

Fecha de aprobación: 21/06/2024

Guía docente de la asignatura

Biología Molecular (222111A)

Grado	Grado en Medicina	Rama	Ciencias de la Salud				
Módulo	Morfología, Estructura y Función del Cuerpo Humano	Materia	Morfología, Estructura y Función del Cuerpo Humano				
Curso	1º	Semestre	2º	Créditos	3	Tipo	Obligatoria

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Haber estudiado Bioquímica General y Fisiología General.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Comprender y reconocer la estructura y función normal del cuerpo humano, a nivel molecular, celular, tisular, orgánico y de sistemas, en las distintas etapas de la vida y en los dos sexos.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES

- CG05 - Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar su competencia profesional, prestando especial importancia al aprendizaje de manera autónoma de nuevos conocimientos y técnicas y a la motivación por la calidad.
- CG06 - Desarrollar la práctica profesional con respeto a otros profesionales de la salud, adquiriendo habilidades de trabajo en equipo.
- CG07 - Comprender y reconocer la estructura y función normal del cuerpo humano, a nivel molecular, celular, tisular, orgánico y de sistemas, en las distintas etapas de la vida y en los dos sexos.
- CG09 - Comprender y reconocer los efectos, mecanismos y manifestaciones de la enfermedad sobre la estructura y función del cuerpo humano.
- CG11 - Comprender y reconocer los efectos del crecimiento, el desarrollo y el envejecimiento sobre el individuo y su entorno social.
- CG22 - Redactar historias clínicas y otros registros médicos de forma comprensible a terceros.
- CG23 - Comunicarse de modo efectivo y claro, tanto de forma oral como escrita, con los pacientes, los familiares, los medios de comunicación y otros profesionales.
- CG24 - Establecer una buena comunicación interpersonal que capacite para dirigirse con eficiencia y empatía a los pacientes, a los familiares, medios de comunicación y otros



profesionales.

- CG25 - Reconocer los determinantes de salud en la población, tanto los genéticos como los dependientes del sexo y estilo de vida, demográficos, ambientales, sociales, económicos, psicológicos y culturales.
- CG27 - Reconocer su papel en equipos multiprofesionales, asumiendo el liderazgo cuando sea apropiado, tanto para el suministro de cuidados de la salud, como en las intervenciones para la promoción de la salud.
- CG28 - Obtener y utilizar datos epidemiológicos y valorar tendencias y riesgos para la toma de decisiones sobre salud.
- CG31 - Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información científica y sanitaria.
- CG32 - Saber utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades clínicas, terapéuticas, preventivas y de investigación.
- CG34 - Tener, en la actividad profesional, un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación.
- CG35 - Comprender la importancia y las limitaciones del pensamiento científico en el estudio, la prevención y el manejo de las enfermedades.
- CG36 - Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.
- CG37 - Adquirir la formación básica para la actividad investigadora.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis.
- CT04 - Capacidad de observación.
- CT05 - Capacidad de organización y planificación.
- CT08 - Capacidad en resolución de problemas.
- CT09 - Capacidad y habilidades de utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades clínicas, terapéuticas, preventivas y de investigación.
- CT13 - Conocimiento de una lengua extranjera: inglés.
- CT15 - Habilidades de adaptación a nuevas situaciones.
- CT16 - Habilidades de aprendizaje autónomo.
- CT17 - Habilidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- CT18 - Habilidades de razonamiento y análisis crítico.
- CT19 - Habilidades de trabajo en equipo.
- CT20 - Habilidades de trabajo en un contexto internacional.
- CT22 - Habilidades en las relaciones interpersonales.
- CT23 - Iniciativa y espíritu emprendedor.
- CT25 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Ser capaz de dar una explicación molecular lógica de los procesos fisiológicos y patológicos relacionados con la Biología Molecular necesarios para la formación básica del médico general.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO



Tema 1. Campo de estudio de la Biología Molecular. Experimentos clásicos sobre la identidad del material genético. Concepto de cromosoma y genoma. Características de los genomas. Genoma humano.

Tema 2. Replicación del material genético. Síntesis de ADN en procariotas. Inicio, elongación y terminación de la réplica. ADN-polimerasas. Replicación en eucariotas.

Tema 3. Reparación del ADN. Mutación y agentes mutagénicos. Reparación de apareamientos incorrectos. Reparación por corte de nucleótido. Reparación directa. Reparación propensa a error.

Tema 4. Transcripción. Proceso de transcripción desde el ADN al ARN en procariotas. Iniciación, elongación y terminación. Factores de transcripción. Secuencias promotoras de consenso. Transcripción en eucariotas. Transcripción inversa.

Tema 5. Procesamiento del ARN. Modificación del transcrito primario. Eliminación de secuencias. Intrones y exones. Variedades de splicing. Síntesis de la caperuza y poliadenilación.

Tema 6. Código genético. Características generales. Estructura y función de los ARNt. Balanceo codón- anticodón.

Tema 7. Síntesis y procesamiento de proteínas. Activación de los aminoácidos. Inicio de la traducción, fase de elongación, terminación del proceso. Características de la traducción en eucariotas. Procesamiento de los precursores proteicos.

Tema 8. Regulación de la expresión génica. Puntos potenciales de regulación. Regulación de la ARN-polimerasa: afinidad por el promotor, interacción con factores de transcripción. Represión e inducción de la transcripción. Regulación del operón lac. Otros ejemplos de regulación.

Tema 9. Genes implicados en la regulación del ciclo celular. Genes implicados en la carcinogénesis. Patología molecular.

Tema 10. Tecnología del ADN recombinante. Ingeniería genética. Reprogramación celular.

Nota:
Las clases teóricas se desarrollan entre las semanas lectivas repartidas entre los días 17 de febrero y el 28 de marzo. **Aulas 7 (Grupo A) y 8 (Grupo B).**

PRÁCTICO

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

Práctica 1. Extracción de ácidos nucleicos. Aplicaciones clínicas (Prof.a Marta Cuadros Celorrio, mcuadros@ugr.es, y Prof. Rafael Serrano Durán, rserranoduran@ugr.es). **Laboratorio 6.**

Práctica 2. Amplificación de fragmentos de ADN por PCR. Separación de fragmentos de ADN en geles de agarosa (Prof. Francisco Hernández Torres, fhtorres@ugr.es). **Laboratorio 6.**

SEMINARIOS DE ORIENTACIÓN CLÍNICA:

Seminario 1. Aplicación de herramientas bioinformáticas para el estudio de los genes y enfermedades (Prof.a María Esther Farez Vidal efarez@ugr.es). **Aula Informática 5.**

Seminario 2. Diagnóstico genético de enfermedades monogénicas (Prof.a Marta Cuadros Celorrio, mcuadros@ugr.es). **Seminario 7.**

Notas:

Tanto para el desarrollo de las prácticas de laboratorio como para los seminarios es **indispensable traer preparada la documentación facilitada** por el profesorado antes de asistir a cualquier sesión.

En las sesiones prácticas es **obligatorio el uso de bata** y recomendable el uso de gafas de protección.

CRONOGRAMA (susceptible de sufrir modificaciones):

1ª semana: 24 a 28 de febrero.

2ª semana: 3 a 7 de marzo.

3ª semana: 10 a 14 de marzo.

4ª semana: 17 a 21 de marzo.

5ª semana: 24 a 28 de marzo.

6ª semana: 31 de marzo a 4 de abril.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

1. Lehninger. Principios de Bioquímica. David L. Nelson y Michael M. Cox. 2018. 7ª Edición. Editorial Omega.
2. Texto ilustrado e interactivo de Biología molecular e ingeniería genética. Conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud. Ángel Harráez, A. Biología Molecular e Ingeniería Genética. 2012. 2ª Edición. Editorial Elsevier.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Genetics A Conceptual Approach. Benjamin A. Pierce. 2014. 5th Edition. Editorial W. H. Freeman and Company.
2. Biochemistry. Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Lubert Stryer. 2015. 8th Edition. Editorial W. H. Freeman and Company.
3. Harper's Illustrated Biochemistry. Victor W. Rodwell, David A. Bender, Kathleen M. Botham, Peter J. Kennelly, P. Anthony Weil. 2018. 31st Edition. Editorial Mc Graw Hill.
4. Biochemistry. Christopher K. Mathews, K. E. Van Holde, Dean R. Appling, Spencer J. Anthony-Cahill. 2013. 5th Edition. Editorial Pearson Canada Inc
5. Marks. Bioquímica Médica Básica. Un enfoque clínico. Michael Lieberman, Alisa Peet, 2018. 5ª Edición. Editorial Wolters Kluwer.
6. Essential Cell Biology. Bruce Alberts, Dennis Bray, Karen Hopkin, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, and Peter Walter. 2014. 5th Edition. Editorial Garland Science, Taylor & Francis Group.
7. Bioquímica Médica. Baynes, J.W. y Dominiczak, M.H. 3ª Ed. 2011. Editorial Elsevier.
8. Bioquímica ilustrada. Bioquímica y biología molecular en la era posgenómica. Campbell, P.N.; Peters, T.J. y Smith, A.D. 2009. 7ª Edición. Editorial Elsevier.
9. Molecular pathology. Coleman, W.B. y Tsongalis, G.J. 2009. Editorial Academic Press Elsevier. Oxford.
10. Bioquímica: Libro de texto con aplicaciones clínicas. Devlin, T.M. 2005. Editorial Reverté.
11. Bioquímica Clínica a través de 900 preguntas y respuestas. Diaz, J., Castaño, M. y Paredes, F. 2010. Editorial Ergón.
12. Genética Médica. Jorde, L.B., Carey, J.C. y Bamshad, M.J. 2011. 4ª Edición. Editorial Elsevier.
13. Functional Biochemistry in Health and disease. Newsholme, Eric. 2010. Editorial Wiley-Blackwell

ENLACES RECOMENDADOS

Universidad de Granada, Facultad de Medicina y Departamento de Bioquímica y Biología Molecular III e Inmunología:

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

<http://www.ugr.es/~facmed/>

<https://bbm3i.ugr.es/>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 – CLASES MAGISTRALES: Explicación oral de los conocimientos básicos teóricos



relacionados con la materia. Explicación y orientación para el estudio personal, utilizando apoyos audiovisuales y material iconográfico. Combinada con las diferentes estrategias de aprendizaje, se usará una plataforma informática de apoyo a la docencia. Esta plataforma permite un contacto permanente profesor-alumno fuera de las horas de clase presencial, incluyendo la lectura y preparación de temas y la evaluación continua. Se valorará la participación activa mediante preguntas/respuestas. Aclaración de dudas y planteamiento del trabajo a realizar para la siguiente sesión. El alumno antes de asistir a clase dispondrá del material que se utilizará y un resumen de los contenidos.

- MD04 - CLASES PRÁCTICAS EN LABORATORIO: Trabajo dirigido en laboratorio.
- MD05 - CLASES PRÁCTICAS EN SALA DE DISECCIÓN: Conocer la morfología de las distintas estructuras, órganos y vísceras, y poder localizarlos in situ, en el cadáver.
- MD06 - CLASES PRÁCTICAS EN SALA DE RADIOLOGÍA: Enseñanza mediante métodos de imagen radiológica de las estructuras anatómicas.
- MD07 - CLASES PRÁCTICAS DE MICROSCOPIO.
- MD09 - PRÁCTICAS CON ORDENADOR: Trabajo del alumno siguiendo guiones previamente establecidos, sobre los temas a tratar. Resolución de trabajos propuestos por parte del alumno como parte de su evaluación. Prácticas con Programas de análisis de datos.
- MD12 - SEMINARIOS: Exposición y debate de contenidos dados en las clases magistrales, utilizando material de apoyo docente como programas informáticos y vídeos. Pueden también incluir la preparación y discusión de artículos y casos clínicos. Corrección de las series de problemas, discusión y crítica de los artículos leídos. Exposición de las evaluaciones realizadas durante las rotaciones en centros de salud. Trabajo en grupo guiado por el profesor sobre ejercicios previamente propuestos. Exposiciones orales cortas por parte del alumno. Resolución de trabajos propuestos por parte del alumno como parte de su evaluación. Análisis de casos clínicos concretos, con la discusión grupal pertinente. Presentación y exposición de un trabajo científico y/o informe profesional o historial de un paciente con análisis y discusión del mismo. Análisis y comentario de textos y documentales en el aula. Acceso a la plataforma virtual.
- MD13 - GRUPOS DE TRABAJO Y DISCUSIÓN: Análisis y crítica de textos. Presentación por grupos de trabajo. Discusión.
- MD15 - TRABAJOS ACADÉMICAMENTE DIRIGIDOS: Realización de trabajos en grupo o individuales sobre temas del contenido de la asignatura, científicos y/o problemas prácticos propuestos. Orientación bibliográfica, asesoramiento en la presentación y estructura de los trabajos y resolución de las dificultades surgidas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- MD16 - TUTORÍAS Y EVALUACIÓN: Actividad personalizada y adaptada a cada alumno. Un Tutor Docente llevará un seguimiento personalizado de las habilidades y actitudes de un máximo de 3 alumnos, mediante la asistencia personalizada, revisando con ellos las competencias a adquirir o adquiridas en sus diferentes asignaturas.

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

EVALUACIÓN ORDINARIA

1. Examen escrito de teoría .- Representará el **70%** de la nota final. Constará de **45 preguntas tipo test** de elección múltiple con 5 opciones de respuesta. Las respuestas incorrectas no restarán puntos. La **duración** del examen será de **1 hora** aproximadamente. Haber obtenido en este examen una **puntuación mínima de 5 sobre 10**, será **requisito indispensable** para poder aprobar la asignatura.

Una vez superada esta parte, y en caso de haber suspendido la evaluación de las



Prácticas/Seminarios de orientación clínica durante la evaluación ordinaria, esta calificación se mantendrá hasta julio, durante la evaluación extraordinaria.

2. Prácticas/Seminarios de orientación clínica. - Representarán el **20%** de la nota final. La **asistencia** será un **requisito imprescindible** para que las prácticas y seminarios sean evaluados. El máximo de ausencias no justificadas será 0. En caso de no poder asistir el día en el que esté convocado, el alumno deberá permutarse por otro alumno y acudir el día que le tocara a su compañero. Las Prácticas/seminarios de orientación clínica se **evaluarán mediante** :

- **Un examen escrito.** Representará el **15%** de la nota final. Constará de **15 preguntas tipo test** de elección múltiple con 5 opciones de respuesta. Las respuestas incorrectas no restarán puntos. La **duración** del examen de los conocimientos de Biología Molecular será de **20 minutos** aproximadamente. La fecha (por determinar), no coincidirá con el examen de teoría. Haber obtenido en el examen una **puntuación mínima de 5 sobre 10**, será **requisito indispensable** para poder aprobar la asignatura.
- **Evaluación de la actitud y la participación activa de los estudiantes.** Representará el **5%** de la nota final. Se valorará la participación activa de los estudiantes en las clases teóricas y prácticas/seminarios, considerando las intervenciones de los estudiantes en preguntas o respuestas al profesor de relevancia.

Una vez superada esta parte, y en caso de haber suspendido la evaluación de los contenidos teóricos durante la evaluación ordinaria, esta calificación se mantendrá hasta julio, durante la evaluación extraordinaria.

3. Pruebas de evaluación continua. - Representarán el **10%** de la nota final. A lo largo del curso académico, durante ciertas horas de clase, se realizarán pruebas de evaluación continua sobre contenidos teóricos (generalmente al final de cada tema). Cada una de las pruebas constará de **preguntas tipo test** de elección múltiple con 5 opciones de respuesta. Las respuestas incorrectas no restarán puntos. La **duración** cada prueba será de **5-10 minutos** aproximadamente.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La evaluación se realizará en **un solo acto académico**, dividido en dos pruebas:

1. Examen escrito de teoría .- Representará el **70%** de la nota final. Constará de **45 preguntas tipo test** de elección múltiple con 5 opciones de respuesta. Las respuestas incorrectas no restarán puntos. La **duración** del examen será de **1 hora** aproximadamente. Haber obtenido en este examen una **puntuación mínima de 5 sobre 10**, será **requisito indispensable** para poder aprobar la asignatura.

2. Examen escrito de Prácticas/Seminarios de orientación clínica. - Representará el **30%** de la nota final. Constará de **15 preguntas tipo test** de elección múltiple con 5 opciones de respuesta. Las respuestas incorrectas no restarán puntos. La **duración** del examen de los conocimientos de Biología Molecular será de **20 minutos** aproximadamente. Haber obtenido en el examen una **puntuación mínima de 5 sobre 10**, será **requisito indispensable** para poder aprobar la asignatura. Durante este acto, aquellas personas que tuvieran aprobada la parte teórica, o la parte práctica, de la asignatura en la evaluación ordinaria sólo tendrán que realizar aquel examen correspondiente a la parte práctica, o teórica, que les quedase pendiente para aprobar la asignatura.

Para los estudiantes que hayan realizado la evaluación continua y deseen conservar esa nota:

En este caso se mantendrá la nota de la evaluación continua y el examen final permitirá conseguir el resto de la nota. El procedimiento de calificación será idéntico al de la convocatoria ordinaria.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Aplicando lo establecido en el artículo 8 de la **NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA** (<https://www.ugr.es/sites/default/files/2017-09/examenes.pdf>), la evaluación se realizará en un



solo acto académico mediante un **examen oral de 10 preguntas** que incluya la evaluación de todas las competencias descritas en esta guía docente, incluyendo **conocimientos teóricos (7 preguntas) y prácticos (3 preguntas)**. Cada respuesta tendrá un valor máximo de 1 punto. La prueba se considerará superada alcanzándose un mínimo de 3,5 puntos asociados a conocimientos teóricos y 1,5 puntos a conocimientos prácticos.

La Normativa de evaluación de la UGR establece en su artículo 8.3 que en las asignaturas de titulaciones de Ciencias de la Salud que incluyen prácticas de carácter clínico-sanitario obligatorias, el estudiante que se acoja a la evaluación única final deberá realizar dichas actividades si así lo establece la Guía Docente de la asignatura. Es decir, **para poder superar la asignatura es obligatorio asistir y desarrollar las actividades de prácticas y seminarios clínicos**.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Evaluación por Incidencias

- Se realizarán exámenes de incidencias de acuerdo con la normativa vigente de la Universidad de Granada. El **examen será oral y constará de 10 preguntas donde se evaluarán las competencias teóricas (7 preguntas) y prácticas (3 preguntas)**. Cada respuesta tendrá un valor máximo de 1 punto. La prueba se considerará superada alcanzándose un mínimo de 3,5 puntos asociados a conocimientos teóricos y 1,5 puntos a conocimientos prácticos. La normativa puede descargarse en <https://www.ugr.es/sites/default/files/2017-09/examenes.pdf>

Evaluación extraordinaria por Tribunal

- Ver condiciones en el documento de normativa de la UGR. La normativa puede descargarse en este enlace <https://www.ugr.es/sites/default/files/2017-09/examenes.pdf>

Evaluación de estudiantes con discapacidad u otras necesidades específicas de apoyo educativo NEAE

- Ver condiciones en el documento de normativa de la UGR. La normativa puede descargarse en este enlace <https://www.ugr.es/sites/default/files/2017-09/examenes.pdf>

Evaluación del profesorado y asignatura

- Los profesores de esta asignatura desean conocer su opinión sobre su contenido, así como sobre la metodología utilizada para impartirla, con objeto de mejorarla para próximos cursos. Por ello, se ruega que los estudiantes contesten con el mayor rigor y objetividad cuando, en su caso, cumplimenten las encuestas de satisfacción con el profesorado.

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).

