

Fecha de aprobación: 26/06/2024

Guía docente de la asignatura

## Bioquímica Clínica y Patología Molecular (2611137)

|              |                     |             |          |
|--------------|---------------------|-------------|----------|
| <b>Grado</b> | Grado en Bioquímica | <b>Rama</b> | Ciencias |
|--------------|---------------------|-------------|----------|

|               |  |                |  |
|---------------|--|----------------|--|
| <b>Módulo</b> | Integración Fisiológica y Aplicaciones de la Bioquímica y Biología Molecular | <b>Materia</b> | Bioquímica Clínica y Patología Molecular |
|---------------|--|----------------|--|

|              |                |                 |                |                 |   |             |             |
|--------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|---|-------------|-------------|
| <b>Curso</b> | 3 <sup>o</sup> | <b>Semestre</b> | 2 <sup>o</sup> | <b>Créditos</b> | 6 | <b>Tipo</b> | Obligatoria |
|--------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|---|-------------|-------------|

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Haber cursado Fundamentos de Bioquímica, Regulación del metabolismo y Fisiología molecular de animales

### 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, gastro-intestinal y pancreática exocrina por parámetros analíticos.
- Bases genéticas de la patología. Diagnóstico genético.
- Enfermedades cardiovasculares, hiperlipoproteinemias y aterosclerosis. Obesidad y diabetes.
- Enfermedades neurológicas.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - 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
- CG02 - 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



- CG03 - 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
- CG04 - 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
- CG05 - 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

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Entender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos, así como las principales herramientas físicas, químicas y matemáticas utilizadas para investigarlos
- CE09 - 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

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
- CT02 - Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida
- CT03 - Tener un compromiso ético y preocupación por la deontología profesional



- CT04 - Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo
- CT05 - Saber aplicar los principios del método científico
- CT06 - Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo
- CT07 - Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional
- CT08 - Saber leer de textos científicos en inglés
- CT09 - Saber comunicar información científica de manera clara y eficaz, incluyendo la capacidad de presentar un trabajo, de forma oral y escrita, a una audiencia profesional, y la de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

### SABER:

- Describir bien el concepto y las principales aplicaciones de la bioquímica clínica: detección temprana de enfermedades y epidemiología, diagnóstico de enfermedades sistémicas y de órgano.
- Describir bien las condiciones estándar para la toma de una muestra de sangre y de orina para estudios analíticos.
- Comprender el efecto de la variabilidad pre y post- analítica en los resultados analíticos.
- Comprender bien los conceptos de intervalo de referencia y variación de los resultados por causa analítica y biológica.
- Definir bien los diferentes parámetros que evalúan la utilidad clínica de un test analítico.
- Tener una idea clara de los métodos de control de calidad en laboratorios clínicos y de los estándares internos y externos.
- Demostrar conocimiento de los principales componentes proteicos del plasma y de las metodologías de su determinación analítica.
- Describir las enzimas más importantes desde el punto de vista clínico. Origen, determinación y significación clínica.
- Describir la utilidad para el diagnóstico de daño cardíaco de la medición de: Troponinas, CK-MB, CK-total, transaminasas y mioglobina.
- Tener una idea clara de la distribución del agua y electrolitos en el organismo humano.
- Describir las bases de detección con electrodos selectivos de iones de: H<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> y Ca<sup>2+</sup>.
- Describir los métodos para la cuantificación de la osmolalidad de plasma y orina.
- Tener una comprensión clara de los trastornos ácido-base y los mecanismos de compensación.
- Describir las diferentes causas de daño hepático.
- Describir las diferentes patologías que cursan con hiperbilirrubinemia.
- Describir las bases de los métodos de determinación de urea, creatinina y ácido úrico.
- Describir las principales causas de daño pre-renal, renal y post-renal.
- Describir las bases y alguna de las indicaciones para la realización de los tests de absorción: glucosa, xilosa, grasas, lactosa, hierro, etc
- Describir las bases y la interpretación de los resultados del test de urea espirada.
- Poder definir el concepto general, la aplicación e interpretación de los resultados de tests endocrinos de supresión de secreción e ilustrarlo con algún ejemplo.
- Explicar el significado de la cuantificación de alfa-fetoproteína, hCG, CEAs y producción ectópica de hormonas en el diagnóstico de tumores.
- Describir las bases moleculares de las enfermedades genéticas en sus diferentes mecanismos, pudiendo dar ejemplos que ilustren cada tipo de mecanismo.
- Describir la metodología para la identificación de genes desconocidos responsables de enfermedades genéticas.



- Demostrar conocimientos de los criterios para la identificación de un gen como responsable de una enfermedad de causa genética.
- Demostrar conocimiento de las metodologías y las limitaciones para la generación de modelos animales de enfermedades humanas.
- Describir algunas aplicaciones de las técnicas de PCR, Northern y Southern al diagnóstico molecular de enfermedades genéticas concretas y en medicina forense.
- Demostrar conocimiento de los principales errores congénitos del metabolismo con especial hincapié en los diferentes mecanismos moleculares (defecto enzimático, de cofactor, de activadores alostéricos), la repercusión funcional y la posible terapia.
- Demostrar conocimiento de las enfermedades de depósito lisosomal y de los mecanismos moleculares implicados.
- Demostrar comprensión de las peculiaridades de las enfermedades mitocondriales en cuanto a su transmisión, heterogeneidad y multiplicidad de fenotipos clínicos.
- Demostrar comprensión sobre los mecanismos patogénicos de la diabetes tipo I y II.
- Demostrar conocimiento sobre las repercusiones metabólicas y funcionales de los diferentes tipos de diabetes.
- Demostrar comprensión de las bases moleculares de las hipo e hiperlipoproteinemias.
- Demostrar comprensión de las bases celulares y moleculares de la aterosclerosis y de los modelos animales para su estudio.
- Demostrar comprensión de las bases moleculares y celulares de las enfermedades con depósito de amiloide y en especial de las enfermedades neurodegenerativas y de los modelos animales para su estudio.
- Demostrar comprensión de las bases moleculares y celulares de las distrofias musculares.
- Demostrar comprensión de las bases moleculares y celulares de las alteraciones en los sistemas de reparación del DNA y de los modelos animales para su estudio.
- Demostrar comprensión de las bases moleculares y celulares de la tumorigénesis y de la capacidad de invasión y metástasis de las células tumorales.
- Demostrar comprensión del concepto y aplicaciones generales de la terapia molecular.
- Demostrar comprensión del concepto y aplicaciones generales de la terapia génica.

**SABER HACER:**

- Calcular bien la sensibilidad, especificidad, valor predictivo y eficiencia de un test analítico e interpretar los resultados obtenidos.
- Realizar y/o interpretar bien los diferentes modelos electroforéticos de proteínas plasmáticas con reconocimiento de las alteraciones más usuales en inflamación, cirrosis, hipergammaglobulinemias, etc.
- Interpretar los valores de glucosa, proteínas, bandas oligoclonales y enzimas de LCR en diferentes situaciones con relación a la patología.
- Realizar y/o analizar datos de volumen de plasma, contenido total de agua y los espacios de sodio y potasio en diferentes situaciones.
- Distinguir analíticamente entre diabetes insípida y bebedores de agua compulsivos. Utilizando datos de H<sup>+</sup> (pH), pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, saturación de O<sub>2</sub> y reserva de aniones ser capaz de indicar el estado compensado o descompensado de los diferentes tipos de acidosis y alcalosis.
- Realizar y/o analizar datos de medición de: fosfatasa alcalina, GOT, GPT y GGT y utilizar los criterios analíticos para diagnosticar los diferentes tipos de daño hepático.
- Realizar y/o analizar datos de identificación de los diferentes metabolitos del hemo por técnicas espectroscópicas
- Realizar y/o analizar datos de medición de bilirrubina conjugada y total, urobilinógeno y urobilina y utilizar los criterios analíticos para el diagnóstico diferencial de las ictericias.
- Realizar y/o analizar datos de medición de urea, creatinina y utilizar los criterios analíticos para el diagnóstico diferencial del tipo de daño renal.
- Realizar y/o analizar datos de electroferogramas de proteínas de orina con reconocimiento de las alteraciones más usuales: Bence-Jones, sobrecarga, inflamación, daño glomerular y tubular



- Calcular el aclaramiento de creatinina y la fracción excretada de iones en diferentes situaciones e interpretar los datos obtenidos respecto a la función glomerular y tubular.
- Realizar y/o analizar datos de medición de amilasa y lipasa y utilizar los criterios analíticos para el diagnóstico de pancreatitis.
- Interpretar los resultados de un test de supresión endocrina suministrando como datos en qué consiste la prueba aplicada y qué función endocrina explora.
- Realizar e interpretar los resultados de una interpelación básica a la base de datos de tests de análisis bioquímicos como <http://www.labtestsonline.org/> o similares.
- Analizar e interpretar bien sobre datos publicados el clonaje posicional de un gen como causante probable de una enfermedad.
- Realizar y/o interpretar bien los principales test moleculares de uso común para el diagnóstico de hemocromatosis y fibrosis quística.
- Discriminar bien sobre datos analíticos de medición de glucemia basal y de prueba de sobrecarga oral de glucosa, las diferentes situaciones observables en el diagnóstico de diabetes.
- Discriminar con datos analíticos de medición de insulina y glucagon, péptido C y pruebas de estimulación de la secreción de insulina, en diferentes situaciones observables en el diagnóstico de la hiperglucemia e hipoglucemia.
- Realizar y/o interpretar los tests de seguimiento clínico de la diabetes: hemoglobina glucosilada, excreción renal de albúmina.
- Discriminar con datos analíticos las variantes del coma diabético: hiperglicemia cetoacidosis, acidosis láctica, coma hiperosmolar.
- Calcular bien el índice de masa corporal y determinar normalidad y grado de obesidad.
- Discriminar con datos analíticos las diferentes formas de presentación clínica de hiper e hipolipoproteinemias.
- Buscar, obtener e interpretar los resultados de una interpelación básica a bases de datos de SNP

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- Tema 1 - Bases moleculares de la patología.
- Tema 2 - Bioquímica clásica en diagnóstico de enfermedades.
- Tema 3 - Diagnóstico de enfermedades humanas mediante biología molecular.
- Tema 4 - Biología de sistemas en el contexto de la patología humana.
- Tema 5 - Aplicación de técnicas “ómicas” en diagnóstico de patologías comunes.
- Tema 6 - Nuevos abordajes en el diagnóstico de la patología: medicina precisión

### PRÁCTICO

Práctica de herramientas informáticas y de información:

Se trabajara contenido teórico complementario mediante el uso de bases de datos y otras herramientas de información, y se practicará la presentación de resultados en memoria escrita y/o presentación oral. Cada alumno deberá resolver uno o varios casos prácticos (problemas, casos clínicos o búsqueda de información) de acuerdo a las directrices que se establezcan y presentar memoria y/o seminario según le corresponda.

Prácticas de Laboratorio:

- Práctica 1: Evaluación del riesgo aterogénico: Determinación de las concentraciones de colesterol total, colesterol HDL y triacilglicérols.
- Práctica 2: Diagnóstico bioquímico de un infarto de miocardio: Determinación de las





actividades LDH total, CK total y CK-MB.

- Práctica 3 y 4: 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 5: Análisis de orina: tiras reactivas y estudio microscópico del sedimento.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Sánchez-Pozo et al. Patología Molecular. Ed. Síntesis
- J.M. González-Buitrago, E. Arilla, S. Rodríguez-Segade, A. Sánchez-Pozo. Bioquímica Clínica.. McGraw- Hill-Interamericana
- T. Strachan, J Goodship, P. Chinnery. Genetics and Genomics in Medicine. Garland Science
- W.B. Coleman and G.J. Tsongalis.Essential Concepts in Molecular Pathology. Elsevier

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- A. Sánchez-Pozo.. Enfermedades endocrinológicas. Patología Molecular. McGraw Hill Interamericana
- A. Sánchez-Pozo, F. Lisbona. Interpretación de los análisis y pruebas bioquímicas de laboratorio clínico..Manual de Farmacia Clínica y Atención Farmacéutica. Elsevier.
- A. Sánchez-Pozo, A. Gil.Metabolismo de las lipoproteínas.Tratado de Nutrición. Médica-Panamericana

Otros recursos UGR:

h

[http://bencore.ugr.es/iii/encore/search/C\\_\\_Sbioquimica%20clinica\\_\\_Ff%3Afacetavailability%3AANDyAND3AND%40%3AANDyAND3AND%40%3AEn%20l%3ADnea%3A%3A\\_\\_Orightresult\\_\\_U\\_\\_Xo?lang=spi&suite=pearl](http://bencore.ugr.es/iii/encore/search/C__Sbioquimica%20clinica__Ff%3Afacetavailability%3AANDyAND3AND%40%3AANDyAND3AND%40%3AEn%20l%3ADnea%3A%3A__Orightresult__U__Xo?lang=spi&suite=pearl)

## ENLACES RECOMENDADOS

- <http://www.seqc.es/>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/clinical>
- <http://www.omim.org/>
- [https://biportal.bioontology.org/ontologies/DOID?p=classes&conceptid=http%3A%2F%2Fpurl.obolibrary.org%2Fobo%2FDOID\\_0081062](https://biportal.bioontology.org/ontologies/DOID?p=classes&conceptid=http%3A%2F%2Fpurl.obolibrary.org%2Fobo%2FDOID_0081062)
- <https://www.uniprot.org/uniprot/P01308>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/clinvar/>
- <https://www.cophela.eu/campus/login/index.php>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva
- MD02 - Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD03 - Prácticas de laboratorio y/o informática



- MD04 - Seminarios y talleres
- MD05 - Orientación y seguimiento de trabajos en grupo y/o individuales
- MD07 - Actividad no presencial de aprendizaje mediante el estudio de la materia, el análisis de documentos, la elaboración de memorias...

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

- Exámenes orales y/o escritos. Se evaluarán las 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. Porcentaje sobre calificación final: 60
- Resolución de problemas y casos prácticos. Se evaluarán las siguientes competencias: CG3, CG4, CG5, CE26, CE28. Obligatoriamente el alumno debe obtener una calificación mínima de 5 sobre 10. Porcentaje sobre calificación final:10
- Elaboración de cuaderno del trabajo experimental y examen sobre prácticas de laboratorio y/o informática. Se evaluarán las 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. Porcentaje sobre calificación final: 20.
- Participación activa en clase, seminarios y/o exposición de trabajos; talleres. Se evaluarán las siguientes competencias: CG2, CE19, CE26. Porcentaje sobre calificación final:10. La asistencia es obligatoria para todos los alumnos que sigan la evaluación continuada.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- Examen oral y/o escrito, de los contenidos teóricos (60%) y resolución de problemas (20%) Se evaluarán las competencias CG1, CG2, CG3, CG4,CG5, CE1, CE9, CE13, CE15, CE19, CE26, CE28.
- Examen oral/escrito/laboratorio sobre prácticas de laboratorio. Se evaluarán las competencias CE19, CE21, CE22, CE23, CE24, Porcentaje sobre calificación final: 20

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- Examen oral y/o escrito, incluyendo resolución de problemas y casos prácticos. Se evaluarán las competencias CG1, CG2, CG3, CG4,CG5, CE1, CE9, CE13, CE15, CE19, CE26, CE28. Porcentaje sobre calificación final:80.
- Examen oral/escrito/laboratorio sobre prácticas de laboratorio. Se evaluarán las competencias CE19, CE21, CE22, CE23, CE24, Porcentaje sobre calificación final: 20

## INFORMACIÓN ADICIONAL

- Información sobre el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular II: <https://bbm2.ugr.es/>
- 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.





Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

