



Universidad Guadalajara
Centro Universitario del Sur

Programa de Estudio

1. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

División

DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA SALUD

Departamento

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS PARA LA SALUD

Academia

Genética y Biología

Programa(s) educativo(s)

INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOLÓGICOS

Denominación de la unidad de aprendizaje:

BIOLOGÍA MOLECULAR

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Carga horaria global:	Valor en créditos:
IB683	48	32	80	8

Tipo de curso:		Nivel en que se ubica:	Prerrequisitos:
C = curso		Técnico Medio	Bioquímica
CL = curso laboratorio	x	Técnico Superior	
L = laboratorio		Universitario	
P = práctica		<u>Licenciatura</u>	
T = taller		Especialidad	
CT = curso - taller		Maestría	
N = clínica		Doctorado	
M = módulo			
S = seminario			

Área de formación:

Básico común

Perfil docente:

Se requiere que la unidad de aprendizaje sea impartida por profesionales con formación básica en biología, medicina, bioquímica y biomedicina con experiencia en docencia e investigación; que cuente con estudios de posgrado en Ciencias Biomédicas, Experimentación en Biociencias, Genética, Ingeniería genómica, Biotecnología médica y otros afines. Así también deberá tener habilidades para como el manejo de la tecnología, habilidad para la comunicación oral y escrita, así como compromiso con el medio ambiente.

Elaborado por:

Actualizado por:

Dra. María Luisa Pita López

Dra. María Luisa Pita López

Fecha de elaboración:

Fecha de última
actualización:

Fecha de última
evaluación:

Fecha de aprobación por
Colegio Departamental:

10 de enero de 2018

16 junio 2023

16 junio 2023

Junio de 2014

2. PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La Biología Molecular (BM) es la disciplina científica que tiene como objetivo el estudio de los procesos que se desarrollan en los seres vivos relacionados con el flujo de la información genética, es decir, es el estudio del comportamiento biológico de las macromoléculas (ADN, ARN y Proteínas) dentro de la célula y su interacción con el ambiente, desde el punto de vista génico. Algunas de las tecnologías de la BM son: extracción de ácidos nucleicos y proteínas, reacción en cadena de la polimerasa (PCR), electroforesis en gel y el DNA recombinante y la edición y manipulación génica. Sin embargo, la BM asociada a la bioinformática y a la bioestadística, comprende las ciencias OMIC's como la genómica, transcriptómica, proteómica y metabolómica entre otras, las cuales dan soporte a los análisis de moléculas de distintos sistemas biológicos.

La BM se relaciona con la Bioquímica cuyo objeto de estudio son los ciclos metabólicos, así como la integración y desintegración de las moléculas que componen a los seres vivos. Por otra parte, la BM también guarda relación con la Biología Celular, la cual incluye el estudio de los fenómenos biológicos de cada uno de los organelos de las células, así como sus propiedades, ciclo vital y la forma con la que interactúa con su entorno. Así mismo, la BM se relaciona con la Genética, ciencia en la que se estudia la transmisión de la información hereditaria de una generación a la siguiente, su objeto de estudio son los genes, los cuales pueden abordarse desde nivel de organismo, familiar, poblacional o evolutivo. Por último, la BM se relaciona con la Biología sintética.

3. OBJETIVO GENERAL/COMPETENCIA

Competencias profesionales del egresado en la Ingeniería en Sistemas Biológicos

- Analiza y soluciona problemas de la medicina molecular, la biología sintética, recursos naturales (ecosistemas y producción), biotecnología, medio ambiente y bioenergética por medio de la aplicación de conocimientos de Ingeniería para el estudio y fabricación de Sistemas Biológicos con propiedades útiles y novedosas.

Competencias a desarrollar en el curso de Biología Molecular

- Desarrollo de técnicas básicas de Biología Molecular.
- Cuidado y respeto para sí mismo y los demás.
- Uso adecuado del lenguaje oral y escrito.
- Trabajo colaborativo con respeto, responsabilidad y tolerancia hacia los demás.
- Desarrollo de la propuesta de un anteproyecto de investigación.

4. CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL DE LOS CONOCIMIENTOS

Desarrollar capacidades científicas, críticas, innovadoras, creativas y reflexivas sobre el proceso del flujo de la información genética y su relación con los sistemas biológicos.

Analizar los problemas relacionados con el diagnóstico molecular de enfermedades.

Desarrollar la capacidad crítica para hacer reportes de lecturas de documentos científicos en español e inglés.

Trabajar de forma colaborativa para aplicar los conocimientos basados en evidencias científicas actualizadas.

Analizar y solucionar de problemas de biomedicina, biología sintética, recursos naturales (ecosistemas y producción), medio ambiente y bioenergética de Sistemas Biológicos.

Desarrollar la habilidad para realizar técnicas básicas de Biología Molecular y la elaboración de una propuesta de investigación en salud para la resolución de problemas de la población por medio del uso y/o manipulación de los sistemas biológicos.

5. SABERES:

Prácticos	• Comprende el manejo las muestras biológicas para estudios moleculares y realiza en laboratorios virtuales las técnicas básicas de la Biología Molecular, para comprender su aplicación e interpretación y los relaciona con las condiciones fisiológicas en la salud y la enfermedad para la creación de una propuesta de investigación.
Teóricos	• Comprende la composición, estructura, organización y expresión del ADN. • Identifica los procesos de replicación, reparación del ADN, síntesis de ARN y proteínas. • Identifica los fundamentos de las técnicas básicas de Biología Molecular y de las ciencias omicas.
Formativos	• Se fomentará en el alumno el interés por la investigación y la necesidad de actualizarse constantemente. • Actúa con respeto, autocrítica y apegado al Código de ética de la Universidad de Guadalajara. • Realiza búsquedas en diferentes medios de información en español e inglés. • Muestra capacidad de razonamiento y habilidad para analizar y discutir situaciones de salud-enfermedad. • Trabaja con disciplina y responsabilidad con sus compañeros de clase. • Manifiesta respeto con la diversidad social y cultural al momento de realizar los diagnósticos. • Muestra respecto con la sociedad al momento de aplicar las metodologías de investigación. • Es responsable con los tiempos y datos de las personas con las que participa. • Es creativo en la toma de decisiones. • Propicia la cultura de la paz.

6. CONTENIDO TEMÁTICO (TEÓRICO-PRÁCTICO)

Unidad 1. Introducción a la Biología Molecular

- 1.1 Origen de la Bioquímica y la Biología Molecular como ciencias específicas.
- 1.2 Desarrollo histórico de la Biología Molecular, objeto de estudio, áreas afines e importancia en medicina.
- 1.3 Ciencias ómicas y medicina personalizada.

Unidad 2. Organización de la célula y del genoma

- 2.1 Propiedades fisicoquímicas de los ácidos nucleicos (ADN y ARN) y proteínas
- 2.2 Características de células procariotas y eucariotas.
- 2.3 Organización de la célula y del genoma.
- 2.4 Concepto de gen, genoma y genómica.
- 2.5 Niveles de empaquetamiento del ADN.
- 2.6 Flujo de la información genética y el proceso de retrotranscripción.

Técnica experimental I: Manejo de muestras para estudios moleculares (bioseguridad).

Técnica experimental II: Purificación y fraccionamiento de ácidos nucleicos.

Técnica experimental III: Cultivo celular.

Práctica 1: Separación de células mononucleares de sangre periférica por gradiente de densidad.

Práctica 2: PCR (ejercicios: Diseño de primers para PCR).

Práctica 3: Extracción de ADN.

Práctica 4: Cuantificación por espectrofotometría de DNA.

Unidad 3. Fases del ciclo celular, replicación y reparación del ADN

- 3.1 Fases del ciclo celular.
- 3.2 Replicación del ADN en procariontes y eucariontes.
- 3.3 Reparación del ADN en procariontes y eucariontes.
- 3.4 Deficiencias en el sistema de reparación del ADN.

Técnica experimental IV: PCR (reacción en cadena de la polimerasa).

Técnica experimental V: Electroforesis e Hibridación de ácidos nucleicos.

Técnica experimental VI: Tipos de mutaciones y polimorfismos de ADN y detección de individuos por la huella génica.

Práctica 5: Visualización de ADN en geles de agarosa.

Unidad 4. Expresión del material genético: Transcripción y traducción.

- 4.1 Relación entre genes y proteínas.
- 4.2 Etapas de la transcripción en células procariontes y eucariontes.
- 4.3 Splicing alternativo.
- 4.4 Síntesis, función, estructura y procesamiento de ARN mensajero, ARN ribosomal, ARN de transferencia y ARN de interferencia (ARN no codificadores pequeños).
- 4.4 Propiedades del código genético.
- 4.5 Traducción de la información genética.

4.6 Efectos de los antibióticos sobre la síntesis de proteínas.

4.7 Control de expresión génica en eucariontes a nivel de transcripcional, traduccional y postraducciona.

PRACTICA 6 Extracción de proteínas.

PRACTICA 7 Determinación de la concentración de proteínas.

Técnica experimental VII: Microordenamientos de DNA.

Técnica experimental VIII: Proteómica.

Técnica experimental IX: Análisis genómico del microbioma humano.

Practica 6: Realización de una curva de concentración de proteínas.

Unidad 5. Tecnologías del ADN.

5.1 ADN recombinante, Clonación del ADN: Vectores de clonación y expresión.

5.2 Endonucleasas de restricción.

5.3 Organismos genéticamente modificados.

5.4 Terapia génica.

5.5 Células madre pluripotenciales inducidas (iPS cells).

5.6 Edición génica con CRISP-Cas.

Técnica experimental X: Tecnologías del ADN recombinante y terapia génica.

Técnica experimental XI: Células madre pluripotenciales inducidas (iPS cells) y Edición génica con CRISP-Cas.

7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Para esta unidad de aprendizaje se realizarán las siguientes estrategias:

1. Motivación del autoaprendizaje por parte de alumno, antes de asistir a la clase, mediante la investigación bibliográfica.
2. Lluvia de ideas, para la revisión de los conceptos investigados y generar su propio concepto.
3. Método expositivo.
4. Enseñanza tutorial, prácticas en laboratorio virtual de las técnicas básicas de Biología Molecular.
6. Trabajo colaborativo en equipo: exposición de una técnica experimental, por parte del alumno.
7. Aprendizaje basado en evidencias (revisión de artículos en inglés mediante la realización de mesa redonda y/o seminario).
8. Conferencia, por parte del profesor acerca de los mecanismos de replicación, transcripción y traducción.
9. Aprendizaje orientado en proyectos de genómica, transcriptómica, proteómica o metabolómica, entre otras técnicas en el contexto de la salud y la enfermedad.
10. Apoyo con recursos y materiales didácticos, así como el uso de TIC's en particular la plataforma Moodle como reservorio de documentos, laboratorios virtuales, links a banco de datos de genes, proteínas y genomas (GWAS), así como de institutos de investigación en medicina genómica.
11. Evaluación de los conceptos construidos y comprendidos del flujo de la información genética y de los fundamentos de las técnicas básicas de Biología Molecular.

El tipo de las actividades a realizar son teóricas y las prácticas en el laboratorio de Bioquímica CUSur.

Se anexa el apartado de Planeación e Instrumentación Didáctica, en el que se detallan las estrategias y las actividades de enseñanza y de aprendizaje.

8. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

8.1. Evidencias de aprendizaje	8.2. Criterios de desempeño
- Exposición oral de una técnica experimental de Biología Molecular con apoyo de videos de las técnicas experimentales. - Video o reporte de lectura de la replicación del ADN. - Video o reporte de lectura de la transcripción en procariontes y en eucariontes. - Video o reporte de lectura de la traducción en procariontes y en eucariontes. - Reportes de prácticas. - Producto de aprendizaje final (aprendizaje basado en proyecto)	- En equipo realizar la lectura y análisis de documentos, científicos y de la bibliografía recomendada en el curso para elaborar una presentación de una técnica de Biología Molecular. Incluir mínimo tres referencias bibliográficas de fuente diversa, libros, revistas y páginas de internet fuentes científicas y confiables. Hacer uso de las TICc para que se comprenda mejor el procedimiento de la técnica experimental. - Realizar la integración de la información de la replicación del ADN y usar la creatividad, para la comprensión de dicho proceso biológico, se resaltarán la importancia de este tema en la medicina. - Integrar la información en torno a la transcripción y realizar una síntesis de este tema, tendrán que hacer uso de las herramientas digitales, además, del desarrollo de la creatividad, resaltarán la importancia de este tema en la medicina. Se calificará inclusión de referencias, organización, imágenes y argumentos. - Integrar la información en torno a la traducción y realizar una síntesis de este tema, tendrán que hacer uso de las herramientas digitales, además, del desarrollo de la creatividad, resaltarán la importancia de este tema en la medicina. Se calificará inclusión de referencias, organización, imágenes y argumentos. - Entregar un reporte de la practica de acuerdo con los apartados del protocolo de práctica. - El profesor solicita al grupo trabajar en un producto final de aprendizaje donde el alumno aplique sus conocimientos de Biología Molecular. En esta propuesta de investigación se resaltarán la resolución de problemas relacionados con la Salud Pública y la Biología Molecular. Deberá contener, carátula, introducción, justificación, planteamiento del problema, objetivos, material y método y mínimo diez referencias bibliográficas de los últimos cinco años. Nota; Para que los trabajos sean aceptados deberán estar citados en

	formato APA: autor, año de publicación, título, editorial y país de las fuentes consultadas.
--	--

9. CALIFICACIÓN

• Evaluaciones parciales	38 %
• Taller de formación integral	2%
• Prácticas de laboratorio	15 %
• Exposición de una técnica experimental	5 %
• productos de aprendizaje	30%
• Producto final	10%
Total	100%

10. ACREDITACIÓN

Periodo ordinario. De conformidad con el artículo 20 del Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara, para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el Consejo General Universitario, se requiere: - Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y - Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.	Periodo extraordinario. De conformidad con el artículo 27 del Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara, para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere: - Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente. - Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente. - Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso. Se exceptúan de este caso las materias de orden práctico que requerirán la repetición del curso (Art. 23 RGEYPA).
---	---

11. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Alberts, B, et al. (2015). Molecular biology of the cell. Barcelona, España Wolters Kluwer. 6th Edition. ISBN 9780815344643. Clasificación Biblioteca CUSUR: 571.6 ALB 2015. Código de barras: CUS-083331. 6 ejemplares.
2. Cooper, G. M., Hausman, R. E. (2017). La célula. Madrid, España Marbán. Séptima Edición. 798 páginas. ISBN: 9788416042630. Clasificación Biblioteca CUSUR: 571.6 COO 2017. Código de barras: CUS-090787. 4 ejemplares.
3. Herráez, A. (2012). Texto ilustrado e interactivo de Biología Molecular e ingeniería genética. Conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud. (Segunda Edición). ISBN 9788480866477. Clasificación Biblioteca CUSUR: 572.8 HER 2012. Código de barras: CUS-082870. 10 ejemplares.
4. Iwasa, J. (2018) Karp biología celular y molecular: conceptos y experimentos. (Séptima Edición). McGraw-Hill. ISBN 9781456269227. Clasificación Biblioteca CUSUR: 571.6 IWA 2014. Código de barras: CUS-098077. 3 ejemplares.

5. Salazar-Montes, A. M., Sandoval-Rodríguez, A. S., Armendáriz-Borunda, J. S. (2016). Biología Molecular. Fundamentos y aplicaciones en las Ciencias de la Salud. (Segunda edición) McGraw-Hill. ISBN: 978-607-15-1366-3. Clasificación Biblioteca CUSUR: 572.8 BIO 2016. Código de barras: CUS-092080. 7 ejemplares.
6. Watson, J. D. (2016). Biología Molecular del gen. Ed. Médica Panamericana. ISBN 9786079356897. Clasificación Biblioteca CUSUR: 572.8 BIO 2016. Código de barras: CUS-083230. 5 ejemplares.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Lodish, H et al. (2016). Biología celular y molecular. Primera edición. Buenos Aires, Argentina. Editorial Médica Panamericana. ISBN 9789500606264. Clasificación Biblioteca CUSUR: 5 571.6 LOD 2016. Código de barras: CUS-082540. 2 ejemplares.
2. Nussbaum, R. (2016). Genética en medicina. ISBN: 9788445826423. Octava Edición. Clasificación Biblioteca CUSUR: 616.042 NUS 2016. Código de barras: CUS-092091. ejemplar.
3. Ross, Michael H. (2016) Histología: texto y atlas, correlación con biología celular y molecular. Barcelona España Wolters Kluwer. ISBN 9788416004966QM551. Clasificación Biblioteca CUSUR: 611.018 ROS 2016. Código de barras: CUS-081785. 8 ejemplares.
4. Ramírez Flores Ana Gabriela, Larios Escalante Adrián, Cárdenas Villalvazo Asucena, Pita López María Luisa. Envejecimiento: efectos en tres sistemas corporales y su biología. España Fondo Editorial Universitario 2018. ISBN 9788417840013. Clasificación Biblioteca CUSUR 612.67 RAM 2018. Código de barras: CUS-097039. 7 ejemplares.

12. RECURSOS COMPLEMENTARIOS (páginas web, mooc's, plataformas, objetos de aprendizaje)

MOOCs de Biología molecular
<https://youtu.be/sOqksY1XNDY>
Libro: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2036§ionid=153037912>
<https://dnatech.genomecenter.ucdavis.edu/>
Plataforma digital: Moodle

Firma:

Dr. en C. Christian Octavio

González Villaseñor

**Presidente de la Academia de Genética
y Biología**

Vo. Bo.

Dr. Ozcar Cárdenas Tirado

Jefe del Departamento

de Ciencias Básicas para la Salud

Firma del profesor que imparte la materia

Dra. María Luisa Pita López