



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
Clave: 08MSU0017H



FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOMÉDICAS
Clave: 08HSU4052X

CURSO: MEDICINA GENÓMICA

DES:	Salud			
Programa(s) educativo(s):	Médico Cirujano y Partero			
Tipo de asignatura:	Básica Universitaria obligatoria			
Clave de la asignatura:	MMG06-13			
Semestre:	Sexto			
Total horas semana/semestre:	8/128			
<i>Teoría:</i>	5			
<i>Teórico – práctica:</i>	-			
<i>Laboratorio:</i>				
<i>Taller:</i>	-			
<i>Prácticas complementarias:</i>	-			
<i>Clases a distancia:</i>	-			
<i>Trabajo extra clase:</i>	-			
<i>Actividades de aprendizaje independiente:</i>	3			
Total créditos semestre:	Tepi	USC	ECT	SATC
	c	S	S	A
	80	5	5	8
Clave y materia requisito	Todas las anteriores			
Fecha de actualización:	Mayo 2020			
Elaborado por:	Irene Leal Solis (Leal-Berumen), Ph.D. D.C. Francisco Solis Martínez Biol. Corina Aimeé Chávez Manini D.C. Alva Rocío Castillo González D.C. Everardo González Rodríguez			

Descripción del curso:

- Curso teórico orientado al desarrollo de competencias básicas y profesionales en la rama de la medicina. El curso le permitirá al estudiante aprender las bases moleculares de la genética, los mecanismos de la herencia y su utilidad en el diagnóstico y la terapéutica. El alumno también desarrollará actitudes y habilidades críticas que le permitan actualizar su conocimiento y defender su punto de vista ante los avances tecnológicos que generan controversia.

Propósito del curso: Adquiera las diferentes competencias (básicas, profesionales y específicas)

- Conocer los temas y desafíos que se plantean en el curso de medicina genómica mediante estrategias que contribuyan al desarrollo de: habilidades, conocimientos y actitudes
- Conocer las bases moleculares de la genética, los mecanismos de la herencia y las diferentes enfermedades de etiología genética más frecuentes, a través de estrategias didácticas, interactuando con la plataforma del INMEGEN, selección y análisis de la información para cumplir las expectativas del curso que, desde el nuevo paradigma pedagógico, establece la construcción del saber desde el aprendizaje por competencias.
- Integrar y aplicar los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales al finalizar el curso.

COMPETENCIAS (Tipo y nombre de las competencias que se desarrollan en el curso)	CONTENIDOS (Objetos de estudio, temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Por objeto de estudio)
BÁSICAS Solución de problemas ●Contribuye a la solución de problemas contexto con compromiso ético; empleando el pensamiento crítico y	OBJETO DE ESTUDIO I. DOGMA CENTRAL 1. Un nuevo concepto en medicina (plataforma Inmegen). Evaluación (30 de agosto)	● Analiza las diferentes componentes de una situación problema y sus interrelaciones, desde las perspectivas conceptual, procedimental y

<p>complejo, en un marco de trabajo colaborativo.</p> <p>Comunicación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Utiliza diversos lenguajes y fuentes de información para comunicarse efectivamente acorde a la situación y al contexto comunicativo. <p>Información Digital</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Opera con responsabilidad social y ética: herramientas, equipos informáticos, recursos digitales; para localizar, evaluar y transformar la información, que contribuyan al logro de metas personales, sociales, ocupacionales y educativas. <p>PROFESIONALES</p> <p>Elementos conceptuales básicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Introyecta la conceptualización de los elementos básicos del área de la salud e identifica su interacción para valorar y respetar en el trabajo interdisciplinario el papel de cada disciplina. <p>ESPECIFICAS</p> <p>Contenido conceptual</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conocer e identificar los factores que participan las moléculas de la vida <p>Contenido procedimental.</p> <p>Estos contenidos</p> <p>procedimentales se utilizarán a lo largo de todo el programa.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Selección y síntesis de información. ● Aplicación de conocimientos en la fundamentación de técnicas de laboratorio de diagnóstico. <p>Contenido Actitudinal</p> <p>Estos contenidos actitudinales a lo largo de todo el programa.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Respeto y tolerancia del trabajo en clase. ● Desarrollo de actitud crítica, analítica y reflexiva del tema ● Respeto hacia la labor científica. ● Actitud solidaria de trabajo en equipo. Cuidado del material e infraestructura de la Facultad. 	<p>2. Clasificación general de enfermedades genéticas. Descripción de la figura del Thompson. Hablar un poco de las estadísticas de las enfermedades genéticas (OMIM)</p> <p>3. Estructura Molecular y análisis de las características fisicoquímicas del ADN y ARN. Los tipos de ADN y ARN. Desnaturalización. Efecto hipercrómico. Estructuras terciarias del ADN y ARN. Nucleósidos, nucleótidos.</p> <p>4. Hablar del Dogma central de la BM</p> <p>a. Procesos moleculares</p> <p>i. Replicación. Eucariotes y procariotes. Experimentos de Griffith, Avery et al, Meselson y Stahl. Hershey y Chase.</p> <p>ii. Transcripción. Eucariotes y procariotes. Promotores. Polimerasas.</p> <p>iii. Traducción. Eucariotes y procariotes. Síntesis de Ribosomas.</p> <p>iv. Estructura y función del genoma humano (plataforma Inmegén). Evaluación (06 septiembre).</p> <p>v. Antibióticos que afectan dogma central.</p> <p>b. Solución de problemas referente al dogma central. Se emplearán 2 hs para la realización de problemas.</p> <p>5. Genética de los organismos</p> <p>a. Tamaño de los genomas (Virus, Bacterias, Protozoarios, Humano (nuclear y mitocondrial).</p> <p>6. Procesos de transmisión genética entre bacterias: Conjugación, Transducción, Transformación, Transposones</p> <p>7. Regulación de la expresión génica en procariotas,</p> <p>a. Regulación en base a las condiciones ambientales.</p> <p>i. Operón de la lactosa.</p> <p>ii. Operón del triptófano. El clásico y el atenuador.</p> <p>8. Regulación de la expresión génica en eucariotas.</p> <p>9. Empaquetamiento del ADN, la cromatina (Eucromatina,</p>	<p>actitudinal.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Distingue los diversos tipos de problemas a distintos niveles de organización. ● Resuelve problemas para evidenciar comprensión del tema ● Manifiesta habilidades de lectura e interpretación de textos con un enfoque crítico. ● Demuestra habilidad de análisis y síntesis en los diversos lenguajes. ● Analiza críticamente la información de diversas fuentes, respetando los derechos de autor. <ul style="list-style-type: none"> ● Maneja recursos documentales del INMEGEN y electrónicos que apoyan a la comunicación y la búsqueda de la información. Considerando las nuevas tecnologías disponibles. ● Explica conceptualmente los componentes básicos en el área de la salud. ● Explica la influencia del micro y macro ambiente en la persona. ● Explica la salud y la enfermedad como un continuum de la vida humana. ● Relaciona los elementos salud y enfermedad con la persona y su ambiente. ● Explica los principios básicos de la bioética relacionados con su desempeño profesional.
---	---	--

Heterocromatina)

a. Epigenética y epigenoma (plataforma Inmegen). Evaluación (08 de septiembre).

b. Mecanismos de regulación transcripcional y postranscripcional.

Promotores, diferentes mecanismos transcripcionales y postranscripcionales.

10. Mutaciones

a. Diferentes clasificaciones de mutaciones (somáticas, germinales; inducidas, espontáneas; metabolismos: enzimas, carbohidratos, lípidos, transporte, hemoglobina, purinas, almacenamiento.

b. Hacer cuadro sinóptico.

c. Mecanismos de mutaciones. Inserciones, deleciones de una, 2 o 3 bases.

d. Diferencias entre mutágeno y teratógeno. Agentes mutagénicos físicos y químicos.

e. Enfermedades debidas a mutaciones.

f. Diversidad genética en las poblaciones (plataforma Inmegen).

OBJETO DE ESTUDIO II.

CITOGENÉTICA

11. División Celular

a. Mitosis

b. Meiosis

i. Espermatogénesis y ovogénesis

12. Estructura física de los cromosomas mitóticos y meióticos

13. Cariotipo

- Clasificación de los cromosomas por tamaño y localización del centrómero

- Nomenclatura

cromosómica.

- Cómo se realiza un cariotipo. Ejercicio de cariotipo.

a. Bando cromosómico

b. Hibridación in situ fluorescente (FISH)

14. Anomalías cromosómicas.

a. Numéricas

i. Poliploidía.

ii. Monosomías y trisomías.

iii. No Disyunción en Mitosis, Meiosis I y Meiosis II.

- iv. Ejercicios de llegar a un cariotipo como 48, XXXYY.
- b. Estructurales:
 - i. Deleciones.
 - ii. Duplicaciones.
 - iii. Inversiones.
 - iv. Anillos.
 - v. Translocaciones.

**OBJETO DE ESTUDIO 3.
ENFERMEDADES GENÉTICAS**

- 15. Genética mendeliana
 - a. Redescubrimiento del trabajo de Mendel a principios de siglo XX
- 16. Árboles genealógicos.
Tarea opcional *.
- 17. Estudios Mendelianos de los patrones de herencia
 - Cruces monohíbridos, dihíbridos, trihíbridos.Problemas a resolver en clase.
- 18. Criterios para la determinación de las enfermedades genéticas AR, AD y Genes ligados al sexo, influidos por el sexo.
 - a. Enfermedades Mendelianas
 - b. Factores que modifican las proporciones mendelianas: penetrancia, expresividad variable
- 19. Herencia mitocondrial y enfermedades asociadas
- 20. Enfermedades mendelianas (plataforma Inmegen).
- 21. Genética de poblaciones y estudios en familias
 - Variación genética está presente en la mayoría de poblaciones.
- c. Ley de Hardy-Weinberg.
Problemas a resolver en clase.
- d. Factores que modifican las frecuencias alélicas (Selección natural, Mutación, Migración y flujo genético, etc.)
- 22. El teorema binomial.
Problemas a resolver en clase.
- 23. Enfermedades Multifactoriales (Buscar en internet)
- 24. Genética de poblaciones (plataforma Inmegen).

**OBJETO DE ESTUDIO IV.
HERRAMIENTAS UTILIZADAS
EN LA GENÉTICA MOLECULAR
HUMANA (PLATAFORMA
INMEGEN, MÓDULO 2)**

- 25. Material biológico indispensable

	<p>para el estudio de la medicina genómica: muestras y ácidos nucleicos.</p> <p>26. La técnica que revolucionó los estudios genómicos: Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR).</p> <p>27. Impacto de la secuenciación del ADN en el diagnóstico clínico.</p> <p>28. La innovadora técnica que permitió conocer la cantidad y el orden de los nucleótidos del genoma humano: secuenciación.</p> <p>29. Aplicaciones en la tecnología de secuenciación de ácidos nucleicos.</p> <p>30. La poderosa complementariedad del DNA como herramienta básica en medicina genómica: Micro arreglos.</p> <p>31. Principales aplicaciones de los micro arreglos en medicina genómica.</p> <p>32. Introducción a la biología en sistemas y redes.</p> <p>33. Todas las evaluaciones (22 de noviembre)</p> <p>34. Introducción a la farmacogenómica (2)</p> <p>35. Genómica del cáncer</p> <p>36. Cáncer de mama</p> <p>37. Genómica de leucemia mieloide crónica</p> <p>38. Edición Crispr-Cas (artículo revisión)</p>	
--	---	--

OBJETO DE ESTUDIO	METODOLOGÍA (Estrategias y recursos didácticos)	TIEMPO ESTIMADO
<ul style="list-style-type: none"> ● Objeto de estudio 1 Dogma Central de la Biología Molecular ● Objeto de estudio 2 Citogenética ● Objeto de estudio 3 Enfermedades genéticas ● Objeto de estudio 1 Ingeniería Genética/temas especiales 	<p>Exposición por el docente al inicio del curso</p> <p>Actividades en pares</p> <p>1. Resolver problemas durante la clase para identificar las dudas de los estudiantes</p> <p>Autoaprendizaje y ensayo.</p> <p>Método de preguntas desencadenadoras del proceso cognitivo.</p> <p>Elaboración de cuadros</p> <p>Resolución de problemas</p> <p>Plataforma Inmegen/ PONENCIAS</p> <p>1. Literatura específica</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dogma Central de la Biología Molecular <ul style="list-style-type: none"> ● 25 horas 2. Citogenética <ul style="list-style-type: none"> ● 5 horas 3. Enfermedades genéticas <ul style="list-style-type: none"> ● 25 horas 4. Ingeniería Genética/temas especiales <ul style="list-style-type: none"> ● 25 horas

	2. Vínculos a sitios de Internet/plataforma Inmegen 3. Material audiovisual 4. Proyección ppt	
--	---	--

OBJETO DE ESTUDIO	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
<ul style="list-style-type: none"> ● Objeto de estudio 1 Dogma Central de la Biología Molecular ● Objeto de estudio 2 Citogenética ● Objeto de estudio 3 Enfermedades genéticas ● Objeto de estudio 1 Ingeniería Genética/temas especiales 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuadro de integración de fármacos que afectan del Dogma Central y sus mecanismos de acción 2. Tipos y diferencias en la organización génica entre procariontes y eucariontes 3. Clasificación de mutaciones 4. Solución de problemas de integración. 5. Elabore un diagrama Liga en página web: http://www.biologia.arizona.edu/human/act/karyotyping/karyotyping.html 6. Elaborar un árbol genealógico de su familia 7. El profesor explica en forma expositiva los fundamentos de las metodologías moleculares. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mapa conceptual 2. Cuadro de similitudes y diferencias 3. De los tipos de mutaciones asociar con ejemplos de enfermedad dada, las características fenotípicas de dicha enfermedad y tipo de herencia. 4. Ejercicios en clase otorgados por el maestro y evaluar trabajo en equipo 5. El profesor le dará información referente a la segregación de los cromosomas, cromátidas y cadenas de ADN durante la mitosis y la meiosis y diseña ejercicios de reflexión para que los alumnos los resuelvan en clase, 6. Explicar la no disyunción cromosómica para obtener los siguientes cariotipos: 7. 48, XXXY, 47, XY +21, 45, XO 8. Observa imágenes de cariotipos 9. Ejercicios en clase y pasando al pizarrón de herencia mendeliana y de poblaciones. 10. De su familia eligiendo dos características o más (monogénicas). El profesor explicará la rúbrica de cómo deben entregar el trabajo. 11. Los alumnos deberán elaborar una búsqueda de casos clínicos con alteraciones cromosómicas para discutir en clase. 12. El alumno deberá buscar la aplicación de herramientas moleculares en la clínica 13. Exponer temas por equipo bajo asesoría del profesor.

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía/Lecturas por unidad)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios e instrumentos)
1. Conceptos de Genética. (10a ed.)	<ul style="list-style-type: none"> ● Evaluación diagnóstica <i>Técnica Informal:</i> Exploración a través de

- William S. Klug, Michael R. Cummings, Charlotte A. Spencer
2013
2. **Genética en Medicina. (5a y 7ª ed.)**
Thompson McInnes and Willard. Elsevier Masson
2004, 2008
 3. **Plataforma del Inmegen**

Direcciones Internet

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

<http://www.ebi.ac.uk/>

http://highered.mcgraw.hill.com/sites/0070271348/student_view/

www.learn.genetics.utah.edu

www.genetics.gsk.com/link.htm

<http://www.hhmi.org/biointeractive>

preguntas.

• **Evaluación formativa**

Técnica formal: 3 evaluaciones parciales que equivalen al 45% de la calificación final y una evaluación final también correspondiente al 45%. Las evaluaciones parciales consisten, cada una, de una sección teórica (virtual, 60%) y otra sección de problemas (escrito, 40%).

La sección virtual será secuencial, donde aparecerán 5 preguntas a la vez y se debe contestar de inmediato, ya que no se podrán regresar a cambiar respuestas.

Solo se aplicará examen extemporáneo a los alumnos que estén fuera el día de la fecha programada, por asistir a congreso siempre y cuando sea ponente de presentación oral o cartel, además, deben presentar documentos probatorios.

A los alumnos que salgan de viaje o congresos estudiantiles en los que no sean ponentes, no se les aplicará examen extemporáneo.

Nota. Los exámenes extemporáneos, se aplicarán después del tercer parcial y antes del examen final.

Técnica semi-informal: todas las tareas y trabajos, equivalen al 5% de la calificación final. El desarrollo de los temas en la plataforma Inmegen, equivalen al 5%.

Alumnos con 85% de promedio de las evaluaciones por parciales (técnica formal), tienen opción de no presentar el examen final.

Para que esto sea válido deben contar con todas las tareas y no tener ningún parcial reprobado.

Ponderación

Evaluación final departamental

45% evaluación formativa (promedios parciales)

45% examen final, 5% evaluación de la técnica semiinformal y actitudinal y 5% el desarrollo de la plataforma.

Cronograma del Avance Programático

Objeto de estudio	SEMESTRE – SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Objeto de estudio 1	■	■	■	■	■											
Objeto de estudio 2						■	■	■	■	■	■					
Objeto de estudio 3												■	■	■	■	■
Objeto de estudio 4																

TAREAS POR OBJETO DE ESTUDIO

1. Dogma Central Biología Molecular (5)

Ejercicios en clase del Dogma Central, Antibióticos que afectan al Dogma Central, Cuadro de enfermedades

asociadas a mutaciones (trabajo en equipos de 2 en clase).

2. Cito Genética y Herencia Mendeliana (5)

Elaborar un diagrama donde llegue al cariotipo que se le pide, ejercicio en clase de cromátides, etc., problemas de Mendel

3. Enfermedades Genéticas (10)

Elaborar un árbol genealógico de su familia siguiendo la rúbrica que se le proporcione. Trabajo individual.

4. Herramientas utilizadas en la genética molecular humana (10)

Temas de plataforma Inmegen y haber presentado y aprobado las evaluaciones.

y temas especiales (5) Exposición en equipos que designe el profesor para revisar temas novedosos de Biología Molecular en Medicina u otros ámbitos interesantes (plataforma Inmegen y/o revisiones proporcionadas por profesores)