



Centro Universitario de Ciencias de la Salud

Programa de Estudio por Competencias Profesionales Integradas

1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Centro Universitario

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD

Departamento:

DEPTO. DE BIOLOGIA MOLECULAR Y GENOMICA

Academia:

BIOLOGÍA MOLECULAR

Nombre de la unidad de aprendizaje:

BIOLOGIA MOLECULAR EN LA CLINICA

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Total de horas:	Valor en créditos:
I8580	18	16	34	3

Tipo de curso:	Nivel en que se ubica:	Programa educativo	Prerrequisitos:
CT = curso - taller	Licenciatura	(MCPE) MEDICO CIRUJANO Y PARTERO / 7o.	CISA I8578

Área de formación:

BASICA PARTICULAR OBLIGATORIA

Perfil docente:

El profesor debe tener una formación en las áreas biomédicas, con extenso conocimiento en el campo de la biología molecular aplicada a la clínica, que entre sus habilidades destaque:

- a) Trasmitir claramente sus ideas
- b) Promover el aprendizaje del estudiante a través de técnicas pedagógicas
- c) Mostrar un manejo adecuado de los temas
- d) Promover el respeto y disciplina en el estudiante
- e) Tener habilidad para manejo del grupo
- f) Utilizar herramientas de evaluación cualitativa y cuantitativa
- g) Estimular la creatividad y pensamiento crítico
- h) Estimular la participación activa de los alumnos
- i) Ser responsable y seguro de sí mismo
- j) Implementar la estrategia de aprendizaje y evaluación que mejor se adapte al grupo
- k) Conocer y usar tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza

Elaborado por:

Dr. Arturo Panduro Cerdá
Dr. Alexis José Abrego
Dr. Flavio Sandoval García
Dr. Jorge Adrián Ramírez de Arellano Sánchez
Dr. Jorge Hernández Bello
Dra. Karina González Aldaco
Dra. Laura Verónica Sánchez Orozco
Dr. Luis Alberto Torres Reyes
Dra. María Del Carmen Carrillo Pérez
Dra. Martha Eloísa Ramos Márquez
Dr. Oscar Enrique Pizano Martínez
Dra. Sonia María Román Maldonado

Evaluado y actualizado por:

MIEMBROS DE LA ACADEMIA
Dr. Alexis José Abrego
Dr. Flavio Sandoval García
Dra. Livier Nathaly Torres Castillo
Dra. Sarai Citalic Rodríguez Reyes
Dr. Edsaúl Emilio Pérez Guerrero
Dr. Edgar Alfonso Rivera León
Dr. José Miguel Moreno Ortiz
Dr. Itzae Adonai Gutiérrez Hurtado
Dr. Oscar Enrique Pizano Martínez
Dra. en C. Edith Oregón Romero
Dra. en C. Wendy Yareni Campos Pérez
Dr. Moises Ramos Solano
Dra. en C. Gabriela Athziri Sánchez Zúñiga
Dra. en C. Itzel Viridiana Reyes Pérez
Dr. en C. Juan José Rivera Valdés
Dr. en C. Arturo Panduro Cerdá

Fecha de elaboración:

14/06/2017

Fecha de última actualización aprobada por la Academia

14/07/2023

2. COMPETENCIA (S) DEL PERFIL DE EGRESO

MEDICO CIRUJANO Y PARTERO

Profesionales

Integra a su práctica médica conocimientos y habilidades para uso de la biotecnología disponible, con juicio crítico y ético.

Aplica su juicio crítico para la atención o referencia de pacientes a otros niveles de atención o profesionales de la salud, actuando con ética y en apego a la normatividad vigente.

Técnico- Instrumentales

Comprende conocimientos basados en evidencias y literatura científica actual; analiza, resume y elabora documentos científicos.

3. PRESENTACIÓN

La Unidad de Aprendizaje (UA) Biología Molecular en la Clínica (BMC) se ubica dentro de la carrera de medicina y se imparte en séptimo semestre, en el área de formación básica particular obligatoria. El conocimiento adquirido durante la clase apoyará al estudiante para integrar y aplicar los conocimientos previamente adquiridos dentro de las UA de Bioquímica, Biología Molecular Básica, Genética, Fisiología, Fisiopatología y Farmacología. En BMC, el estudiante conocerá y usará distintos software y bases de datos en inglés y español, que le serán de ayuda para investigar, estudiar y comprender las bases moleculares, la fisiopatología, el diagnóstico molecular y las bases moleculares de tratamientos actuales de enfermedades de importancia en la salud pública. Durante este curso, el alumno comprenderá la aplicación de técnicas moleculares y su correcta interpretación como herramientas de ayuda en el establecimiento de un adecuado diagnóstico y tratamiento de un determinado grupo de patologías. Identificará blancos terapéuticos, así como el proceso de desarrollo de la enfermedad crónica a través de la interacción gen-medio ambiente. Por otro lado, en esta unidad de aprendizaje se le dará a conocer al estudiante la forma en que impactan y la manera en que pueden ayudar desde su círculo universitario para minimizar y compensar su impacto al ambiente y ser respetuosos y responsables con las futuras generaciones, fomentando que el cuidar nuestro medio ambiente es algo de los que todos debemos ser parte. Todo al aprendizaje teórico y práctico se llevará a cabo integrando al alumno en proceso de aprendizaje, mediante el fomento del pensamiento crítico, además de fomentar la cultura del respeto de los Derechos Universitarios; mismos que

4. UNIDAD DE COMPETENCIA

Conocer el papel de la Biología Molecular en el diagnóstico, pronóstico, prevención y tratamiento de enfermedades; conocer y utilizar diferentes herramientas de búsqueda de información actualizada que resulten útiles en la práctica médica; analizar e interpretar correctamente resultados de biología molecular y celular tanto en publicaciones científicas como informes de laboratorio.

5. SABERES

Prácticos	Identifica, selecciona, aplica e interpreta las pruebas de diagnóstico molecular mediante ejemplos de diferentes patologías. Comprende los métodos de estudio del flujo de la información genética y la expresión de genes. Conoce y usa diferentes tecnologías de la información y la comunicación en su práctica académica y clínica. Analiza artículos especializados de actualización en medicina en distintos idiomas, con el objetivo de comprender el abordaje molecular de una determinada patología. Identifica el proceso de desarrollo de enfermedad. Deduce la estrategia para prevenir o detener la enfermedad.
Teóricos	Integra los conocimientos básicos de biología molecular y sus técnicas en el diagnóstico, prevención y tratamiento diferentes áreas de la medicina. Conoce las bases moleculares y los sistemas de diagnóstico molecular más utilizados en las patologías humanas que más impacto tienen en la población mexicana. Se inicializa de manera temprana en el campo de la investigación clínica. Genera juicios donde se integra la investigación básica y clínica en una aplicación práctica y de intervención.
Formativos	Fomenta en el alumno el espíritu de la investigación y la necesidad de actualizarse constantemente. Fomenta el trabajo en equipo, la disciplina, el orden y la ética profesional ante cualquier acción relacionada con la vida humana y con el medio ambiente. Ser autocrítico y reflexivo. Aplica el idioma inglés en la búsqueda de información actualizada. Se fomentará la cultura de la paz, inclusión y sana convivencia en el alumno, así como, a actuar de manera responsable en el cuidado del medio ambiente.

6. CONTENIDO TEÓRICO PRÁCTICO (temas y subtemas)

PRESENTACIÓN DEL CURSO

1. Clase Introductoria
- I. Hacia una cultura de la paz, inclusión y sana convivencia
 - a) La cultura del respeto
 - b) La Prevención de la violencia
- II. Los Derechos Universitarios y su defensoría
 - a) Ordenamientos Universitarios: Normatividad universitaria (Ley Orgánica, Reglamentos de los Derechos Universitarios, Estatutos
 - III. Código de ética, principios y valores universitarios: democracia, educación para la paz, equidad, honestidad, igualdad, justicia, libertad, respeto, responsabilidad, solidaridad
 - IV. Defensoría de los Derechos Universitarios, su competencia y no competencia
 - V. CUCS sustentable (cuidado del medio ambiente y aprovechamiento de los recursos naturales)
2. Introducción a la Biología Molecular en la Clínica
 - 2.1 El dogma central y el entendimiento de las enfermedades humanas
 - 2.2 Biología molecular hacia una medicina personalizada

2.3 Clasificación Molecular de las enfermedades

2.4 Medicina genómica, Medicina traslacional y Terapia Génica

3. Análisis genómico humano

3.1 Análisis de genomas completos humanos

3.2 Proyecto genoma humano, 1000 genomas y 100 000 genomas

3.3 Estudios de asociación de genoma completo, Fingerprint y Shotgun

4. Bases de datos útiles en medicina

4.1 National Center for Biotechnology Information (PubMed)

4.2 National cancer institute

4.3 National Library of medicine

5. Farmacogenética y Farmacogenómica

5.1 Definición, objetivos y diferencias

5.2 Variaciones genéticas que afectan la farmacocinética y la farmacodinámica de los fármacos

5.3 Variaciones genéticas relacionadas a la patología que afectan el efecto farmacológico

5.4 The Pharmacogenomics Knowledge Base

5.5 Drug Bank

6. Diagnóstico molecular de patógenos

6.1. Etapas del diagnóstico molecular

6.2. Diferencias entre el diagnóstico tradicional y el diagnóstico molecular

6.3. Fundamentos de pruebas serológicas (detección de antígenos y anticuerpos)

7. Tipos de muestras para estudios y métodos de diagnósticos moleculares

7.1 Muestras para detección de virus y bacterias

7.2 Cuando es necesario usar biopsia, LCR, médula ósea y biopsias líquidas

7.3. Métodos para detección de polimorfismos

7.4. Interpretación del PCR cualitativo y cualitativo en la clínica

7.5. Microarreglos en la caracterización de patógenos

8. Caracterización de patógenos por secuenciación

8.1 Fundamentos de secuenciación por método de Sanger

8.2 Filogenética en la detección de genotipos virales y cepas bacterianas

8.3 Detección de mutantes de resistencia a antivirales y antibióticos

8.4 Técnicas de secuenciación de nueva generación

9. Biología molecular de las enfermedades hepáticas

9.1 Causas de daño hepático en México (NASH, alcohol, Hepatitis B y Hepatitis C)

9.1.1 Rutas moleculares para el desarrollo de fibrosis, cirrosis y hepatocarcinoma

9.2 Diagnóstico Molecular de hepatocarcinoma

9.3 Diagnóstico molecular de hepatitis Virales: Hepatitis B y Hepatitis C

9.3.1 Criterios clínico-moleculares para la terapia antiviral: Serología y Carga viral para Hepatitis B y Hepatitis C

9.4 Detección e interpretación clínica de mutaciones de resistencia antiviral: M204V, L180M, Y245H y N238T

9.4. Genes de buen pronóstico a terapia antiviral: polimorfismos de IL-28 y IFNL-4

9.5 Genes asociados a daño hepático en México: CYP2E1, DRD2, ALDH2

10. Diagnóstico molecular del cáncer

10.1 Principales marcadores moleculares en cáncer (Cáncer de mama: BRCA1, BRCA2)

10.2 Técnicas moleculares aplicadas en oncología

10.3 Predisposición hereditaria

10.4 Detección de enfermedad residual mínima

11. Biología molecular del Sistema musculoesquelético

11.1 La distrofina

11.2 Distrofia muscular de Duchenne (DMD) y Becker (DMB)

11.3 Métodos específicos de análisis molecular en la DMD y DMB

11.4 Diagnóstico molecular de displasias óseas: Acondroplasia

11.5 Mutaciones en el gen FGFR3 (mutación c.1138G>A)

11.6 Diagnóstico molecular diferencial entre acondroplasia, hipocondroplasia y pseudoacondroplasia

12. Bases Moleculares de las enfermedades del SNC

12.1 Concepto molecular de la enfermedad de Parkinson y Alzheimer

12.2 Deterioro cognitivo

12.3 Polimorfismos de asociación a daño en mielina

12.4 Diagnóstico molecular de Parkinson y Alzheimer

12.5 Criterios clínicos Marcadores metabólicos de asociación patológica

12.6 Marcadores de pronóstico

13. Tópicos de Biología molecular del Sistema pulmonar

13.1 Perfil genético en los pacientes con cáncer de pulmón de células no pequeñas

13.2 Mutaciones en KRAS. Potencial uso como biomarcador en cáncer de pulmón de células no pequeñas

13.3 Medicina de precisión en cáncer de pulmón de células no pequeñas

13.4 Efecto de los SNP en la resistencia a fármacos en paciente cáncer de pulmón de células no pequeñas: T790M/erlotinib/gefitinib

14. Biología molecular del Síndrome Metabólico

14.1 Inflamación en el adipocito

14.2 Resistencia a la insulina: Modelo de desarrollo de DM2

14.3 Complicaciones cardiovasculares y renales de las enfermedades metabólicas: vías de señalización.

15. Sistema de recompensa, adicciones y genes

15.1 Conductas y sustratos psico-estimulantes de adicciones

15.2 Ruta en común entre la obesidad y la adicción a drogas

15.3 Adaptación celular a las adicciones

15.4 Cambio fenotípico celular: Neuro-adaptación

15.5 Mecanismos compensatorios para preservar la homeostasis neuronal

15.6 Genes de susceptibilidad a sustancias adictivas (PAD4, ALDH2, delta FosB y tipo Fos)

15.7 Avances de la Biología Molecular en el tratamiento de las adicciones

15.8 Farmacogenética en el tratamiento de la adicción por alcohol

7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE POR CPI

Se realizará a través de un modelo híbrido sincrónico y asincrónico, en que se incluirán exposición del tema por parte del profesor y de los alumnos, además, ejercicios y análisis del tema visto con el uso de herramientas digitales, socialización de los aprendizajes por parte de los alumnos y finalmente una evaluación del conocimiento ya sea por parte del profesor o pares y una autoevaluación.

Estrategias pre instruccionales:

- Objetivos de la clase
- Pre valoración de conocimiento del tema mediante el uso de TICs

Estrategias coinstruccionales:

- Elaboración de mapas mentales y analogías de los temas presentados en tableros digitales u otras TIC

disponibles.

Estrategias postinstruccionales:

• Ya que la socialización de las ideas es instantánea en las herramientas digitales, en este punto se discutirá y analizará las opiniones en general

Autoevaluación (¿Qué conocía del tema? ¿Qué aprendí? ¿Cómo lo puedo usar en la práctica médica? ¿Qué nuevas dudas me surgieron?)

Evaluaciones en pares

Evaluación por parte del profesor

Los recursos y materiales didácticos para la enseñanza serán elegidos a criterio del profesor y de acuerdo común con los alumnos.

Se sugiere implementar:

Encuestas pre valoración: Mentimer y Slido.

Tablas colaborativas y mapas mentales grupales: Padlet, Jamboard, Stormboard y Miro.

Autoevaluaciones y evaluaciones: Moodle, Quizlet, Educaplay, Google Forms, Schoology, etc. software de videochat:

Zoom, Meet, Google Hangouts, etc.

Artículos en inglés seleccionados por el profesor.

8. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE POR CPI

8.1. Evidencias de aprendizaje	8.2. Criterios de desempeño	8.3. Contexto de aplicación
Dos exámenes escritos	Calificación mínima aprobatoria (60/100) en cada uno de los exámenes	Demuestra la aplicación de los conocimientos adquiridos
Una exposición por equipo	Manejo de herramientas informáticas, análisis y síntesis de información. Auge a una rubrica de evaluación previamente descrita en la clase	Desarrolla habilidades de síntesis y redacción
Participación oral en cada clase	Capacidad de análisis y cuestionamiento sobre temas presentados en las clases	interpreta y discute resultados de estudios moleculares como parte de su desempeño profesional
Reporte escrito de artículos asignados.	Analiza críticamente las metodologías y resultados de artículos de vanguardia y aplica el lenguaje científico aprendido	Interpreta y discute resultados de estudios moleculares como parte de su desempeño profesional
Realización y reporte escrito de la práctica asignada	Investigará la teoría correspondiente a la práctica y entrega un reporte completo de las actividades prácticas indicadas por el profesor	Conceptualiza y comunica ideas.

9. CALIFICACIÓN

- Exámenes 40%
- Participación 30% (activa en clase, en foros virtuales, presentación de temas)
- Actividades de aprendizaje 30% (cuestionarios en plataformas, uso de bases de datos, etc)

10. ACREDITACIÓN

El resultado de las evaluaciones será expresado en escala de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60.

Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado de la evaluación en el periodo ordinario, deberá estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades.

El máximo de faltas de asistencia que se pueden justificar a un alumno (por enfermedad; por el cumplimiento de una comisión conferida por autoridad universitaria o por causa de fuerza mayor justificada) no excederá del 20% del total de horas establecidas en el programa.

Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, debe estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente; haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente y tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades.

11. REFERENCIAS

REFERENCIA BÁSICA

En español

1. González Hernández, Álvaro, Principios de bioquímica clínica y patología molecular, 3.^a edición. 2019, Elsevier España.
2. Karp. Gerald, 2019, Biología celular y molecular. 8^a Edición, McGraw-Hill.
3. Salazar Montes AM, Sandoval Rodríguez AS, Armendáriz Borunda JS, Biología Molecular. Fundamentos y aplicaciones en ciencias de la salud. 2^a Edición, México. McGraw Hill.
4. Panduro A. 2012. Biología Molecular en la Clínica. 2^a Edición. México, McGraw Hill.

En inglés

1. Alberts B, Bray B, Lewis J, Raff M, Roberts K, Watson J. 2007. Molecular Biology of the Cell. 6th Edition. W. W. Norton & Company.
2. B. Altman, David Flockhart, David B. Goldstein. 2012. Principles of Pharmacogenetics and Pharmacogenomics. England: Cambridge University Press.
3. Benjamin Lewin, Jocelyn Krebs, Stephen T. 2011. Kilpatrick, Elliott S. Goldstein. Lewin's GENES X, Jones & Bartlett Learning.
4. Harvey F. Lodish. 2012, Molecular Cell Biology, Freeman, 2012.
5. Elizabeth A. Allison. 2009, Fundamental Molecular Biology. 2nd edition. 2009. ISBN: 978-1-4443-1116-7
6. Paul F. Kisak. 2017, Pharmacogenomics: The Use of Genetics in Prescribing Medications. CreateSpace Independent Publishing Platform

Ligas de bases de datos digitales:

1. <http://ddu.udg.mx/> (Defensoría de los Derechos Universitario)
2. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
3. <https://www.pharmgkb.org/>
4. <https://www.drugbank.ca/>
5. <https://www.uptodate.com/contents/search>

REFERENCIA COMPLEMENTARIA

1. B. Altman, David Flockhart, David B. Goldstein. (2012). Principles of Pharmacogenetics and Pharmacogenomics. England: ambridge University Press.
2. Curry, S. H. and Whelpton, R. (2016). Pharmacogenetics and Pharmacogenomics. In Introduction to Drug Disposition and Pharmacokinetics (eds S. H. Curry and R. Whelpton). doi:10.1002/9781119261087.ch10

3. Szekanecz Z, Meskó B, Poliska S, Váncsa A, Szamosi S, Végh E, Simkovics E, Laki J, Kurkó J, Besenyei T, Mikecz K, Glant TT, Nagy L. Pharmacogenetics and pharmacogenomics in rheumatology. *Immunol Res.* 2013 Jul;56(2-3):325-33.
4. Rodríguez-Vicente AE, Lumbreiras E, Hernández JM, Martín M, Calles A, Otín CL, Algarra SM, Páez D, Taron M. Pharmacogenetics and pharmacogenomics as tools in cancer therapy. *Drug Metab Pers Ther.* 2016 Mar;31(1):25-34.
5. Easterbrook PJ, Roberts T, Sands A, Peeling R. Diagnosis of viral hepatitis. *Curr Opin HIV AIDS.* 2017 May;12(3):302-314. doi: 10.1097/COH.0000000000000370.
6. Samson S, Garber A., Metabolic Syndorme, 2014, *Endocrinol Metab Clin N Am*, 43: 1-23.
7. B. Fathi Dizaji, The investigations of genetic determinants of the metabolic syndrome, *Diab Met Syndr: Clin Res Rev* (2018), <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2018.04.009>

REFERENCIA CLÁSICA