientos y las competencias adquiridas. La superación de cada examen parcial se logrará con un conocimiento uniforme y equilibrado de la materia. En este apartado, se evaluarán las siguientes competencias: CT1, CT5, CT6; CE1, CE16.

- **Participación, actitud en el laboratorio y realización de los trabajos de prácticas: 20%**

Las prácticas de laboratorio se evaluarán mediante la valoración de la participación y el trabajo experimental realizado durante las mismas, así como la calificación de informes acerca de los resultados obtenidos en el laboratorio. En este apartado, se evaluarán las siguientes competencias: CT2, CT5; CE21.

- **Participación en seminarios (exposición de trabajos) y talleres: 20%**

Se evaluarán conocimientos, participación activa, actitud crítica, capacidad de comunicación, claridad de la presentación, bibliografía utilizada, etc. Asimismo, se evaluará el trabajo autónomo realizado por el estudiante



mediante la calificación de informes sobre cuestiones planteadas durante el desarrollo del programa de la asignatura. En este apartado, se evaluarán las siguientes competencias: CT2, CT4, CT7; CE18.

• **EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA:**

Aquellos estudiantes que no hayan superado la asignatura por curso, podrán ser evaluados mediante una prueba escrita (problemas y preguntas cortas) de los contenidos del programa teórico-práctico de la asignatura, manteniendo los mismos porcentajes de la evaluación continua ordinaria y garantizando, en todo caso, la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final. La calificación se verá reflejada en el Acta de la convocatoria extraordinaria.

**DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

Aquellos estudiantes que no puedan acogerse por diversos motivos al sistema de evaluación continua, podrán someterse a un proceso de evaluación única final, solicitándolo al Director/a del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular I durante las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación. La evaluación se realizará mediante una prueba escrita (problemas y preguntas cortas) de los contenidos del programa teórico-práctico de la asignatura, manteniendo los mismos porcentajes de la evaluación continua ordinaria y garantizando, en todo caso, la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final.

**ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)**

**ATENCIÓN TUTORIAL**

<b>HORARIO</b> (Según lo establecido en el POD)	<b>HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL</b> (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lunes, de 9 a 12 h (Lourdes).</li> <li>- Martes y viernes, de 10 a 13 h (José Manuel)</li> </ul>	<p>En caso de tener que prescindir de una atención tutorial presencial: Plataforma docente PRADO (foro), reuniones vía Google Meet y/o Skype (videollamada).</p>

**MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE**

- Las clases teóricas y prácticas se impartirán guardando siempre la distancia de seguridad, evitando situaciones de proximidad y el uso de material compartido, extremando las medidas de limpieza y desinfección, y llevando mascarillas desechables si fuese necesario, conforme a los criterios y recomendaciones de las autoridades sanitarias.
- Las clases se impartirán de forma presencial siempre que la situación sanitaria por COVID-19 y el aforo del aula permitan la entrada de los estudiantes. La presencialidad en la DOCENCIA TEÓRICA se desarrollará convocando a los alumnos, según aforo del aula y con la frecuencia que estime conveniente el equipo docente encargado de la coordinación del Grado, a tutorías grupales en el horario de clases de teoría. Las clases teóricas online se realizarán por videollamada (Google Meet y/o Skype), con sesiones en tiempo real, dentro del horario establecido en el cuadro de coordinación del semestre. Se facilitará material adicional, como las presentaciones comentadas o textos escritos de las explicaciones que se hubieran dado en clase.
- Dada la poca capacidad de muchos de los laboratorios de prácticas, se virtualizará en caso necesario parte de los contenidos prácticos y la parte restante se impartirá de forma presencial. Así, cada grupo reducido se subdividirá dependiendo del aforo del laboratorio y la franja asignada al grupo se repartirá entre dichos subgrupos desdoblados.



Los seminarios y tutorías en grupos reducidos podrán mantener la presencialidad siempre que lo permita el aforo del aula; si no fuese posible, se impartirán como la docencia teórica. En caso necesario, parte de las ACTIVIDADES PRÁCTICAS (prácticas de laboratorio, exposición de trabajos, talleres) se realizarán por videollamada (Google Meet y/o Skype), con sesiones en tiempo real, dentro del horario establecido en el cuadro de coordinación del semestre.

- Para fomentar la participación del alumnado, se propondrán TAREAS EN PRADO, consistentes en trabajos cortos, problemas y casos prácticos planteados y dirigidos por el profesor/a, sobre técnicas específicas de importancia en el laboratorio de análisis bioquímico. Ello permitirá que los estudiantes analicen en profundidad ciertos contenidos del temario, resuelvan problemas de forma individual o colectiva, y trabajen de manera autónoma y en grupo.

**MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN** (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

**Convocatoria Ordinaria**

Se mantiene el sistema de evaluación continua (por curso), con idénticos criterios de evaluación y porcentajes sobre la calificación final, con la salvedad de que se emplearán, en su caso, las siguientes HERRAMIENTAS TELEMÁTICAS para las pruebas escritas y las actividades prácticas, si no fuese posible realizarlas presencialmente:

- **Pruebas objetivas** (preguntas de opción múltiple y/o preguntas cortas)  
Los estudiantes realizarán la prueba al mismo tiempo, a través de la herramienta adecuada de la plataforma PRADO.
- **Redacción de informes** (en equipo)  
Se realizarán tareas de modo grupal (entrega en la plataforma PRADO), con evaluación por parte del profesor/a.
- **Exposición oral de trabajos** (en equipo)  
Exposición oral de trabajos (en grupo reducido) con videollamada, presentándolos en un escenario síncrono.

**Convocatoria Extraordinaria**

- **Entrevista** (individual)  
Aquellos estudiantes que no superen la asignatura por curso, podrán ser evaluados mediante una prueba oral de modo individual, con videollamada vía Google Meet (preguntas cortas), de los contenidos del programa teórico-práctico de la asignatura, manteniendo los mismos criterios y % de la evaluación continua ordinaria y garantizando, en todo caso, la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final. La calificación se verá reflejada en el Acta de la convocatoria extraordinaria.

**Evaluación Única Final**

- **Entrevista** (individual)  
Ver apartado anterior, "Convocatoria Extraordinaria".

**ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)**

**ATENCIÓN TUTORIAL**

<b>HORARIO</b> (Según lo establecido en el POD)	<b>HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL</b> (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
- Lunes, de 9 a 12 h (Lourdes). - Martes y viernes, de 10 a 13 h (José Manuel)	Plataforma docente PRADO (foro), reuniones vía Google Meet y/o Skype (videollamada).

**MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE**





- Las CLASES TEÓRICAS y ACTIVIDADES PRÁCTICAS (prácticas de laboratorio, exposición de trabajos, talleres) se realizarán por videollamada (Google Meet y/o Skype), con sesiones en tiempo real, dentro del horario establecido en el cuadro de coordinación del semestre. Se facilitará material adicional, como las presentaciones comentadas o textos escritos de las explicaciones que se hubieran dado en clase.
- Para fomentar la participación del alumnado, se propondrán TAREAS EN PRADO, consistentes en trabajos cortos, problemas y casos prácticos planteados y dirigidos por el profesor/a, sobre técnicas específicas de importancia en el laboratorio de análisis bioquímico. Ello permitirá que los estudiantes analicen en profundidad ciertos contenidos del temario, resuelvan problemas de forma individual o colectiva, y trabajen de manera autónoma y en grupo.

#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

##### Convocatoria Ordinaria

Se mantiene el sistema de evaluación continua (por curso), con idénticos criterios de evaluación y porcentajes sobre la calificación final, con la salvedad de que se emplearán HERRAMIENTAS TELEMÁTICAS para las pruebas escritas y las actividades prácticas:

- **Pruebas objetivas** (preguntas de opción múltiple y/o preguntas cortas)  
Los estudiantes realizarán la prueba al mismo tiempo, a través de la herramienta adecuada de la plataforma PRADO.
- **Redacción de informes** (en equipo)  
Se realizarán tareas de modo grupal (entrega en la plataforma PRADO), con evaluación por parte del profesor/a.
- **Exposición oral de trabajos** (en equipo)  
Exposición oral de trabajos (en grupo reducido) con videollamada, presentándolos en un escenario síncrono.

##### Convocatoria Extraordinaria

- **Entrevista** (individual)  
Aquellos estudiantes que no superen la asignatura por curso, podrán ser evaluados mediante una prueba oral de modo individual, con videollamada vía Google Meet (preguntas cortas), de los contenidos del programa teórico-práctico de la asignatura, manteniendo los mismos criterios y % de la evaluación continua ordinaria y garantizando, en todo caso, la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final. La calificación se verá reflejada en el Acta de la convocatoria extraordinaria.

##### Evaluación Única Final

- **Entrevista** (individual)  
Ver apartado anterior, "Convocatoria Extraordinaria".

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

##### PROGRAMA DE ACTIVIDADES

4º SEMESTRE	Tema	ACTIVIDADES PRESENCIALES						ACTIVIDADES NO PRESENCIALES		
		Teoría (horas)	Prácticas (horas)	Seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Contenidos	Estudio de teoría y problemas (horas)	Preparación y estudio de las prácticas (horas)	Preparación de trabajos (horas)
SEMANA 1 (22-26feb)	1	1					Preparación y uso de reactivos bioquímicos. Teoría	1	3	





							de la amortiguación del pH			
SEMANA 2 (1-5mar)	2	2					Tratamiento de datos experimentales. Calidad de los métodos bioquímicos	0,5	3	
SEMANA 3 (8-12mar)	3	1					Métodos espectrofotométricos	1	3	3 (Cuestiones Temas 1-6; Semin. 1)
SEMANA 4 (15-19mar)	4	2	10/G1 (15,16mar)				Métodos de fluorescencia. Aplicaciones en citometría de flujo (Práct.1) Preparación de reactivos: amortiguadores de pH y otros reactivos (Práct.2) Determinación de la concentración de colesterol en sangre	1	3	3
SEMANA 5 (22-26mar)	5	2	10/G2 (22,23mar), G3 (24,25mar)				Métodos de centrifugación (Práct.1,2)	1	3	3
SEMANA 6 (5-9abr)	6	2	5/G1, G2, G3 (7abr)		1,5/G1, G2, G3 (6abr)		Métodos cromatográficos (Práct.3) Citometría de flujo (fluorimetría): determinación de apoptosis (Taller 1) Simulación de una centrifugación diferencial	0,5	3	3
SEMANA 7 (12-16abr)								2,5	4,5	3
SEMANA 8 (19-23abr)	7	2		2/G3 (20abr), G1 (22abr), G2 (23abr)			(Semin.1) Estudio comparativo de dos métodos analíticos: estimación de algunos parámetros de calidad  Métodos electroforéticos	1	3	3 (Cuestiones Temas 7-11; Semin. 2)
SEMANA 9 (26-30abr)	7 8	2	5/G3 (28abr), G1 (29abr), G2 (30abr)			1,5	1er parcial, Temas 1-6 (27 abril)  Purificación de proteínas y ácidos nucleicos (Práct.4) Separación de proteínas mediante filtración en gel	1	3	3
SEMANA 10 (3-7may)	8 9	2	5/G1 (5may), G2 (6may), G3 (7may)				Secuenciación de proteínas y ácidos nucleicos (Práct.5) Separación de proteínas séricas mediante electroforesis en acetato de celulosa	1	3	3



SEMANA 11 (10-14may)	9	1	5/G2 (11may), G3 (12may), G1 (13may)				(Práct.6) Separación de ácidos nucleicos mediante electroforesis en gel de agarosa	0,5	3	3
SEMANA 12 (17-21may)	10	2			1,5/G1, G2, G3 (21may)		Métodos radioquímicos. Aplicaciones de radioisótopos al estudio de procesos biológicos  (Taller 2) Sistemas de secuenciación masiva-ultrarrápida del DNA	1	3	3
SEMANA 13 (24-28may)	11	1					Técnicas inmunológicas. Producción de anticuerpos	0,5	3	
SEMANA 14 (31may- 4jun)				2/G3 (2jun)			(Semin.2) Análisis bioquímico utilizando distintos tipos de marcaje	2,5	4,5	
SEMANA 15 (7-11jun)				2/G2, G1 (7jun)			(Semin.2)			
...						1,5	2º parcial, Temas 7- 11 (18 junio)  Examen extraordinario (consultar Web Facultad de Ciencias)			
Total horas		20	30	4	3	3		15	45	30

