

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Integración fisiológica y aplicaciones de la Bioquímica y Biología Molecular	Bioquímica Clínica y Patología Molecular	3º	6º	6	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Fontana Gallego, Luis. Clases prácticas de laboratorio.</li> <li>Landeira Frías, David. Clases de teoría y seminarios.</li> <li>Sánchez Pozo, Antonio. Clases de teoría y seminarios.</li> </ol>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Despachos de tutorías, Facultad de Ciencias</li> <li>Dep. Bioquímica y Biol. Molecular 2. Facultad de Farmacia</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>958-242318, <a href="mailto:fontana@ugr.es">fontana@ugr.es</a></li> <li>958715500 ext 136, <a href="mailto:davidlandeira@ugr.es">davidlandeira@ugr.es</a></li> <li>958-243842, <a href="mailto:sanchezp@go.ugr.es">sanchezp@go.ugr.es</a></li> </ol>		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Ver horarios en prado 2 ugr para la asignatura.</li> <li>Se ruega pedir cita, indicando el motivo de la consulta.</li> </ul>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		

<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/))

Grado en Bioquímica  
<http://grados.ugr.es/bioquimica/>

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

- Tener conocimientos adecuados de bioquímica general y fisiología

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Muestras biológicas, procesamiento y validación de los test bioquímicos. Balances hidroelectrolíticos y de gases en plasma. Estudio de proteínas y enzimas en bioquímica clínica. Exploración de la función cardíaca, hepática, renal, gastrointestinal y pancreática exocrina por parámetros analíticos. Bases genéticas de la patología. Diagnóstico genético. Enfermedades cardiovasculares, hiperlipoproteinemias y aterosclerosis. Obesidad y diabetes. Enfermedades neurológicas.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CG1.- Poseer y comprender los conocimientos fundamentales acerca de la organización y función de los sistemas biológicos en los niveles celular y molecular, siendo capaces de discernir los diferentes mecanismos moleculares y las transformaciones químicas responsables de un proceso biológico.
- 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.
- CG4.- Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la capacidad de comunicar aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área, o de áreas afines, y a un público no especializado
- CG5.- Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía, incluyendo la capacidad de asimilación de las distintas innovaciones científicas y tecnológicas que se vayan produciendo en el ámbito de las Biociencias Moleculares.
- CE1.-Entender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos, así como las principales herramientas físicas, químicas y matemáticas utilizadas para investigarlos.
- CE9 Comprender los principales procesos fisiológicos de los organismos multicelulares, con especial énfasis en la especie humana, así como comprender las bases moleculares de dichos procesos fisiológicos
- CE13.- Conocer y entender los cambios bioquímicos, moleculares y genéticos que ocurren en diversas patologías humanas, y saber explicar los mecanismos moleculares implicados en estos cambios.
- CE15.- Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias Moleculares, así como las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas de la Bioquímica y Biología Molecular en los sectores sanitario y biotecnológico.
- CE19.- Conocer como se determinan en el laboratorio clínico los marcadores genéticos, moleculares y bioquímicos asociados a las diferentes patologías, y ser capaz de evaluar de forma crítica como pueden usarse en el diagnóstico y en el pronóstico de las enfermedades.
- 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.



- CE22.- Saber trabajar de forma adecuada en un laboratorio bioquímico con material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.
- CE23.- Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular.
- CE24.- Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular.
- CE26.- Tener capacidad para plantear y resolver cuestiones y problemas en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente
- CE28.- Capacidad para transmitir información dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la elaboración, redacción y presentación oral de un informe científico.

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

El alumno sabrá/ comprenderá:

- Las posibles funciones del bioquímico clínico.
- El concepto "patología molecular".
- El mecanismo de la anemia en la drepanocitosis (anemia falciforme).
- El mecanismo de la anemia en las talasemias.
- La relación entre la susceptibilidad a infecciones y la anemia falciforme.
- El mecanismo que origina el aumento de Hb F en las talasemias.
- La relación entre la lesión renal y la anemia falciforme.
- Los procedimientos que permiten detectar el cambio de un aminoácido por otro en una proteína.
- Conocer las ventajas y desventajas del diagnóstico clásico y el genético.
- Conocer diferentes niveles de diagnóstico, técnicas y aplicaciones.
- Estrategias para el estudio de alteraciones genéticas.
- Consejo genético y aplicaciones en la medicina personalizada.
- Las diferencias entre displasia, carcinoma benigno, carcinoma maligno.
- El papel de los protooncogenes en la célula.
- La naturaleza de las alteraciones génicas en los tumores.
- Los mecanismos que se oponen a la formación de tumores.
- Los mecanismos implicados en el proceso de metástasis.
- El valor diagnóstico de los marcadores tumorales.
- Los parámetros utilizados para el diagnóstico y seguimiento del paciente diabético.
- El origen de la poliuria, polidipsia y polifagia del diabético.
- El origen de la hipernatremia del diabético.
- El origen de la acidosis diabética.
- Las causas del coma diabético.
- Las consecuencias a largo plazo de la diabetes.
- La formación de AGEs y su repercusión.
- El origen de las cataratas del diabético.
- El efecto del mioinositol en la actividad neurológica.
- El valor de la hemoglobina glicosilada para diagnóstico y el seguimiento de la diabetes.
- El origen de hipertrigliceridemia del diabético.
- Las causas de diabetes mellitus insulino dependiente.
- Las causas más frecuentes de diabetes mellitus no insulino dependiente.
- El proceso de almacenamiento y liberación de la insulina.



- Las pruebas analíticas para el diagnóstico y seguimiento de la diabetes: metodología y valor diagnóstico.
- Los indicadores para el seguimiento de la diabetes.
- Las pruebas para valorar la resistencia insulínica.
- El proceso de depósito de colesterol en los ateromas
- El papel de las plaquetas en la formación del ateroma.
- Cómo la integridad del endotelio protege frente a la aterosclerosis.
- Por qué evitando la modificación de las lipoproteínas se previene la formación de ateromas.
- Cómo se evalúa el riesgo ateroesclerótico.
- Los factores de riesgo ateroesclerótico.
- Los diferentes tipos de hiperlipoproteinemias.
- Las causas y posibles consecuencias de la hipercolesterolemia.
- Las causas y posibles consecuencias de una hipertrigliceridemia.
- Las pruebas de diagnóstico y seguimiento de dislipemias.
- La estrategia para el diagnóstico de una dislipemia.
- Los principales mecanismos implicados en la hemostasis.
- El fenómeno de la agregación plaquetaria y su control.
- La interacción entre factores proteicos y plaquetas en la coagulación.
- Factores y vías intrínseca y extrínseca de la coagulación.
- Los elementos clave en la formación de la fibrina.
- Fibrinólisis y valor diagnóstico del dímero D.
- Los principales trastornos de la coagulación.
- La estrategia analítica a seguir para evaluar los trastornos de la hemostasia.
- El papel del endotelio en la hemostasia.
- La estructura y funciones hepáticas.
- La formación de varices esofágicas en la cirrosis.
- Las lesiones hepáticas y su evolución.
- Bases moleculares de las alteraciones hepáticas y marcadores bioquímicos.
- Coma hepático.
- Estrategia de diagnóstico de enfermedades hepáticas.
- Cómo explorar la integridad y la funcionalidad hepática.
- La toxicidad de la bilirrubina y los mecanismos de eliminación.
- Filtración glomerular y transporte tubular.
- Posibles trastornos en la función renal.
- Trastornos pre y post-renales.
- Síndrome nefrótico y uremia.
- Las características de las insuficiencias renal aguda y crónica.
- El valor diagnóstico de la proteinuria.
- El valor diagnóstico del aclaramiento de creatinina.
- Análisis de anormales y sedimento urinario.
- Densidad, osmolaridad y osmolalidad.
- Relaciones entre Sodio y potasio y agua.
- El papel de la arginina-vasopresina (hormona antidiurética) y de la aldosterona en el metabolismo hidroelectrolítico.
- Diabetes insípida y otros trastornos de metabolismo hidroelectrolítico.
- Las fuentes de ácidos los ácidos que aparecen en sangre y las diferentes formas en que el organismo los excreta.
- Transporte isohífrico.
- Sistemas amortiguadores en plasma.



- Excreción de ácido en el riñón.
- Acidosis y alcalosis metabólicas y respiratorias.
- el mecanismo de compensación entre el pulmón y el riñón en situaciones de acidosis.
- Las características de las enfermedades neurodegenerativas tipo Alzheimer.
- Las causas de los ovillos neurofibrilares y de los depósitos amiloides.
- El efecto de la variabilidad biológica en los resultados de laboratorio y la forma en que se controla.
- El efecto de la variabilidad analítica y cómo se controla en el laboratorio clínico.
- El significado del valor predictivo de una prueba y su utilidad.

El alumno será capaz de:

- Determinar una enzima intraeritrocitaria.
- Hacer un recuento de eritrocitos.
- Determinar hemoglobina.
- Analizar hemoglobinas por electroforesis.
- Determinar bilirrubina directa e indirecta.
- Evaluar una anemia.
- Evaluar el riesgo aterogénico.
- Determinar colesterol, triacilglicéridos y colesterol HDL.
- Evaluar un problema cardíaco (IAM).
- Determinar LDH, CK total y CK-MB.
- Analizar el sedimento urinario.
- Determinar glucosa, bilirrubina, pH, proteínas, urobilinógeno, nitritos y leucocitos por química seca.
- Hacer un informe diagnóstico.
- Interpretar un protocolo analítico comercial.
- Controlar la calidad de los resultados.
- Buscar información sobre diagnóstico y metodología.

## TEMARIO Y ACTIVIDADES

### TEMARIO TEÓRICO

Aula y horario: ver web del grado en Bioquímica.

- Introducción a la Bioquímica Clínica y Patología molecular.
- Diagnóstico clásico y diagnóstico genético.
- Cáncer
- Diabetes.
- Aterosclerosis y dislipemias.
- Exploración de la hemostasia.
- Exploración función hepática.
- Exploración de la función renal.
- Metabolismo hidroelectrolítico y ácido-base.
- Bioquímica de enfermedades neurodegenerativas.
- Semiología diagnóstica y control de calidad.



## TEMARIO PRÁCTICO:

### **Seminarios/Talleres**

Obligatorio asistir a los seminarios de un grupo y altamente recomendable asistir a todos (se valora en la calificación).

Aula por determinar.

Fechas, horarios y grupos: ver Programación 6º semestre.

- Presentación y discusión de casos clínicos.

### **Prácticas de Laboratorio**

Obligatorias

Laboratorio Depto. Bioquímica y Biología Molecular II, Facultad de Farmacia. De 16-21h.

Grupos y fechas: ver programación 6º semestre.

- Práctica 1. Evaluación del riesgo aterogénico: Determinación de las concentraciones de colesterol total, colesterol HDL y triacilgliceroles.
- Práctica 2. Diagnóstico bioquímico de un infarto: Determinación de las actividades LDH total, CK total y CK-MB.
- Práctica 3. Diagnóstico de una anemia hemolítica: Recuento de hematíes, determinación de las concentraciones de hemoglobina y de bilirrubinas total y directa, determinación de la actividad glucosa-6-fosfato deshidrogenasa, electroforesis de hemoglobinas.
- Práctica 4. Análisis de orina: tiras reactivas y estudio microscópico del sedimento.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIOQUÍMICA CLÍNICA:

- Recomendado: Bioquímica clínica: texto y atlas en color / Allan Gaw [et al.]
- Recursos disponibles UGR:

[http://bencore.ugr.es/iii/encore/search/C\\_Sbioquimica%20clinica\\_Ff%3Afacetavailability%3AANDyAND3AND%40%3AANDyAND3AND%40%3AEn%20%3ADnea%3A%3A\\_Orihtresult\\_U\\_X0?lang=spi&suite=pearl](http://bencore.ugr.es/iii/encore/search/C_Sbioquimica%20clinica_Ff%3Afacetavailability%3AANDyAND3AND%40%3AANDyAND3AND%40%3AEn%20%3ADnea%3A%3A_Orihtresult_U_X0?lang=spi&suite=pearl)

### PATOLOGÍA MOLECULAR:

- Recomendado: Genetics and Genomics in Medicine. T. Strachan, J Goodship, P. Chinnery. Garland Science 2015
- Recursos disponibles UGR:

[http://bencore.ugr.es/iii/encore/search/C\\_Spatologia%20molecular\\_Orihtresult\\_U?lang=spi&suite=pearl](http://bencore.ugr.es/iii/encore/search/C_Spatologia%20molecular_Orihtresult_U?lang=spi&suite=pearl)

- [http://bencore.ugr.es/iii/encore/search/C\\_Sgenetics%20and%20genomics%20%20in%20medicine\\_Orihtresult\\_U?lang=spi&suite=pearl](http://bencore.ugr.es/iii/encore/search/C_Sgenetics%20and%20genomics%20%20in%20medicine_Orihtresult_U?lang=spi&suite=pearl)

## ENLACES RECOMENDADOS

### PARA BUSCAR INFORMACIÓN:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/clinical>

<http://www.omim.org/>

<http://www.isiwebofknowledge.com/>



PARA ESTAR AL DÍA:

<http://www.seqc.es/>

<http://sebbm.es/>

<http://www.iubmb.org/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

*El modelo docente que se persigue es la participación activa y la formación orientada a la actividad profesional en Bioquímica Clínica*

- La materia se presentará como lecciones apoyadas por esquemas. Se analizará la traslación de la ciencia básica a la clínica con un enfoque práctico y profesional. Se desarrollan las siguientes competencias: CG1, CG2, CG3, CG5, CE1, CE9, CE13, CE15, CE19, CE26.
- Se discutirán casos clínicos, en los que a medida que avanza el curso llegan a ser desarrollados por los alumnos y discutidos en el seno del grupo. Cada una de las propuestas introduce un caso hipotético en el que se indican síntomas reales y pruebas diagnósticas corrientes, así como otras que bien podrían hacerse. Para cada caso se hacen preguntas como: identificar el defecto, explicar la base molecular, el tratamiento, etc. Algunas preguntas son especulativas, lo que le obligará a hacer una apuesta por aquella solución más fundada, lo cual es una práctica corriente entre los profesionales y servirá para elaborar ideas con las que diseñar proyectos de investigación. Para encontrar la respuesta se requiere revisar la bibliografía (biblioteca y bases de datos). Esto servirá de práctica para cuando tenga que enfrentarse a su trabajo de bioquímico clínico. Hay que tener en cuenta que la información bibliográfica puede estar atrasada y que a veces es contradictoria entre distintas fuentes de consulta, por ello hay que desarrollar juicio crítico. Con esta actividad se desarrollan las siguientes competencias: CG3, CG4, CG5, CE26, CE28.
- El curso se complementa con las determinaciones realizadas en el laboratorio y la discusión de los resultados. Con esta actividad se desarrollan las siguientes competencias: CE19, CE21, CE22, CE23, CE24, CE28.

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)** Consúltense Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada

La evaluación será continua, con la excepción prevista en la normativa de la UGR, en la que se realizará una evaluación única final (examen final ordinario).

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento o al Coordinador del Máster, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. En el caso de asignaturas de grado con docencia compartida por varios Departamentos, el estudiante lo solicitará a cualquiera de los Departamentos implicados. El Director del Departamento o el Coordinador del Máster al que se dirigió la solicitud, oído el profesorado responsable de la asignatura, resolverá la solicitud en el plazo de 10 días hábiles. Transcurrido dicho plazo sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito, se entenderá estimada la solicitud. En caso de denegación, el estudiante podrá interponer, en el plazo de un mes, recurso de alzada ante el Rector, quien podrá delegar en el Decano o Director del Centro o en el Director de la Escuela Internacional de Posgrado, según corresponda, agotando la vía administrativa. No obstante lo anterior, por causas excepcionales sobrevenidas y justificadas (motivos laborales, estado de salud, discapacidad, programas de movilidad, representación o cualquier otra circunstancia análoga), podrá solicitarse la evaluación única final fuera de los citados plazos, bajo el mismo procedimiento administrativo.

La calificación mediante evaluación continua responde al siguiente baremo (% de la calificación final)

### 1-Teoría

1.1-Exámenes orales y/o escritos sobre aspectos teórico-prácticos (60 %). Se evaluarán las siguientes competencias: CG1, CG2, CG3, CG5, CE1, CE9, CE13, CE15, CE19, CE26. Obligatoriamente el alumno debe obtener una calificación mínima de 5 sobre 10 en cada prueba.

Se realizarán dos pruebas, una a mediados del programa y otra coincidiendo con la fecha del examen final ordinario.



La calificación final será la media ponderada por el porcentaje de materia que componga cada prueba. La duración estimada de cada examen: 1,5h.

Fechas y horarios: ver Programación 6º semestre.

## 2.Prácticas

2.1-Asistencia, realización de las prácticas de laboratorio, discusión de los resultados y superación de un examen (20%). Se evaluarán las siguientes competencias: CE19, CE21, CE22, CE23, CE24, CE28. Obligatoriamente el alumno debe asistir a todas las prácticas y obtener una calificación mínima de 5 sobre 10 en el examen o exámenes que se determinen.

Fechas y horarios: ver Programación 6º semestre.

## 3.Resolución de problemas y casos prácticos

3.1-Resolución de problemas y/o casos prácticos (10%). Cada alumno deberá resolver un caso práctico de interés en clínica (caso clínico) de acuerdo a las directrices que se establezcan. El alumno subirá al sistema PRADO2 el caso clínico y realizará una presentación del mismo en el seminario que le corresponda, durante un tiempo máximo de 10 minutos. Igualmente responderá a las preguntas que se formulen en la presentación o a través de la plataforma PRADO2. Se evaluarán las siguientes competencias: CG3, CG4, CG5, CE26, CE28. Obligatoriamente el alumno debe obtener una calificación mínima de 5 sobre 10.

Fechas y horarios: ver Programación 6º semestre.

3.2-Participación en las actividades del curso (10%). La participación en las actividades que se propongan y especialmente en los seminarios de casos clínicos es muy recomendable. La asistencia a los seminarios del grupo de prácticas al que pertenece cada alumno es obligatoria. Se evaluarán las siguientes competencias: CG2, CE19, CE26.

Fechas y horarios: ver Programación 6º semestre.

## NOTAS IMPORTANTES

- Los profesores podrán realizar exámenes complementarios y/o una evaluación mediante un tribunal conforme a la normativa del Departamento.
- Los alumnos que suspendan la asignatura podrán ser evaluados de nuevo en la fecha del examen final extraordinario. El alumno podrá optar por que se le evalúen los apartados no superados en la evaluación continua o realizar una evaluación idéntica a la evaluación única final. En el caso de optar por la primera opción se mantendrán las calificaciones de las partes superadas.
- La metodología docente y la evaluación serán adaptadas a **los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE)**, conforme al Artículo 11 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, publicada en el Boletín Oficial de la Universidad de Granada nº 112, de 9 de noviembre de 2016.

## 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"

Los alumnos tendrán que realizar y superar un examen oral/escrito sobre conocimientos tanto teóricos (60%) como prácticos (20%), incluyendo la discusión de un caso clínico (20%), pudiendo además exigirse un examen en el laboratorio.

## INFORMACIÓN ADICIONAL



---

Información sobre el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular II: <http://farmacia.ugr.es/BBM2/>

El material docente, las calificaciones y todas las comunicaciones, incluidas las peticiones de tutorías, revisión de exámenes, etc. se realizan exclusivamente en la plataforma PRADO2.

