

Tabla 1. Unidades de aprendizaje que comprenden cada uno de los ejes formativos del mapa curricular de la MMM.

EJE TEÓRICO		EJE DE INVESTIGACIÓN	
UNIDADES DE APRENDIZAJE BÁSICOS	UNIDADES DE APRENDIZAJE DISCIPLINARES	SEMINARIOS	
NOMBRE DEL CURSO	NOMBRE DEL CURSO	NOMBRE DEL CURSO	
Biología molecular y celular	Bioestadística	Seminario de investigación dirigida: planteamiento y fundamentación del protocolo	
Bioquímica	Inmunología molecular	Seminario de tesis: planteamiento y fundamentación del protocolo	
Introducción a la investigación clínica	Virología molecular	Seminario de investigación dirigida: resultados preliminares	
	Vacunas	Seminario de tesis: resultados preliminares	
	Fisiología molecular	Seminario de investigación dirigida: avance de resultados	
	Farmacología molecular	Seminario de tesis: resultados finales	
	Toxicología		
	Fitofarmacología		
	Fitoquímica		
	Bioética		
	Tópicos selectos de farmacología		
Tópicos selectos de Fisiología			
Total créditos eje teórico	36	Total créditos eje de investigación	64



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Maestría en Medicina Molecular



# UNIDADES DE APRENDIZAJE TEÓRICOS BÁSICOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

## Maestría en Medicina Molecular



### UNIDAD DE APRENDIZAJE

#### IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<b>Unidad académica:</b> Facultad de Medicina						
<b>Programa educativo:</b> Maestría en Medicina Molecular						
<b>Unidad de aprendizaje:</b> Biología Molecular y Celular				<b>Ciclo de formación:</b> Básico <b>Eje de formación:</b> Teórico <b>Semestre:</b> Opcional		
<b>Elaborada por:</b> Dr. Jesús Santa Olalla Tapia <b>Actualizada por:</b> Dr. Mario Cruz Muñoz				<b>Fecha de elaboración:</b> 14 diciembre 2018 <b>Fecha de revisión y actualización:</b> 6 de enero del 2019		
<b>Horas teóricas:</b>	<b>Horas prácticas:</b>	<b>Horas totales:</b>	<b>Créditos:</b>	<b>Tipo de unidad de aprendizaje:</b>	<b>Carácter de la unidad de aprendizaje:</b>	<b>Modalidad:</b>
4	0	4	8	Posgrado	Posgrado	Presencial
<b>Programa (s) educativo (s) en los que se imparte:</b> Maestría en Medicina Molecular						

#### PRESENTACIÓN

EL curso fomenta las condiciones que permitan al alumno adquirir y profundizar en los conocimientos de los componentes y procesos moleculares que llevan a cabo las células, la comunicación que establecen entre ellas, las diferentes vías de señalización que participan en la regulación de las funciones celulares y la forma en la que se integran para formar tejidos. De tal manera que el alumno adquirirá la habilitación para comprender las bases moleculares de los procesos fisiopatológicos. Para lo cual se requiere de la revisión de los conceptos básicos, análisis y exposición de trabajos de investigación original que por su relevancia y



## Maestría en Medicina Molecular



visión definen las tendencias en el avance de los temas centrales de la biología Celular y de la biología molecular en su contexto para comprender problemas de salud.

### PROPÓSITOS

A través de la discusión oral en las clases, a través de presentaciones en Power Point y uso de pizarrón de la información obtenida de material de investigación se adquirirán fortalezas para la síntesis, análisis y discusión de técnicas moleculares y su impacto para la obtención de conocimiento de frontera. Al inicio de cada unidad se presentarán las generalidades del tema, posteriormente se discutirán de manera activa por todos los alumnos artículos de investigación recientes que aborden los contenidos incluidos en el temario. La discusión será dirigida por el profesor en 2 sesiones a la semana de 2 hrs. cada una.

### COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

<b>Competencias genéricas</b>
Lectura crítica. Expresión oral. Capacidad de análisis. Capacidad de síntesis. Trabajo en equipo. Discusión temática aplicada a la generación de conocimiento biomédico
<b>Competencias específicas</b>
Conocimiento de la estructura básica de la célula. Conocimiento de las técnicas moleculares para el estudio de la fisiología celular. Conocimiento de los procesos que definen cada organelo celular.

Reconocimiento de las disfunciones de los diferentes organelos por alteraciones estructurales de sus componentes macromoleculares.

Adquisición de habilidades para establecer estrategias experimentales para evidenciar las alteraciones funcionales de macromoléculas.

Capacidad para identificar las alteraciones funcionales celulares y proponer posibles blancos terapéuticos

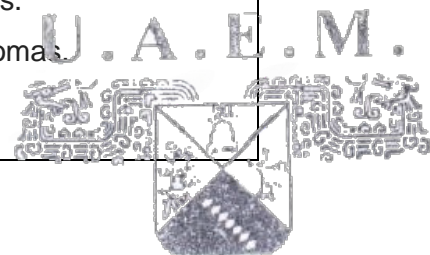
Plantear diseños experimentales para la demostración de la participación de procesos celulares en el desarrollo de enfermedades.

**CONTENIDOS**

<b>Bloques</b>	<b>Temas</b>
1. - TÉCNICAS EN BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR.	Aislamiento, Manipulación y análisis de ADN, ARN y proteínas.
2. - MACROMOLÉCULAS: INFORMACIÓN, ESTRUCTURA Y FUNCIÓN.	Procesos de reconocimiento celular. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carbohidratos.</li> <li>2. Lípidos.</li> <li>3. Ácidos nucleicos.</li> <li>4. Proteínas.</li> </ol>
3.- GENÉTICA MOLECULAR: ÁCIDOS NUCLEICOS.	Organización de la Información genética <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Replicación y reparación del ácido desoxirribonucleico.</li> <li>2. Transcripción del ácido ribonucleico.</li> <li>3. Síntesis de proteínas.</li> </ol>

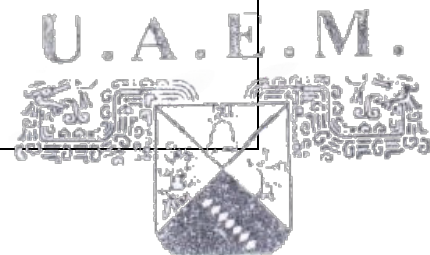


<p>4. GENÉTICA MOLECULAR: PROTEÍNAS.</p>	<p>Función de proteínas.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Origen, ensamblaje e hidrólisis de proteínas.</li> <li>2. Enfermedades por priones (Enfermedad de Alzheimer. Parkinson. Huntington).</li> </ol>
<p>5. GENÉTICA MOLECULAR: CONTROL DE LA EXPRESIÓN GÉNICA.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proteínas regulatorias.</li> <li>2. Estructura de cromatina y control de la expresión genética.</li> <li>3. Mecanismos genéticos moleculares en la creación de células especializadas.</li> <li>4. Puntos de control postranscripcionales.</li> <li>5. Terapia génica.</li> </ol>
<p>6. ORGANIZACIÓN INTERNA DE LA CÉLULA: MEMBRANA PLASMÁTICA.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estructura de la membrana plasmática.</li> <li>2. Bicapa lipídica.</li> <li>3. Proteínas membranales.</li> <li>4. Principios de transporte membranar.</li> <li>5. Proteínas acarreadoras.</li> <li>6. Canales iónicos: Estructura y función</li> <li>7. Canalopatías.</li> </ol>
<p>7. SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN CELULAR.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retículo endoplásmico.</li> <li>2. Peroxisomas.</li> <li>3. Enfermedades de la glucosilación y de depósito.</li> </ol>
<p>8. TRÁFICO VESICULAR SECRETORIO Y ENDOCÍTICO.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Transporte a través del Aparato de Golgi.</li> <li>2. Transporte a lisosomas.</li> <li>3. Transporte vía Endosomas.</li> <li>4. Exocitosis.</li> </ol>





<p>9. CONVERSIÓN DE LA ENERGÍA CELULAR.</p>	<p>5. Enfermedades autoinmunes.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La mitocondria.</li> <li>2. Ciclo del ácido cítrico.</li> <li>3. Cadena respiratoria y síntesis de ATP.</li> <li>4. Cloroplastos y fotosíntesis.</li> <li>5. Genomas de mitocondrias y cloroplastos.</li> <li>6. Enfermedades mitocondriales.</li> </ol>
<p>10. MECANISMOS DE COMUNICACIÓN CELULAR.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Principios generales de comunicación celular.</li> <li>2. Señalización a través de receptores nucleares.</li> <li>3. Señalización vía proteínas G unidas a receptores de superficie.</li> <li>4. Señalización vía enzimas unidas a receptores de superficie.</li> <li>5. Proteínas acopladoras.</li> <li>6. Cinasas y Fosfatasas.</li> <li>7. Obesidad.</li> </ol>
<p>11. EL CITOESQUELETO.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Naturaleza del citoesqueleto.</li> <li>2. Filamentos intermedios.</li> <li>3. Microtúbulos, cilios y flagelos.</li> <li>4. Filamentos de actina, proteínas unidas a actina.</li> <li>5. Enfermedades relacionadas con disfunción del citoesqueleto.</li> </ol>
<p>12. MECANISMOS DE DIVISIÓN CELULAR.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ciclo Celular.</li> <li>2. Mitosis.</li> <li>3. Citocinesis.</li> </ol>



<p>13. LA CÉLULA EN SU CONTEXTO SOCIAL.</p>	<p>4. Meiosis. 5. Muerte celular. 6. Tumor de glándula mamaria.</p> <p>1. Uniones celulares, adhesión celular y matriz extracelular. 2. Células germinales y fertilización. 3. Mecanismos celulares y desarrollo. 4. Diferenciación celular y mantenimiento de tejidos. 5. Envejecimiento celular. 6. Diabetes mellitus.</p>
---	--

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	( X )	Nemotecnia	( )
Estudios de caso	( )	Análisis de textos	( X )
Trabajo colaborativo	( )	Seminarios	( X )
Plenaria	( X )	Debate	( X )
Ensayo	( )	Taller	( )
Mapas conceptuales	( )	Ponencia científica	( )
Diseño de proyectos	( )	Elaboración de síntesis	( X )
Mapa mental	( )	Monografía	( )
Práctica reflexiva	( )	Reporte de lectura	( )
Trípticos	( )	Exposición oral	( X )





## Maestría en Medicina Molecular



Otros			
<b>Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)</b>			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	( X )	Experimentación (prácticas)	( )
Debate o Panel	( X )	Trabajos de investigación documental	( )
Lectura comentada	( X )	Anteproyectos de investigación	( X )
Seminario de investigación	( X )	Discusión guiada	( X )
Estudio de Casos	( )	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	( )
Foro	( )	Actividad focal	( )
Demostraciones	( )	Analogías	( )
Ejercicios prácticos (series de problemas)	( )	Método de proyectos	( )
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	( )	Actividades generadoras de información previa	( X )
Organizadores previos	( )	Exploración de la web	( X )
Archivo	( )	Portafolio de evidencias	( )
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	( )	Enunciado de objetivo o intenciones	( )
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

*CRITERIOS DE EVALUACIÓN*

Criterios	Porcentaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se requiere una asistencia mínima del 80%, para tener derecho a la calificación.</li> <li>• Exámenes parciales.</li> <li>• Trabajos de investigación.</li> <li>• Participaciones directas en las clases.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">-</p> <p style="text-align: center;">50 %</p> <p style="text-align: center;">30%</p> <p style="text-align: center;">20%</p>
<b>Total</b>	100 %

*PERFIL DEL PROFESOR*

Profesor con Doctorado o Maestría en ciencias, con experiencia docente en biología celular, con antecedentes de su participación en la generación de conocimiento en el área de la biología celular, demostrable a través de sus líneas de investigación y publicaciones científicas. Experiencia en la dirección de alumnos de posgrado.

*REFERENCIAS*

**Básicas:**

1. Alberts et al. Molecular Biology of the Cell (última edición). Garland Publishing, Inc.
2. Lodish et al. Molecular Cell Biology (última edición) Freeman and Co.
3. Artículos de revisión y de investigación de revistas tipo: Cell, Nature cell biology, Nature reviews, Molecular cell, etc.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

## Maestría en Medicina Molecular



**Complementarias:** Será propuesta por el (los) docente (s) con base en la planeación didáctica y operativa de cada curso y será revisada al inicio del ciclo escolar y actualizada de acuerdo a las necesidades.

**Web:** Búsquedas bibliográficas en PUBMED.

**Otros:**

UNIDAD DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<b>Unidad académica:</b> Facultad de Medicina						
<b>Programa educativo:</b> Maestría en Medicina Molecular						
<b>Unidad de aprendizaje:</b> Bioquímica				<b>Ciclo de formación:</b> Básico		
				<b>Eje de formación:</b> Teórico		
				<b>Semestre:</b> Opcional		
<b>Elaborada por:</b> Dra. Vera L. Petricevich				<b>Fecha de elaboración:</b> 10/08/2015		
<b>Actualizada por:</b> Dra. Vera L. Petricevich				<b>Fecha de revisión y actualización:</b> 09/11/2018		
Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad:
4	0	4	8	Posgrado	Posgrado	Presencial
<b>Programa (s) educativo (s) en los que se imparte:</b>						
Maestría en Medicina Molecular.						

PRESENTACIÓN

Unidad de aprendizaje que ofrece conocimientos sobre los elementos estructurales y funcionales de las biomoléculas.

PROPÓSITOS

Este curso está diseñado para proporcionar al alumno los elementos estructurales y funcionales de las biomoléculas. Esta información se integra en el contexto del funcionamiento de las

células, tejidos, órganos y organismos. El curso está organizado en dos secciones: (i) bioquímica estructural (temas I a IV), y (ii) bioquímica funcional (temas V a VII).

*COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO*

<b>Competencias genéricas</b>
<p>Comprensión del valor y de los límites del método científico.</p> <p>Capacidad de análisis y de síntesis.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.</p> <p>Capacidad de actualizar el conocimiento de forma autónoma.</p> <p>Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares.</p> <p>Destreza en el manejo de las herramientas informáticas básicas.</p> <p>Compromiso ético.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p>
<b>Competencias específicas</b>
<p>Conocimiento avanzado de la fisiopatología y de las bases celulares y moleculares de las enfermedades humanas (en un área concreta de desarrollo de su trabajo de investigación).</p> <p>Conocimiento de las tecnologías y sistemas experimentales empleados en la investigación básica y/o clínica, con énfasis en las técnicas experimentales que puedan servir de modelo en las patologías humanas.</p> <p>Demostrar un buen conocimiento y una destreza en el manejo de las herramientas bioinformáticas básicas de mayor relevancia en la investigación básica y/o clínica.</p> <p>Capacidad de identificar una cuestión o hipótesis significativa sobre un tema o problema y formular los objetivos, diseño y seguimiento de un proyecto para abordar su solución.</p> <p>Demostrar una buena capacidad de comunicación oral y escrita para presentar de una manera eficaz, con soltura y confianza, los resultados de una investigación para su evaluación crítica por colegas o revisores.</p>



## Maestría en Medicina Molecular



Demostrar una buena capacidad de divulgación científica frente a un público no especializado, prestando una atención especial a las implicaciones sociales de los avances científicos.

Demostrar una buena comprensión de los aspectos éticos del ejercicio profesional.

### CONTENIDOS

Bloques	Temas
1. - La lógica de la materia viviente.	1.1. - La química y física de la materia viviente. 1.2. - Producción y consumo de energía. 1.3. - Transferencia de la información biológica.
2. - Agua.	2.1. - Físicoquímica de la molécula de agua. 2.2. - El agua como solvente. 2.3. - Ionización del agua. 2.4. - La escala de pH. 2.5. - Ácidos y bases. 2.6. - Soluciones amortiguadoras. 2.7. - Introducción a la química del carbono.
3. - Biomoléculas. 3.1.- Proteínas:	3.1.1. - Composición de las proteínas. 3.1.2. - Amino ácidos. 3.1.3. - Estereoquímica de los aminoácidos. 3.1.4. - Reacciones de los amino ácidos. 3.1.5. - El enlace peptídico y la estructura primaria de las proteínas. 3.1.6. - Estructura secundaria. 3.1.7. - Estructura terciaria y cuaternaria. 3.1.8. - Métodos de estudio de las proteínas.



## Maestría en Medicina Molecular



<p>3.2.- Lípidos:</p> <p>3.3.- Carbohidratos:</p> <p>3.4.- Ácidos nucleicos:</p>	<p>3.2.1. - Ácidos grasos.</p> <p>3.2.2. - Tipos de lípidos.</p> <p>3.2.3. - Función de los lípidos.</p> <p>3.2.4. - Transporte a través de las membranas biológicas.</p> <p>3.2.5. - Métodos de estudio.</p> <p>3.3.1. - Monosacáridos y disacáridos.</p> <p>3.3.2. - Polisacáridos y proteoglicanos.</p> <p>3.3.3. - Glucoproteínas y glucolípidos.</p> <p>3.3.4. - Métodos de estudio.</p> <p>3.4.1. - Bases nitrogenadas.</p> <p>3.4.2. - Nucleósidos.</p> <p>3.4.3. - Nucleótidos.</p> <p>3.4.4. - La estructura del DNA y RNA.</p>
<p>4. Enzimas</p>	<p>4.1. - Nomenclatura y clasificación.</p> <p>4.2. - Cofactores.</p> <p>4.3. - Cinética química y enzimática.</p> <p>4.4.- Ecuaciones de Michaelis-Menten, Lineweaver-Burk y Eadie-Hofstee.</p> <p>4.5. - Inhibición enzimática.</p> <p>4.6. - Enzimas alostéricas.</p>
<p>5. - Bioenergética.</p>	<p>5.1. - Generación y almacenamiento de la energía metabólica.</p> <p>5.2. - Energía libre.</p> <p>5.3. - ATP, estructura y función.</p> <p>5.4. - Base estructural del alto potencial de transferencia de grupos fosfatos del ATP.</p> <p>5.5. - Reacciones de oxidación y reducción.</p>



## Maestría en Medicina Molecular



<p>6. - Metabolismo.</p> <p>6.1 Glucólisis</p> <p>6.2 Gluconeogénesis</p> <p>6.3. - Ciclo de Krebs.</p> <p>6.4.- Fosforilación oxidativa.</p>	<p>6.1.1. - Fermentación y vías alternas (pentosas).</p> <p>6.1.2. - Mecanismos y localización celular.</p> <p>6.1.3. - Puntos de regulación.</p> <p>6.1.4. - Interconexiones con otras vías metabólicas.</p> <p>6.2.1. - Mecanismos y localización celular.</p> <p>6.2.2. - Puntos de regulación.</p> <p>6.2.3. - Productos finales.</p> <p>6.2.4. - Interconexiones con otras vías metabólicas.</p> <p>6.3.1. - Generalidades.</p> <p>6.3.2. - Reacciones del Ciclo de Krebs.</p> <p>6.3.3.- Estructura de la piruvato deshidrogenasa y la alfacetoglutarato deshidrogenasa.</p> <p>6.3.4. - Regulación del Ciclo de Krebs.</p> <p>6.4.1. - Localización de la fosforilación oxidativa.</p> <p>6.4.2. - Potenciales Redox y cambios de energía libre.</p> <p>6.4.3. - Componentes de la cadena respiratoria.</p> <p>6.4.4. - Sitios donde se genera ATP.</p> <p>6.4.5. - Inhibidores del transporte de electrones.</p> <p>6.4.6. - Transporte de NADH citoplasmático al interior de la mitocondria.</p>
---	---



	<p>6.4.7. - Intercambio ATP-ADP en la mitocondria.</p> <p>6.4.8. - Regulación de la velocidad de la fosforilación oxidativa por ATP.</p> <p>6.4.9. - Desacoplantes de la fosforilación.</p> <p>6.4.10. - Mecanismo propuesto para la fosforilación oxidativa.</p>
7. Integración Metabólica.	<p>7.1. - Puntos de contacto clave entre las diferentes vías metabólicas.</p> <p>7.2. - Perfil metabólico de un órgano.</p> <p>7.3. - Hormonas y regulación metabólica.</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	( X )	Nemotecnia	( )
Estudios de caso	( X )	Análisis de textos	( X )
Trabajo colaborativo	( X )	Seminarios	( X )
Plenaria	( X )	Debate	( X )
Ensayo	( )	Taller	( )
Mapas conceptuales	( )	Ponencia científica	( X )
Diseño de proyectos	( X )	Elaboración de síntesis	( )
Mapa mental	( )	Monografía	( )
Práctica reflexiva	( )	Reporte de lectura	( )
Trípticos	( )	Exposición oral	( X )
Otros			

Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	( X )	Experimentación (prácticas)	( )
Debate o Panel	( )	Trabajos de investigación documental	( X )
Lectura comentada	( X )	Anteproyectos de investigación	( )
Seminario de investigación	( )	Discusión guiada	( X )
Estudio de Casos	( X )	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	( )
Foro	( )	Actividad focal	( )
Demostraciones	( )	Analogías	( )
Ejercicios prácticos (series de problemas)	( )	Método de proyectos	( )
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	( X )	Actividades generadoras de información previa	( X )
Organizadores previos	( )	Exploración de la web	( )
Archivo	( )	Portafolio de evidencias	( )
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	( )	Enunciado de objetivo o intenciones	( X )
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

*CRITERIOS DE EVALUACIÓN*

Criterios	Porcentaje
<p>Para tener derecho a su calificación el alumno demostrará haber 80% asistido las sesiones, además, debe participar en clases.</p> <p>La calificación será obtenida del promedio de 3 exámenes parciales escritos que se realizarán durante el curso, cuyo valor contribuirá al 70 % de su calificación final.</p> <p>El 30 % restante será evaluado por el desarrollo de un proyecto de investigación que aborde alguno de los temas revisados, en él se pondrá particular atención a los siguientes aspectos: antecedentes, planteamiento y manejo metodológico de dicha propuesta.</p>	<p>70%</p> <p>30%</p>
<b>Total</b>	100 %

*PERFIL DEL PROFESOR*

Profesor con Doctorado o Maestría en ciencias, con experiencia en bioquímica y biología molecular, demostrable a través de sus líneas de investigación y publicaciones científicas. Experiencia en la dirección de tesis y cursos de posgrado.

*REFERENCIAS*

**Básicas:**

1. Lehninger AL, Nelson DL and Cox MM. Principles of Biochemistry. 6th ed. Worth Pub, NY USA, Omega. (2014).
2. Stryer, L. Biochemistry. 7th ed Reverte, 2013



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

## Maestría en Medicina Molecular



### Complementarias:

1. Voet D. y Voet JG Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level. John Willey & Sons, NY. (2005).
2. Stryer, L. Bioquímica. 5th ed Reverte. (2003).
3. Garret RH and Grisham CM, Principles of Biochemistry - With a Human Focus. Brooks/Cole, Pacific Grove. 2016.
4. Matthews CK. Bioquímica 4<sup>th</sup> ed 2013

**Web:** <http://www.iib.unsam.edu.ar>

**Otros:**

UNIDAD DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<b>Unidad académica:</b> Facultad de Medicina						
<b>Programa educativo:</b> Maestría en Medicina Molecular						
<b>Unidad de aprendizaje:</b> Introducción a la Investigación Clínica				<b>Ciclo de formación:</b> Básico <b>Eje de formación:</b> Teórico <b>Semestre:</b> Opcional		
<b>Elaborada por:</b> Dra. Gabriela Castañeda Corral Dra. Luz María González Robledo <b>Actualizada por:</b> Dr. Armando Herrera Arellano				<b>Fecha de elaboración:</b> Enero de 2016 <b>Fecha de revisión y actualización:</b> Noviembre de 2018		
Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad:
4	0	4	8	Porsgrado	Porsgrado	Presencial
<b>Programa (s) educativo (s) en los que se imparte:</b> Maestría en Medicina Molecular						

PRESENTACIÓN

Unidad de aprendizaje onde el alumno adquiere conocimientos básicos y fundamentales de la investigación clínica a través de la revisión de los conceptos clásicos de la investigación clínica.



*PROPÓSITOS*

El curso tiene como objetivo principal que el alumno adquiera los conocimientos básicos y fundamentales de la investigación clínica a través de la revisión de los conceptos clásicos así como de los avances más recientes del campo que le permitan vincular los conocimientos de esta disciplina con los conocimientos de la investigación básica.

*COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO*

<b>Competencias genéricas</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma</li> <li>2. Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo</li> <li>3. Capacidad crítica y autocrítica</li> </ol>
<b>Competencias específicas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña y ejecuta proyectos de investigación básica o clínica sobre las bases celulares, moleculares, procesos fisiopatológicos, prevención, diagnóstico o tratamiento de enfermedades crónicas, infecto contagiosas o inmunológicas del ser humano.</li> </ul>

*CONTENIDOS*

Bloques	Temas
1.- INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 ¿Qué es la investigación clínica?</li> <li>1.2 Orígenes de la investigación clínica</li> <li>1.3 Terminología de la investigación clínica</li> <li>1.4 Investigación y salud</li> <li>1.5 Investigación clínica individual</li> <li>1.6 Investigación clínica poblacional</li> </ol>



## Maestría en Medicina Molecular



<p>2.- DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA</p>	<p>2.1 Estudios observacionales  2.1.1 Transversales  2.1.1.1 Estudios de frecuencias  2.1.1.2 Estudios de asociación  2.1.2 Longitudinales  2.1.2.1 Retrospectivos (casos y controles)  2.1.2.2 Prospectivos (cohortes)  2.2 Estudios de Intervención  2.2.1 Ensayos clínicos  2.2.1.1 Conceptos básicos  2.2.1.2 Necesidades y aplicaciones</p>
<p>3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA</p>	<p>3.1 Elementos básicos para la investigación clínica  3.2 Protocolo de investigación.  3.3 Criterios de selección  3.4 Variables  3.5 Cálculo del tamaño de muestra.  3.6 Tipo de muestreo</p>
<p>4. EL ENSAYO CLÍNICO</p>	<p>4.1 Características del ensayo clínico  4.2 Tipos de ensayo clínico  4.3 Documentación técnica del ensayo clínico  4.3.1 El expediente clínico de investigación  4.3.2 Documentos del investigador  4.4 Fases del ensayo clínico  4.4.1 Fase Previa  4.4.2 Fase de desarrollo y ejecución  4.4.3 Cierre del ensayo  4.5 Integrantes del ensayo clínico  4.5.1 Investigador  4.5.2 Patrocinador</p>



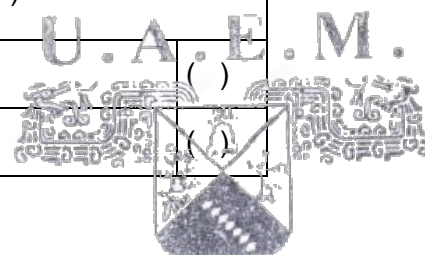
## Maestría en Medicina Molecular



	4.5.3 Monitores
5. ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA	5.1 Declaración de Helsinki 1964 5.2 Código de Nuremberg 5.3 Consentimiento informado. Elementos que la conforman 5.4 Comités de ética: Protección de sujetos humanos
6. ASPECTOS REGULATORIOS DE LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA	6.1 Ley general de salud 6.2 FDA
7. CALIDAD EN LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA	7.1 Buenas Prácticas clínicas. Definición e identificación 7.2 Obligaciones de investigadores, patrocinadores, monitores y comités de ética.
8. VINCULACIÓN ENTRE LA INVESTIGACIÓN BÁSICA Y CLÍNICA	8.1 Papel de la investigación clínica en el fortalecimiento de la atención en salud 8.2 La investigación clínica en la toma de decisiones médicas 8.3 La industria químico-farmacéutica y la investigación clínica 8.4 La investigación clínica en el desarrollo de medicamentos
9. TEMAS SELECTOS EN INVESTIGACIÓN CLÍNICA	9.1 Investigación traslacional

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)		
Aprendizaje basado en problemas	( )	Nemotecnia
Estudios de caso	( X )	Análisis de textos







UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

## Maestría en Medicina Molecular



Trabajo colaborativo	( )	Seminarios	( )
Plenaria	( )	Debate	( )
Ensayo	( )	Taller	( )
Mapas conceptuales	( )	Ponencia científica	( )
Diseño de proyectos	( X )	Elaboración de síntesis	( )
Mapa mental	( )	Monografía	( )
Práctica reflexiva	( )	Reporte de lectura	( )
Trípticos	( )	Exposición oral	( )
Otros			
<b>Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)</b>			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	( X )	Experimentación (prácticas)	( )
Debate o Panel	( )	Trabajos de investigación documental	( X )
Lectura comentada	( )	Anteproyectos de investigación	( )
Seminario de investigación	( )	Discusión guiada	( )
Estudio de Casos	( )	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	( )
Foro	( )	Actividad focal	( )
Demostraciones	( )	Analogías	( )
Ejercicios prácticos (series de problemas)	( )	Método de proyectos	( )
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	( )	Actividades generadoras de información previa	( )



## Maestría en Medicina Molecular



Organizadores previos	( )	Exploración de la web	( X )
Archivo	( )	Portafolio de evidencias	( )
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	( )	Enunciado de objetivo o intenciones	( )
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se requiere una asistencia mínima del 80 %.</li> </ul>	50 %
<ul style="list-style-type: none"> <li>Calificación de los exámenes ordinarios</li> </ul>	30 %
<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajos de investigación</li> </ul>	20 %
<ul style="list-style-type: none"> <li>Participaciones directas en las clases</li> </ul>	
<b>Total</b>	100 %

### PERFIL DEL PROFESOR

Profesor con grado de Doctor con experiencia en investigación en clínica o áreas relacionadas, demostrable a través de sus líneas de investigación y publicaciones científicas. Experiencia docente y en la dirección de alumnos de posgrado.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

## Maestría en Medicina Molecular



### REFERENCIAS

#### **Básicas:**

1. Stone J. 2010. Conducting clinical research: A practical guide for physicians, nurses, study coordinators, and investigators. Ed. Mountainside MD Press.
2. GarcíaGarcía JA y Cols. Introducción a la Metodología de la Investigación en Ciencias de la Salud. Ed. McGraw Hill InteramericanaEditores, México,2011
3. Hernández Sampieri, Roberto.,Fernández Collado, Carlos. yBaptistaLucio, Pilar. Metodología de la Investigación. McGraw-Hill Interamericana Editores.,4ª.edición. México, D.F. 2006
4. Hulley SB. Diseño de la investigaciónclínica. Ed. Doyma, Barcelona, España. 1993
5. Hern93dez-Avila, Mauricio y Lazcano-Ponce Eduardo. SaludPPlud P: Teoror y prprPE. InstitutoNacional de SaludPPlud P, Ed. Manual Moderno, Merno, Mal M
6. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos (59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre de 2008).

#### **Complementarias:**

1. Bunge, Mario. La Ciencia, su método y su filosofía. Ed. Panamericana (México). 2002
2. Ley General de Salud, Capitulo Sobre Investigación.
3. Articulos científicos: Los necesarios para la cobertura y complementación de los temas.

#### **Web:**

#### **Otros:**

UNIDAD DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<b>Unidad académica:</b> Facultad de Medicina						
<b>Programa educativo:</b> Maestría en Medicina Molecular						
<b>Unidad de aprendizaje:</b> Inmunología Molecular				<b>Ciclo de formación:</b> Disciplinar <b>Eje de formación:</b> Teórico <b>Semestre:</b> Opcional		
<b>Elaborada por:</b> Fernando R. Esquivel Guadarrama Mario Ernesto Cruz Muñoz <b>Actualizada por:</b> Fernando R. Esquivel Guadarrama Mario Ernesto Cruz Muñoz				<b>Fecha de elaboración:</b> 30/10/2015 <b>Fecha de revisión y actualización:</b> 11/11/2018		
Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad:
3	0	3	6	Posgrado	Posgrado	Presencial
<b>Programa educativo en los que se imparte:</b> Maestría en Medicina Molecular Maestría en Ciencias, CIDC, UAEM Maestría en Farmacia, UAEM						

**PRESENTACIÓN**

En los últimos años la disciplina de la inmunología ha tenido avances espectaculares en el conocimiento básico de la función de los componentes celulares y los mecanismos moleculares de la respuesta inmune. por ejemplo, se han descubierto tanto nuevas estirpes linfocíticas importantes en la respuesta inmune contra diferentes microorganismos como nuevas moléculas involucradas en el procesamiento y presentación de antígenos a células t. asimismo, se dio gran énfasis al papel de la respuesta inmune innata tanto en respuesta inmunes inmediatas como en la inducción de la respuesta inmune adquirida. De esta manera, es importante que los alumnos del posgrado en ciencias tengan conocimiento sólido de la inmunología clásica y moderna que incorpore herramientas de frontera de biología celular y molecular.

**PROPÓSITOS**

El curso tiene como objetivo principal que el alumno refuerce los conocimientos básicos de inmunología a través de la revisión tanto de los conceptos clásicos como de los avances más recientes del campo. De esta manera, se pretende que el alumno adquiera el conocimiento de la inmunología moderna que le permita analizar en detalle los eventos inmunológicos que se disparan en diferentes patologías.

**COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO**

<b>Competencias genéricas</b>
Adquirir la capacidad de análisis crítico de la información científica que coadyuve a su formación como alumno de la Maestría.
<b>Competencias específicas</b>
Reforzar el conocimiento básico de inmunología a través de información reciente de frontera.

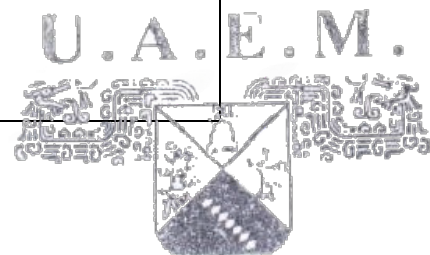


CONTENIDOS

Bloques	Temas
TEMA 1: INTRODUCCIÓN AL SISTEMA INMUNE	1.1.- Los componentes del sistema inmunológico: Células y Moléculas. 1.2.- Descripción de leucocitos, linfocitos ayudadores (CD4) y citotóxicos (CD8), células presentadoras de antígeno. 1.3.- Estructura molecular de las inmunoglobulinas 1.4.- Principios de inmunidad innata (mecanismos inespecíficos) y de inmunidad adaptativa. 1.5.- Los conceptos de memoria y especificidad. 1.6.- La teoría de selección clonal 1.7.- Órganos del sistema inmune
TEMA 2: MECANISMOS DE DEFENSA DE LA RESPUESTA INMUNE INNATA	2.1.- Mecanismos de reconocimiento de microorganismos y agentes externos. Patrones moleculares. 2.2.- Componentes celulares: macrófagos, neutrófilos, células dendríticas, células NK etc. 2.3.- Inflamación 2.4.- Complemento



<p>TEMA 3: MECANISMOS DE DEFENSA DE LA RESPUESTA INMUNE ADAPTATIVA</p>	<p>3.1.- Los linfocitos son importantes para reconocer antígenos</p> <p>3.2.- Naturaleza de los antígenos: Antígenos T-dependientes y T-independientes</p> <p>3.3.- Células presentadoras de antígeno: macrófagos, células B y células dendríticas.</p> <p>3.4.- Linfocitos y sus receptores: TCR, BCR</p> <p>3.5.- Estructura de los receptores y organización genética (rearrreglos VDJ).</p>
<p>TEMA 4: DESARROLLO DE LINFOCITOS T Y B</p>	<p>4.1.- Ontogenia</p> <p>4.2.- Maduración de linfocitos B</p> <p>4.3.- Maduración de linfocitos T: selección clonal en el timo</p> <p>4.4.- Inducción de tolerancia central y periférica</p>
<p>TEMA 5: PRESENTACIÓN DE ANTÍGENOS A CÉLULAS T</p>	<p>5.1.- Moléculas MHC y restricción por MHC (activación de linfocitos CD4 y CD8).</p> <p>5.2.- Compartimentos celulares y de presentación de antígeno</p>
<p>TEMA 6: ACTIVACIÓN DE CÉLULAS T</p>	<p>6.1.- La interacción inicial de células T y antígeno ocurre en órganos linfoides periféricos.</p>





### Maestría en Medicina Molecular



	<p>6.2.- Participación de las moléculas CD3, CD4 y CD8.</p> <p>6.3.-Co-estimulación: moléculas B7, CD28, y moléculas de adhesión (integrinas LFA-1). La sinapsis inmunológica</p> <p>6.4.- Producción de IL-2 y proliferación de linfocitos.</p> <p>6.5.- Subgrupos de linfocitos T: CD4, Th1, Th2, CD8</p>
<p>TEMA 7: CÉLULAS EFECTORAS DEL SISTEMA INMUNE</p>	<p>7.1.- Inmunidad Humoral</p> <p>7.2.- Las células B son activadas al reconocer antígeno y ser ayudadas por linfocitos T.</p> <p>7.3.- Respuesta primaria y secundaria en la producción de anticuerpos</p> <p>7.4.- Cambio de isotipo (switching) y aumento de afinidad (somatichipermutation)</p> <p>7.5.- Anticuerpos – distribución y funciones de los diferentes isotipos de inmunoglobulinas</p> <p>7.6.- Regulación negativa de la respuesta humoral por el receptor-inhibidor FcRIIB</p> <p>7.7.- Inmunidad mediada por células</p> <p>7.8.- Linfocitos citotóxicos (CTLs).</p> <p>7.9.- Macrófagos (receptores Fc fagocitosis y ADCC)</p>



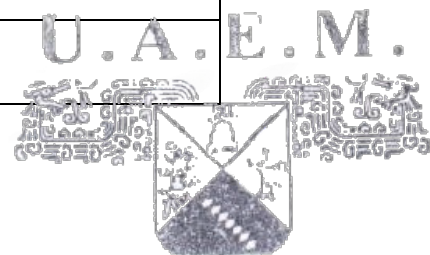


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

## Maestría en Medicina Molecular



	<p>7.10.- Células NK</p> <p>7.11.- Hipersensibilidad: células Th1 y CD8</p>
TEMA 8: REGULACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE	<p>8.1.- Citocinas y sus receptores (polimorfismos genéticos)</p> <p>8.2.- Regulación de linfocitos T</p> <p>8.3.- Regulación de linfocitos B</p> <p>8.4.-Regulación de inflamación</p>
TEMA 9: INMUNIDAD DE MUCOSAS	<p>9.1.- Generalidades de la respuesta inmune de mucosas</p> <p>9.2.- Sitios inductores y efectores del sistema inmune de mucosas</p> <p>a) Mucosa respiratorio (NALT y BALT)</p> <p>b) Mucosa intestinal (GALT)</p> <p>c) Mucosa urogenital</p>
TEMA 10: INMUNIDAD A INFECCIONES	<p>10.1.- Respuesta inmunológica a virus</p> <p>10.2.- Respuesta inmunológica a bacterias</p> <p>10.3.- Respuesta inmunológica a parásitos protozoarios</p> <p>10.4.- Respuesta inmunológica a parásitos metazoarios</p>
TEMA 11: RESPUESTAS ALÉRGICAS	-



TEMA 12: AUTOINMUNIDAD	-
TEMA 13.- INMUNODEFICIENCIAS	13.1.- Inmunodeficiencias congénitas 13.2.- Inmunodeficiencias adquiridas

*ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE*

<b>Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)</b>			
Aprendizaje basado en problemas	( )	Nemotecnia	( )
Estudios de caso	( X )	Análisis de textos	( X )
Trabajo colaborativo	( )	Seminarios	( X )
Plenaria	( )	Debate	( X )
Ensayo	( )	Taller	( )
Mapas conceptuales	( X )	Ponencia científica	( )
Diseño de proyectos	( )	Elaboración de síntesis	( )
Mapa mental	( )	Monografía	( )
Práctica reflexiva	( )	Reporte de lectura	( )
Trípticos	( )	Exposición oral	( X )
Otros			
<b>Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)</b>			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	( X )	Experimentación (prácticas)	( )

Debate o Panel	( X )	Trabajos de investigación documental	( )
Lectura comentada	( X )	Anteproyectos de investigación	( )
Seminario de investigación	( )	Discusión guiada	( X )
Estudio de Casos	( )	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	( )
Foro	( )	Actividad focal	( )
Demostraciones	( )	Analogías	( )
Ejercicios prácticos (series de problemas)	( )	Método de proyectos	( )
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	( )	Actividades generadoras de información previa	( )
Organizadores previos	( )	Exploración de la web	( )
Archivo	( )	Portafolio de evidencias	( )
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	( )	Enunciado de objetivo o intenciones	( )
Otra, especifique: Lluvia de ideas			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participación en clase	40 %
Exposición especializada de los alumnos	40 %
Exámenes escritos parciales	20 %
<b>Total</b>	100 %



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

## Maestría en Medicina Molecular



### PERFIL DEL PROFESOR

Profesor con grado de Doctor o Maestro en Ciencias, con experiencia en investigación en inmunología demostrable a través de sus líneas de investigación y publicaciones científicas. Experiencia docente y la dirección de alumnos de posgrado.

### REFERENCIAS

#### **Básicas:**

Murphy K. & Weaver C, Janewa's Immunobiology. Novena Edición. 2016. Ed. Garland Science. ISBN 9780815342434

Paul, W.E. Fundamental Immunology. Séptima Edición. 2013. Ed. Lippincot Williams and Willkins. ISBN 9781451117837.

**Complementarias:** Será propuesta por el docente con base en la planeación didáctica y operativa del curso y será revisada al inicio del ciclo escolar y actualizada de acuerdo a las necesidades del programa.

**Web:**

**Otros:**

UNIDAD DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<b>Unidad académica:</b> Facultad de Medicina						
<b>Programa educativo:</b> Maestría en Medicina Molecular						
<b>Unidad de aprendizaje:</b> Virología Molecular				<b>Ciclo de formación:</b> Disciplinar <b>Eje de formación:</b> Teórico <b>Semestre:</b> Optativo		
<b>Elaborada por:</b> Fernando R. Esquivel Guadarrama <b>Actualizada por:</b> Fernando R. Esquivel Guadarrama				<b>Fecha de elaboración:</b> 30/10/2015 <b>Fecha de revisión y actualización:</b> 11/11/18		
Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad:
3	0	3	6	Posgrado	Posgrado	Presencial
<b>Programa (s) educativo (s) en los que se imparte:</b> Maestría en Medicina Molecular						

PRESENTACIÓN

Los virus son parásitos intracelulares obligatorios que dependen absolutamente de la maquinaria celular de su huésped para la síntesis y replicación de su genoma y proteínas: son agentes ubicuos capaces de replicarse en todos los tipos de células conocidos (bacterias, hongos, algas, protozoarios, células vegetales y animales). Los virus son agentes responsables de un gran número de patologías y el estudio de su biología ha permitido, además de diseñar medidas racionales de control y profilaxis, el descubrir a través de su caracterización un gran número de fenómenos de biología molecular. Consideramos que es de interés general en el



## Maestría en Medicina Molecular



campo de la biología, el aprender acerca de los avances en el conocimiento que se ha generado en el área de la virología molecular, ya que el entendimiento de la función de estos agentes tiene un impacto directo en la comprensión de la biología celular y la respuesta inmune contra patógenos.

### PROPÓSITOS

Proporcionar conceptos fundamentales en el estudio de los virus y su relación con la célula que infectan. Conocer los eventos moleculares y los mecanismos celulares alterados en el ciclo de replicación viral. El curso busca proporcionar un panorama completo sobre aspectos generales de la biología molecular, bioquímica, genética, patogénesis y epidemiología virales, con el que el alumno podrá conocer los procesos generales que se llevan a cabo en una infección viral. Durante el curso se revisará y discutirá información actualizada sobre la virología, iniciando con temas generales de cultivo viral y estructura de los virus, hasta características de transcripción y traducción viral, y procesos patológicos causados por los virus.

### COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

<b>Competencias genéricas</b>
Adquirir la capacidad de análisis crítico de la información científica que coadyuve a su formación como alumno de la Maestría.
<b>Competencias específicas</b>
Adquirir el conocimiento básico sobre Virología.



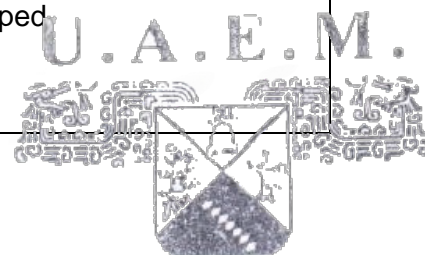
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

## Maestría en Medicina Molecular



### CONTENIDOS

Bloques	Temas
1. GENERALIDADES DE LOS VIRUS	1.1 Descubrimiento de los virus 1.2 Métodos de estudio
2. FUNDAMENTOS DE VIROLOGIA	2.2 Principios generales 2.3 Definición, clasificación 2.4 Cultivo, detección 2.5 Genética viral
3. BIOLOGIA MOLECULAR DE VIRUS	3.1 Estructura del virión 3.2 Interacción con la célula huésped 3.3 Entrada a la célula 3.4 Replicación del genoma viral 3.5 Síntesis de mRNA por virus de RNA 3.6 Transcripción reversa e integración genómica 3.7 Estrategias de transcripción con templado de DNA 3.8 Replicación del genoma viral de DNA 3.9 Regulación postranscripcional 3.9.1 Procesamiento de pre-mRNA viral 3.9.2 Control de la traducción 3.9.3 Transporte de componentes y ensamblaje del virión 3.9.4 Maduración y salida
4. PATOGENESIS Y CONTROL	4. 1 Mecanismos de defensa 4.2 Patrones de infección en equilibrio 4.3 Transformación y oncogénesis 4.4 Patogénesis 4.5 Diseminación en el huésped 4.5.1. Virulencia 4.5.2. Daño



	<p>4.5.3. Susceptibilidad</p> <p>4.5.4. Prevención y control de enfermedades virales</p> <p>4.5.5. Evolución viral y virus nuevos emergentes.</p>
--	---

*ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE*

<b>Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)</b>			
Aprendizaje basado en problemas	( )	Nemotecnia	( )
Estudios de caso	( )	Análisis de textos	( X )
Trabajo colaborativo	( )	Seminarios	( X )
Plenaria	( )	Debate	( X )
Ensayo	( )	Taller	( )
Mapas conceptuales	( X )	Ponencia científica	( )
Diseño de proyectos	( )	Elaboración de síntesis	( )
Mapa mental	( )	Monografía	( )
Práctica reflexiva	( )	Reporte de lectura	( )
Trípticos	( )	Exposición oral	( )
Otros			
<b>Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)</b>			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	( X )	Experimentación (prácticas)	( )
Debate o Panel	( )	Trabajos de investigación documental	( )
Lectura comentada	( X )	Anteproyectos de investigación	( )
Seminario de investigación	( )	Discusión guiada	( X )





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

## Maestría en Medicina Molecular



Estudio de Casos	( )	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	( )
Foro	( )	Actividad focal	( )
Demostraciones	( )	Analogías	( )
Ejercicios prácticos (series de problemas)	( )	Método de proyectos	( )
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	( )	Actividades generadoras de información previa	( )
Organizadores previos	( )	Exploración de la web	( )
Archivo	( )	Portafolio de evidencias	( )
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	( )	Enunciado de objetivo o intenciones	( )
Otra, especifique: Lluvia de ideas			

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Participación en clase	40 %
Exposición especializada de los alumnos	40 %
Exámenes escritos parciales	20 %
<b>Total</b>	<b>100 %</b>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

## Maestría en Medicina Molecular



### PERFIL DEL PROFESOR

Un profesor titular con grado de doctor en Ciencias con experiencia en investigación en Virología demostrable a través de sus líneas de investigación y publicaciones científicas. Experiencia docente y dirección de alumnos en programas de Maestría y Doctorado.

### REFERENCIAS

#### **Básicas:**

- 1: S.J. Flint et al. Principles of Virology, Molecular Biology, Pathogenesis and Control. 4<sup>th</sup> Edición. ASM press. 2015.
2. D.M. Knipe & P.M. Howley. Fields, Virology. 6th Edition. Lippincott Williams & Wilkins Publishers. 2006.

**Complementarias:** Será propuesta por el docente con base en la planeación didáctica y operativa de cada curso y será revisada al inicio del ciclo escolar y actualizada según las necesidades.

**Web:** <http://www.virology.ws/course/>

#### **Otros:**

UNIDAD DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<b>Unidad académica:</b> Facultad de Medicina						
<b>Programa educativo:</b> Maestría en Medicina Molecular						
<b>Unidad de aprendizaje:</b> Farmacología Molecular				<b>Ciclo de formación:</b> Disciplinar <b>Eje de formación:</b> Teórico <b>Semestre:</b> Opcional		
<b>Elaborada por:</b> Dr. Jesús Santa-Olalla Tapia <b>Actualizada por:</b> Dra. Gabriela Castañeda Corral				<b>Fecha de elaboración:</b> Enero-junio de 2012 <b>Fecha de revisión y actualización:</b> Revisión: Enero de 2016 <b>Actualización:</b> Noviembre de 2018		
<b>Horas teóricas:</b>	<b>Horas prácticas:</b>	<b>Horas totales:</b>	<b>Créditos:</b>	<b>Tipo de unidad de aprendizaje:</b>	<b>Carácter de la unidad de aprendizaje:</b>	<b>Modalidad:</b>
3	0	6	6	Posgrado	Posgrado	Presencial
<b>Programa (s) educativo (s) en los que se imparte:</b> Maestría en Medicina Molecular						

PRESENTACIÓN

La farmacología es una ciencia médica que estudia la historia, el origen, las propiedades fisicoquímicas y farmacocinéticas, la presentación farmacéutica, los efectos bioquímicos, celulares y fisiológicos y los usos terapéuticos de los fármacos. De manera general esta ciencia estudia como interacciona el fármaco con un organismo vivo para producir un efecto farmacológico benéfico, así como los mecanismos que se desencadenan en un organismo con la finalidad de eliminar al fármaco de este. Es una ciencia integrativa, que se originó hace más de 7000 años, como consecuencia de la identificación de los efectos terapéuticos de productos



## Maestría en Medicina Molecular



obtenidos de fuentes naturales. Posteriormente, en el siglo XIX la investigación se centró en el estudio de la ley de acción de masas permitiendo demostrar que los efectos farmacológicos, en la mayoría de los casos, correlacionan directamente con la dosis, es decir son dependientes de la dosis. Este hallazgo eventualmente llevo al desarrollo del concepto de receptor o diana farmacológica, que tiene aproximadamente un siglo de antigüedad y que continúa siendo clave para la comprensión de la causalidad de la enfermedad y de la acción de los fármacos. La evolución de la farmacología en el siglo XX, gracias al avance de las técnicas bioquímicas, moleculares y genómicas, llevó a aumentar la comprensión de la función del receptor a nivel molecular y, al mismo tiempo proporcionó información importante acerca de los mecanismos fisiopatológicos de las enfermedades. Actualmente la farmacología es una disciplina que provee una gran cantidad de conocimiento importante para las ciencias biomédica y juega un papel central en el desarrollo de nuevos fármacos y tratamientos para las diversas enfermedades existentes.

### PROPÓSITOS

Que el alumno conozca los conceptos generales y los avances de la Farmacología a nivel preclínico y clínico en concordancia con las tendencias mundiales. Lo anterior con la finalidad de que los alumnos adquieran una formación integral especializada en este campo y puedan aplicar este conocimiento en sus proyectos de investigación y posterior carrera profesional.

### COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

<b>Competencias genéricas</b>
Adquirir la capacidad de análisis crítico de la información científica que coadyuve a su formación como alumno de la Maestría.
<b>Competencias específicas</b>
Adquirir el conocimiento básico sobre Farmacología Molecular.

CONTENIDOS

Bloques	Temas
<p>1. <i>PRINCIPIOS DE FARMACOLOGÍA</i></p>	<p>1.1. Historia de la farmacología            1.2. Conceptos básicos de farmacología:                1.2.1. Xenobiótico                1.2.2. Droga cruda                1.2.3. Forma farmacéutica                1.2.4. Principio activo                1.2.5. Fármaco                1.2.6. Medicamento            1.3. Ramas de la farmacología            1.4. La interacción de la farmacología con otras ramas de la ciencia            1.5. Origen y naturaleza de los fármacos                1.5.1. Fármacos de molécula pequeña                    1.5.1.1. Naturales                    1.5.1.2. Sintéticos                    1.5.1.3. Semi-sintéticos                1.5.2. Fármacos de molécula grande                    1.5.2.1. Biotecnológicos: Anticuerpos monoclonales, péptidos y enzimas</p>
<p>2. <i>FARMACOCINÉTICA</i></p>	<p>2.1 Importancia del estudio de la farmacocinética            2.2 Dinámica del sistema LADBE y factores que lo afectan:                2.2.1 Liberación                2.2.2 Absorción                2.2.3 Distribución                2.2.4 Eliminación de fármacos: Biotransformación y excreción                2.3. Farmacocinética clínica                    2.3.1 Importancia de los parámetros farmacocinéticos: <math>t_{1/2}</math>, <math>K_e</math>, <math>K_a</math>, <math>V_d</math>, biodisponibilidad, <math>Cl</math>, concentración al estado estacionario                    2.3.2 Diseño y optimización de los esquemas de administración</p>



<p>3. <i>FARMACODINAMIA</i></p>	<p>3.1 Efectos farmacológicos inespecíficos  3.2 Efectos farmacológicos específicos  3.3 Dianas farmacológicas y transducción de señales  3.3.1 Receptores fisiológicos  3.3.1.1 Canales iónicos  3.3.1.2 Receptores acoplados a proteínas G  3.3.1.3 Receptores con actividad enzimática  3.3.1.4 Receptores citoplasmáticos  3.3.2 Enzimas  3.3.3 Transportadores  3.4 Diferencia entre efecto farmacológico y mecanismo de acción.  3.5 Interacción Fármaco-receptor  3.5.1 Agonistas  3.5.2 Antagonistas  3.5.2.1 Tipos de antagonismo: competitivos y no competitivos  3.5.3 Agonistas inversos  3.5.4 Teorías de la ocupación Fármaco-Receptor  3.6 Farmacometría  3.6.1 Relación dosis respuesta de los fármacos  3.6.2 Cuantificación del efecto farmacológico  3.6.2.1 Potencia y eficacia  3.6.2.2 Conceptos de <math>DE_{50}</math>, <math>DL_{50}</math>, IT y MS y su relación con la ventana terapéutica  3.6.3 Interacción farmacológica: Antagonismo, suma y potenciación  3.7 Métodos gráficos para determinar el tipo de interacción farmacológica</p>
<p>4. <i>FARMACOGENÉTICA Y FARMACOGENÓMICA</i></p>	<p>4.1 Importancia de la farmacogenética en la variabilidad de la respuesta farmacológica  4.2 Principios de farmacogenética</p>
<p>5. <i>TEMAS SELECTOS DE FÁRMACOLOGÍA</i></p>	<p>A definirse de acuerdo a las necesidades de los alumnos</p>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

## Maestría en Medicina Molecular



### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	( )	Nemotecnia	( )
Estudios de caso	( )	Análisis de textos	( x )
Trabajo colaborativo	( x )	Seminarios	( x )
Plenaria	( x )	Debate	( )
Ensayo	( x )	Taller	( )
Mapas conceptuales	( x )	Ponencia científica	( x )
Diseño de proyectos	( x )	Elaboración de síntesis	( )
Mapa mental	( x )	Monografía	( )
Práctica reflexiva	( )	Reporte de lectura	( )
Trípticos	( )	Exposición oral	( x )
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	( x )	Experimentación (prácticas)	( )
Debate o Panel	( )	Trabajos de investigación documental	( x )
Lectura comentada	( x )	Anteproyectos de investigación	( )
Seminario de investigación	( x )	Discusión guiada	( )
Estudio de Casos	( )	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	( )
Foro	( )	Actividad focal	( )



## Maestría en Medicina Molecular



Demostraciones	( )	Analogías	( )
Ejercicios prácticos (series de problemas)	( x )	Método de proyectos	( )
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	( )	Actividades generadoras de información previa	( )
Organizadores previos	( )	Exploración de la web	( x )
Archivo	( )	Portafolio de evidencias	( )
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	( x )	Enunciado de objetivo o intenciones	( )
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>Asistencia mínima del 80 %</li> </ul>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>Participación en clases</li> </ul>	20
<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición especializada de los alumnos, resultado de revisiones bibliográficas sobre el conocimiento actual en un tema, con discusión y retroalimentación del profesor</li> </ul>	20
<ul style="list-style-type: none"> <li>Exámenes escritos parciales</li> </ul>	40
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tareas</li> </ul>	20
<b>Total</b>	<b>100 %</b>







UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

## Maestría en Medicina Molecular



### PERFIL DEL PROFESOR

Profesor con grado de doctor o maestro en ciencias, con experiencia en investigación en farmacología y/o ciencias fisiológicas, demostrable a través de sus líneas de investigación y publicaciones científicas. Experiencia docente y en la dirección de alumnos de posgrado.

### REFERENCIAS

- **Básicas:** Goodman and Gilman's. The Pharmacological Basis of Therapeutics. Thirteenth Edition. Bruton, L, Hilal-Dandan, R., Knollmann Bjorn. Mcgraw-Hill Interamericana. 2018.
- **Complementarias:** Será propuesta por el (los) docente (s) con base en la planeación didáctica y operativa de cada curso y será revisada al inicio del ciclo escolar y actualizada de acuerdo a las necesidades.
- **Web:** <http://www.guidetopharmacology.org/>
- **Otros:** Velázquez. Farmacología Básica y Clínica. Fernández PL. Ed. Panamericana. 18ª edición 2015.

UNIDAD DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<b>Unidad académica:</b> Facultad de Medicina						
<b>Programa educativo:</b> Maestría en Medicina Molecular						
<b>Unidad de aprendizaje:</b> Fitoquímica			<b>Ciclo de formación:</b> Disciplinar <b>Eje de formación:</b> Teórico <b>Semestre:</b> Opcional			
<b>Elaborada por:</b> • Dra. María Luisa del Carmen Garduño Ramírez • Dr. Pablo Noé Núñez Aragón • Dr. Rodolfo Abarca-Vargas • Dr. Alejandro Zamilpa Álvarez <b>Actualizada por:</b> • Dra. Gabriela Rosas Salgado			<b>Fecha de elaboración:</b> 18 de marzo del 2016 <b>Fecha de revisión y actualización:</b> 15/11/2018			
<b>Horas teóricas:</b>	<b>Horas prácticas:</b>	<b>Horas totales:</b>	<b>Créditos:</b>	<b>Tipo de unidad de aprendizaje:</b>	<b>Carácter de la unidad de aprendizaje:</b>	<b>Modalidad:</b>
3	0	3	6	Posgrado	Posgrado	Presencial
<b>Programa (s) educativo (s) en los que se imparte:</b> Maestría en Medicina Molecular						



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

## Maestría en Medicina Molecular



### PRESENTACIÓN

La fitoquímica es la rama de la química que estudia los metabolitos secundarios extraídos de las plantas. Estudia desde la estructura molecular hasta sus propiedades biológicas.

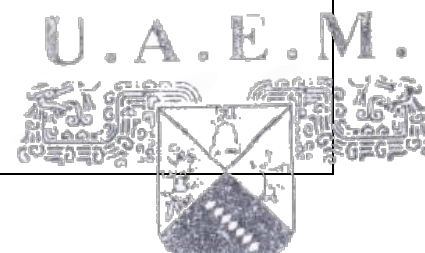
### PROPÓSITOS

Proporcionar los conocimientos fundamentales de farmacognosia, biosíntesis, métodos de separación y métodos espectroscópicos de productos naturales de origen vegetal que le servirán al alumno como herramientas fundamentales para llevar a cabo su investigación en plantas medicinales. El curso también servirá como espacio de discusión entre profesores y alumnos, así como en diversos especialistas en las áreas de la biosíntesis, cromatografía y espectroscopia para dar un seguimiento puntual de los avances, los retos y las oportunidades en el estudio de los productos naturales de origen vegetal.

### COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

#### Competencias genéricas

- Capacidad para el aprendizaje en forma autónoma
- Capacidad para el pensamiento crítico y reflexivo
- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
- Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente
- Capacidad para la investigación
- Capacidad para comunicación oral y escrita
- Capacidad para buscar, analizar y procesar información
- Habilidad para trabajar de manera colaborativa
- Capacidad de aplicar los conocimientos de manera práctica





- Capacidad para identificar planear y resolver problemas

**Competencias específicas**

- Comprender e integrar los elementos teóricos que constituyen las bases fisiopatológicas de los problemas prioritarios de salud.
- Ganar Habilidades para investigar y para aplicar conocimientos científicos, metodológicos e instrumentales que le permitan participar en el diseño y desarrollo de proyectos de investigación que vinculen las áreas biomédica y clínica.
- Capacidad para comunicar los resultados de su proyecto de investigación en forma oral y escrita.
- Capacidad para el trabajo multi e interdisciplinario que lo vinculen con grupos de investigación básica y clínica.
- Interés de actualizarse permanentemente para conocer los avances significativos en las ciencias de la salud.
- Compromiso con el medio ambiente a través del manejo correcto de residuos peligrosos biológico infecciosos (RPBI) y/o tóxicos.
- Actitud adecuada para conducirse con responsabilidad, ética y humanismo.

**Competencias de la materia**

- Conocer, analizar e interrelacionar los fundamentos de la farmacognosia, biosíntesis, métodos de separación y métodos espectroscópicos de productos naturales de origen vegetal que le servirán al alumno como herramientas fundamentales para llevar a cabo investigación en plantas medicinales. Este proceso lo realizará a través de la elaboración de mapas conceptuales y la discusión de la revisión de artículos científicos y revisiones
- Discutir y analizar los procesos de biosíntesis, cromatografía y espectroscopia para dar un seguimiento puntual de los avances, los retos y las oportunidades en el estudio de los productos naturales de origen vegetal que le permitan al alumno aplicar este conocimiento en un proyecto de investigación o en el abordaje, análisis y resolución de problemas concretos durante el desarrollo de su trabajo en los laboratorios de farmacología de plantas.



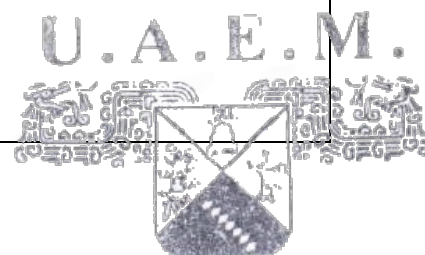
## Maestría en Medicina Molecular



Este proceso lo realizará a través de la elaboración de mapas conceptuales y la discusión de la revisión de artículos científicos y revisiones.

### CONTENIDOS

Bloques	Temas
1. FARMACOGNOSIA	1.1. Introducción a la farmacognosia 1.2. Definición de farmacognosia 1.3. Historia y ramas de la farmacognosia 1.4. Campos de competencia de la farmacognosia 1.5. Concepto de droga 1.6. Medicamentos de origen vegetal 1.7. Tendencias actuales de la farmacognosia
2. ORIGEN BIOSINTETICO DE LOS METABOLITOS SECUNDARIOS	2.1. Introducción 2.2. Metabolismo primario y secundario 2.3. Ruta del acetato: ácidos grasos y policetidos 2.4. Ruta de shikimato: aminoácidos aromáticos y fenilpropanoides 2.5. Ruta del mevalonato: terpenoides y esteroides 2.6. Alcaloides
3. MÉTODOS DE EXTRACCIÓN	3.1. Maceración 3.2. Percolación 3.3. Digestión 3.4. Infusión 3.5. Decocción





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

## Maestría en Medicina Molecular



	3.6. Fluidos supercríticos
4. SEPARACIÓN Y PURIFICACIÓN DE PRINCIPIOS ACTIVOS	4.1. Métodos de extracción 4.2. Cromatografía de adsorción 4.3. Cromatografía de exclusión molecular 4.4. Cromatografía de intercambio iónico 4.5. Cromatografía Líquida de Alta Resolución (CLAR ó HPLC) 4.6. Cromatografía Líquida de Ultra-alta Resolución (CLUR ó UPLC)
5. MÉTODOS ESPECTROSCOPICOS	5.1. Espectroscopia Ultravioleta (UV) 5.2. Espectroscopia Infrarroja (IR) 5.3. Espectrometría de masas (EM) 5.4. Resonancia Magnética Nuclear (RMN) 5.5. Acoplamiento Analíticos

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	( )	Nemotecnia	( )
Estudios de caso	( )	Análisis de textos	( x )
Trabajo colaborativo	( )	Seminarios	( )
Plenaria	( )	Debate	( )
Ensayo	( )	Taller	( )
Mapas conceptuales	( x )	Ponencia científica	( )
Diseño de proyectos	( )	Elaboración de síntesis	( )
Mapa mental	( )	Monografía	( )



## Maestría en Medicina Molecular



Práctica reflexiva	( )	Reporte de lectura	( )
Trípticos	( )	Exposición oral	( )
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	( x )	Experimentación (prácticas)	( )
Debate o Panel	( )	Trabajos de investigación documental	( )
Lectura comentada	( x )	Anteproyectos de investigación	( )
Seminario de investigación	( )	Discusión guiada	( )
Estudio de Casos	( )	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	( )
Foro	( )	Actividad focal	( )
Demostraciones	( )	Analogías	( )
Ejercicios prácticos (series de problemas)	( )	Método de proyectos	( )
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	( )	Actividades generadoras de información previa	( )
Organizadores previos	( )	Exploración de la web	( )
Archivo	( )	Portafolio de evidencias	( )
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	( )	Enunciado de objetivo o intenciones	( )
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			



*CRITERIOS DE EVALUACIÓN*

Criterios	Porcentaje
• Participación en clases.	50
• Exposiciones de temas especializadas de los alumnos.	25
• Exámenes escritos parciales.	25
<b>Total</b>	100 %

*PERFIL DEL PROFESOR*

Profesores con grado de Maestría o Doctorado en ciencias con experiencia docente demostrable mínimo en las áreas farmacognosia y métodos espectroscópicos para la identificación de productos naturales

*REFERENCIAS*

**Básicas:**

1. GoutamBrahmachari, Bioactive Natural Products (2011) ISBN: 978-981-4335-37-9
2. Nikolaus H. Fischer, Murray B. Isman, Helen A. Stafford. Modern PhytochemicalMethods (2012) ISBN: 978-1-4684-9062-6.
3. Makkar, HP. Et al. PlantSecondaryMetabolites. Humana Press. (2007).
4. Dewick, P.N. Medicinal Natural Products. A BiosyntheticApproach. 2nd Edn. John Wiley&Sons Ltd. (2001 ).
5. Bravo Díaz, L. Farmacognosia. ELSEVIER España, S. A. (2003). ISBN 651-7.

**Complementarias:**

Los artículos que se revisarán serán propuestos por los docentes con base en la planeación didáctica y operativa del curso.

**Web:**

**Otros:**

