



<p><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p>  <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p><b>UNIDAD ACADÉMICA:</b> FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS</p>  <p><b>PROGRAMA DEL CURSO:</b> CITOGENÉTICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR EN NEOPLASIAS HEMATOLÓGICAS</p>	<b>DES:</b>	Ingeniería y Ciencias, Salud
	<b>Programa(s) académico(s)</b>	Químico Bacteriólogo Parasitólogo
	<b>Tipo de Materia:</b> <i>Obligatoria / Optativa</i>	Optativa
	<b>Clave de la Materia:</b>	CLO812
	<b>Semestre:</b>	Noveno
	<b>Área en plan de estudios (B,P,E,O):</b>	Optativa
	<b>Total de horas por semana:</b>	6
	<b>h./semana trabajo presencial/virtual:</b>	3
	<b>h./semana laboratorio/taller:</b>	3
	<b>h./trabajo extra-clase:</b>	0
	<b>Total de horas por semestre:</b> <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	96
	<b>Créditos totales:</b>	6
	<b>Fecha de actualización:</b>	Octubre 2024
<b>Responsable(s) del diseño del programa del curso:</b>	Dr. Miguel Ángel Flores Villalobos	
<b>Prerrequisito (s):</b>	270 créditos + QBD612	

#### DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:

Las neoplasias hematológicas son un grupo amplio de enfermedades provocadas por desórdenes genéticos de origen clonal caracterizadas por una alta heterogeneidad genética causada por diversos mecanismos genéticos como las alteraciones cromosómicas en número y estructura, incluidas las fusiones, reordenamientos y mutaciones. La identificación de la expresión genética de estas alteraciones es de gran utilidad en la práctica clínica como biomarcadores de diagnóstico, predictivos, estudio de enfermedad mínima residual o seguimiento a tratamientos. A través de la utilización de técnicas de laboratorio se pueden detectar estas alteraciones mediante el análisis citogenéticos y moleculares en los que se incluyen cariotipo con bandas G y SKY, hibridación in situ fluorescente (FISH), los microarrays genómicos, PCR, entre otros. El propósito de este curso optativo es aplicar interpretaciones de los análisis citogenéticos y moleculares a las neoplásicas hematológicas de acuerdo con la clasificación de la OMS. El curso es teórico práctico con un enfoque en competencias aplicado a problemáticas y casos reales de pacientes, Las estrategias de aprendizaje incluyen: Casos clínicos, exposiciones, ponencias, trabajo colaborativo, utilización de tecnologías de la información y prácticas de laboratorio.

#### COMPETENCIA PRINCIPAL QUE DESARROLLA:

##### E2. INTERPRETACIÓN QUÍMICO-BIOLÓGICA

Evalúa datos experimentales, así como resultados de laboratorio en la fase postanalítica con base en los parámetros o valores de referencia, que le permitan elaborar un reporte que ayude a tomar decisiones sobre un diagnóstico presuntivo,

acorde a la normatividad mexicana, internacional y estándares de calidad vigentes con respeto por la integridad y confidencialidad de los datos.

## **OTRAS COMPETENCIAS A LAS QUE SE CONTRIBUYE CON EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:**

### **B1. EXCELENCIA Y DESARROLLO HUMANO**

La excelencia educativa promueve el desarrollo humano integral con resultados tangibles obtenidos en la formación de profesionales con conciencia ética y solidaria, pensamiento crítico y creativo, así como una capacidad innovadora, productiva y emprendedora. Se puntualiza en los aprendizajes, como referente para construir nuevas propuestas y soluciones en el marco de la innovación y pertinencia social, con matices éticos y de valores, que desde su particularidad cultural le permitan respetar la diversidad, promover la inclusión, valorar la interculturalidad.

### **B4. TRANSFORMACIÓN DIGITAL**

Transforma la cultura digital en la sociedad, en las organizaciones e instituciones educativas para aprovechar al máximo el potencial de las tecnologías y herramientas digitales; propiciar su uso responsable y ético que estimule la creatividad, innovación, la comunicación efectiva y el trabajo colaborativo e interdisciplinar en la solución de problemas de la sociedad digital; promoviendo la privacidad y la seguridad, así como el respeto a los derechos de autor y la propiedad intelectual.

### **E1. ANÁLISIS QUÍMICO-BIOLÓGICO**

Analiza los procesos biológicos y sus mecanismos de regulación, así como muestras químico-biológicas con base en las características de las fases preanalíticas y analíticas específicas aplicadas en las áreas de especialidad, para obtener resultados confiables apegados a la normatividad mexicana, internacional y en estándares de calidad vigentes. con responsabilidad y ética profesional.

### **PS2. INTEGRACIÓN DEL PROCESO SALUD-ENFERMEDAD**

Integra las condiciones de enfermedad causados por desequilibrios homeostáticos en biomoléculas, vías metabólicas, células, tejidos, aparatos y sistemas de los seres vivos, a través de los mecanismos que intervienen en el desarrollo biopsicosocial y ambiental, que permitan establecer el estado de salud o la enfermedad en el individuo, al considerar la importancia de su rol como profesional de la salud.

### **PS3. INVESTIGACIÓN EN SALUD**

Participa en proyectos de investigación referentes al área de la salud, a través de la observación y formulación de hipótesis mediante la aplicación de diversos métodos para responder preguntas y generar conclusiones válidas que ofrezcan alternativas de solución en diversos contextos con enfoque bioético.

<b>DOMINIOS</b> (Se toman de las competencias)	<b>OBJETOS DE ESTUDIO</b> (Contenidos necesarios para desarrollar cada uno de los dominios, temas y subtemas)	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> (Se plantean de los dominios y contenidos)	<b>METODOLOGÍA</b> (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	<b>EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO</b> (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje)
---	--	--	--	--

<p>PS2.1. Relaciona la composición, función y estructura de biomoléculas, vías metabólicas, células, tejidos, aparatos y sistemas con diversas alteraciones que modifican el estado de salud, manifestándose en las principales enfermedades que prevalecen en la población.</p>	<p><b>Objeto de Estudio 1</b>  <b>1. Neoplasias hematológicas</b>   1.1 Clasificación OMS   1.2 Aberraciones citogenéticas en neoplasias mieloides   1.3 Aberraciones citogenéticas en neoplasias linfoides</p>	<p>Asocia la relación de alteraciones citogenéticas en células de serie mieloide y linfoide para comprender la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de las neoplasias hematológicas que afectan a la población local, nacional y mundial.</p>	<p>Búsqueda y análisis de información</p>	<p>Informe de Artículos</p>
<p>E1.3. Analiza las muestras a través de técnicas adecuadas con base en la normatividad mexicana, internacional y estándares de calidad vigente, y resuelve problemas inesperados relacionados con el análisis a través del pensamiento crítico y sistémico  E2.1. Analiza los resultados obtenidos de la muestra respecto a los parámetros o valores de referencia para la toma de decisiones relacionada con la fase pre-analítica o analítica, basados en la normativa y estándares vigentes nacionales e interna  PS3.5. Analiza e interpreta los resultados de aplicación de</p>	<p><b>Objeto de Estudio 2</b>  <b>2. Análisis citogenético y molecular</b>   2.1 Tipos de muestra  2.1.1 Sangre Periférica  2.1.2 Médula Ósea  2.1.3 Ganglios linfáticos  2.1.4 Líquidos biológicos (cefalorraquídeo, sinovial, pleural, etc)  2.1.5 Tejido parafinado   2.2 Citogénética  2.2.1 Cariotipo con bandas G  2.2.2 Cariotipo espectral (SKY)  2.2.3 Hibridación in situ fluorescente (FISH)  2.2.4 microarrays genómicos   2.3 Diagnóstico molecular  2.3.1 RT-PCR  2.3.3 Secuenciación masiva (NGS)</p>	<p>Analiza muestras e interpreta reportes de resultados de análisis citogenético y molecular de neoplasias hematológicas reconociendo el tipo de muestra utilizada para el estudio y propone pruebas alternativas de acuerdo con el principio metodológico que ayuden al diagnóstico, seguimiento o estudio de enfermedad mínima residual.</p>	<p>Estudio de casos    Práctica de laboratorio</p>	<p>Informe de estudios de casos del proceso salud-enfermedad.   Reporte escrito con resultados acorde a los lineamientos establecidos por la normatividad vigente en cada área de especialidad donde discuta los resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio realizadas y sugiera pruebas confirmatorias o alternativas</p>

instrumentos, metodologías y contextos.				
<p>B1.1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p> <p>B4.3 Aplica de forma ética diferentes herramientas digitales que favorezcan el trabajo colaborativo e interprofesional, considerando las principales innovaciones científicas y tecnológicas, relacionadas con la profesión.</p> <p>PS2.2. Analiza la fisiopatología de las principales enfermedades que prevalecen en diversos grupos poblacionales para contribuir de manera ética a la toma de decisiones de intervención a los problemas de salud desde su campo de acción profesional.</p>	<p><b>Objeto de Estudio 3</b></p> <p><b>3. Neoplasias mieloides</b></p> <p>3.1 Neoplasias mieloproliferativas</p> <p>3.2 Neoplasias mielodisplásicas</p> <p>3.3 Leucemias mieloides agudas</p> <p>3.3.1 LMA con fusión de genes</p> <p>3.3.2 LMA con reordenamientos genéticos</p> <p>3.2.1 LMA con mutaciones</p>	<p>Asocia la fisiopatología de neoplasias mieloides y su alteración citogenética a través del análisis citogenético y molecular para interpretar adecuadamente los resultados que ayuden al diagnóstico, seguimiento o estudio de enfermedad mínima residual de pacientes.</p>	<p><b>Dispositivo de aprendizaje</b></p> <p>Búsqueda y análisis de información</p> <p>Desarrollo multimedia</p> <p>Estudio de casos</p> <p>Práctica de laboratorio</p>	<p>Presentación de estudios de casos</p> <p>Examen objetivo</p> <p>Reporte escrito con resultados acorde a los lineamientos establecidos por la normatividad vigente en cada área de especialidad donde discuta los resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio realizadas y sugiera pruebas confirmatorias o alternativas</p>

<p>E2.1. Analiza los resultados obtenidos de la muestra respecto a los parámetros o valores de referencia para la toma de decisiones relacionada con la fase pre-analítica o analítica, basados en la normativa y estándares vigentes nacionales e interna</p> <p>PS3.5. Analiza e interpreta los resultados de aplicación de instrumentos, metodologías y contextos.</p>				
<p>B1.1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p> <p>B4.3 Aplica de forma ética diferentes herramientas digitales que favorezcan el trabajo colaborativo e interprofesional, considerando las principales innovaciones científicas y tecnológicas, relacionadas con la profesión.</p> <p>PS2.2. Analiza la fisiopatología de las principales enfermedades que prevalecen en diversos grupos</p>	<p><b>Objeto de Estudio 4</b></p> <p><b>4. Neoplasias Linfoides</b></p> <p>4.1 Neoplasias de células B maduras</p> <p>4.2 Leucemias/linfomas linfoblásticos B (LLA-B)</p> <p>4.3 Linfomas</p>	<p>Asocia la fisiopatología de neoplasias linfoides y su alteración citogenética a través del análisis citogenético y molecular para interpretar adecuadamente los resultados que ayuden al diagnóstico, seguimiento o estudio de enfermedad mínima residual de pacientes.</p>	<p>Búsqueda y análisis de información</p> <p>Desarrollo multimedia</p> <p>Estudio de casos</p> <p>Práctica de laboratorio</p>	<p>Presentación de estudios de casos</p> <p>Examen objetivo</p> <p>Reporte escrito con resultados acorde a los lineamientos establecidos por la normatividad vigente en cada área de especialidad donde discuta los resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio realizadas y sugiera pruebas confirmatorias o alternativas</p>

<p>poblacionales para contribuir de manera ética a la toma de decisiones de intervención a los problemas de salud desde su campo de acción profesional.</p> <p>E2.1. Analiza los resultados obtenidos de la muestra respecto a los parámetros o valores de referencia para la toma de decisiones relacionada con la fase pre-analítica o analítica, basados en la normativa y estándares vigentes nacionales e interna</p> <p>PS3.5. Analiza e interpreta los resultados de aplicación de instrumentos, metodologías y contextos.</p>				
---	--	--	--	--

## LABORATORIO

<b>PRÁCTICA</b> (Nombre de la práctica)	<b>DOMINIO PROCEDIMENTAL</b>	<b>OBJETIVO DE LA PRÁCTICA</b>	<b>TIPO DE PRÁCTICA</b>	<b>EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO</b> (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de la práctica)
Cariotipo	Efectuar la calibración de mediciones y lecturas de aparatos de instrumentos.	Ejecutar adecuadamente los protocolos para la realización de cariotipo en muestras de pacientes e interpretar los resultados para emitir reportes de laboratorio.	Tipo 2: Cerrada	Documento o archivo digital
Hibridación in situ fluorescente (FISH)	Efectuar la calibración de mediciones y lecturas de aparatos de instrumentos.	Ejecutar adecuadamente los protocolos para la realización de la técnica	Tipo 2: Cerrada	Documento o archivo digital

		de FISH en muestras de pacientes e interpretar los resultados para emitir reportes de laboratorio.		
Interpretación de leucemias mieloides	Efectuar la calibración de mediciones y lecturas de aparatos de instrumentos.	Interpretar extendidos de sangre periférica y médula ósea de alteraciones de serie mieloide y los asocia a resultados de análisis citogenéticos y moleculares.	Tipo 3: Semiabierta o Semicerrada	Casos de estudio
Interpretación de leucemias linfoides	Efectuar la calibración de mediciones y lecturas de aparatos de instrumentos.	Interpretar extendidos de sangre periférica y médula ósea de alteraciones de serie linfóide y los asocia a resultados de análisis citogenéticos y moleculares.	Tipo 3: Semiabierta o Semicerrada	Casos de estudio

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>Khoury, J.D., Solary, E., Abla, O. et al. The 5th edition of the World Health Organization Classification of Haematolymphoid Tumours: Myeloid and Histiocytic/Dendritic Neoplasms. <i>Leukemia</i> 36, 1703–1719 (2022). <a href="https://doi.org/10.1038/s41375-022-01613-1">https://doi.org/10.1038/s41375-022-01613-1</a></p> <p>Alaggio, R., Amador, C., Anagnostopoulos, I. et al. Quinta edición de la Clasificación de tumores hematolinfoides de la Organización Mundial de la Salud: neoplasias linfoides. <i>Leucemia</i> 36, 1720-1748 (2022). <a href="https://doi.org/10.1038/s41375-022-01620-2">https://doi.org/10.1038/s41375-022-01620-2</a></p> <p>Blanca Espinet et al. (SA) Análisis citogenómicos aplicados a neoplasias hematológicas. Recomendaciones preanalíticas, analíticas y postanalíticas. Sociedad española de Hematología. Madrid España.</p> <p>Li W. (2022). The 5th Edition of the World Health Organization Classification of Hematolymphoid Tumors. In: Li W. editor. <i>Leukemia</i>. Brisbane (AU): Exon Publications. Online first 15 Sep 2022.</p> <p><b>Nota.</b> Las fuentes de información que se indican son las ediciones más actuales y son fundamentales para la revisión de los contenidos de la materia.</p>	<p><b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN</b></p> <p><b><u>Teoría 50%</u></b></p> <p><b>Objeto de estudio 1: 20%</b> 10% Informe de artículos científicos 10% Examen objetivo</p> <p><b>Objeto de estudio 2: 20%</b> 20% Presentación y discusión de casos</p> <p><b>Objeto de estudio 3: 30%</b> 20% Presentación y discusión de casos clínicos 10% Examen escrito</p> <p><b>Objeto de estudio 4: 30%</b> 20% Presentación y discusión de casos clínicos 10% Examen escrito</p> <p><b><u>Laboratorio 50%</u></b></p> <p><b>Parcial 1: 25%</b> 25% reportes de prácticas</p> <p><b>Parcial 2: 25%</b> 25% Interpretaciones de casos de laboratorio</p> <p><b>INSTRUMENTOS PARA VALORAR LAS EVIDENCIAS</b></p> <p>Exámenes teóricos Reporte de resultados de las prácticas Informe y resolución de casos</p>

**PONDERACIÓN**  
 Teoría 50%  
 Laboratorio 50%

**CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICO**

Objetos de Estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
OBJETO DE ESTUDIO 1	X	X														
OBJETO DE ESTUDIO 2			X	X	X											
OBJETO DE ESTUDIO 3						X	X	X	X	X	X					
OBJETO DE ESTUDIO 4												X	X	X	X	X