



MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE
MORELOS**

FACULTAD DE MEDICINA

PLAN DE ESTUDIOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR

Grado que otorga: maestría

Modalidad: escolarizada

Duración: dos años

Consejo Interno de Posgrado: 30 de agosto de 2023

Consejo Técnico: 8 de septiembre de 2023

Comisión Académica de Consejo Universitario: septiembre de 2023

Consejo Universitario: septiembre de 2023

Cuernavaca, Morelos, septiembre de 2023





MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



DIRECTORIO INSTITUCIONAL

Dr. Gustavo Urquiza Beltrán
Rector

Dra. Fabiola Álvarez Velasco
Secretaria General

Dr. José Mario Ordoñez Palacios
Secretario Académico

Dra. Patricia Mussali Galante
Directora de Investigación y Posgrado

Dra. Graciela Jiménez Santana
Encargada de despacho de la Facultad de Medicina

Dr. Juan José Acevedo Fernández
Coordinador Académico de la Maestría en Medicina Molecular



FECHAS DE APROBACIÓN POR LOS ÓRGANOS COLEGIADOS

Diseño Curricular de 2009

Consejo Interno de Posgrado: 18 de junio de 2009

Consejo Técnico: 22 de junio de 2009

Comisión Académica de Consejo Universitario (CACU): 24 de junio de 2009

H. Consejo Universitario: 30 de junio de 2009

Reestructuración Curricular de 2013

Consejo Interno de Posgrado: 30 de enero de 2013

Consejo Técnico: 31 de enero de 2013

Comisión Académica de Consejo Universitario (CACU): 5 de febrero de 2013

H. Consejo Universitario: 20 de febrero de 2013

Reestructuración Curricular de 2016

Consejo Interno de Posgrado: 18 de noviembre de 2015

Consejo Técnico: 19 de noviembre de 2015

Comisión Académica de Consejo Universitario (CACU): 3 de marzo de 2016

H. Consejo Universitario: 18 de marzo de 2016

Reestructuración Curricular de 2019

Consejo Interno de Posgrado: 28 de noviembre de 2018

Consejo Técnico: 5 de diciembre de 2018

Comisión Académica de Consejo Universitario (CACU): XX de marzo de 2019

H. Consejo Universitario: 29 de marzo de 2019

Reestructuración Curricular de 2023

Consejo Interno de Posgrado: 30 de agosto de 2023

Consejo Técnico: septiembre de 2023

Comisión Académica de Consejo Universitario (CACU): septiembre de 2023

H. Consejo Universitario: septiembre de 2023

COMISIONES DE DISEÑO Y REESTRUCTURACIÓN CURRICULAR

COMISIÓN DE DISEÑO CURRICULAR DE 2009

Dr. Víctor Manuel Rodríguez Molina
Dr. Jesús Santa Olalla Tapia

Asesoría técnico metodológica de 2009

MPD. Mónica Martínez Peralta

COMISIÓN DE REESTRUCTURACIÓN DE 2013

Dra. Gabriela Rosas Salgado
Dr. Jesús Santa Olalla Tapia
Dra. Vera L. Petricevich
Dr. Juan José Acevedo Fernández

Asesoría técnico metodológica de 2013

MPD. Mónica Martínez Peralta

COMISIÓN DE REESTRUCTURACIÓN DE 2016

Dra. Gabriela Castañeda Corral
Dr. Mario Ernesto Cruz Muñoz
Dra. Gabriela Rosas Salgado
Dr. Armando Herrera Arellano
Dra. Luz María González Robledo

Asesoría técnico metodológica de 2016

MPD. Mónica Martínez Peralta

COMISIÓN DE REESTRUCTURACIÓN DE 2019

Dr. Mario Ernesto Cruz Muñoz
Dr. Juan José Acevedo Fernández
Dr. Armando Herrera Arellano
Dra. Luz María González Robledo

Asesoría técnico metodológica de 2019

MPD. Mónica Martínez Peralta

COMISIÓN DE REESTRUCTURACIÓN DE 2023

Dr. Juan José Acevedo Fernández
Dra. Gabriela Castañeda Corral



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Dr. Fernando Roger Esquivel Guadarrama
Dra. Gabriela Rosas Salgado
Dr. Mario Ernesto Cruz Muñoz

Asesoría técnico metodológica de 2023

MPD Mónica Martínez Peralta
Lic. Brenda Priscila Ocampo León
Lic. Carlos Emmanuel Hernández Reyna
Lic. Jacqueline Pineda Uribe



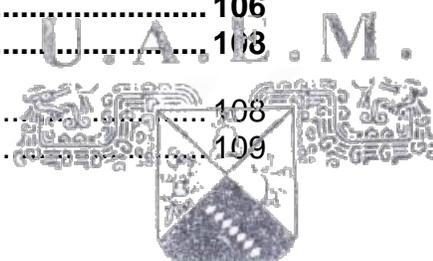
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN	8
2. JUSTIFICACIÓN	13
3. FUNDAMENTACIÓN.....	17
3.1 Fundamentos de política educativa	17
3.2 Fundamentos del contexto socioeconómico y cultural.....	22
3.3 Avances y tendencias en el desarrollo de la disciplina o disciplinas que participan en la configuración de la profesión	29
3.4 Mercado de trabajo.....	32
3.5 Datos de oferta y demanda educativa	35
3.6 Análisis comparativo con otros planes de estudio	47
3.7 Evaluación del programa educativo a reestructurar.....	53
4. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS.....	63
5. OBJETIVOS CURRICULARES.....	64
5.1 Objetivo general.....	64
5.1.1 Objetivos específicos.....	64
5.2 Metas.....	65
6. PERFIL DEL ALUMNO	66
6.1 Perfil de ingreso.....	66
6.2 Perfil de egreso.....	68
6.2.1 Competencias genéricas	69
6.2.2 Competencias básicas.....	69
7. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA	72
7.1 Flexibilidad curricular	73
7.3 Ejes generales de la formación.....	80
7.4 Tutorías	84
7.5 Líneas de Generación y/o Aplicación del Conocimiento.....	87
7.6 Vinculación	91
8. MAPA CURRICULAR	93
8.1 Ejemplo de la trayectoria académica	94
9. MEDIACIÓN FORMATIVA	97
10. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.....	100
11. UNIDADES DE APRENDIZAJE	106
12. REQUISITOS DE INGRESO, PERMANENCIA Y EGRESO	108
12.1 Requisitos de ingreso	108
12.2 Requisitos de permanencia	109



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



12.3 Requisitos de egreso	110
13. TRANSICIÓN CURRICULAR.....	112
14. CONDICIONES PARA LA GESTIÓN Y OPERACIÓN.....	115
14.1 Recursos humanos.....	115
14.2 Recursos financieros	117
14.3 Infraestructura.....	125
14.4 Recursos materiales	126
14.5 Estrategias de desarrollo	126
15. SISTEMA DE EVALUACIÓN CURRICULAR	129
16. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	132
ANEXOS	134



1. PRESENTACIÓN

La Maestría en Medicina Molecular (MMM) es un programa educativo de posgrado que ofrece la Facultad de Medicina (FM) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM). Fue creada en el 2009 para favorecer la vinculación entre la investigación clínica con los conocimientos generados por las ciencias biomédicas, particularmente los relacionados con los mecanismos moleculares que subyacen a diversas enfermedades como por ejemplo las enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes. La finalidad del programa es formar recursos humanos calificados para la investigación en temas emergentes de salud congruentes con los ejes estratégicos del país, así como para generar conocimiento que contribuyan a brindar soluciones integrales y novedosas en las que se incorpore la innovación tecnológica. En este contexto, el objetivo de la MMM es formar recursos humanos en medicina molecular orientados a la investigación, con principios éticos, mediante la aplicación de conocimientos teóricos, experimentales o de campo en un proyecto de investigación básica o clínica que contribuya a la generación de conocimiento y evaluación de posibles soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes.

En este documento se presenta la reestructuración curricular de 2023 del plan de estudios de la MMM, que también fue revisado y reestructurado en los años 2013, 2016 y 2019. Las reformas del plan de estudios se han realizado con la finalidad de optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de un programa educativo presencial dividido en ejes generales de la formación. Cada uno de estos ejes proporciona los elementos básicos indispensables que favorecen la generación y desarrollo del conocimiento de las ciencias biomédicas vinculado con disciplinas del área clínica. Finalmente, en esta reestructuración curricular se incorporan algunas observaciones realizadas por el CONACyT durante la evaluación del 2019.



El presente documento fue posible gracias al trabajo colegiado de las profesoras investigadoras y los profesores investigadores de tiempo completo (PITC) que pertenecen al Núcleo Académico (NA) de la MMM y cuyo trabajo fue coordinado por la Comisión de Reestructuración Curricular designada ex profeso para esta tarea. Fue revisado y aprobado por el Consejo Interno de Posgrado y el Consejo Técnico de la Facultad de Medicina. Cabe resaltar que ambos cuerpos colegiados cuentan con consejeros alumnos y alumnas de licenciatura y posgrado, por lo tanto, los consejeros alumnos también tuvieron la oportunidad de revisar y enriquecer este documento con sus aportaciones. Finalmente, esta reestructuración curricular 2023 fue revisada y aprobada por la Comisión Académica del Área de las DES de Salud y el Consejo Universitario de la UAEM. Es importante mencionar que durante el proceso de reestructuración curricular 2023 se contó con la asesoría de la Dirección de Investigación y Posgrado de la UAEM, a través de la Coordinación de Estudios de Posgrado.

El primer apartado del documento corresponde a la PRESENTACIÓN del plan de estudios. En éste se describen los aspectos más relevantes del programa educativo. Asimismo, se mencionan los cambios realizados en la reestructuración curricular del 2023.

En el segundo apartado, se encuentra la JUSTIFICACIÓN, en donde se exponen los motivos que dieron lugar a la apertura de la MMM y las modificaciones curriculares al plan de estudios. Para ello se consideró la evolución y el desarrollo de la ciencia y la tecnología, así como la competitividad con posgrados nacionales de orientación similar que obligan a elevar la calidad para que la MMM se posicione como una excelente alternativa para realizar estudios de posgrado en el país.

El tercer apartado se refiere a la FUNDAMENTACIÓN que sustenta el plan de estudios, la cual se basa en la problemática actual de salud del país y del Estado de Morelos, así como en la demanda de recursos humanos calificados, capaces de realizar investigación básica orientada a generar conocimiento, entender, promover y evaluar



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



posibles soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes.

El cuarto apartado CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES hace referencia a las características particulares de la Maestría en Medicina Molecular, como por ejemplo la cantidad de créditos, la duración del plan de estudios, sus ejes generales de la formación, las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) del programa educativo, así como todas las actividades extracurriculares que el alumnado debe realizar y que contribuyen su formación académica.

En el quinto apartado se describen los OBJETIVOS CURRICULARES de la MMM, que se refieren a la formación de recursos humanos en Medicina Molecular.

En el apartado seis se describe el PERFIL DEL ALUMNO, es decir se establecen las características que deben cumplir las candidatas y los candidatos para ingresar a la MMM, así como las competencias, capacidades y habilidades que obtendrá en el transcurso de su trayectoria académica en la MMM (perfil de egreso).

El apartado siete, corresponde a la ESTRUCTURA ORGANIZATIVA, en donde se describen detalladamente los dos ejes generales de la formación de la MMM.

En el apartado ocho, se describe el MAPA CURRICULAR, incluyendo los ejes generales de la formación (eje teórico y el de investigación,) así como las unidades de aprendizaje que conforman cada eje, la carga horaria y el número de créditos de cada unidad de aprendizaje. Además, se presenta un ejemplo de la trayectoria académica de un alumno o alumna que cursa la MMM.

El apartado nueve, MEDIACIÓN FORMATIVA, señala que este programa educativo se caracteriza por tomar elementos del modelo constructivista (aprender haciendo), en el que se enfatiza la adquisición de habilidades a través de combinar el aprendizaje teórico y con actividades experimentales y/o de campo. El papel de la persona docente en el posgrado se caracteriza por ser un facilitador y su compromiso



con el proceso de enseñanza en la construcción del conocimiento junto con el alumnado, procurando mantener la vanguardia de los avances científicos de las ciencias de la salud.

En el apartado diez, **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**, se detalla el sistema de evaluación que se aplica al alumnado durante su proceso formativo en la MMM. En este apartado se establece que la evaluación está en función de las actividades teórico-prácticas realizadas por el alumnado y en consecuencia se adapta a las modalidades de éstas. La evaluación se entiende y lleva a cabo como un proceso continuo en lugar de centrarse en un sólo examen final.

En el apartado once, **UNIDADES DE APRENDIZAJE**, se describen y enlistan las unidades de aprendizaje que oferta la MMM.

En el apartado doce, **REQUISITOS DE INGRESO, PERMANENCIA Y EGRESO**, se establecen los requisitos y mecanismos que deben cumplir los y las aspirantes a la MMM. Este inicia con la publicación de la convocatoria, seguido del proceso de selección, ingreso, obtención de los créditos, requisitos de permanencia así como de egreso que establece el programa educativo y culmina con la obtención del grado de Maestro en Medicina Molecular.

En el apartado trece, **TRANSICIÓN CURRICULAR** se explica que se contemplan cambios en los requisitos de permanencia y egreso, los cuales se harán retroactivos a las generaciones 2021, 2022 y enero de 2023. Sólo las generaciones que ingresen en el ciclo escolar posterior a la aprobación del presente documento se apegarán al plan de estudios reestructurado en 2023, que contempla 96 créditos.

El apartado catorce, **CONDICIONES PARA LA GESTIÓN Y OPERACIÓN**, especifica los recursos humanos, físicos y materiales con los que cuenta la Facultad de Medicina para el adecuado funcionamiento de la MMM.

Finalmente, en el apartado quince, **SISTEMA DE EVALUACIÓN CURRICULAR**, se establece que la Comisión Académica Interna (CAI) de la MMM es la encargada de



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



vigilar el cumplimiento de los objetivos y metas estipulados en el plan de estudios. Además, realiza el seguimiento del alumnado, detecta oportunidades de mejora en la operatividad y desempeño del programa educativo y vigila la actualización de los contenidos temáticos de las unidades de aprendizaje teóricas. Todo esto con la ayuda de subcomisiones que se forman ex profeso para estas tareas y de la supervisión continua del coordinador del programa.

2. JUSTIFICACIÓN

La MMM se creó en el año 2009 con el objetivo de formar recursos humanos en medicina molecular orientados a la investigación. Esto mediante la aplicación de conocimiento teórico-metodológico en un proyecto de investigación básica que contribuya a entender, proponer o evaluar soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes.

La Maestría ofrece una formación académica con un enfoque en investigación. La oferta de unidades de aprendizaje teóricas proporciona los conocimientos básicos sobre los aspectos fisiopatológicos, a nivel molecular y celular, y clínicos relacionados con los problemas prioritarios de salud en México. Además, las unidades de aprendizaje del eje de investigación proveen los conocimientos experimentales y de campo que en conjunto con los conocimientos teóricos permiten al alumnado desarrollar un proyecto de investigación básica que contribuya a entender, evaluar o proponer soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes.

La reestructuración curricular 2016 respondió a la necesidad de favorecer la vinculación entre el conocimiento generado por las ciencias biomédicas básicas con la investigación clínica, una característica que proporciona una identidad única al programa educativo. Con base en lo anterior, se redefinieron los ejes generales de la formación y las LGAC del programa. Además, se optimizaron y actualizaron los contenidos temáticos de las unidades de aprendizaje ofertadas, se modificaron los créditos del mapa curricular para atender la normativa universitaria, y se optimizaron los procesos administrativos. Todo lo anterior con el objetivo de proporcionar al alumnado las herramientas necesarias para su formación integral como maestras y maestros de alto nivel en medicina molecular que puedan continuar con sus estudios de posgrado en instituciones educativas o institutos de investigación en el país o en el extranjero, o bien insertarse en el campo laboral de instituciones del sector salud, la industria farmacéutica, y áreas relacionadas.

Dentro del aspecto regulatorio, las reestructuraciones curriculares a las que ha sido sujeto el plan de estudios responden al Reglamento General de Estudios de Posgrado y la Normativa Universitaria.

Para resolver los puntos anteriores, se llevarán a cabo las siguientes acciones:

1. Seguimiento del manual de procedimientos administrativos del programa educativo que garantice la generación y organización de evidencias en los siguientes rubros: movilidad e intercambio del alumnado y PITC, vinculación con otras instituciones nacionales e internacionales, gestión de recursos institucionales y externos para la operación del programa a través de convenios firmados, así como el seguimiento de la operatividad del programa de tutorías personalizadas (mediante el registro de las sesiones que se realizan entre el tutor y el alumno o alumna a través de un formato firmado por ambas partes).
2. Eliminación del EXANI III como requisito de ingreso y reorganización del proceso de selección para mejorar la elección de aspirantes y garantizar la eficiencia terminal.
3. Flexibilización de la estructura de las unidades de aprendizaje del eje de investigación para mejorar los tiempos de obtención de grado.
4. Revisión de las dos LGAC, dentro de las cuales las investigadoras y los investigadores del NA desarrollan sus proyectos de investigación.
5. Definición de un tronco común que favorece la integración de la investigación básica con la investigación clínica y que da identidad a quien egresa de este programa educativo.
6. Redefinición de los ejes generales de la formación con la finalidad de que: a) el alumnado adquiera los conocimientos y habilidades que reflejen la identidad de la Maestría (vinculación de las ciencias biomédicas con las clínicas), b) dar un mayor tiempo y créditos al trabajo de investigación disminuyendo el número de horas de clase en aula.
7. Reorganización y actualización de las unidades de aprendizaje teóricas en los nuevos formatos, así como del contenido temático de cada uno de estos.

Una vez expuesto lo anterior, la reestructuración curricular 2023, obedece en primera instancia, a darle respuesta y seguimiento a las recomendaciones emitidas por los pares académicos durante la evaluación 2019 del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), hoy Sistema Nacional de Posgrado (SNP). Dichas recomendaciones fueron: 1) Definir con exactitud los perfiles de ingreso y egreso de acuerdo con la orientación que se pretende dar al programa (básica-clínica); 2) Consolidar el seguimiento de egresados; 3) Definir claramente el sistema institucional de aseguramiento de la calidad.

Todas las observaciones anteriores fueron tomadas en cuenta e implementadas en la reestructuración curricular 2023 con el objetivo de mantener el nivel "consolidado"

de la MMM en el SNP, así como incrementar su reconocimiento en el ámbito nacional e internacional con el objetivo de alcanzar en el futuro el nivel “internacional” en el SNP. En correspondencia a dichas recomendaciones se redefinieron los perfiles de ingreso y egreso, se revisó el programa de seguimiento de egresados y se establecieron distintas estrategias que permitan definir de manera clara los mecanismos que aseguren la calidad.

Adicionalmente, para la presente reestructuración curricular 2023, se consideraron los problemas emergentes en materia de salud del país, los marcos regulatorios y los indicadores del programa desde su creación hasta la fecha. Por lo tanto, además de atender las recomendaciones emitidas por los pares académicos en la evaluación 2019 de la MMM por el PNPC, se llevaron a cabo también otras acciones entre las que destacan:

1. La implementación de los seminarios de medio término, en donde los alumnos y alumnas presentan los avances de su proyecto de tesis ante la comunidad académica de la MMM. Dichos seminarios serán presentados un año después del ingreso de cada generación, es decir cuando los estudiantes se encuentran cursando el tercer semestre.
2. Tratándose de un programa en investigación relacionados con temas de salud, se incorpora como criterio de permanencia, asistir a las Jornadas de Bioética y Bioseguridad en Investigación.
3. La emisión de la convocatoria, y aceptación del alumnado al programa educativo de la MMM continuará realizándose de manera semestral.

Finalmente, es importante mencionar que este documento está en correspondencia con el Plan de Desarrollo Institucional de la UAEM (PIDE 2018-2023), en donde se destacan los ejes académicos y de investigación. El primero, destaca al modelo académico como un instrumento necesario para facilitar la creación y recreación del conocimiento y la cultura, la innovación, los procesos de aprendizaje-formación y la vinculación con la sociedad en cuanto a sus principales actores. Por su parte, el eje general de la formación de investigación resalta el apoyar e incentivar la generación y el desarrollo de los proyectos de investigación y creación en todas las áreas de



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



conocimiento, preferentemente aquellos vinculados a los programas transversales para la búsqueda de soluciones a las problemáticas del entorno, con un sentido de innovación, promoviendo la participación del alumnado, la colaboración interinstitucional y la transferencia de conocimiento generado. Además, también toma en cuenta las directrices marcadas en el Plan de Desarrollo de la Facultad de Medicina 2020-2023, el cual establece como prioridad la calidad educativa a través de favorecer las condiciones para la permanencia de los programas de posgrado en el SNP, y atender las recomendaciones de los organismos evaluadores que permitan la mejora continua y mantener la calidad educativa.

3. FUNDAMENTACIÓN

El plan de estudios de la Maestría en Medicina Molecular (MMM) está adscrito a la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. La MMM es un programa innovador con amplias expectativas cuyo objetivo es formar recursos humanos en medicina molecular orientados a la investigación, con principios éticos, mediante la aplicación de conocimientos teóricos, experimentales o de campo en un proyecto de investigación básica o clínica que contribuya a la generación de conocimiento y evaluación de posibles soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes.

El aval académico de este programa está dado por el Consejo Interno de Posgrado y el Consejo Técnico de la Facultad de Medicina, las Comisiones Académicas de Área y el Consejo Universitario de la UAEM, de acuerdo con la normatividad vigente.

El programa educativo de la MMM está planteado bajo políticas institucionales, estatales, nacionales e internacionales que buscan la inclusión social, el desarrollo económico, la cooperación nacional e internacional, así como el avance científico y tecnológico que permita impactar en la calidad de vida de la población. Cada una de esas políticas tiene alcances de acuerdo con su nivel de competencia. Sin embargo, el impacto de la MMM a través de los recursos humanos formados puede ser internacional en función de la incorporación de quienes egresan de instituciones educativas, centros de investigación o empresas nacionales e internacionales, así como por la importancia de los resultados de sus proyectos de investigación en la resolución de un problema de salud global.

3.1 Fundamentos de política educativa

Uno de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS) de la agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), es lograr una educación accesible para todos y que ésta constituya la base del desarrollo sostenible. Haciendo hincapié en el derecho a la educación y a la



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



información cultural, obtenidos de los avances y progresos científicos y tecnológicos, así como el derecho a la libertad de opinión y de expresión. Cada uno de estos objetivos es congruente con los cambios en la política internacional, nacional, estatal e institucional. De esta manera, la Maestría en Medicina Molecular (MMM) incide en estos objetivos a través de la formación de recursos humanos que son capaces de plantear, analizar y proponer proyectos de investigación que generen conocimiento, que contribuyan al tratamiento y a la prevención de las diferentes enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes.

El trabajo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) hacia la educación es identificar, desarrollar conocimiento y habilidades que impulsen mejores trabajos generadores de prosperidad y promoción de la inclusión social. Esta organización Internacional, encargada de diseñar mejores políticas para la vida, promueve la colaboración con los gobiernos, quienes son responsables de establecer las políticas públicas que establecen los estándares internacionales que impulsan la economía. De esta manera el programa educativo de la MMM es congruente con los lineamientos de la OCDE ya que genera conocimiento científico a través del desarrollo de proyectos de investigación. Lo anterior con la colaboración de otras Instituciones Educativas, Centros de investigación e Instituciones gubernamentales y empresariales y con la finalidad de ampliar los conocimientos científicos para su uso y divulgación.

A partir de 1980, la formación y capacitación de recursos humanos en salud ha sido una prioridad para las políticas de este rubro. Los programas de reforma del Sector Salud y sus planes nacionales desde 1990, han establecido que la preparación y capacitación adecuada y permanente de los recursos humanos, es fundamental para la consecución de los objetivos en sus políticas. Desde los inicios del siglo XXI y hasta el 2023, la política gubernamental del sector salud, ha determinado como una de sus principales estrategias, el fortalecimiento de los recursos humanos a través del mejoramiento de la calidad de la educación en todos los niveles: técnico, profesional y especializado. Particularmente, el Programa Sectorial de Salud 2019-2024, en





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, establece seis objetivos nacionales de los cuales destaca asegurar la generación y el uso efectivo de los recursos en salud. Dentro de este objetivo resaltan distintas estrategias que están relacionadas con los fundamentos de este programa de estudios como lo son: a) fortalecer la formación y gestión de recursos humanos en salud a través de la actualización y capacitación continua de los recursos humanos con base en las necesidades nacionales de salud y b) impulsar la innovación e investigación científica y tecnológica para el mejoramiento de la salud de la población a través de priorizar la investigación sobre temas relevantes, estratégicos o emergentes en salud.

Respecto de estos temas relevantes, estratégicos o emergentes en salud, destacan las enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes. Estas ocupan los primeros lugares de morbilidad y mortalidad en diversas entidades federativas con alto y bajo grado de marginación [INEGI/SS (2012b), y son las principales causas de muerte según la Lista Mexicana y CONAPO (2013b)]. En este contexto, el programa de la MMM en su reestructuración curricular 2023, toma en cuenta las Políticas Nacionales de Salud acorde al Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, el PIDE de la UAEM 2018-2023 y el Plan de Desarrollo de la Facultad de Medicina 2020-2023.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 marca como puntos preponderantes en educación la diversificación de los programas educativos, el fortalecimiento de las modalidades educativas presentes, la flexibilización de los planes de estudio, la ampliación de los sistemas de apoyo tutoriales y el fortalecimiento de los programas de becas dirigidos a los grupos en situación de desventaja. Por otro lado, se busca que las diferentes instituciones educativas sean las responsables de controlar la oferta educativa, las vocaciones y el desarrollo integral del alumnado de acuerdo con las necesidades de personal que promueva el desarrollo regional y nacional; cubriendo así, de manera coherente, la demanda laboral que el país requiere.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, es el documento en el que el gobierno de México articula los objetivos y estrategias para atender los problemas prioritarios e

U.A.E.M.



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



impulsar el desarrollo nacional. Se encuentra conformado por tres ejes generales: justicia y estado de derecho, bienestar, y desarrollo económico; los cuales permiten agrupar las problemáticas específicas cuya atención será prioritaria en los próximos años. Establece la posibilidad de conferir a la política de educación superior una visión de estado y coordinar los esfuerzos de todos los actores involucrados para dar cumplimiento al mandato constitucional de hacer realidad la obligatoriedad de la educación superior permitiendo su acceso. Marca como puntos preponderantes en educación mejorar las condiciones de infraestructura de las escuelas, la profesionalización docente, reestructuración de planes y programas de estudio, así como la cobertura, calidad e inclusión de grupos en situación de riesgo a la educación pública. El nivel educativo se garantizará para los jóvenes interesados a través de las 100 Universidades Benito Juárez, el Programa Jóvenes Escribiendo el Futuro (becas de \$4,800 bimestrales a estudiantes universitarios menores de 29 años que forman parte de algún grupo en situación de riesgo), entre otros programas 'asistenciales' con los mismos fines.

El Plan Sectorial de Salud 2019 - 2024 establece en materia de formación de recursos humanos en investigación científica, la necesidad de contar con personal de salud con capacidad resolutoria, de innovación e investigación científica. Propone dentro de sus estrategias fomentar la investigación sobre los factores determinantes de enfermedades para incidir en la promoción y prevención en salud, así también busca fortalecer la vigilancia sanitaria con base en la investigación científica y articulación del Sistema Nacional de Salud para anticipar acciones y estrategias que correspondan a las necesidades y requerimientos desde una perspectiva territorial, epidemiológica y sensible a las condiciones críticas o de emergencia, propone desarrollar investigaciones que proporcionen evidencia sobre el impacto que tienen las condiciones ambientales en la salud de la población con el propósito de reducir la exposición a factores de riesgo, promover medidas que favorezcan el bienestar y propiciar la optimización de los recursos en la atención médica.

Por otra parte, el PIDE de la UAEM 2018-2023, establece como una prioridad la formación de personas profesionales, creadoras, innovadoras y generadoras de





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



conocimientos, investigación, desarrollo e innovación para promover cambios trascendentes en la sociedad, la economía y la cultura, en los que la academia se constituye un espacio de vinculación para la región y el país. Específicamente destacan dos ejes estratégicos: el académico y el de investigación. Respecto al primero, resalta al modelo académico como un instrumento necesario para facilitar la creación y recreación del conocimiento y la cultura, la innovación, los procesos de aprendizaje-formación y la vinculación con la sociedad en cuanto a sus principales actores. En lo que concierne al eje de investigación, resalta el apoyar e incentivar la generación y el desarrollo de los proyectos de investigación y creación en todas las áreas de conocimiento, preferentemente aquellos vinculados a los programas transversales para la búsqueda de soluciones a las problemáticas del entorno, con un sentido de innovación, promoviendo la participación del alumnado, la colaboración interinstitucional y la transferencia del conocimiento generado. Adicionalmente, el PIDE marca como prioridades en el nivel de formación de posgrado la definición clara de la pertinencia de la investigación desarrollada por los PITC del NA de la Maestría, tomando en cuenta su relevancia para la atención de problemas y necesidades que afectan a la población en los ámbitos local y nacional.

El Plan de Desarrollo de la Facultad de Medicina 2020-2023, en congruencia con el PIDE 2018-2023, se coordina con las políticas institucionales para sumar esfuerzos en mejorar la cobertura y calidad educativa; apoyar a la planta docente; desarrollar investigación de alto impacto; así como apoyar los servicios de extensión. De esta manera, la MMM está en concordancia con los programas estratégicos, ya que éstos proponen la consolidación de los Cuerpos Académicos de la Facultad de Medicina, la generación de mayores vínculos entre la docencia y la investigación, así como la formación de redes de generación y aplicación innovadora del conocimiento, tanto en el ámbito intra como interinstitucional.

El programa educativo de la MMM fue diseñado y se ha actualizado para dar cumplimiento a los objetivos de la política sectorial de salud y al plan de desarrollo institucional de la UAEM y de la Facultad de Medicina. La reestructuración curricular



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



2023, tiene como prioridad ser un programa de alto nivel que contribuya con la formación de recursos humanos en un área novedosa, que hasta 2023 no es ofertada por ninguna otra institución en el país y que coadyuve al desarrollo institucional de la UAEM y de la Facultad de Medicina, al ubicarlas a la vanguardia nacional en temas de salud.

Asimismo, una de las prioridades de la MMM es la vinculación de los recursos humanos formados con temas asociados a las enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes. Así también, en concordancia con las políticas educativas y los planes de desarrollo institucionales, otro objetivo de la presente reestructuración curricular consiste en que la MMM conserve su nivel actual de “consolidado” en el SNP del CONACyT, o sea promovida al nivel de “internacional”.

En septiembre de 2022 se aprobó la actualización del Modelo Universitario, un instrumento abierto y flexible que precisa ser evaluado continuamente para atender de la mejor manera posible las necesidades del entorno social, económico y cultural. Una de las aportaciones para esta reestructuración de la MMM fue incorporar un enfoque actualizado con mayor énfasis en las competencias transferibles a diversas situaciones y contextos, que confieren a la persona una mayor adaptabilidad a un entorno dinámico que permita el desenvolvimiento profesional de los estudiantes en su ámbito laboral.

3.2 Fundamentos del contexto socioeconómico y cultural

En el último siglo han ocurrido importantes transformaciones demográficas en México. En 1914 el país tenía 15 millones de habitantes, mientras que, en 2014, este número se incrementó a 120 millones. Las proyecciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO) indican que la población continuará creciendo en los próximos cuatro decenios. Hace un siglo las personas vivían menos de 40 años y a 2023 la población mexicana tiene una esperanza de vida al nacer de 76.5 años, lo que significa que tiene una población cada vez más envejecida. Según datos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la población mexicana de 65 años y más, incrementará de casi 7 millones en 2010 a 31.5 millones en 2050. Lo anterior muestra que en México, el



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



envejecimiento se presentará de manera muy acelerada y repentina, a diferencia de los países europeos, por lo que México deberá prepararse para ello (Ordorica-Mellado, 2014).

El 11 de Julio de 1989, la ONU a través del Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, instauró el Día Mundial de la Población, para hacer un llamado de atención sobre la premura y relevancia de las cuestiones de población. En México, continúa la tendencia hacia el envejecimiento, fenómeno que se observa también en el descenso de la fecundidad. Esto se atribuye en parte a diversos factores como mayor nivel educativo, costo económico y oportunidades de procrear. Así también, a raíz de la pandemia por SARS-CoV-2 se estima que ocurrirá un pico de natalidad en los próximos años. Mientras que al 2023, el 12% de mexicanos tiene 60 años o más e irá incrementando, de acuerdo con el Boletín Universitario México.

Morelos, como el resto del país, también se encuentra en esta transición demográfica. La población infantil decrece y la población adulta alcanza niveles superiores al 50%. En los próximos años se espera un incremento importante en el número de adultos mayores, situación que ubica al Estado de Morelos en el tercer lugar en el proceso de envejecimiento poblacional del país (CONAPO, 2014) con las consecuencias que esto generará en la salud de la población. Así mismo, se observan condiciones de desigualdad, pobreza y marginación entre los diversos municipios y localidades de la entidad federativa que son un reto para las políticas sociales, particularmente de salud.

El 17 de abril de 1869 Morelos fue decretado como estado y en el 2020, cuenta con una superficie de 4,958 km² lo que representa el 0.2% de la superficie del país (INEGI 2014). Es un estado en el que predomina el clima cálido subhúmedo, presente en el 87% de la superficie del estado, el 11% de la superficie del estado está cuenta con un clima templado húmedo, localizado en la parte norte del estado, el 1% presenta un clima templado subhúmedo, el cual se localiza hacia la parte noreste y también se presenta una pequeña zona con clima frío. La variedad de climas favorece diversos



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



cultivos como el de caña de azúcar, arroz, sorgo, maíz, jitomate, algodón, cacahuete, cebolla y frijol, entre otros. Los frutos que podemos encontrar son melón, mango, limón agrio, papaya y plátano.

Una de las principales características del estado es que cuenta con una gran diversidad de ríos y lagos que lo cruzan. Entre estos podemos encontrar el río Amacuzac, Cuautla, Yautepec, Apatlaco, Tembembe-Mexicapa, San Miguel Chalma, Tejaltepec, Tepalcingo, Río Grande, Río Salado y el Sabino-Colotepec, Agua dulce. Los lagos de Morelos más destacados son Tequesquitengo, Coatetelco y el Rodeo. La superficie estatal está comprendida entre la sierra madre del sur y el eje Neovolcánico. El Estado de Morelos cuenta con una diversidad de flora y fauna como por ejemplo selvas secas; le siguen en importancia los bosques de coníferas y encinos y los bosques húmedos de montaña. Cerca de los centros urbanos, la cobertura vegetal original ha cambiado por pastizales. Por su parte, la diversidad faunística de los pastizales comprende rata y ratón de campo, ardilla, murciélago, mapache, zorrillo, coyote, tlacuache, lince o gato montés, conejo, coatí, tuza, zorra gris, cacomixtle y musaraña. En la selva seca se pueden encontrar comadrejas, nutria de río, zorrillo listado y el zacatuche un animal en peligro de extinción.

En cuanto a la actividad económica Morelos exporta productos flores y plantas de ornato como orquídeas, nochebuenas, rosas, claveles y geranios. Sin embargo, el sector de actividad que más aporta al Producto Interno Bruto estatal es el comercio.

Morelos cuenta con una población de 1, 971, 520 habitantes, de la cual, el 82% se considera población urbana y el 18% restante es población rural. Así mismo, el 48.2% son hombres y el 51.8% son mujeres. Cabe mencionar que 2 de cada 100 personas hablan alguna lengua indígena

En el 2014 el INEGI reportó que, las primeras 11 causas de mortalidad en todo México fueron: 1) enfermedades del corazón, 2) diabetes mellitus, 3) tumores malignos, 4) enfermedades cerebrovasculares, 5) enfermedades pulmonares obstructivas



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



crónicas, 6) ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal, 7) enfermedades del hígado, 8) accidentes, 9) influenza y neumonía, 10) insuficiencia renal y 11) lesiones.

Así mismo, entre las primeras 20 causas de morbilidad se presenta una combinación de enfermedades de rezago epidemiológico y enfermedades crónicas no transmisibles. La mayoría son enfermedades derivadas de la pobreza y la marginación. En orden decreciente son: 1) infecciones respiratorias agudas, 2) infecciones intestinales por otros organismos y las mal definidas, 3) infección de vías urinarias, 4) úlceras, gastritis y duodenitis, 5) gingivitis y enfermedades periodontales, 6) otitis media aguda, 7) hipertensión arterial, 8) conjuntivitis, 9) diabetes mellitus tipo II, 10) amebiasis intestinal, 11) intoxicación por picadura de alacrán, 12) asma y estado asmático, 13) candidiasis urogenital, 14) helmintiasis, 15) varicela, 16) neumonías y bronconeumonías, 17) faringitis y amigdalitis estreptocócicas, 18) quemaduras, 19) desnutrición leve y 20) fiebre por dengue (INEGI, 2014).

Sin embargo, la pandemia de SARS-CoV-2 vino a modificar el perfil de mortalidad del país. En este sentido, el reporte del INEGI 2022 mostró que las tres principales causas de mortalidad durante el periodo enero-junio de 2021 fueron: 1) COVID-19 con 145,159 casos, 2) enfermedades del corazón con 113,899 casos y 3) diabetes mellitus con 74,418 casos. De acuerdo con la información registrada durante el periodo 2015-2019, se esperaban un total de 1, 116, 482 muertes en el período comprendido entre enero de 2020 a junio de 2021 defunciones, pero en realidad ocurrieron 1, 649, 031. Con base en estos datos, el exceso de mortalidad por todas las causas fue de 532,549, es decir, hubo un incremento del 47.7%. Las 10 principales causas de muerte mencionadas en orden decreciente del periodo enero-junio 2021 fueron las que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Principales causas de muerte en México en hombres y mujeres en el periodo enero-junio 2021.

No. de causa de muerte	Hombres	Mujeres
1	COVID-19	COVID-19
2	Enfermedades del corazón	Enfermedades del corazón
3	Diabetes mellitus	Diabetes mellitus
4	Tumores malignos	Tumores malignos
5	Enfermedades del hígado	Enfermedades cerebrovasculares
6	Homicidios	Enfermedades respiratorias como influenza y neumonía
7	Accidentes	Enfermedades del hígado
8	Enfermedades respiratorias como influenza y neumonía	Enfermedades pulmonares obstructivas crónicas
9	Enfermedades cerebrovasculares	Accidentes
10	Enfermedad pulmonar obstructivas crónica	Insuficiencia renal

El Estado de Morelos presenta un perfil epidemiológico similar al nacional, caracterizado por un proceso de transición epidemiológica. En el 2016, las principales causas de mortalidad en orden decreciente fueron: 1) enfermedades del corazón 2) diabetes mellitus 3) tumores malignos 4) enfermedades del hígado 5) agresiones 6) enfermedades cerebrovasculares 7) accidentes 8) enfermedad pulmonar crónica obstructiva 9) neumonía e influenza 10) insuficiencia renal. En Morelos, la tasa general de mortalidad fue de 640 por 100,000 habitantes, (Servicios de Salud Morelos, 2016). Los municipios con las tasas más altas de mortalidad en el estado fueron Tetecala (1030), Coatlán del Río (972), Miacatlán (867), Mazatepec (827) y Amacuzac (798). Sin embargo, 12 municipios más presentan una tasa superior al promedio estatal, mientras que los municipios con menores tasas de mortalidad fueron: Zacualpan (468), Temoac (473), Totolapan (474) y Emiliano Zapata (484) (Servicios de Salud Morelos, 2016).

En correspondencia con el nivel nacional, la morbilidad en Morelos también continúa presentando un patrón de rezago epidemiológico al concentrar poco más del

80% de las primeras diez causas en enfermedades infecciosas y prevenibles. En el 2016, la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud reportó las principales causas de primeras causas de morbilidad general que se muestran en la tabla 2 (Servicios de Salud Morelos, 2016).

Tabla 2. Principales causas de morbilidad en Morelos en el 2016.

No.	Enfermedad
1	Infecciones respiratorias agudas
2	Infecciones intestinales por otros organismos y mal definidas
3	Infecciones de vías urinarias
4	Intoxicación por picadura de alacrán
5	Úlceras/ gastritis /duodenitis
6	Hipertensión arterial
7	Diabetes mellitus tipo II
8	Gingivitis y enfermedades periodontales
9	Otitis media aguda
10	Candidiasis urogenital

Este panorama de salud manifiesta la necesidad de formar recursos humanos bien capacitados y competentes en las áreas de la investigación clínica y biomédica con un sólido conocimiento de los mecanismos fisiopatológicos que son la causa de este tipo de enfermedades y que contribuyan a la búsqueda de soluciones prácticas a los problemas, necesidades y demandas de salud de la población.

Quienes egresan del programa de MMM, por su formación, pueden integrarse en instituciones de salud, de educación, centros de investigación públicos o privados, la industria farmacéutica o laboratorios de diagnóstico clínico o molecular, o bien continuar con estudios de doctorado tanto a nivel nacional como internacional (Figura 1). En términos operativos, el estado, cuenta con una amplia variedad de instituciones públicas de salud como por ejemplo Servicios de Salud Morelos, Instituto Mexicano del Seguro Social, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, Petróleos Mexicanos, Secretaría de la Defensa Nacional e instituciones privadas, donde quien egresa del programa de MMM pudiera desempeñarse profesionalmente.

En el área de investigación con respecto al número de Centros e Institutos de Investigación asentados en su territorio, Morelos ocupa el segundo lugar, después de la Ciudad de México. La capacidad científica y tecnológica instalada lo hace ocupar un papel destacado en el plano nacional, existiendo en nuestra entidad más de 30 Centros e Institutos de Investigación activos de muy diversas áreas (Secretaría de Desarrollo Económico, Gobierno del Estado 2010) en donde quienes egresan podrán continuar con estudios de doctorado o bien participar como asistentes en investigación biomédica, clínica y biotecnológica.

La entidad federativa, también cuenta con una diversidad de industrias enfocadas al sector farmacéutico, cosmético, biotecnológico y alimenticio, en donde quienes egresan pueden prestar sus servicios profesionales o bien, integrarse en el sistema educativo como docentes, en el estado u otras entidades federativas del país.



Figura 1. Actividades a las que se pueden integrar los egresados de la MMM en la industria, la investigación o la docencia.

Finalmente, de acuerdo con las necesidades emergentes del país en las áreas de salud, quienes egresan tienen el potencial para insertarse en diferentes campos profesionales en donde podrían:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



- Participar en la búsqueda de nuevos fármacos a partir de fuentes naturales lo que se realiza en la industria privada, instancias gubernamentales y/o en instituciones educativas.
- Participar en estudios clínicos desarrollados por la industria privada, instancias gubernamentales y en instituciones educativas, en donde quienes egresan encontrarán la oportunidad de insertarse como monitores clínicos, médicos evaluadores y/o personal para realizar estudios farmacológicos.
- Participar en el diseño y desarrollo de nuevas vacunas para su aplicación en la medicina humana o veterinaria.
- En el diagnóstico molecular de enfermedades infectocontagiosas y/o crónico-degenerativas incluidas las enfermedades malignas.

3.3 Avances y tendencias en el desarrollo de la disciplina o disciplinas que participan en la configuración de la profesión

En los últimos dos siglos, la historia de la medicina ha tenido una estrecha relación con los avances científicos y tecnológicos de la biología, la biología molecular, la biotecnología y con disciplinas más recientes como son las ómicas (genómica, proteómica, entre otras). Lo anterior ha dado pauta al estudio de la medicina desde una perspectiva molecular, generando una nueva área de la investigación básica que puede definirse como medicina molecular. Este nuevo abordaje de la medicina a nivel molecular ha permitido avances importantes en el conocimiento de la fisiopatología de las enfermedades humanas; el descubrimiento y desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas; la mejoría de los tratamientos farmacológicos existentes; y la implementación y desarrollo de nuevos métodos diagnósticos (Dole y Shantz, 2002).

El impacto de la biología molecular en la medicina tiene su inicio con el descubrimiento de la estructura de la doble hélice del ADN por Watson y Crick en 1953. Sin embargo, la identificación del código genético sentó las bases para entender a nivel





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



molecular los procesos relacionados con la expresión genética y su regulación (Alberts y cols. 2002).

El efecto de la biología molecular en las ciencias médicas fue potenciado por el “Proyecto Genoma Humano”, investigación que tuvo como objetivo establecer la secuencia de bases del ADN contenido en los cromosomas humanos. El Proyecto del Genoma Humano ha logrado identificar el orden preciso de los cerca de 3,200 millones de nucleótidos del genoma y elaborar un mapa que permite ubicar a sus cerca de 40 mil genes (Lander y cols., 2001; Venter y cols., 2001).

La identificación de los genes que conforman el genoma humano permite conocer su función durante los distintos procesos vitales desde el desarrollo embrionario hasta el envejecimiento, la regeneración de órganos y tejidos y durante el proceso de las distintas enfermedades crónico-degenerativas. Una vez identificados los genes de susceptibilidad específica de cada población, sería posible la investigación y el desarrollo de estrategias terapéuticas permitiendo su restitución o inhibición. Aunado al impacto de la genómica, el avance de la medicina también se ha complementado con el conocimiento científico de otras disciplinas como la investigación clínica y la bioinformática, así como de otras plataformas moleculares como la proteómica y la metabolómica (Gould-Rothberg, 2001).

El avance del conocimiento generado por la medicina molecular preclínica debe ser evaluado y corroborado posteriormente mediante ensayos clínicos. El primer ensayo clínico reconocido fue el desarrollado por el médico James Lind a bordo del buque “Salsbury” en donde este cirujano decidió tratar a 12 marineros escorbúuticos con diferentes complementos dietéticos incluido el consumo de cítricos. El estudio demostró que la dieta que incluía cítricos previene y cura el escorbuto, lo que cambió la política británica de alimentación en los barcos (Bhatt, 2010). Posteriormente, en 1863, se utilizó por primera vez el placebo y, en 1923, se introdujo la aleatorización como parte del ensayo clínico. Ya en 1948, el Medical Research Council, realizó el primer ensayo clínico controlado aleatorizado y doble ciego, en donde se utilizó estreptomycin para el tratamiento de la tuberculosis pulmonar, lo que permitió por primera vez el análisis de los



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



resultados sin sesgo (Collier, 2009.). A partir de 1945, el impacto de la ética en los estudios clínicos incrementó su importancia propiciando un control estricto de los experimentos médicos con seres humanos. Al 2023, la ética de las investigaciones y los derechos humanos forman una parte fundamental de los ensayos clínicos, los cuales están normados internacionalmente por el Código de Núremberg, establecido en 1947, y la Declaración de Helsinki, adoptada por la Asociación Médica Mundial en Helsinki, Finlandia en junio de 1964; a la cual se le han hecho modificaciones posteriores desde 1975 hasta la fecha, además de notas de aclaración añadidas en el 2004 (Asociación Médica Mundial, 2008).

En México se publicó la Ley General de Salud (1984) y el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación Clínica señalados en el Título 5 “Investigación para la salud” de los artículos 93 al 103 (1985). La última reforma publicada fue el 02 de abril del 2014, por lo que estas leyes están vigentes y constituyen el marco ético y legal de la investigación clínica en el país.

Tras la pandemia SARS-CoV 2 a nivel internacional iniciada en el 2020, el impacto que ha tenido la innovación y la creación de nuevas vacunas y medicamentos para responder a la alerta sanitaria ha sido sorprendente. En muy poco tiempo se alcanzó un gran desarrollo científico, médico y tecnológico para responder a la emergencia sanitaria mundial. El primer programa de vacunación masiva en carácter de emergencia comenzó a principios de diciembre 2020 y para enero del 2022 se incluyeron las siguientes vacunas para su uso en emergencia: BNT162b2 (Pfizer-BioNTech, Oxford/AstraZeneca), Ad26.CoV2. S (Janssen), ARNm-1273 (Moderna), Sinopharm, CoronaVac (Sinovac), BBV152-Covaxin (Bharat Biotech), Covavax y Nuvaxovid (OMS 2022).

El desarrollo de antivirales en el 2021 para prevenir síntomas y muerte tras la infección por SARS-CoV2 ha ofrecido resultados positivos con los medicamentos PF-07321332 de Pfizer y Molnupiravir de Merck, así como el desarrollo de anticuerpos monoclonales contra la proteína “espiga” o S del coronavirus, los cuales inhiben su capacidad de infección.



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Otros avances científicos importantes en el último año (2021) muestran que ya no son imprescindibles los restos humanos fósiles para secuenciar el ADN, sino que basta con analizar el sedimento de una cueva prehistórica para identificar quienes fueron sus habitantes. El equipo liderado por Benjamin Vernot, del Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva (Alemania), ha conseguido obtener ADN mitocondrial y ADN nuclear de varios individuos neandertales, de los que no existen restos fósiles.

Además, con la utilización de un algoritmo de inteligencia artificial (AlphaFold, de la empresa británica Deepmind), los científicos han logrado predecir con notable exactitud la estructura tridimensional que adopta una cadena de aminoácidos al plegarse para dar lugar a una proteína funcional. Esto amplía el panorama para el desarrollo de nuevos fármacos, vacunas y el entendimiento de las diferentes enfermedades a nivel estructural, inmunológico, fisiológico y molecular.

Cada uno de estos descubrimientos o avances tecnológicos sirven como base para motivar y fundamentar la investigación en la Maestría en Medicina Molecular.

3.4 Mercado de trabajo

El campo profesional y de trabajo para quien egresa de la MMM es muy amplio, dado que su formación comprende diferentes aspectos relacionados con la investigación básica y clínica. Lo anterior, le permite abarcar todos los campos del conocimiento relacionados con la causa, diagnóstico y tratamiento de enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes. En este contexto, la MMM constituye una fuente importante de recursos humanos que pueden incorporarse a diferentes programas de doctorado relacionados con las ciencias de la salud. Por ejemplo, hasta mediados del 2018, el 33.3% de las egresadas tituladas se incorporaron a diversos programas de doctorado entre los que se incluyen los doctorados en Ciencias del Centro de Investigación en Dinámica Celular y en Farmacia de la UAEM, los doctorados en Ciencias Bioquímicas y de Ciencias Biomédicas de la UNAM, el doctorado en Salud Pública del INSP y el doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud de la Universidad



SECRETARIA
GENERAL

Autónoma Metropolitana (UAM). Por otro lado, quienes egresaron también se han incorporado en instituciones educativas, a nivel medio superior o superior, como docentes de tiempo completo (20.83%) o como catedráticos (8.3%).

Adicionalmente, por su capacidad de entender los procesos fisiopatológicos a nivel molecular, quienes egresan de la MMM se han incorporado a empresas privadas como Grupo QUAE y Deloitte en donde ocupan puestos como coordinadores de laboratorio o consultores de industrias de ciencias de la salud. En este contexto se ubican el 8.3% de quienes egresaron. Además, el 4.1% se encuentra laborando en instancias como la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) y la Secretaría de Salud de la Ciudad de México. Mientras que el 16.3% de quienes egresaron ejercen como especialistas de salud en hospitales de Morelos como el Hospital General o el Hospital de Alta Especialidad del ISSSTE en Emiliano Zapata y el Hospital General de Cuernavaca. Del 8.87% de quienes egresaron no se cuenta con datos actualizados. De acuerdo con la encuesta realizada a quienes egresaron en el 2019, arrojó que quienes egresaron de la MMM se encontraban realizando las siguientes actividades: Estudiando un doctorado, estar trabajando, estar trabajando en un trabajo anterior, en ampliación de estudios o capacitación, o bien estar sin empleo (Figura 2).

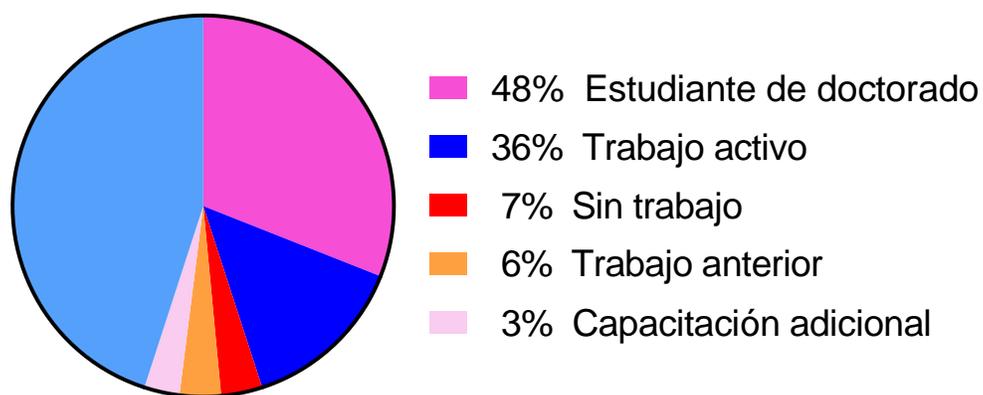


Figura 2. Principales ocupaciones de los egresados de la MMM encuestados en el 2019. Elaborado a partir de los registros de la MMM.

De las personas egresadas encuestadas en el año 2019, el 23% se dedica a la investigación en organismo públicos, 10% a la docencia universitaria, 10% marcó la opción de otros, 6% cargos directivos, 3% consultorías, 3% docencia no universitaria, 3% autoempleo, 3% cargos administrativos y el 39% restante marcó N/A debido a no estar trabajando. El 45% tardó de 1 a 6 meses en obtener empleo después de finalizar la maestría, 42% continuó con otro posgrado, 10% de 7 a 12 meses y el 3% restante aún no consigue su primer empleo. Las principales dificultades referidas para conseguir empleo fueron las siguientes: el 23% refirió no tener dificultades para obtener su empleo, 13% atribuyó como principal dificultad estar sobrecalificados, 6.5% a la falta de experiencia laboral, 6.5% a situaciones personales, 3% falta de dominio de otros idiomas, 3% lo atribuye a que el programa de maestría es poco conocido, 3% porque se prepara para el ingreso al doctorado y finalmente, el 42% refirió continuar con otro posgrado.

A inicios del 2023, se realizó el seguimiento de personas egresadas vía correo electrónico con la finalidad de actualizar datos de contacto, así como su situación laboral. Se contactó a 34 Maestras y Maestros en Medicina Molecular que egresaron entre el 2019 y el 2023. Se encontró que 12 personas egresadas continúan preparándose en un posgrado, 15 se encuentran trabajando y de siete no se cuenta con datos lo que no implica que no se encuentren desarrollándose en un área laboral o realizando estudios de doctorado (Figura 3A). De las personas egresadas que continúan preparándose siete están realizando un doctorado, dos están en el proceso de entrar a un doctorado, y tres se encuentran haciendo una especialidad médica (Figura 3B), todos relacionados con las ciencias de la salud. Con respecto a las 15 personas egresadas que cuentan con un trabajo activo: cuatro trabajan en actividades de docencia e investigación, dos se dedican a la venta de insumos de laboratorio, tres trabajan en laboratorios de análisis clínicos, cinco se autoemplean en actividades relacionadas con las ciencias de la salud y uno trabaja en un área no relacionada (Figura 3C).

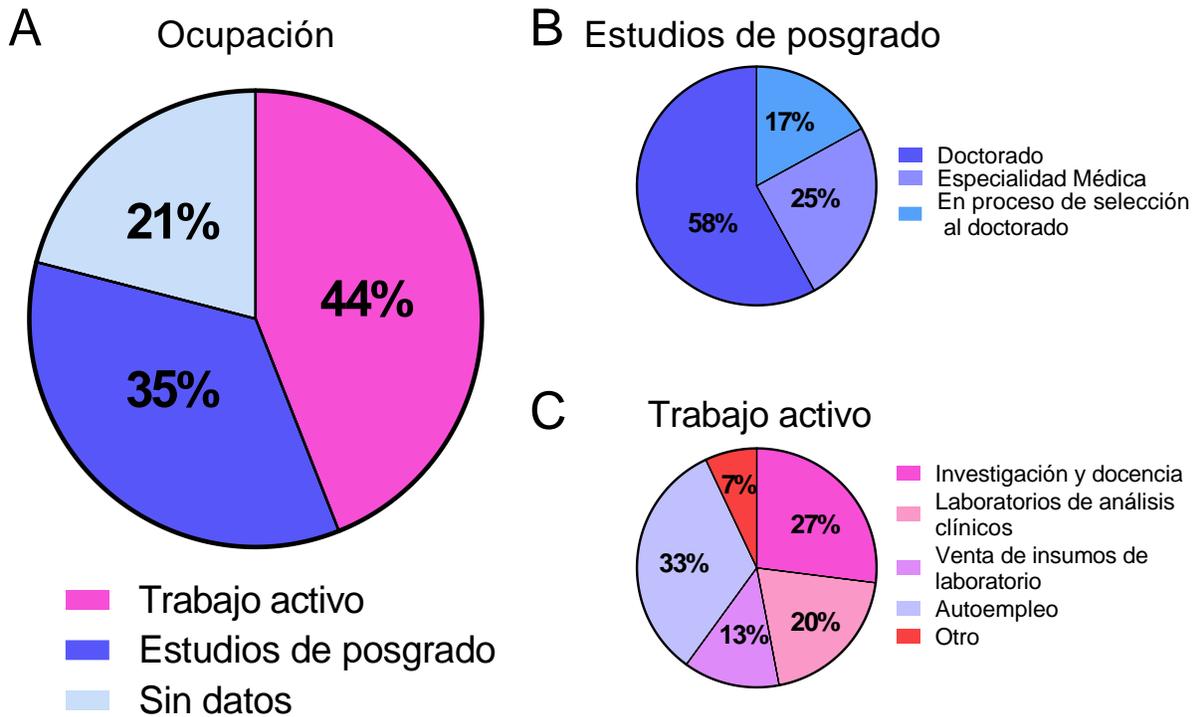


Figura 3. Ocupación de los egresados de la MMM entre 2019 y 2022.

Considerando el tipo de actividades que realizan quienes egresaron del programa se puede concluir que las competencias adquiridas durante sus estudios de maestría, les permite desempeñarse dentro de actividades diversas del área de la salud, incluyendo la investigación y la docencia, que al 2023, son de gran demanda. Asimismo, cabe destacar que más del 30% de quienes egresaron continúan con sus estudios de posgrado todos relacionados con las ciencias de la salud, lo que en un futuro repercutirá en contar con personas científicas altamente especializadas.

3.5 Datos de oferta y demanda educativa

La Facultad de Medicina de la UAEM, es la única institución educativa en el Estado de Morelos que ofrece un programa para formar Maestras y Maestros en Medicina Molecular vinculando la investigación básica con la investigación clínica una orientación



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



que permite entender, proponer o evaluar soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes desde una perspectiva molecular. Por esta razón, las personas aspirantes que demandan ingresar a este programa educativo provienen de carreras relacionadas con las ciencias de la salud y áreas relacionadas, que se ofertan en diversas instituciones de educación superior del Estado. En este sentido, la UAEM oferta las licenciaturas de Médico Cirujano, Farmacia, Biología, Ciencias (área terminal en bioquímica y biología molecular), Nutrición y Enfermería. La Universidad Latinoamericana oferta también las licenciaturas en Médico Cirujano, Cirujano Dentista y Nutrición. Además, en el Estado también se ubican el Tecnológico de Zacatepec y la Universidad Politécnica de Morelos (UPEMOR). Estas instituciones educativas ofertan las Ingenierías en Bioquímica y Biotecnología, respectivamente. En el 2014, egresaron 500 alumnos y alumnas de todas estas carreras y se titularon 455 los cuales representan aspirantes potenciales para nuestro programa educativo (Tabla 3).

Tabla 3. Egresados y titulados de licenciaturas de ciencias de la salud 2013-2014.

Institución educativa	Carrera	No. de alumnos egresados	No. de alumnos titulados
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS	Licenciatura en Biología	124	126
	Licenciatura en Ciencias (Biología Molecular y Bioquímica)	15	16
	Licenciatura de Enfermería	41	52
	Licenciatura en Nutrición	31	35
	Licenciatura en Médico Cirujano	116	94
	Licenciatura en Biología	124	126
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ZACATEPEC	Ingenierías en Bioquímica	43	41
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DEL ESTADO DE MORELOS	Ingenierías en Biotecnología	48	39
UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA	Cirujano Dentista	29	18
	Licenciatura en Nutrición	21	12
	Médico Cirujano	32	22
Total		500	455

Fuente: ANUIES. Anuario estadístico, 2013 y 2014.

Entre el 2017 y el 2022, de acuerdo con el anuario estadístico de la ANUIES, egresaron un total acumulado de 4599 y se titularon 2787 estudiantes de las diferentes carreras relacionadas con las ciencias de la salud (Tabla 4).

Tabla 4. Egresados y titulados de licenciaturas de ciencias de la salud en el período 2017-2022.

Institución educativa	Carrera	No. de egresados	No. de titulados
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS	Licenciatura en Biología	116	131
	Licenciatura en Ciencias (Biología Molecular y Bioquímica)	62	45
	Licenciatura de Enfermería	849	564
	Licenciatura en Farmacia	192	136
	Licenciatura en Nutrición	727	280
	Licenciatura en Médico Cirujano	674	400
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ZACATEPEC	Ingeniería en Bioquímica	312	178
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DEL ESTADO DE MORELOS	Ingeniería en Biotecnología	293	217
UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA	Licenciatura en Cirujano Dentista	163	118
	Licenciatura en Nutrición	329	201
	Licenciatura en Médico Cirujano	421	277
Total		4599	2787

Fuente: ANUIES. Anuario estadístico, 2017 y 2022.

Lo anterior representa un promedio anual de 920 y 697 egresados y titulados, respectivamente (Tabla 5).

Tabla 5. Egresados y titulados de licenciaturas del área de ciencias de la salud por año en el periodo 2017-2022.

CARRERAS AFINES A CIENCIAS DE LA SALUD		
Temporalidad	No. de egresados	No. de titulados
2017-2018	797	699
2018-2019	818	565
2019-2020	1137	900
2020-2021	1089	623
2021-2022	758	-
Total	4599	2787
Promedio anual	920	697

Fuente: ANUIES. Anuario Estadístico, 2017-2022.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



También es importante mencionar que el Estado de Morelos colinda con el Estado de Guerrero, el cual es un estado que tampoco cuenta con una Maestría similar a este programa educativo. De manera tal que, las personas estudiantes provenientes de este Estado también son potenciales candidatos para la MMM, considerando que son varias las instituciones de educación superior de Guerrero que ofertan licenciaturas afines a este programa como Médico Cirujano, Biología, Nutrición, Enfermería, Químico Fármaco Biólogo (QFB), Químico Biólogo Parasitólogo (QBP) e Ingeniería Bioquímica.

En congruencia con lo anterior, los registros muestran que, de 136 alumnos y alumnas inscritos en la MMM del 2010 al 2023, las principales licenciaturas de las que provienen son: Licenciatura en Biología (38%), Licenciatura en Médico cirujano (15%), Ingeniería en Biotecnología (14%), QFB y QBP (12%) Licenciatura en Farmacia (7%), Licenciatura en ciencias con área terminal en bioquímica y biología celular (7%), Ingeniería Bioquímica (2%) y el 5% restante viene de licenciaturas diversas (Figura 4). Entre estas últimas se incluyen las Licenciaturas en Nutrición, Medicina veterinaria y zootecnia, Ingeniería industrial, Cirujano dentista, y las Ingenierías de Químico Industrial e Industria de los Alimentos.

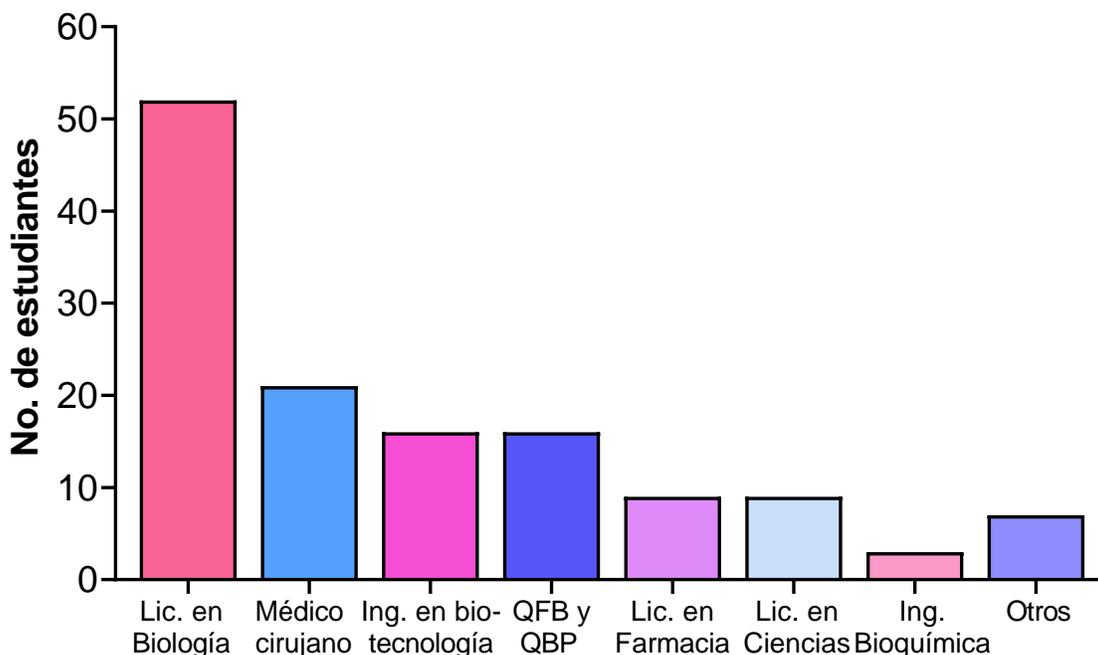


Figura 4. Principales licenciaturas de las que provienen las y los estudiantes que ingresan a la MMM. QFB: Químico Farmacéutico Biólogo; QBP: Químico Biólogo Parasitólogo; Lic.: Licenciatura; Ing.: Ingeniería. Fuente: elaboración propia a partir de la información de los archivos de la MMM (2010-2022).

Estos registros muestran que la matrícula de la MMM cuenta con estudiantes nacionales e internacionales. Del estudiantado nacional que se matriculó en la MMM, en el periodo comprendido del 2010 al 2023, el 68.6% egresó de instituciones educativas pertenecientes al Estado de Morelos (Tabla 6), y el 16.4% proviene de instituciones educativas de los estados que colindan con nuestro estado tales como la Ciudad de México, Guerrero y Estado de México (Tabla 7).

Tabla 6. Universidad y licenciatura de procedencia de los aspirantes a la MMM del Estado de Morelos en el periodo 2009-2022.

ESTADO	UNIVERSIDAD DE PROCEDENCIA	LICENCIATURA DE PROCEDENCIA	NÚMERO DE ASPIRANTES POR AÑO													Total	
			2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		2022
MORELOS	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Biología	4	2	5	6	11	12	14	6	1	4	1	0	2	5	175
		Farmacia	2	3	0	0	0	3	2	2	0	3	2	6	0	0	
		Lic. en Ciencias	0	1	0	2	0	2	2	4	1	0	0	0	0	0	
		Médico Cirujano	2	1	2	2	3	9	2	2	0	2	1	0	1	0	
		Químico Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	
	Instituto Tecnológico de Zacatepec	Ingeniería en Bioquímica	0	0	1	0	3	2	2	0	0	1	0	0	0	1	
	Universidad Politécnica del Estado de Morelos	Ingeniero en Biotecnología	0	0	0	1	8	3	2	0	0	0	0	2	0	1	
	Universidad Latinoamericana	Médico Cirujano	1	2	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total por año			9	9	8	12	28	34	24	14	2	11	5	8	4	7	

Tabla 7. Universidad y licenciatura de procedencia de los aspirantes a la MMM que provienen de estados que colindan con Morelos en el periodo 2009-2022.

ESTADO	UNIVERSIDAD DE PROCEDENCIA	LIC. DE PROCEDENCIA	NÚMERO DE ASPIRANTES POR AÑO														Total	
			2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
CDMX	Universidad Autónoma Metropolitana	Médico Veterinario y Zootecnista	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	21
		QFB	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	
		Biología experimental	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	
	Universidad Nacional Autónoma de México	Médico Cirujano	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Cirujano Dentista	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
		Biología	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		QFB	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Universidad Simón Bolívar	QFB	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Universidad del Valle de México	QFB	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Instituto Politécnico Nacional	Médico Cirujano	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
Licenciado en Odontología		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		
Universidad Abierta y a Distancia de México	Ingeniero en Biotecnología	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		
GUERRERO	Tecnológico de Villa Guerrero	Ingeniería en industrias alimentarias	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
	Universidad Autónoma de Guerrero	QFB	0	0	0	0	0	2	2	1	0	1	2	0	0	0		
		QBP	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1		
		Médico Cirujano	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Instituto Tecnológico de Acapulco	Ingeniería Bioquímica	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
ESTADO DE MÉXICO	Universidad Anáhuac	Médico Cirujano	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Total																42		

El 15% restante proviene de estados del sur del país como Veracruz (2.7%), Oaxaca (2.4%) y Yucatán (2.7%; Tabla 8), de la zona centro como Puebla (1.6%),



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Zacatecas (1.6%), Jalisco (1.2%), Michoacán (1.2%), o del norte del país como Durango (0.8%), Nuevo León (0.4%) Sinaloa (0.4%) (Tabla 9).

Tabla 8. Universidad y licenciatura de procedencia de los aspirantes a la MMM que provienen de estados del sur de México en el periodo 2009-2022.

ESTADO	UNIVERSIDAD DE PROCEDENCIA	LICENCIATURA DE PROCEDENCIA	NÚMERO DE ASPIRANTES POR AÑO													Total	
			2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		2022
VERACRUZ	Universidad Veracruzana	Biología	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	7
		Médico Cirujano	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Ingeniería en Biotecnología	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
		QFB	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
YUCATÁN	Universidad Autónoma de Yucatán	QFB	0	1	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
	Universidad Autónoma Benito Juárez	QFB	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
OAXACA	Universidad del Papaloapan	Ingeniería en Biotecnología	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	6
	Universidad de la Cañada	Ingeniería en Farmacobiología	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
Total																20	

Fuente: elaboración propia a partir de la información de los archivos de la MMM del 2010 al 2022.

Tabla 9. Universidad y licenciatura de procedencia de los aspirantes a la MMM que provienen de la zona centro de México en el periodo 2009-2022.

ESTADO	UNIVERSIDAD DE PROCEDENCIA	LICENCIATURA DE PROCEDENCIA	NÚMERO DE ASPIRANTES POR AÑO														Total
			2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
PUEBLA	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	QFB	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	4
	Universidad Cuauhtémoc	Licenciado en Odontología	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
ZACATECAS	Universidad Autónoma de Zacatecas	QFB	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	4
		Biólogo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Médico General	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
JALISCO	Universidad de Guadalajara	Médico Cirujano	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
MICHOACÁN	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Médico Cirujano	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
		QFB	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total																14	

Fuente: elaboración propia a partir de la información de los archivos de la MMM del 2010 al 2022.

Lo anterior muestra que la MMM cuenta con un estudiantado proveniente del norte al sur de México lo que indica que su demanda se ha extendido más allá de Morelos.

En relación con el estudiantado internacional, hemos recibido estudiantes de Perú, EUA y Cuba lo que sugiere la posible internacionalización del programa (Tabla 10).

Tabla 10. País, universidad y licenciatura de procedencia de los aspirantes a la MMM del 2009 al 2022.

PAÍS	UNIVERSIDAD DE PROCEDENCIA	LICENCIATURA DE PROCEDENCIA	NÚMERO DE ASPIRANTES POR AÑO												
			2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CUBA	Universidad de la Habana en Cuba	Licenciatura en Bioquímica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	
E.U.A.	Texas A&M University	Ingeniería en Genética	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



PAÍS	UNIVERSIDAD DE PROCEDENCIA	LICENCIATURA DE PROCEDENCIA	NÚMERO DE ASPIRANTES POR AÑO										
			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
PERÚ	Universidad Peruana Cayetano Heredia	Biología	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total			2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de los archivos de la MMM del 2010 al 2022.

Oferta del programa educativo

Como se observa en la Figura 5, la primera generación de la MMM (2010) se integró con 12 estudiantes, sin embargo, en la generación 2011 se observó una disminución en la matrícula del 50%, la cual contó sólo con 6 estudiantes. A partir de la generación 2012 y hasta la generación 2016, se observó un incremento continuo en el número de personas inscritas en el programa, que pasó de 5 en la tercera generación (2012) a 15 en la octava generación (2016). Es decir, se observó un incremento del 88% en la matrícula. Este incremento fue el resultado de la implementación de diversas estrategias de difusión y promoción tales como las “Jornadas de Medicina Molecular”, la promoción del programa educativo a través del programa de radio “Medicina para Todos” (perteneciente a radio UAEM); distribución de publicidad impresa como trípticos en las diversas Facultades que imparten licenciaturas afines y a instituciones del sector salud; y participación en ferias de posgrado locales y nacionales y se realizó la difusión vía internet a través de la página web oficial de la Facultad de Medicina y la de la UAEM, así como la página de Facebook de la MMM. Adicionalmente, también hubo un fortalecimiento importante de la infraestructura de los laboratorios de investigación de la Facultad de Medicina y al aumento del número de PITC del NA de la MMM. Todo lo anterior, aunado a la pertinencia de las LGAC de la MMM con programas de salud emergentes del país.



Sin embargo, durante el periodo 2017-2018, se observó una disminución significativa en el número de aspirantes e inscritos a la MMM en comparación con años anteriores (Figura 5). Esto fue resultado de diversos factores tales como el sismo ocurrido en el mes de septiembre del 2017 y que resultó en daños importantes de la infraestructura de la Facultad impidiendo el acceso a las instalaciones de ésta por un periodo de tres meses. Asimismo, durante el año 2018, hubo problemas en la liquidez de la UAEM, lo que derivó en una huelga que se prolongó por varias semanas. Otra causa fue la implementación del EXANI III del CENEVAL como un requisito para el registro en el proceso de selección de los aspirantes y que fue incluido en la reestructuración curricular de 2016 del plan de estudios.

Con base en lo anterior, y para favorecer el incremento de la matrícula en la reestructuración 2019 del plan de estudios se implementó el ingreso semestral. Esta medida cumplió su objetivo en el incremento tanto de aspirantes como de personas alumnas inscritos (Figura 5). Sin embargo, el análisis de los indicadores mostró nuevamente que el EXANI-III seguía teniendo un impacto negativo en el proceso de selección. El análisis mostró que el EXANI III representó una dificultad para participar en el proceso de selección de la MMM por tres razones: 1) tiene un costo que representa un gasto adicional y 2) su aplicación se realiza en fechas no siempre compatibles con los tiempos establecido en la convocatoria de la MMM y 3) se aplica en sedes estipuladas por el CENEVAL ajenas a la Facultad de Medicina, sede de la MMM. En el 2020, adicional a lo anterior, la pandemia provocada por el SARS-CoV 2, afectó nuevamente la matrícula. Por lo tanto, en esta reestructuración curricular de 2023, se implementaron y reforzaron actividades para favorecer el incremento en la matrícula como: disminuir el costo del curso propedéutico y eliminar el EXANI-III como requisito de selección. Por otro lado, la publicación de la convocatoria y el ingreso de estudiantes seguirán realizándose de manera semestral.

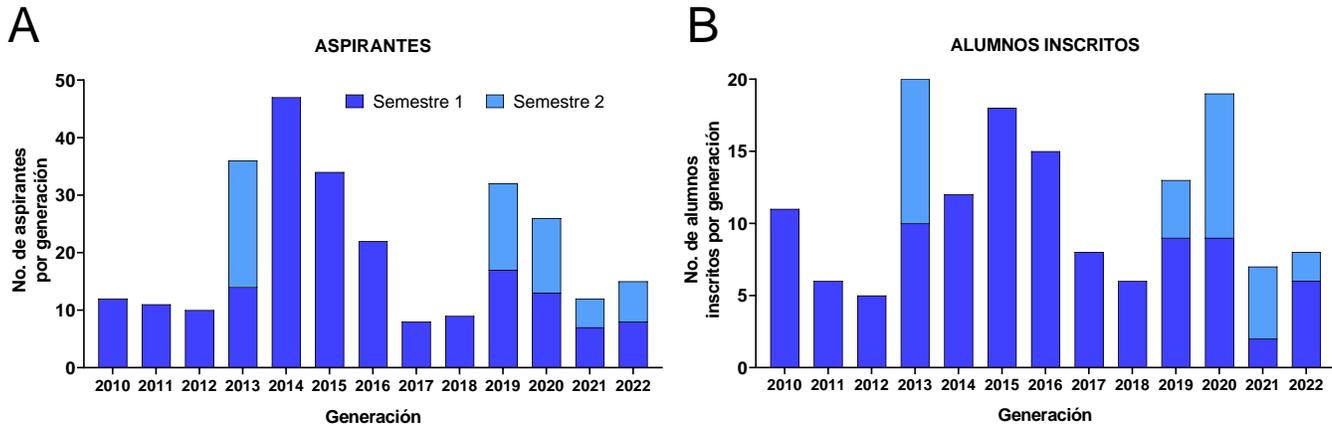


Figura 5. Número de aspirantes y estudiantes escritos en la MMM desde su creación. En A se muestra el número de aspirantes inscritos a cada uno de los procesos de selección y en B el número de alumnos inscritos formalmente desde el 2010, cuando la MMM inició operaciones y hasta el año 2023. Los datos corresponden a frecuencias absolutas.

3.6 Análisis comparativo con otros planes de estudio

De acuerdo con el CONACyT, hasta febrero del 2018, se tenían registrados 1876 programas de posgrado en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) a nivel nacional, los cuales incluyen estudios de Especialidad, Maestría y Doctorado. Sin embargo, en el año 2023, entre los posgrados que se ofertan nivel de Maestría, sólo el 7% están relacionados con el área médica, química o biológica.

Instituciones que imparten programas de maestría con énfasis en el área médica y de biología molecular.

En el 2021, existían en el país 15 programas de Maestría relacionados con el área de medicina molecular (Tabla 11), sin embargo, el programa de Maestría en Medicina Molecular de la Facultad de Medicina de la UAEM es el único con orientación a la investigación que se oferta en el Estado de Morelos.

Tabla 11. Programas educativos de Maestría relacionados con la MMM en el país.

Institución	No.	Programa educativo
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CiNVESTAV-IPN)	1	Maestría en Ciencias en Biomedicina Molecular
Instituto Politécnico Nacional (IPN)	2	Maestría en Biomedicina Molecular
	3	Maestría en Ciencias en Biomedicina y Biotecnología Molecular
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	4	Maestría en Ciencias Biomédicas
Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca	5	Maestría en Biomedicina Experimental
Universidad Autónoma de Aguascalientes	6	Maestría en Investigación Biomédica
Universidad Autónoma de Baja California	7	Maestría en Ciencias Médicas
Universidad Autónoma de Guerrero	8	Maestría en Ciencias Biomédicas
Universidad Autónoma de Querétaro	9	Maestría en Ciencias en Biomedicina
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	10	Maestría en Ciencias Biomédicas Básicas
Universidad Autónoma de Sinaloa	11	Maestría en Ciencias Biomédicas
	12	Maestría en Ciencias en Biomedicina Molecular
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	13	Maestría en Ciencias Biomédicas y de la Salud
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	14	Maestría en Ciencias Biomédicas
Universidad Juárez del Estado de Durango	15	Maestría en Biomedicina

Fuente: Padrón del Programa Nacional de Posgrado de Calidad (2021).

Además, existen otros programas que, si bien no están enfocados específicamente en la medicina molecular, dentro de sus líneas de investigación contemplan algunos campos del conocimiento relacionados con la medicina o la biología molecular, ejemplos de estos son:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

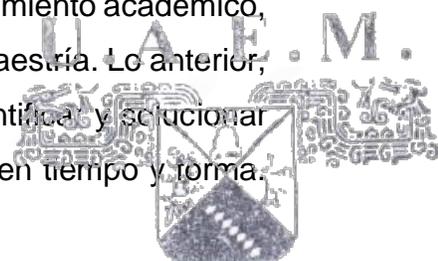
MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



- Maestría en Ciencias Genómicas. Universidad de la Ciudad de México.
- Maestría en Ciencias de la Salud de las instituciones educativas: IPN, UNAM, Universidad Juárez del Estado de Durango, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Universidad Veracruzana, Universidad de Sonora.
- Maestría en Biología Molecular y Celular. Universidad Juárez del Estado de Durango.
- Maestría en Ciencias (Neurobiología). UNAM.
- Maestría en Genética Humana. Universidad de Guadalajara.
- Maestría en Nutrición Clínica Universidad Anáhuac Mayab.
- Maestría en Epidemiología Clínica, Instituto Nacional de Salud Pública.
- Maestría en investigación en salud, Universidad Autónoma de Yucatán
- Maestría en Ciencias Médicas de la Universidad de Colima o de la Universidad de Guanajuato
- Maestría en ciencias médicas y de la salud, UNAM.

Contenido específico de los programas de maestría con énfasis en el área médica y de biología molecular

Al comparar las características generales de los programas antes mencionados, se puede constatar que todos tienen una duración de dos años y también presentan grandes similitudes en los requisitos para la obtención de grado (cumplimiento de los créditos, actividades académicas y defensa de tesis ante un jurado revisor, etc.) con los del programa de la Maestría en Medicina Molecular. Sin embargo, la MMM de la UAEM tiene unas características que lo hacen único en su estructura y diseño curricular: un eje de investigación experimental orientado a la aplicación de conocimientos teórico-metodológicos en un proyecto de investigación básica que contribuya a entender, evaluar o proponer soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes en donde se favorece la vinculación de la investigación básica y clínica. Lo anterior, se logra a través de dos estrategias: a) las unidades de aprendizaje teóricas que se imparten en el tronco común, los cuales contemplan aspectos fundamentales de la investigación básica y clínica y b) la participación de investigadores básicos y clínicos en los comités tutorales, lo que fortalece al proyecto de investigación con esta perspectiva híbrida. 2) La presencia de una tutora o tutor personal dentro del comité tutorial del alumno o la alumna, quien además de participar en su seguimiento académico, también lo acompaña de manera personal durante sus estudios de maestría. Lo anterior, con la finalidad de darle al alumnado un soporte que le ayude a identificar y solucionar conflictos que puedan poner en riesgo la conclusión de la Maestría en tiempo y forma.



SECRETARIA
GENERAL



MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Así también, la MMM, en comparación con las otras maestrías descritas en la Tabla 12, cuenta con la particularidad de enfocarse en las bases celulares y moleculares de los procesos fisiopatológicos, así como en la prevención, diagnóstico o tratamiento de enfermedades crónicas, infecto-contagiosas o inmunológicas del ser humano.

Tabla 12. Generalidades de los Programas educativos de Maestría relacionados con la MMM, la institución educativa a la que pertenecen (2022).

Institución	Características del programa		Mapa Curricular
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS IPN	Nombre	Maestría en Biomedicina Molecular	El programa contempla 10 asignaturas obligatorias, que incluyen tres seminarios departamentales, así como seis asignaturas opcionales a elegir en una lista de más de 10 materias, el máximo de créditos revalidables es del 33% (Art. 35). También incluye el desarrollo de una tesis de investigación que haga una aportación original al conocimiento biomédico.
	Duración	2 años	
	Créditos	80-120	
	Objetivos	Dar a los alumnos el conocimiento integral de las causas y los mecanismos moleculares y celulares de las enfermedades. Enseñarles las metodologías avanzadas <i>in vitro</i> , <i>in vivo</i> o <i>in silico</i> en biomedicina. Proporcionarles los conocimientos y capacidades para generar conocimiento de frontera en biomedicina. Difundir los conocimientos generados en publicaciones y foros científicos. Fomentar la interacción con otros grupos del sector salud, y empresarial.	
LGAC	1. Aspectos moleculares de enfermedades genéticas, autoinmunes, neoplásicas, degenerativas e infecciosas, y de sus agentes causales, para mejorar y optimizar su prevención, diagnóstico y tratamiento 2. Diseño y síntesis de inhibidores enzimáticos con aplicación en enfermedades que representan un problema de salud en México y en América Latina. 3. Desarrollo de nuevos fármacos antiepilépticos y antitumorales.		
UNIVERSIDAD BENEMÉRITA AUTÓNOMA DE PUEBLA	Nombre	Maestría en Ciencias Médicas e Investigación	El plan de estudios contempla el siguiente mapa curricular 1er. Semestre • Trabajo de Investigación I • Seminario de Tesis I • Epistemología • Epidemiología Clínica • Estadística I 2do. Semestre • Estadística II • Clinimetría • Biología Molecular • Seminario de Tesis II • Trabajo de Investigación II 3er. Semestre • Metodología Didáctica e Investigación Educativa • Seminario de Tesis III • Trabajo de Investigación III • Optativa I 4to. Semestre • Seminario de Tesis IV
	Duración	2 años	
	Créditos	119	
	Objetivos	Formar profesionales clínicos y básicos de alta calidad orientada a la investigación, capaz de generar y aplicar conocimientos, con un sentido ético y compromiso social, en la resolución de problemas de fisiopatología y/o aspectos psicosociales de enfermedades que influyen en la salud de la población.	
LGAC	1. Aspectos psicosociales de enfermedades 2. Fisiopatología.		



MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Institución	Características del programa		Mapa Curricular
			<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de Investigación IV • Optativa II
UNIVERSIDAD DE SONORA	Nombre	Maestría en Ciencias de la Salud	En los primeros dos semestres deben cursar un mínimo de 32 créditos tomados del listado de materias básicas y/o de especialización; además deben cursar dos seminarios (I y II, con cuatro créditos cada uno) y acreditar los avances en el trabajo de investigación (10 créditos por semestre). No se contemplan materias obligatorias, ni existe seriación alguna entre las materias, con excepción de los seminarios; además, la selección de las materias que se ofrecen y el número de créditos a cursar por semestre les corresponde decidirlo de forma colegiada, al comité de tesis, al director de esta y al alumno. En los siguientes dos semestres el alumno debe desarrollar su trabajo de investigación, del que se derivan 20 créditos por avances de investigación, y debe cursar otros dos seminarios (III y IV).
	Duración	2 años	
	Créditos	100	
	Objetivos	Formar recursos humanos con capacidad para realizar investigaciones de alto nivel en el campo de la salud y para transmitir sus conocimientos mediante actividades docentes y de difusión de resultados, con el interés de que su formación tenga un impacto decisivo en el perfil epidemiológico poblacional.	
	LGAC	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bioquímica e inmunología de las enfermedades infecciosas y crónico degenerativas de mayor prevalencia regional. 2. Aspectos biomédicos y epidemiología de las enfermedades transmisibles y no transmisibles de alta prevalencia. 3. Innovación en ciencias nutricionales, metabolismo, neuropatologías y salud pública. 	
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	Nombre	Maestría en Ciencias de la Salud	El Programa de Maestría en Ciencias de la Salud (PMCS) es un programa con orientación en investigación, de tiempo completo, que cuenta con dos áreas terminales que diferencian la formación de los estudiantes que desean dedicarse al área básica (Biomedicina Celular y Molecular), de los que se dedican al área clínica (Fisiopatología Clínica y Experimental). Los estudiantes de este programa son egresados de licenciaturas diversas del área de la salud y algunas otras afines, lo que hace que el programa tenga un carácter interdisciplinario muy interesante.
	Duración	2 años	
	Créditos	--	
	Objetivos	<p>Formar recursos humanos en el campo de las ciencias de la salud capaces de entender y resolver problemas a través de la investigación científica propia de la orientación y línea de investigación elegida, en un marco ético y humanístico.</p> <p>Dicho objetivo se alcanzará a través de la combinación apropiada de cursos, seminarios, trabajo experimental, así como el diseño, implementación y evaluación crítica de los resultados obtenidos en un proyecto de investigación.</p>	
	LGAC	<ol style="list-style-type: none"> 1. Biomedicina Celular y Molecular. 2. Enfermedades Crónico-Degenerativas. 3. Ciencias Fisiológicas 	
UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO	Nombre	Maestría en Biología Molecular y Celular	<p>El plan de estudios estará sustentado por tres ejes curriculares, el primero estará integrado por cursos del área básica; el segundo estará integrado por cursos del área disciplinaria y el tercero por cursos del área metodológica, con énfasis en la formación para la investigación (área metodológica).</p> <p>El eje transversal del plan de estudios está constituido por la investigación y en el plano vertical los valores que habrá de internalizar el maestrante en su formación como investigador.</p>
	Duración	2 años	
	Créditos	88	
	Objetivos	Formar investigadores en el área de Biología Molecular y Celular que contribuyan al desarrollo biotecnológico del país, así como a la solución de los problemas que afectan la salud de la población a nivel estatal, regional y nacional.	
	LGAC	<ol style="list-style-type: none"> 1. Biología Molecular y Celular de las enfermedades infectocontagiosas 2. Biología Molecular y Celular de las enfermedades crónicas degenerativas 	





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Institución	Características del programa		Mapa Curricular
UNIVERSIDAD DE SAN LUIS POTOSÍ	Nombre	Maestría en Ciencias en Investigación Clínica	1er. Semestre Epidemiología Clínica. Ética en Investigación. Redacción de Escrito Científico en el Área de la Salud. Seminario de Avance de Tesis I. Trabajo de Vinculación Profesional I. Trabajo de Tesis I
	Duración	2 años	
	Créditos	--	
	Objetivos	El programa de Maestría en Ciencias en Investigación Clínica tiene como objetivo principal la formación de recursos humanos de alta calidad, para el estudio y la solución de problemas clínico-epidemiológicos de relevancia regional, nacional e internacional	2do. Semestre Bioestadística Básica con R y R Commander. Diseño y Metodología de la Investigación Clínica. Seminario de Avance de Tesis II. Trabajo de Vinculación Profesional II. Trabajo de Tesis II.
	LGAC	1. Estudios clínico-epidemiológicos. 2. Investigación traslacional. 3. Desarrollo de habilidades de razonamiento clínico-epidemiológico	
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	Nombre	Maestría en Ciencias (Neurobiología)	El plan de estudios consta de: <ul style="list-style-type: none"> • Tres actividades obligatorias de elección con 12 créditos cada una (36 créditos). • Dos cursos obligatorios (Estadística, 8 créditos; Comunicación científica, 4 créditos), • Tres actividades académicas optativas con 4 créditos cada una (12 créditos), • Cuatro Talleres de Investigación (60 créditos).
	Duración	2 años	
	Créditos	120	
	Objetivos	El plan de estudios tiene los siguientes objetivos: Dar al alumno una visión actual e integral de la Neurobiología. Que el alumno adquiera conocimientos sobre los principales métodos y técnicas de análisis utilizados en la Neurobiología.	
	LGAC	1. La aproximación multinivel que va desde los aspectos moleculares y celulares hasta el de las propiedades emergentes de la actividad nerviosa como son la conducta y la cognición. 2. El análisis a lo largo del desarrollo de los organismos, desde la etapa embrionaria hasta la madurez y senescencia 3. Las diversas influencias genéticas y epigenéticas, y sus consecuencias en la fisiología y la patología del sistema nervioso.	

3.7 Evaluación del programa educativo a reestructurar

a. Evaluación interna

El impacto de la biología molecular en la medicina ha permitido conocer y entender los mecanismos moleculares de las enfermedades y en correspondencia, ha favorecido el desarrollo de nuevos procedimientos de diagnóstico, estrategias terapéuticas y el establecimiento de medidas preventivas. Lo anterior, ha conllevado a la diversificación y especialización en el área biomédica. En concordancia, el Programa Sectorial de Salud 2019-2024 establece que la formación de recursos humanos es fundamental para la consecución de los objetivos en temas de salud. Esto es posible a través del mejoramiento de la calidad en educación a nivel técnico, profesional y especializado.

Programa educativo

El objetivo de la maestría es formar recursos humanos en medicina molecular orientados a la investigación, con principios éticos, mediante la aplicación de conocimientos teóricos, experimentales o de campo en un proyecto de investigación básica o clínica que contribuya a la generación de conocimiento y evaluación de posibles soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes. Este plan de estudios está conformado por 9 unidades de aprendizaje divididas en 2 ejes generales de la formación (teórico y experimental) que abarcan 96 créditos y tiene una duración de 4 semestres.

Estudiantes

Desde el inicio del programa educativo, hasta el 2023, se cuenta con 14 generaciones egresadas y 5 en proceso. En relación con la matrícula, se observa un incremento del 100% en las generaciones 4 y 5, hasta de un 400% en la generación 7 comparado con la generación 3, que fue la generación que matriculó el menor número de estudiantes. Sin embargo, se produjo un decremento en la matrícula en las generaciones 9 y 10 (Tabla 13). Por otro lado, la eficiencia terminal se ha mantenido entre el 50% (segunda



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

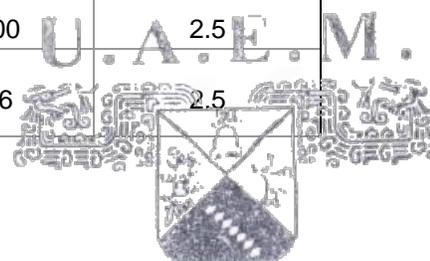
MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



generación) y el 80% (octava generación). Es importante mencionar que, a partir de la tercera generación, la eficiencia terminal no ha descendido por debajo del 75 %. De manera global se observa que el promedio de matrícula es de 10 estudiantes, con una eficiencia terminal promedio de 77%, y un tiempo promedio de graduación de 2.4 años.

Tabla 13. Matrícula, eficiencia terminal y tiempo promedio de obtención del grado de la MMM 2021-2022.

GENERACIÓN	FECHA DE INGRESO	FECHA DE EGRESO	NO. DE ALUMNOS	% DE EFICIENCIA TERMINAL	TIEMPO PROMEDIO DE GRADUACIÓN
1	18 de enero de 2010	31 de enero de 2012	12	66.6	2.6
2	17 de enero de 2011	16 de enero de 2013	6	50	2.1
3	16 de enero de 2012	15 de enero de 2014	5	80	2.3
4	14 de enero de 2013	13 de enero de 2015	10	80	2.5
5	1 de agosto de 2013	31 de julio de 2015	10	70	2.4
6	20 de enero de 2014	19 de enero de 2016	12	75	2.5
7	19 de enero de 2015	18 de enero de 2017	18	88	2.5
8	19 de enero de 2016	18 de enero de 2018	15	80	2.5
9	16 de enero de 2017	15 de enero de 2019	8	87	2.5
10	22 de enero de 2018	21 de enero de 2020	6	100	2.0
11	28 de enero de 2018	11 de dic. de 2020	9	100	2.5
12	12 agosto de 2019	18 de junio de 2021	4	100	2.5
13	20 de enero de 2020	17 dic. de 2021	9	66	2.5





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



GENERACIÓN	FECHA DE INGRESO	FECHA DE EGRESO	NO. DE ALUMNOS	% DE EFICIENCIA TERMINAL	TIEMPO PROMEDIO DE GRADUACIÓN
14	7 de sept. de 2020	24 de junio de 2022	10	En proceso	En proceso
15	25 de enero de 2021	16 de dic. de 2022	2	En proceso	En proceso
16	9 de agosto de 2021	30 de junio de 2023	5	En proceso	En proceso
17	17 de enero de 2022	En proceso	6	En proceso	En proceso
18	8 de agosto de 2022	En proceso	2	En proceso	En proceso
19	22 enero de 2023	En proceso	6	En proceso	En proceso
	Promedio	10	157	-	2.4 años

Fuente: elaboración propia a partir de la información de los archivos de la MMM 2010-2022.

Con respecto a las bajas definitivas, hasta el momento se ha presentado entre un 5.6% del total de inscritos (séptima generación) y un 50% (segunda y 18va generación). Es importante mencionar que, en las últimas tres generaciones el número de bajas definitivas ha sido del 0%. El análisis global muestra que tenemos un promedio de 1 bajas definitivas por generación correspondientes a un 15.3% (Tabla 14).

Tabla 14. Índices de deserción y/o incumplimientos por generación de la MMM.

GENERACIÓN	FECHA DE INGRESO	NO. ALUMNOS	NO. DE BAJAS DEFINITIVAS	% DE BAJAS
1	18 de enero de 2010	12	5	33.4
2	17 de enero de 2011	6	3	50
3	16 de enero de 2012	5	1	20
4	14 de enero de 2013	10	1	10
5	1 de agosto de 2013	10	2	20
6	20 de enero de 2014	12	1	8.3
7	19 de enero de 2015	18	1	5.6
8	19 de enero de 2016	15	0	0
9	16 de enero de 2017	8	0	0
10	22 de enero de 2018	6	0	0
11	28 de enero de 2018	9	0	0
12	12 de agosto 2019	4	0	0
13	20 de enero 2020	9	0	0
14	07 de septiembre 2020	10	1	10
15	25 de enero de 2021	2	1	50
16	09 de agosto de 2021	5	0	0
17	17 de enero de 2022	6	2	33.3
18	08 de agosto de 2022	4	2	50
19	22 enero de 2023	6	0	0
		157	19	15.3

La disminución en el número de bajas definitivas del programa se debe en gran parte a la mejora en el proceso de selección y en el seguimiento de la trayectoria académica y personal del alumnado. Esta última labor, se lleva a cabo a través del sistema de tutorías conformado por una directora o director de tesis, una tutora o tutor personal (seguimiento académico) y un comité tutorial. Se considera que esta estrategia favorece el seguimiento continuo del alumnado.

La duración del programa educativo es de 4 semestres con 96 créditos, lo que garantiza su conclusión en tiempo y forma. El plan de estudios oferta unidades de



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



aprendizaje que permiten al alumnado adquirir los conocimientos para su desarrollo académico en investigación. El contenido temático incluye, el objetivo general, estrategias de enseñanza, mecanismos de evaluación, recursos didácticos y bibliografía. Los contenidos temáticos se actualizan cada semestre con base en el avance en los campos del conocimiento. A través de los seminarios de investigación y los seminarios de tesis, se guía y garantiza el desarrollo adecuado del proyecto de investigación. El alumnado obtiene el grado mediante la defensa de su tesis ante un jurado de examen. Adicionalmente, se desarrollan actividades complementarias para la formación del estudiantado tales como su participación en las jornadas de medicina molecular, seminarios institucionales y, presentación de al menos, una ponencia o cartel durante un congreso nacional o internacional, dado que son requisitos de permanencia.

De esta manera, se espera que quienes egresan tengan la capacidad de: Aplicar conocimientos científicos y metodológicos para desarrollar proyectos de investigación básica que permitan entender, proponer y/o evaluar soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas o autoinmunes. Además, pueden integrar en un proyecto de investigación los elementos teóricos moleculares, fisiopatológicos y/o clínicos de las enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas o autoinmunes. Por lo tanto, el perfil de egreso es congruente con los objetivos y justificación del programa educativo de la MMM.

Personal académico

El NA de la Maestría en Medicina Molecular está integrado por 9 PITC que desarrollan investigación acorde a las LGAC del plan de estudios e intereses científicos en el área de la salud. El NA colabora con investigadoras e investigadores de otros centros de investigación y facultades dentro y fuera de la UAEM. Dentro con el Centro de investigación en Dinámica Celular, Centro de Investigaciones Químicas, Facultad de Nutrición, Facultad de Farmacia y Facultad de Estudios Superiores de Cuautla. Las instituciones educativas externas con las que colaboran incluyen el Centro de Investigaciones Biomédicas del Sur del IMSS, Instituto de Biotecnología de la UNAM, el INSP, ISSSTE, IMSS, CINVESTAV, Instituto de Nutrición de la SS, Facultad de Medicina



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



de la Universidad Autónoma de Chihuahua. A entre otros. Todo lo anterior, favorece la vinculación y la movilidad de PITC y estudiantes. La especialización del NA se centra en áreas como la Bioquímica, Biología Celular y Molecular, Microbiología, Inmunología, Fisiología, Farmacología, Toxicología e Investigación Clínica enfocadas a generar conocimiento que contribuya a la resolución de problemas de salud. Esto, permite una gama amplia de oportunidades para formar un perfil acorde a los intereses del estudiantado, lo cual se refleja en la publicación de artículos en revistas arbitradas e indizadas y capítulos de libros. Con relación a la formación de recursos humanos, quienes integran el NA son tutoras y tutores principales, personales, integrantes de comités tutoriales, revisoras y revisores de tesis y jurados de examen de los estudiantes de la MMM. Cada PITC es directora o director de tesis de un máximo de 4 estudiantes para garantizar el seguimiento de calidad. El NA también participa en las diferentes comisiones académicas que influyen en la organización y toma de decisiones del programa educativo. Por otro lado, el 84% de quienes integran el NA han realizado movilidad académica. El resultado de la movilidad de PITC, es el fortalecimiento de las colaboraciones con diferentes Centros de Investigación e Instituciones de Educación Superior (IES) nacionales e internacionales. Entre las nacionales se encuentran: la UNAM, el Instituto de Investigaciones Biomédicas y la Facultad de Química de la Universidad Autónoma de Colima; el Instituto de Salud Pública; el Centro de Investigaciones Biomédicas del IMSS entre otros. Entre las Internacionales se mencionan el Instituto Leloir en Argentina; La Universidad de Newcastle Inglaterra entre otros. Lo anterior facilita la gestión de estancias estudiantiles. Para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje, el desempeño del NA se evalúa semestralmente a través de la Evaluación al Desempeño Docente operado por la Dirección de Desarrollo Institucional.

Infraestructura

La Facultad de Medicina de la UAEM se encuentra ubicada en la calle Leñeros S/N, Los Volcanes, 62350 Cuernavaca, Morelos y cuenta con las características idóneas para el proceso educativo que requiere la formación de recursos humanos. La infraestructura de la Facultad está conformada por seis edificios que ocupan una



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR

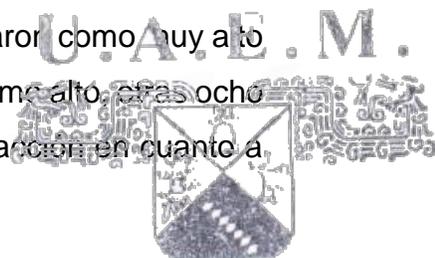


superficie de terreno de 12,500 m² y 17,500 m² de construcción. El edificio “F” alberga al cuarto de máquinas, los quirófanos (docencia y experimental), el bioterio, el anfiteatro, museo de anfiteatro y dos aulas. El edificio “A” es ocupado por la administración, nueve aulas, área de tutorías, los sanitarios y un elevador. El edificio “E” consta de auditorio y cafetería. El edificio “B” ocupa las oficinas de posgrado, el centro de cómputo, Capacitación Docente, Coordinación de Servicio Social y Servicios Escolares. El edificio “D” consta de tres laboratorios para la enseñanza profesional y ocho laboratorios de investigación y, el edificio “C” la biblioteca, seis laboratorios de investigación, sanitarios y elevador.

b. Evaluación externa

Índice de satisfacción de las personas egresadas

La última encuesta de satisfacción por parte del estudiantado del programa de Maestría en Medicina Molecular se realizó en el 2019. Durante esta encuesta, se solicitó que se calificará el grado de satisfacción con los siguientes aspectos del programa de Maestría en Medicina Molecular. Siete personas calificaron como muy alto su grado de satisfacción con los contenidos del plan de estudios, 17 como alto y siete como aceptable. Seis personas egresadas calificaron como muy alto el grado de satisfacción con la organización del plan de estudios, 17 como alto, seis como aceptable y dos como bajo. Seis personas calificaron como muy alto el grado de satisfacción con el tiempo asignado al desarrollo de cada materia, 14 como alto, ocho como aceptable y tres como bajo. Cinco personas egresadas calificaron como muy alto el grado de satisfacción con la oferta de materias de opción libre, 11 como alto, 12 como aceptable, dos como bajo y uno como muy bajo. Por último, siete personas calificaron como muy alto el grado de satisfacción con las materias básicas de la maestría, 12 como alto, 11 como aceptable, y uno como bajo. También se les pidió que calificaran el grado de satisfacción con los siguientes aspectos de la docencia del programa. 13 personas calificaron como muy alto su grado de satisfacción con la calidad de la docencia teórica, ocho como alto, seis como aceptable y dos como bajo. De acuerdo con el grado de satisfacción en cuanto a





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



docencia 12 personas egresadas calificaron como muy alto su grado de satisfacción con la calidad de los proyectos, 13 como alto, cinco como aceptable y uno como bajo. 12 personas calificaron como muy alto el grado de satisfacción con el trato recibido, 10 como alto, nueve como aceptable y uno como muy bajo. 12 personas egresadas marcaron como muy alto el grado de satisfacción con la atención por parte del asesor, 10 como alto, siete como aceptable y dos como muy bajo. 14 personas calificaron como muy alto el grado de satisfacción con el dominio de los temas por el docente, 13 como alto y cuatro como aceptable. Once marcaron como muy alto el grado de satisfacción con la asistencia y puntualidad del docente en clases, 12 como alto, siete como aceptable y uno como bajo. Once personas egresadas calificaron como muy alto el grado de satisfacción con el enriquecimiento de los temas vistos mediante experiencias del docente, 13 como alto, cinco como aceptable y dos como bajo.

Así mismo, se pidió a las personas encuestadas que calificaran su grado de satisfacción con los aspectos de competencias adquiridas en el programa de Maestría. 10 personas marcaron como muy alto su grado de satisfacción con la adecuación de su formación en la maestría y el desempeño profesional, 17 como alto, tres como aceptable y uno como bajo. 15 personas calificaron como muy alto su grado de satisfacción con la capacidad de análisis y síntesis, 11 como alto y cinco como aceptable. 12 personas egresadas marcaron como muy alto el grado de satisfacción con la capacidad para resolver problemas y tomar decisiones en el laboratorio o ámbito laboral, 16 como alto y tres como aceptable. 16 calificaron como muy alto el grado de satisfacción con el desarrollo del pensamiento crítico, 13 como alto y dos como aceptable. 11 personas egresadas calificaron como muy alto su grado de satisfacción con la capacidad de comunicación oral y escrita, 14 como alto y seis como aceptable. 10 marcaron como muy alto el grado de satisfacción con la capacidad de trabajo en equipo, 16 como alto y cinco como aceptable. 8 personas calificaron como muy alto su grado de satisfacción con los conocimientos actualizados en el ámbito de medicina molecular, 20 como alto y tres como aceptable. 10 marcaron como muy alto el grado de satisfacción con su participación en proyectos orientados a investigación de ciencia básica, 17 como alto y

cuatro como aceptable. 5 personas egresadas calificaron como muy alto el grado de satisfacción con la participación en convocatorias de financiamiento gubernamental para proyectos de investigación, 11 como alto, siete como aceptable, cuatro como bajo y cuatro como muy bajo. El 52% de las personas encuestadas considera que es importante actualizar el plan de estudios que cursó, 45% muy importante y 3% poco importante. El 90% de las personas encuestadas sí recomendaría a la UAEM para cursar la Maestría en Medicina Molecular, mientras que el 10% no lo haría.

Evaluaciones por parte del CONAHCYT

En el 2020, la Maestría en Medicina Molecular fue evaluada nuevamente ante el PNPC del CONACyT, donde recibió las siguientes recomendaciones (Tabla 15).

Tabla 15. Esquema de observaciones de la evaluación plenaria 2020 en el PNPC del CONACyT.

ESQUEMA DE OBSERVACIONES DE LA EVALUACIÓN PLENARIA 2020 EN EL PNPC DEL CONACyT	
EVALUACIÓN	RESULTADOS
CRITERIO: REDES DE EGRESADOS	
<p>1. Resultado del análisis de la implementación de mecanismos para la comunicación y colaboración efectiva con los egresados.</p> <p>Bajo: El programa mantiene comunicación con sus egresados a través de mecanismos formales (correo, encuestas, sistema informático de egresados). Suficiente: El programa mantiene comunicación con sus egresados a través de mecanismos formales (correo, encuestas, sistema informático de egresados), organiza eventos académicos con la participación de estos y utiliza la información obtenida para retroalimentar y actualizar sus procesos formativos. Bueno: El programa cuenta con una red de egresados a nivel nacional y organiza eventos académicos con la participación de estos. El análisis muestra la afinidad del perfil de los egresados con su campo laboral. Para el doctorado, además de lo anterior, el programa muestra el ingreso de sus egresados al Sistema Nacional de Investigadores o al Sistema Nacional de Creadores de Arte. Excelente: El programa cuenta con una red de egresados a nivel nacional e internacional, organiza eventos</p>	<p>Se presentan evidencias de seguimiento de egresados, tienen datos de varios indicadores sobre la trayectoria posterior a la obtención del grado, sin embargo, no hay evidencias de que exista una red de egresados o de la organización de eventos o la realización de proyectos de investigación en los que participen los egresados.</p>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



ESQUEMA DE OBSERVACIONES DE LA EVALUACIÓN PLENARIA 2020 EN EL PNPC DEL CONACyT	
EVALUACIÓN	RESULTADOS
CRITERIO: REDES DE EGRESADOS	
<p>académicos y propicia el desarrollo de proyectos en colaboración. El análisis muestra la afinidad del perfil de los egresados con su campo laboral. Para el doctorado, además de lo anterior, el programa muestra el ingreso de sus egresados al Sistema Nacional de Investigadores o al Sistema Nacional de Creadores de Arte.</p> <p>Evaluación: Suficiente</p>	

4. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

La MMM es un programa educativo que oferta semestralmente la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM). Tiene una duración de dos años y está organizado en cuatro semestres. En el programa educativo se distinguen dos ejes generales de la formación curricular: el eje teórico y el eje de investigación y 2 LGAC: 1) Caracterización molecular de procesos fisiopatológicos de enfermedades crónico-degenerativas, desarrollo de bioensayos y evaluación de nuevos tratamientos, y 2) Respuesta inmune en infección, autoinmunidad e inmunodeficiencias.

Con base en lo anterior el alumnado cubre 96 créditos en total. Adicionalmente, deberán cumplir con actividades extracurriculares que no cuentan con créditos, pero son criterios de permanencia y en consecuencia son obligatorias. Las actividades extracurriculares incluyen: 1) los Seminarios de Medio Término, 2) las Jornadas en Medicina Molecular, 3) los Seminarios de Grupo de Investigación y 4) los Seminarios Institucionales de Investigación.

5. OBJETIVOS CURRICULARES

5.1 Objetivo general

Formar recursos humanos en medicina molecular orientados a la investigación, con principios éticos, mediante la aplicación de conocimientos teóricos, experimentales o de campo en un proyecto de investigación básica o clínica que contribuya a la generación de conocimiento y evaluación de posibles soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes.

5.1.1 Objetivos específicos

Cada uno de los siguientes objetivos está planteado para que el alumnado sea el principal ejecutor de las actividades:

1. Generar la adquisición de conocimientos teóricos, experimentales o de campo en el estudiantado mediante el desarrollo de proyectos de investigación para comprender las bases moleculares, fisiopatológicas y/o clínicas de las enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes.
2. Aplicar el método científico a través del diseño o desarrollo de un proyecto de investigación básica o clínica para el entendimiento, propuesta y evaluación de soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas o autoinmunes.
3. Promover la formación integral del alumnado mediante la realización de actividades académicas y científicas que favorezcan la interacción con grupos inter y multidisciplinares.
4. Integrar los principios éticos, respeto a la vida, beneficencia y justicia durante la formación del estudiantado mediante la toma de unidades de aprendizaje y actividades académicas extracurriculares para la planeación y ejecución de proyectos de investigación.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



5.2 Metas

- Consolidar las líneas de investigación a través de la obtención de al menos, un producto académico estudiante/profesor generado a partir del programa, en concordancia con el PIDE 2018-2023 de la UAEM.
- Incrementar un 30% la difusión del programa educativo.
- Incrementar un 30%, la movilidad estudiantil y/o de investigadores.
- Incrementar un 20% la difusión y divulgación de los resultados de investigación generados en el programa.
- Consolidar, de manera bianual, al menos, una colaboración en proyectos de investigación multidisciplinarios con otras instituciones educativas y del sector salud local, nacional e internacionales que participan en el programa educativo.

6. PERFIL DEL ALUMNO

6.1 Perfil de ingreso

Conocimientos:

- Conocimientos de una licenciatura en carreras como Medicina, Ciencias Biomédicas, Farmacia, Enfermería, Químico Farmacéutico Biólogo, Químico Biólogo Parasitólogo, Biología, Ciencias (área terminal en Biología Molecular y Bioquímica), Nutrición, Ingeniería Química y Bioquímica o de áreas afines a las ciencias de la salud.
- Conocimientos básicos en: bioquímica, biología celular, fisiología y farmacología

Habilidades:

- Comprensión de textos académicos en idioma inglés.

Valores

- Conocimiento de los principios éticos en investigación.
- Responsabilidad, disciplina, motivación, compromiso y capacidad de adaptación.

Destrezas o aptitudes:

- Capacidad para resolver problemas y habilidades de comunicación.

Actitudes:

- Estabilidad emocional.
- Interés y disposición para realizar investigación científica.
- Capacidad de trabajo individual y en equipo.

Proceso de selección:

Para ingresar a la MMM el aspirante debe participar, realizar y aprobar el proceso de selección, el cual consiste en: 1) el registro de los aspirantes, 2) un curso propedéutico que dura cuatro semanas, 3) realizar un examen psicométrico y 4) presentar una entrevista con la comisión de entrevistas. La convocatoria para participar en el proceso de selección se abre semestralmente, al menos tres meses antes del inicio del siguiente semestre y en esta se establecen las fechas en las que se realizará cada una de las



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



etapas del proceso. Una vez emitida la convocatoria se difunde a través de diferentes medios de divulgación como: redes sociales, vía correo electrónico, a través de notificaciones UAEM, la página web oficial de la Facultad de Medicina, UAEM (<https://www.uaem.mx/organizacion-institucional/unidadesacademicas/facultades/medicina>), y las Jornadas de la Maestría en Medicina Molecular que se llevan a cabo en las instalaciones de la Facultad de Medicina.

El proceso de selección inicia con el registro de los aspirantes. Para registrarse el aspirante deberá llenar el formato de solicitud de inscripción, el cual es proporcionado por el posgrado de la Facultad de Medicina y entregarlo, junto con la documentación listada en el apartado 12.1 Requisitos de ingreso, en las fechas establecidas en la convocatoria. Posteriormente, debe asistir al curso propedéutico que tiene una duración de cuatro semanas. Durante este tiempo el aspirante cursará de forma obligatoria cuatro asignaturas: Biología Celular, Bioquímica, Fisiología y Farmacología. Cada una de estas tiene una carga horaria de 4h /semana/mes. Los conocimientos adquiridos en cada asignatura serán evaluados mediante la modalidad de examen de conocimientos. El aspirante deberá obtener una calificación mínima aprobatoria de 7.8. Además, durante el periodo del curso propedéutico, el aspirante deberá presentar un examen psicométrico que se realiza en el Departamento de Tutorías de la Facultad de Medicina por especialistas en el área. Esta herramienta permite evaluar la condición psicológica del aspirante y brinda información sobre sus competencias, habilidades sociales, verbales, comunicativas y estado emocional. Posteriormente, sólo los aspirantes que hayan aprobado el curso propedéutico deberán presentar una entrevista con la comisión de entrevistas designada por la CAI de la MMM para tal fin y que está conformada por al menos tres integrantes del NA. Para realizar la entrevista, la comisión, revisa el expediente del aspirante en donde se incluye la carta de exposición de motivos, dirigida a la CAI, en donde argumenta su interés tanto en la MMM como en la investigación. La comisión de admisión utiliza un cuestionario estandarizado que permite indagar el grado de conocimiento del estudiante acerca del programa educativo y sus LGAC sus intereses y experiencia previa en investigación, aspectos relevantes de su trayectoria



SECRETARIA
GENERAL

académica, si le gusta trabajar en equipo, las actividades que realiza en su tiempo libre, las condiciones que dicta el CONAHCyT acerca del trabajo de tiempo completo para el desarrollo de la formación del estudiantado. Al final de la entrevista cada integrante de la comisión emite un puntaje y con base en ese puntaje, de forma colegiada, la comisión de entrevistas emite un dictamen que puede ser: no recomendable, medianamente recomendable, o recomendable. Finalmente, la CAI de la Maestría en Medicina Molecular, con base en los criterios establecidos en el plan de estudios (Tabla 16), determina qué aspirantes serán aceptados para ingresar a la MMM.

Tabla 16. Criterios de selección para los aspirantes a la MMM.

CRITERIO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Examen escrito del curso propedéutico que permita evaluar conocimientos de acuerdo con el perfil de ingreso	50%
Entrevista colegiada	30%
Examen psicométrico	20%
TOTAL	100%

Una vez que el aspirante ha sido aceptado, la coordinación de la MMM emite una carta de aceptación informando los resultados a la Comisión Académica Interna de Posgrado. Posteriormente, es turnado al Consejo Interno de Posgrado de la Facultad de Medicina para su aval en el acta correspondiente.

Una vez que inicia el siguiente ciclo escolar, se realizan los trámites administrativos necesarios para realizar la inscripción en servicios escolares de la UAEM. Es importante destacar que los requisitos de ingreso se establecieron conforme al Reglamento General de Estudios de Posgrado de la UAEM vigente.

6.2 Perfil de egreso

De las competencias que establece el Modelo Universitario 2022 de la UAEM, la Maestría en Medicina Molecular, establece que las básicas y genéricas no se trabajan en un eje particular, sino que se abordan de manera transversal a lo largo del proceso.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



formativo y quedan integradas en las competencias específicas disciplinares y transferibles para el trabajo.

6.2.1 Competencias genéricas

- a) Resolución de problemas
- b) Pensamiento crítico
- c) Creatividad
- d) Trabajo colaborativo
- e) Orientación al logro
- f) Relación con otras y otros

6.2.2 Competencias básicas

- a) Lectura, análisis y síntesis
- b) Comunicación oral y escrita
- c) Aprendizaje estratégico
- d) Razonamiento lógico–matemático
- e) Razonamiento científico
- f) Apertura a la experiencia
- g) Búsqueda, valoración y gestión de información
- h) Comunicación y colaboración en línea
- i) Resolución de problemas técnicos
- j) Integridad personal
- k) Comunicación en un segundo idioma
- l) Responsabilidad social y ciudadana
- m) Aprecio por la vida y diversidad

A continuación, se listan las competencias laborales:

6.2.3 Competencias laborales

a. Específicas disciplinares





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



- Posee conocimientos científicos, teóricos y metodológicos para desarrollar proyectos de investigación básica o clínica que permitan entender, proponer y/o evaluar soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas o autoinmunes, mediante la experimentación o trabajo de campo.
- Conoce y considera el manejo sostenible de los Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI), para contribuir al cuidado de la sociedad y mantenimiento del medio ambiente, considerando los objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU.
- Difunde y divulga, en forma oral y/o escrita, los resultados de su proyecto de investigación para mostrar a la sociedad el conocimiento generado.
- Manejo de instrumentos de medición científica, para realizar proyectos de investigación, mediante la experimentación y trabajo de campo.
- Cuenta con capacidad de trabajo para realizar proyectos, en equipos multi- e interdisciplinarios de investigación básica y/o clínica, mediante reuniones periódicas, seminarios de investigación y comités tutoriales.
- Desarrolla capacidad reflexiva, crítica y analítica, para la resolución de problemas de salud prioritarios y emergentes a través del método científico.
- Integra el conocimiento teórico-práctico para comprobar una hipótesis de investigación a través del desarrollo de un proyecto de tesis.
- Desarrolla capacidad de comprensión y análisis de la literatura científica afín a su trabajo de investigación, para aplicarla en su proyecto de tesis, a través de la lectura de bibliografía científica.
- Aplica los principios éticos para el desarrollo de la investigación a través del cumplimiento de las normas nacionales e internacionales.
- Demuestra rigurosidad y disciplina en la planeación, del desarrollo metodológico y práctico de los protocolos de investigación, a través del planteamiento y ejecución de un proyecto de tesis.
- Demuestra responsabilidad social para desarrollar proyectos que beneficien a la sociedad, mediante el planteamiento de protocolos de investigación.

b. Transferibles para el trabajo

Digitales para el trabajo





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



- Demuestra conocimientos y destrezas para el desarrollo de proyectos de investigación, a través del manejo de las herramientas informáticas de análisis y presentación de datos.
- Realiza búsquedas bibliográficas, para aportar conocimiento o proponer nuevas hipótesis al problema estudiado, mediante el uso de buscadores académicos, que permitan desarrollar protocolos de investigación que aborden el estudio de aspectos específicos de diferentes enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes.
- Aplica los conocimientos y utiliza paquetes computacionales para el procesamiento, análisis estadístico y presentación de datos obtenidos durante el desarrollo de su proyecto de tesis.

c. Socioemocionales para el trabajo

- Participa en diversas actividades académicas como seminarios, simposios, jornadas, entre otras, para desarrollar su capacidad de iniciar, mantener conversaciones y expresar conocimientos e ideas con claridad, tanto de forma verbal como no verbal, mediante la interacción entre estudiantes, profesionales e investigadores de áreas afines, así como la vinculación.

d. Competencias para el trabajo transdisciplinar

- Participa activamente en el desarrollo de proyectos de investigación multidisciplinares enfocados a estudiar aspectos diversos de enfermedades crónico-degenerativas infectocontagiosas y/o autoinmunes para generar soluciones a las problemáticas de salud global y originar conocimiento que pueda ser aplicado, mediante su área de expertos.

e. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral

- Adquiere y aplica de manera continua conocimientos teórico-prácticos para el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con problemas prioritarios de salud de manera colaborativa a través del análisis crítico de artículos científicos actuales.

7. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

El programa educativo tiene una duración de dos años y está organizado en cuatro semestres. Está constituido por dos ejes generales de la formación: el eje teórico y el eje de investigación. El eje teórico consta de cinco unidades de aprendizaje teóricas que ayudan a la adquisición de los conocimientos fundamentales para el desarrollo de las actividades experimentales y de investigación. El eje de investigación consta de ocho unidades de aprendizaje teórico-prácticas centradas en el desarrollo del proyecto de tesis.

La maestría está orientada a la investigación, razón por la cual, el alumnado realizará un proyecto de investigación, que corresponde al trabajo de tesis, y que debe ser congruente con una de las LGAC del programa educativo. Dicho proyecto se realizará bajo la dirección y supervisión de la directora o el director de tesis, o en algunos casos, por el director de tesis y una co-directora o un codirector previa aprobación de la Comisión Académica Interna (CAI) del programa. Esta forma de tutoría académica favorece la atención y seguimiento personalizado de la tipología del programa.

Además, es importante mencionar que el programa educativo incorpora elementos de flexibilidad curricular que se identifican en su estructura y organización. La diversidad de unidades de aprendizaje permite la construcción de diversas trayectorias congruentes con las LGAC y las necesidades formativas del alumnado. En particular los tópicos selectos, son unidades de aprendizaje disciplinares que nutren de manera importante el proyecto de investigación; al ser optativas promueven la movilidad estudiantil y enriquece la formación del estudiantado y la vinculación interna y externa del programa. Los elementos de flexibilidad curricular también promueven el avance y conclusión del plan de estudios manteniendo la articulación horizontal y vertical entre las diversas unidades de aprendizaje.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



7.1 Flexibilidad curricular

La estructura del programa educativo de la MMM es flexible porque permite al alumnado diseñar, con ayuda de su comité tutorial, su trayectoria académica, seleccionando los tópicos selectos que se adecuen a sus intereses en investigación y favorezcan el desarrollo y conclusión de su proyecto de tesis, sin perder de vista la calidad de la formación académica. Todo esto permite adquirir una formación especializada, actual, amplia y plural. La selección de las unidades de aprendizaje optativas debe ser avalada por su comité tutorial y por la CAI de la MMM. Otros elementos de flexibilidad del programa educativo son:

1. Un sistema curricular de créditos que no tiene seriación administrativa entre las unidades de aprendizaje.
2. El programa educativo ofrece una variedad de unidades de aprendizaje disciplinares (tópicos selectos) de los cuales el alumno o la alumna puede seleccionar, junto con su comité tutorial, dos unidades de aprendizaje acordes con su proyecto de investigación.
3. Brinda la posibilidad de acreditar las unidades de aprendizaje en otras dependencias académicas dentro o fuera de la UAEM, nacionales o internacionales. Para que tenga validez en el programa se requiere de la evaluación previa de su pertinencia por la CAI del programa educativo y con el aval del comité tutorial (Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente).
4. Las modalidades de enseñanza-aprendizaje no se limitan a las unidades de aprendizaje frente a grupo, sino que se incorporaron diversas actividades académicas que permitan fortalecer la formación del alumnado. Entre estas se encuentran, estancias cortas de investigación, participación en proyectos de investigación, participación y asistencia a eventos académicos locales, nacionales e internacionales como por ejemplo los seminarios de investigación institucionales, las jornadas de medicina molecular, las jornadas de bioética y bioseguridad, entre otras. Además, se incorporan herramientas de apoyo para la formación académica del alumnado en línea TIC. Por ejemplo, se incorpora el uso de videoconferencias en las unidades de aprendizaje o seminarios de investigación para favorecer la participación de otras instituciones educativas que colaboran con la MMM y que se encuentran fuera de la Facultad de Medicina o de la



UAEM. Esta opción amplía el número de profesoras, profesores, investigadoras e investigadores de otras instituciones educativas nacionales e internacionales lo que también favorece la difusión del programa educativo.

5. Es un plan de estudios en donde el seguimiento de la trayectoria académica del alumnado es de tipo tutorial. Esto permite que el seguimiento de la trayectoria académica del alumnado se realice de manera personalizada ya sea de forma individual (director de tesis, tutor personal y/o profesores) y colegiada (comité tutorial, comité revisor de tesis, CAI).
6. Se favorece la movilidad del NA y del alumnado a otras Instituciones educativas y centros de investigación nacionales e internacionales, así como a empresas públicas y privadas.
7. Con el fin de fortalecer la planta docente, se integran PITC de otras unidades académicas de la UAEM, así como de otras instituciones educativas nacionales e internacionales que fungen como profesores de curso, tutores externos, codirectores de tesis o miembros de los comités tutorales.

a) Oferta educativa diversificada

La Universidad Autónoma del Estado de Morelos ha ampliado y diversificado la oferta educativa, a través de la implementación de nuevos programas académicos y la promoción de estos, en otras instituciones educativas y centros de investigación. En concordancia, el Programa Sectorial de Salud 2019-2024 establece que la formación de recursos humanos es fundamental para la consecución de los objetivos en temas de salud. Esto es posible a través del mejoramiento de la calidad de la educación a nivel técnico, profesional y especializado. En concordancia, el objetivo de la MMM es la formación de recursos humanos en medicina molecular orientados a la investigación con principios éticos, mediante la aplicación de conocimientos teóricos, experimentales o de campo en un proyecto de investigación básica o clínica que contribuya a la generación de conocimiento y evaluación de posibles soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes. Además, sigue las recomendaciones establecidas por los Lineamientos de Diseño y Reestructuración Curricular de la UAEM,

impulsado por la Secretaría Académica y aprobado por el Consejo Universitario en el 2017. Asimismo, para darle operatividad y vigencia se diseñó el programa con base en el RGEP vigente de la UAEM (2020) En este sistema, el total de créditos a obtener durante los 2 años que contempla el programa educativo de la MMM es de 96 créditos, con base al desarrollo de cinco unidades de aprendizaje teóricas, cuatro seminarios de tesis y cuatro seminarios de investigación dirigida.

b) Reformulación de la estructura curricular

El programa educativo de la MMM de la Facultad de Medicina se aprobó por el Consejo Universitario (CU) el 30 de junio de 2009 e inició funciones en enero de 2010. Con el objetivo de realizar una revisión periódica y sistemática, así como implementar las mejoras y sugerencias de las evaluaciones realizadas por el PNPC, el programa educativo se ha reestructurado en 2013, 2016 y 2019. Como resultado de la evaluación de la MMM en 2016 ante el CONACyT, en su reestructuración curricular de 2019 se redefinieron los perfiles de ingreso y egreso de acuerdo con la orientación del programa educativo. En consecuencia, en la reestructuración curricular de 2023, fue necesario actualizar el objetivo general y los específicos, así como el perfil de ingreso y egreso. Además, para dar cumplimiento al artículo 90 del Reglamento General de Estudios de Posgrado, se ajustó el número de créditos de 100 a 96.

c) Itinerarios de formación

El programa educativo de la MMM es flexible y permite al alumnado cursar unidades de aprendizaje con valor curricular en programas de posgrado de otras unidades académicas de la UAEM o de otras instituciones educativas nacionales o internacionales. Adicionalmente, se promueve que el estudiantado de la MMM asista y/o participe como ponente (cartel o exposición oral) en eventos académicos nacionales e internacionales. Con cada una de estas acciones favorece la obtención del grado en tiempo y forma, así como varios productos académicos como, por ejemplo, artículos científicos o artículos de divulgación publicados y/o la implementación de nuevas

técnicas que enriquezcan y favorezcan el desarrollo de proyecto de investigación para la generación y aplicación de conocimiento.

d) Temporalidad

La MMM tiene una duración de 2 años, en los cuales el alumnado deberá obtener un total de 96 créditos. Cuenta con dos ejes generales de la formación, el teórico y el de investigación, las unidades de aprendizaje que constituyen los dos ejes son los siguientes:

- Eje teórico. - Se incluyen las asignaturas de biología molecular y celular, bioquímica avanzada, introducción a la investigación clínica y dos tópicos selectos de naturaleza disciplinar y optativa.
- Eje de investigación. - Este eje se encuentra conformado por cuatro seminarios de investigación dirigida que se denominan planteamiento y fundamentación del protocolo, resultados preliminares, avance de resultados, resultados finales, en el primer, segundo, tercer y cuarto semestre, respectivamente. El estudiantado debe desarrollar y concluir debe realizar una serie de actividades teórico-prácticas durante cada semestre bajo la dirección y supervisión de la directora o director de tesis, en su proyecto de investigación. Cada semestre, a través de los seminarios de investigación dirigida bajo la supervisión y tutoría de su directora o director de tesis, lo presenta ante su comité tutorial al final del semestre en los denominados seminarios de tesis. Con base en lo anterior, este eje cuenta también con cuatro seminarios de tesis, que por congruencia se titulan planteamiento y fundamentación del protocolo, resultados preliminares, avance de resultados, resultados finales, en el primer, segundo, tercer y cuarto semestre, respectivamente.

Las unidades de aprendizaje del eje teórico favorecen la adquisición del conocimiento teórico fundamental necesario que se integra con las actividades experimentales.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



e) Multimodalidad

La Maestría en Medicina Molecular oferta unidades de aprendizaje y seminarios de investigación los cuales son impartidos de forma presencial y de forma híbrida. Dentro de las actividades presenciales se realizan revisiones bibliográficas las cuales conllevan a la búsqueda de material en la web, bibliotecas digitales, plataformas, lectura y comprensión de textos para el análisis crítico.

f) Movilidad

El programa educativo contempla algunas actividades académicas que favorecen la movilidad del estudiantado. Por ejemplo, la asistencia o participación en al menos a un evento académico en donde el alumnado tendrá la oportunidad de 1) dar a conocer los resultados de su trabajo de tesis mediante la exposición de un cartel o la participación como ponente 2) interactuar con estudiantes, investigadoras e investigadores de otras áreas del conocimiento, de otras instituciones educativas o de investigación locales, nacionales e internacionales. Además, si el proyecto de tesis lo requiere, el alumnado tiene la oportunidad de realizar una estancia corta de investigación en otra unidad académica de la UAEM o en una institución externa. La estancia de investigación permite al alumnado aprender nuevas técnicas, integrarse a otro grupo de investigación, realizar experimentos que le ayuden a cumplir objetivos de su proyecto de tesis, etc. Otra actividad que favorece la movilidad estudiantil es cursar unidades de aprendizaje en otras sedes o unidades académicas. Todo lo anterior permite al alumnado, adquirir nuevo conocimiento y favorece la vinculación.

g) Autonomía y autorregulación en la formación

Durante el desarrollo de la Maestría en Medicina Molecular, las unidades de aprendizaje permiten adquirir las competencias al estudiantado haciéndolos capaces de una autoformación y conformación. Estas habilidades serán adquiridas a través de la mediación formativa (conjunto de estrategias y acciones orientadas a preparar las condiciones que hacen posible la intervención más conveniente en cada momento para



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



favorecer los aprendizajes, la adquisición de saberes y competencias y el proceso formativo de quien se coloca como sujeto en formación) (MU 2022). El conjunto de actividades puede efficientar y documentar el proceso de aprendizaje, manteniendo la búsqueda continua de literatura científica, información en línea, observación directa, asistencia a conferencias o el medio que de acuerdo con su personalidad sea más conveniente para mantener la adquisición de saberes, destrezas, actitudes, valores y habilidades de forma constante y a lo largo del desarrollo del plan de estudios.

h) Vinculación con los sectores sociales

La vinculación de la MMM con la sociedad se realiza a través actividades académicas como son: ferias de la salud o científicas, actividades de difusión y divulgación de la ciencia y a través de la realización de estancias de investigación. Todas estas actividades se realizan por medio de convenios.

7.2 Ciclos de formación

El programa educativo de la MMM está orientado hacia la investigación y cumple con los criterios que le permiten estar acreditado dentro del SNP en el nivel consolidado hasta junio del 2023 con la intención de llegar a ser de carácter internacional. Entre estos se encuentra su flexibilidad y que su contenido disciplinar es el marco adecuado para el desarrollo del estudiantado dentro de los proyectos de investigación, que son congruentes con las líneas de investigación del programa educativo. El sistema de tutorías juega un papel trascendental ya que cuenta con dos figuras académicas que cuidan el desarrollo del estudiantado, por un lado, se encuentra el director de tesis, quien da seguimiento continuo al avance de las actividades experimentales, análisis de resultados, elaboración, redacción de la tesis y demás actividades académicas que garanticen la conclusión del proyecto de tesis en tiempo y forma. Además, le recomienda y prepara para que realice actividades complementarias que favorezcan su desarrollo académico. Por otro lado, el tutor personal es una figura que acompaña a cada estudiante, durante los dos años que dura el programa educativo, para ayudarlo a identificar y manejar conflictos (si los hubiera) que puedan llevar al abandono de la MMM.



SECRETARIA
GENERAL

La base de la estructura del programa educativo es el Modelo Universitario (MU, 2022), y está constituido por dos ejes generales de la formación, el teórico y el de investigación, El primero es de carácter básico y está diseñado para que el alumnado adquiera los conocimientos teóricos necesarios para desarrollar el proyecto de tesis,. El segundo es especializado y tiene como objetivo el desarrollo de un proyecto de investigación congruente con las LGAC del programa, y cuyo producto final es la tesis del alumnado (Tabla 17).

Tabla 17. Ciclos de formación en el ejemplo de la trayectoria académica de una persona estudiante de la MMM.

Ciclos de formación en el ejemplo de la trayectoria académica de una persona estudiante de la MMM.				
Ejes Generales de la Formación	Semestre			
	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto
	Ciclo básico		Ciclo especializado	
Teórico	Seminario básico: Biología molecular y celular Créditos: 8	Seminario básico: Introducción a la investigación clínica Créditos: 8	—	—
	Unidad de aprendizaje básica: Bioquímica avanzada Créditos: 8	—	—	—
	LGAC: Caracterización molecular de procesos fisiopatológicos de enfermedades crónico-degenerativas, desarrollo de bioensayos y evaluación de nuevos tratamientos			
	—	Tópicos selectos: Farmacología molecular Créditos: 6	Tópicos selectos: Tópicos selectos de farmacología Créditos: 6	—
	LGAC: Respuesta inmune en infección, autoinmunidad e inmunodeficiencias.			
	-	Tópicos selectos:	Tópicos selectos:	

Ciclos de formación en el ejemplo de la trayectoria académica de una persona estudiante de la MMM.				
		Inmunología molecular Créditos: 6	Virología Créditos: 6	
Investigación	Seminario de tesis: planteamiento y fundamentación del protocolo Créditos: 4	Seminario de tesis: resultados preliminares Créditos: 4	Seminario de tesis: avance de resultados Créditos: 4	Seminario de tesis: resultados finales Créditos: 4
	Seminario de investigación dirigida: planteamiento y fundamentación del protocolo Créditos: 11	Seminario de investigación dirigida: resultados preliminares Créditos: 11	Seminario de investigación dirigida: avance de resultados Créditos: 11	Seminario de investigación dirigida: resultados finales Créditos: 11

7.3 Ejes generales de la formación

El plan de estudios de la MMM está conformado por dos ejes generales de la formación: uno teórico y uno de investigación.

Eje teórico

Favorece la adquisición de conocimientos científicos que le permiten al alumnado aprender las bases biológicas y moleculares, así como los procesos fisiopatológicos de las alteraciones del cuerpo humano. Además, integra los aspectos de investigación básica y clínica. Este eje comprende tres unidades de aprendizaje básicas que son de carácter obligatorio y dos tópicos selectos (optativas) cuya tipología es teórica. Las unidades de aprendizaje básicas obligatorias incluyen biología celular y molecular, bioquímica avanzada e introducción a la investigación clínica. Los tópicos selectos que la alumna y el alumno cursan deberán ser dos y los propone el comité tutorial, en función de las necesidades y características del proyecto de investigación del alumnado. El objetivo de los tópicos selectos es que la alumna y el alumno reciba o refuerce conocimientos teóricos específicos que favorezcan el buen desarrollo de su proyecto de



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



tesis. El plan de estudios 2023, cuenta con un portafolio de tópicos selectos. Además, con la finalidad de integrar los aspectos éticos en el desarrollo del ejercicio profesional, el alumnado asiste a las jornadas de bioética y bioseguridad en donde a través de ponencias realizadas por expertos en estas áreas conoce las regulaciones vigentes en materia de bioética y bioseguridad. Estos conocimientos se complementan y fortalecen cuando el alumnado cursa la unidad de aprendizaje del eje básico denominada “Introducción a la investigación clínica”.

Eje de Investigación

El eje de investigación propicia la integración de los conocimientos, habilidades y aptitudes para la investigación y el desarrollo de un proyecto de investigación. Comprende las actividades teóricas, experimentales y/o de campo que el alumnado realiza bajo la dirección de la directora o director de tesis y el seguimiento del comité tutorial. Este eje está integrado por ocho unidades de aprendizaje teórico-prácticas centradas en el desarrollo del proyecto de tesis: cuatro seminarios de investigación dirigida y cuatro seminarios de tesis. Cada seminario de investigación dirigida tiene un nombre que enfatiza el avance que el estudiante debe realizar durante cada semestre. Debido a que el seminario de investigación dirigida tiene relación directa con el seminario de tesis, en cada semestre llevan el mismo nombre. Durante los seminarios de investigación dirigida, el alumnado bajo la tutoría y supervisión de la directora o el director de tesis realiza las actividades experimentales y/o de campo que permiten el planteamiento, desarrollo, obtención de resultados y conclusión del proyecto, tal como se establece en el contenido temático de cada uno de estos.

Con base en el desempeño en las actividades antes mencionadas, al final del semestre la directora o el director de tesis otorga una calificación. Adicionalmente el alumnado presenta los avances teóricos y experimentales del proyecto de tesis, que realizó durante el seminario de investigación dirigida correspondiente, ante quienes integran su comité tutorial de forma oral y con ayuda de una presentación con diapositivas. Este seminario se realiza antes de concluir el semestre para lo cual el





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



alumnado debe enviar, un avance del manuscrito de tesis con una semana de antelación a la fecha en la que se realizará dicho seminario. Durante esta reunión el alumnado además de presentar sus avances es cuestionado por quienes integran el comité tutorial con el objetivo de evaluar su porcentaje de avances, su capacidad crítica y analítica, la integración del conocimiento, etc. Posteriormente, el comité tutorial emite recomendaciones, sugiere los objetivos a alcanzar para el siguiente seminario y sugiere los tópicos selectos que el alumno o la alumna debe cursar. Todo lo anterior con la finalidad de favorecer el avance del proyecto y la formación del estudiantado. Finalmente, cada integrante del comité emite una calificación con base en el desempeño del alumno o alumna durante el seminario de tesis y la calificación obtenida será el promedio de estas.

Cabe destacar que en cada semestre el estudiantado se enfoca en aspectos específicos de su proyecto de tesis así por ejemplo en el primer semestre el principal objetivo alcanzar es el planteamiento del protocolo del proyecto, en el segundo, tercero y cuarto semestre se busca cumplir el objetivo general y los objetivos específicos con la finalidad de obtener los resultados que permitan la conclusión del proyecto. En este sentido es importante destacar que el seminario de investigación dirigida va de la mano del seminario de tesis.

Actividades extracurriculares

Estas actividades impactan en ambos ejes de formación y contribuyen a la formación integral del alumnado. Estas incluyen: 1) Los Seminarios de Medio Término, 2) Jornadas en Medicina Molecular, 3) Seminarios de Grupo de Investigación, 4) Seminarios de Investigación Institucionales y 5) Las jornadas de bioética y bioseguridad.

1. Los Seminarios de Medio Término: El alumnado expone de manera oral los avances de su proyecto de tesis ante la comunidad de la MMM, conformada por los integrantes del núcleo académico y el alumnado. El estudiantado realiza esta actividad en el tercer semestre.



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



2. Jornadas de Medicina Molecular: El alumnado participa a través de la exposición de un cartel en donde presenta su proyecto de tesis. Esta actividad se realiza anualmente y el alumnado debe participar, cuando menos, en una a lo largo de la maestría. Esta actividad está dirigida principalmente a potenciales aspirantes al programa y a la comunidad en general.
3. Seminarios de Grupo de Investigación: En esta actividad académica el alumnado participa como ponente y discute artículos científicos de actualidad o bien los resultados de su proyecto de investigación ante las y los integrantes de su grupo de trabajo, obteniendo un documento firmado por el director de tesis, al final del cuarto semestre. Este seminario es dirigido por la directora o el director de tesis, quien orienta la discusión del tema y enfatiza las aportaciones más importantes del nuevo conocimiento cuando se trata de un artículo científico. Sin embargo, cuando el alumnado presenta sus resultados, recibe retroalimentación tanto de su director o directora de tesis como de las y los integrantes de su grupo de investigación. Con esta actividad, se busca que el alumnado desarrolle su capacidad crítica y analítica, identifique sus áreas de mejora a nivel teórico y metodológico, aplique e integre los conocimientos adquiridos de las unidades de aprendizaje teóricos y durante el desarrollo de su proyecto y mejore sus habilidades de comunicación oral.
4. Seminarios de Investigación Institucionales: En esta actividad, investigadoras e investigadores de prestigio nacional e internacional dictan conferencias magistrales de temas de vanguardia relacionados con el área de la salud o de importancia para la formación académica del alumnado. El alumnado debe asistir de manera obligatoria, al menos, al 80%, al final del cuarto semestre. Esta actividad tiene como objetivos que el alumnado conozca los avances científicos relevantes derivados de la investigación de frontera que se realizan en otros laboratorios de investigación nacional o internacional y observe de primera mano cómo realiza una presentación magistral un científico con experiencia. Además, tienen la oportunidad de interactuar o entrevistarse con las investigadoras y los investigadores lo que favorece la vinculación y mejora de sus habilidades de comunicación oral.
5. Jornadas de Bioética y Bioseguridad: El objetivo de esta actividad académica es que el alumnado conozca los principios básicos y la normatividad vigente en bioética y bioseguridad para que los integre durante el planteamiento y desarrollo de su proyecto



de tesis. El alumnado debe asistir una vez durante la maestría, de preferencia en los primeros dos semestres.

7.4 Tutorías

El sistema de tutorías de la MMM incluye una directora o un director de tesis, un tutor personal y un comité tutorial. Estas figuras son las encargadas de dar seguimiento individual y colegiado a la trayectoria académica del alumnado con la finalidad de favorecer la obtención del grado académico. Una vez inscrito en la MMM, el alumnado podrá elegir un director de tesis. La directora o el director de tesis someterá a la CAI, una propuesta de comité tutorial integrado por académicos cuya experiencia en investigación sea congruente con el proyecto de tesis. La propuesta de comité tutorial deberá ser evaluada y aprobada por la CAI de la MMM. Cabe destacar que uno de los integrantes del comité tutorial, será nombrado tutor personal. En casos especiales, el alumno podrá contar una co-directora o co-director, además de su directora o director de tesis, previo análisis y autorización de la CAI de la MMM. A continuación, se describen las funciones de cada una de estas figuras en el sistema de tutorías:

Directora o Director de tesis

El alumnado elige a su directora o director de tesis entre las y los PITC que integran el NA de la MMM, con base en sus intereses en investigación. La función de la directora o el director de tesis es brindar las condiciones necesarias para el desarrollo del proyecto de tesis y es uno de los principales responsables de la formación académica del alumnado. En casos especiales y previo análisis y autorización de la CAI, el alumnado podrá contar con una codirectora o codirector que puede ser del NA o externo. En este caso ambos investigadores fungirán como codirectores. Las funciones la directora o el director de tesis y los codirectores son:

1. Establecer, junto con el alumnado, durante el primer mes posterior a su ingreso:
 - a. El tema y título del proyecto de tesis que éste desarrollará para la obtención del grado, mismo que se remitirá a la CAI de la MMM para su aprobación.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



- b. Enviar a la CAI de la MMM la propuesta de las y los integrantes que formarán parte del Comité Tutorial que dará seguimiento al desarrollo del proyecto de tesis del estudiante al final de cada uno de los cuatro semestres que dura la maestría, dentro del marco de eje de investigación y las unidades de aprendizaje denominadas seminario de tesis.
2. Dar seguimiento continuo al avance de las actividades experimentales, análisis de resultados, elaboración, redacción de la tesis y demás actividades académicas que garanticen la conclusión del proyecto de tesis en tiempo y forma. Todo lo anterior dentro del marco del denominado seminario de investigación dirigida.
3. Revisar y brindar retroalimentación al alumnado durante la preparación de los avances del manuscrito de tesis que el estudiantado deberá entregar a cada uno de los integrantes de su comité tutorial antes de la presentación de cada uno de los diferentes seminarios de tesis que comprende el eje de investigación. El avance del manuscrito de tesis deberá ser entregado o enviado, a través de los medios establecidos por el comité tutorial, con una semana de antelación en función de la fecha en que realizará su seminario de investigación.
4. Revisar, asesorar y brindar retroalimentación en la preparación de la presentación que el estudiantado realizará ante el comité tutorial durante cada uno de los diferentes seminarios de tesis. El seminario de tesis se presenta al final de cada semestre.
5. Dar seguimiento y atender junto con el estudiantado las recomendaciones hechas por el comité tutorial durante cada uno de sus seminarios de tesis.
6. Asesorar en la preparación de resúmenes, carteles o presentaciones que el estudiantado realice para participar en algún evento académico de la MMM, local, nacional o internacional.
7. Dar seguimiento y brindar las condiciones para que el alumnado realice las actividades académicas de permanencia que se contemplan en el plan de estudios.
8. Enviar a la CAI de la MMM la propuesta de comité revisor de tesis en las primeras cuatro semanas hábiles después de la presentación del seminario de tesis denominado resultados finales, siempre y cuando el comité tutorial haya aprobado la escritura del manuscrito de tesis.
9. Revisar, asesorar y brindar retroalimentación en la preparación del documento final de tesis previo al envío del comité tutorial.

Tutora o Tutor personal

La Tutora o el Tutor personal, forma parte del comité tutorial del alumnado. La figura de tutora o tutor personal tiene como objetivo identificar situaciones académicas o personales del alumnado que pueden poner en riesgo el avance y/o culminación de sus estudios de Maestría. En este contexto es obligatorio que esté presente en cada uno de los seminarios de tesis y que se entreviste con el alumnado al menos dos veces al semestre. Las funciones de la tutora o el tutor personal son:

1. Identificar situaciones que genera el entorno social, educativo, psicológico y familiar del alumnado que pudieran comprometer la formación y conclusión de los estudios de maestría del tutorado.
2. Informar a la Coordinación de la MMM, a través de un reporte escrito, de cualquier situación descrita en el punto anterior.
3. Orientar al alumnado en algún aspecto teórico o metodológico de su proyecto de investigación, si el comité tutorial así lo solicita.
4. Establecer y respetar la confidencialidad entre él y el alumnado.

Comité tutorial

El Comité Tutorial se integrará de acuerdo con la normatividad establecida en el RGEP de la UAEM, el cual considera un mínimo de tres y un máximo de cinco PITC. Uno de quienes lo integran fungirá como directora o director de tesis, otro como tutor personal y el resto como asesores expertos en el tema. Es importante mencionar que, si el proyecto de tesis del alumnado es principalmente del área básica, al menos uno de los tres o cinco integrantes del comité deberá tener experiencia en el área clínica y viceversa. Con esta medida se busca que el alumnado pueda vincular la perspectiva de ambos campos en su proyecto de tesis. El Comité Tutorial podrá constituirse, hasta en un 40%, con investigadoras e investigadores de otros programas educativos de la institución o provenientes de otras instituciones. Quienes integren el comité tutorial deberán tener experiencia en el área de investigación básica y/o clínica, para favorecer la vinculación de estas dos áreas que es el objetivo principal de esta Maestría.

Las funciones del comité tutorial son las siguientes:

1. Conocer y avalar el proyecto de tesis y el plan de actividades académicas que deberá cumplir cada alumno o alumna durante cada semestre, según lo acordado con su tutora o tutor personal.
2. Asistir semestralmente a los seminarios de tesis, en donde participa en la evaluación colegiada de los avances del proyecto de tesis del alumnado.
3. Recomendar las unidades de aprendizaje disciplinares que el alumnado deberá cursar.
4. El comité tutorial está facultado para emitir recomendaciones acerca del desarrollo del proyecto de investigación y en ese sentido sugerir cambios de título de proyecto, de la tutora o tutor personal y de integrantes del comité tutorial a la CAI de la MMM, la cual podrá avalar estas recomendaciones previo estudio del caso.
5. En el Reglamento General de Posgrado artículo 56. Los plazos para permanecer inscrito y egresar del programa educativo para la maestría son veinticuatro meses.
6. Dar el aval de que el proyecto de investigación está terminado y aprobar la escritura del manuscrito final de la tesis.

Los requisitos para ser integrante del comité tutorial son:

En el caso de profesoras investigadoras o profesores investigadores, estos deberán pertenecer al Sistema Nacional de Investigadores y/o tener perfil PROMEP.

En el caso de Médicos o algún otro profesional de la salud, estos deberán tener al menos una especialidad y tener adscripción en alguna institución o centro de salud.

7.5 Líneas de Generación y/o Aplicación del Conocimiento

De acuerdo con el origen y desarrollo disciplinar de la medicina molecular, al Plan de Desarrollo Institucional 2018-2023 de la UAEM, y el Programa Sectorial de Salud vigente, el programa educativo de la Maestría en Medicina Molecular ha englobado su desarrollo científico en dos LGAC:

1. Caracterización molecular de procesos fisiopatológicos de enfermedades crónico-degenerativas, desarrollo de bioensayos y evaluación de nuevos tratamientos.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



2. Respuesta inmune en infección, autoinmunidad e inmunodeficiencias.

La primera LGAC estudia los mecanismos fisiopatológicos, a nivel molecular y/o celular, que subyacen a las enfermedades crónico-degenerativas metabólicas y no metabólicas, todas ellas consideradas como problemas de salud pública a nivel mundial. Ejemplo de estas enfermedades son la diabetes mellitus, hipertensión arterial, obesidad, artritis reumatoide, cáncer, entre otras. Adicionalmente, se estudia el potencial terapéutico, a nivel preclínico y/o clínico, de sustancias bioactivas de origen natural o sintético para el tratamiento de dichas enfermedades, así como nuevos métodos de diagnóstico.

La segunda LGAC estudia a nivel celular y molecular los fenómenos de la respuesta inmunológica en enfermedades infectocontagiosas, autoinmunes e inmunodeficiencias, así como las alteraciones genéticas y moleculares que favorecen el desarrollo de enfermedades como el cáncer. Además, se estudian potenciales nuevos tratamientos para las enfermedades infecciosas como son por ejemplo nuevos antibióticos y el desarrollo de vacunas.

En conjunto, con el desarrollo y consolidación de ambas LGAC se busca generar conocimiento en áreas estratégicas que permitan 1) identificar y caracterizar posibles blancos moleculares que sean usados en la búsqueda y desarrollo de tratamientos más eficaces y seguros como pueden ser nuevos fármacos, vacunas y antibióticos. 2) Generar, implementar y validar bioensayos y/o modelos experimentales que asemejen adecuadamente las principales características de la patología en el humano, de tal manera que los resultados obtenidos a nivel preclínico se trasladen con mayor facilidad a pruebas clínicas. 3) Diseño de nuevos métodos de diagnóstico para distintas enfermedades. 4) Evaluación a nivel preclínico y/o clínico de nuevos tratamientos farmacológicos y no farmacológicos.

Para lograr lo anterior, se cuenta con un Núcleo Académico que tiene amplia experiencia en investigación y cuya trayectoria científica y académica es congruente con



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



las LGAC del programa. Lo anterior se refleja tanto en sus productos de investigación, así como en la formación de recursos humanos en temas afines en los proyectos de investigación que cada uno desarrolla.

Por lo anterior, las LGAC del programa son congruentes con los objetivos del plan de estudio y el perfil de egreso del estudiantado. La formación de recursos humanos en medicina molecular orientados a la investigación con principios éticos, mediante la aplicación de conocimientos teóricos, experimentales o de campo en un proyecto de investigación básica o clínica contribuye a la generación de conocimiento y evaluación de posibles soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes. Esto se ha logrado mediante la incorporación del alumnado a través del denominado proyecto de tesis, a los diferentes proyectos de investigación que las y los PITC desarrollan de forma individual o grupal. Con base en lo anterior, es necesario que cada proyecto de tesis sea congruente con al menos una de las LGAC de la MMM y cumpla con los aspectos éticos en investigación. Por lo tanto, el proyecto de tesis debe ser aprobado y registrado por el Comité de Investigación de la Facultad de Medicina quien determina si el proyecto debe ser revisado y avalado por un Comité de Ética en Investigación y/o por el Comité para el Cuidado y Uso de Animales de Laboratorio.

Es importante destacar que, la conclusión del trabajo de tesis, y en consecuencia la formación del estudiantado es el resultado del trabajo en equipo entre el o la estudiante, la directora o el director y la codirectora o el codirector de tesis (cuando aplica), quienes integran el grupo de trabajo del laboratorio que dirige el director de tesis, el comité tutorial, y/o los integrantes de otros grupos de investigación. Lo anterior resulta en un abordaje inter y multidisciplinario de los proyectos de investigación del alumnado. Ejemplos de esto es la conformación de un comité tutorial que cuenta con al menos un integrante con experiencia en el área clínica y con científicos que realizan investigación en otras áreas del conocimiento, pero afines al área de ciencias de la salud, o bien la incorporación de una codirectora o un codirector de tesis que en la mayoría de los casos es de otra unidad académica de la UAEM o bien de otra institución educativa del país. Todo lo anterior ha dado como resultado diferentes productos de investigación tangibles



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



derivados de los proyectos de tesis del alumnado y de los proyectos de investigación de quienes integran el NA. En este contexto desde la primera generación y hasta la generación 14, que completó sus créditos en agosto de 2022, se han concluido 112 tesis. En cuanto a artículos científicos en revistas internacionales indexadas se han publicado 127, además de 14 capítulos de libro y 1 libro entre el 2020 y 2022. De estos productos, 50 tesis, 41 artículos y 7 capítulos de libro son congruentes con la primera LGAC. El 60% de estos productos de investigación están relacionados con la evaluación del potencial terapéutico, productos naturales y moléculas sintéticas en el tratamiento de la diabetes mellitus, hipertensión y artritis reumatoide, así como en el alivio del dolor y la inflamación, síntomas característicos de un gran número de enfermedades crónico degenerativas, 20% en el estudio de los mecanismos fisiopatológicos de enfermedades crónico-degenerativas, 10% en nuevos métodos diagnósticos y el 10% en el establecimiento de modelos validados. De forma similar en congruencia con la segunda LGAC, se han obtenido 45 tesis, 60 artículos y 6 capítulos de libro. El 30% de estos productos derivan del estudio de la regulación de la respuesta inmune en infecciones virales, el 30 % en el estudio de la respuesta inmune en autoinmunidad, el 25% en alteraciones genéticas en inmunodeficiencias y cáncer, el 15% en la evaluación de nuevos tratamientos para enfermedades infecciosas. Además, 17 tesis, 26 artículos y 1 capítulo de libro son congruentes con ambas LGAC. Estos productos son derivados del estudio de la regulación de la respuesta inmune o en alteraciones genéticas y moleculares relacionadas con la fisiopatología de las enfermedades crónicas degenerativas ya mencionadas. Todo lo anterior refleja la congruencia entre las LGAC, los proyectos de tesis, y los productos obtenidos.

Cabe mencionar que todos estos productos han sido resultado del trabajo colaborativo en proyectos de investigación multidisciplinarios en donde participan el estudiantado, quienes integran el NA de la MMM investigadoras e investigadores de otras instituciones educativas. Esto último gracias al establecimiento de múltiples colaboraciones interinstitucionales a través de los cuerpos académicos, redes de investigación, y colaboraciones grupales. En este contexto cabe destacar que quienes



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



integran el NA pertenecen a dos cuerpos académicos consolidados que sustentan las LGAC del programa: 1) CA Fisiología y fisiopatología y 2) CA Regulación de la respuesta inmune en infección y autoinmunidad. Además, todo el NA pertenece a redes de investigación nacional e internacional. Por último, pero no menos importante, contamos con la participación de investigadoras e investigadores de otras instituciones educativas nacionales e internacionales que participan como codirectores o integrantes de comité tutorial. Esto ha permitido establecer grupos de investigación multidisciplinarios con investigadoras e investigadores de otras unidades académicas de la UAEM como las Facultades de Farmacia y Nutrición y el Centro de Investigaciones Químicas, o bien con investigadoras e investigadores de otras instituciones como el Centro de Investigación Biomédica del Sur del IMSS (CIBIS), los Institutos de Biotecnología (IBT) e Investigaciones Biomédicas de la UNAM, el Instituto Nacional de Salud Pública, el Cinvestav del IPN, las Universidades Autónomas de Yucatán, Sonora, Sinaloa, Nuevo León y Tamaulipas, por mencionar algunas.

Todas estas colaboraciones tienen como objetivos 1) lograr avances conceptuales dentro del saber científico mediante la generación de conocimiento de frontera e incidir en temas que son prioritarios en el área de ciencias de la salud. 2) Promover y favorecer la elaboración de diferentes proyectos de investigación inter o multidisciplinarios para participar en diferentes convocatorias como las de ciencia de frontera para la captación de financiamiento. 3) Facilitar la organización y promoción de diferentes actividades académicas y científicas (simposios, congresos, talleres entre otros) que permitan el intercambio de ideas, conocimiento y la formación de redes de colaboración. 4) Contribuir a la formación académica del estudiantado de la MMM.

7.6 Vinculación

La vinculación en el marco de la MMM se divide en tres categorías: académica, social y de servicios. En la primera, quienes integran el núcleo académico del programa cuentan con colaboraciones académicas que permiten fortalecer su grupo de trabajo. Estas colaboraciones coadyuvan en las actividades académicas de la MMM ya que





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



fomentan la participación de investigadoras e investigadores de otras unidades académicas o instituciones como: 1) profesoras y profesores invitados a las diferentes unidades de aprendizaje ofertadas por el programa, 2) integrantes de los comités tutorales o 3) como codirectoras o codirectores. Además, este tipo de vinculación favorece la movilidad tanto del alumnado como de las investigadoras y los investigadores a través de estancias de investigación en los laboratorios o instituciones con las que se establece la colaboración. Cabe resaltar, que el programa educativo considera la “movilidad”, como la capacidad de las y los PITC y del alumnado para realizar estancias de investigación, cursar unidades de aprendizaje y participar en eventos académicos en otras instituciones. En el caso de las estancias académicas del estudiantado que se prolonguen por más de 15 semanas serán considerados como parte de su carga académica en la modalidad de unidades de aprendizaje disciplinares (tópicos selectos), o de seminario de investigación dirigida y seminario de tesis. Lo anterior con previa autorización de la CAI del programa.

La vinculación social se centra en contribuir a la atención de algunos de los principales problemas de salud que son considerados prioritarios en la sociedad, como son las enfermedades infecciosas, autoinmunes y crónico degenerativas (obesidad, hipertensión, cáncer y diabetes mellitus, etc.). Esto permite que el programa enfoque sus esfuerzos en la generación y aplicación del conocimiento (mediante la investigación) para aportar al entendimiento y la búsqueda de soluciones pertinentes a la problemática que enfrenta el sector salud.

La vinculación de servicio se realiza a través de diversas modalidades. La planta académica del programa educativo, contribuye a satisfacer algunas demandas de las instituciones de los sectores públicos y privados a través de productos de investigación, servicios o desarrollos tecnológicos. Además, se prestan servicios con instituciones con las que la UAEM y la Facultad han establecido convenios y acuerdos específicos de colaboración.



8. MAPA CURRICULAR

La MMM tiene una duración de dos años dividida en cuatro semestres. El plan de estudios tiene dos ejes generales de la formación denominados: teórico y de investigación. En la tabla 18 se muestra el mapa curricular de la MMM con los ejes formativos, el número y tipo de unidades de aprendizaje que comprende cada eje, la carga horaria y el número de créditos de cada unidad de aprendizaje. Todo el mapa curricular suma 96 créditos y son los que el alumnado debe obtener para realizar la defensa de tesis y obtener el grado de Maestro en Medicina Molecular. El eje teórico comprende 36 créditos y el eje de investigación comprende 60 créditos.

Tabla 18. Mapa curricular de la Maestría en Medicina Molecular.

Ejes generales de la formación	Unidades de aprendizaje	CARGA HORARIA		NO. DE CRÉDITOS
		H/T	H/P	
Teórico	Seminario básico: Biología molecular y celular	4	0	8
	Seminario básico: Bioquímica avanzada	4	0	8
	Seminario básico: Introducción a la investigación clínica	4	0	8
	Tópico selecto	3	0	6
	Tópico selecto	3	0	6
Investigación	Seminario de investigación dirigida: planteamiento y fundamentación del Protocolo	1	9	11
	Seminario de investigación dirigida: resultados preliminares	1	9	11
	Seminario de investigación dirigida: avance de resultados	1	9	11
	Seminario de investigación dirigida: resultados finales	1	9	11
	Seminario de tesis: planteamiento y fundamentación del protocolo	1	2	4
	Seminario de tesis: resultados preliminares	1	2	4
	Seminario de tesis: avance de resultados	1	2	4
	Seminario de tesis: resultados finales	1	2	4
	Total	26	44	96

Es importante resaltar que, en cada semestre, durante el periodo de presentación de los seminarios de tesis, estará disponible un listado de los tópicos selectos que se ofertarán en el siguiente semestre para que el alumnado, junto con sus asesores tutoriales,



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



elijan cuál de estos son los idóneos para complementar y fortalecer su formación académica. Sin embargo, si el comité tutorial sugiere algún tópico selecto que no se oferta en programa educativo de la MMM, el alumnado podrá optar por cursar en otra entidad académica de la UAEM o bien en otro programa educativo de posgrado del país o del extranjero. Para esto, la directora o el director de tesis junto con el alumnado realizará la solicitud de movilidad a la Comisión Académica Interna del programa a la cual deberá adjuntar el contenido temático y el valor en créditos de tópico selecto requerido. Con esta información, la CAI de la MMM evaluará su pertinencia y en su caso, avalará la actividad antes mencionada.

8.1 Ejemplo de la trayectoria académica

En la Tabla 19 se muestra un ejemplo ideal del tránsito del alumnado dentro del programa de MMM. En el 1º semestre preferentemente el alumnado acreditará dos, de los tres seminarios básicos. Además, el seminario de investigación dirigida y el seminario de tesis correspondientes. Así por ejemplo, en el primer semestre un alumno o alumna podría cursar las unidades de aprendizaje de los seminarios básicos de Biología celular y molecular e Introducción a la investigación clínica; así como el seminario de investigación dirigida y el seminario de tesis denominados planteamiento y fundamentación del protocolo.

En el 2º semestre el alumnado acreditará la tercera unidad de aprendizaje del seminario básico, un tópico selecto y los correspondientes seminarios de investigación dirigida y seminario de tesis. Siguiendo con nuestro ejemplo el o la estudiante cursar el seminario básico de Bioquímica avanzada, el tópico selecto de farmacología molecular, así como el seminario de investigación dirigida y el seminario de tesis denominados resultados preliminares.

En el 3º semestre el alumnado acreditará uno de los tópicos selectos optativos, con base en las recomendaciones de su comité tutorial, y el correspondiente seminario de investigación dirigida y seminario de tesis. Entonces, él o la estudiante podría cursar



Tópicos selectos de farmacología y los seminarios de investigación dirigida y el seminario de tesis denominados avance de resultados.

En el 4º semestre el alumnado cursará únicamente los seminarios de investigación dirigida y el seminario de tesis denominados “Resultados finales”, lo cual permitirá que el alumnado esté centrado al 100% en la culminación de su proyecto de tesis. Sin embargo, es importante mencionar que esta guía semestral puede adaptarse a las necesidades del alumnado, siempre que dicho cambio sea avalado por su Comité Tutorial y por la Comisión Académica Interna de la MMM.

Tabla 19. Ejemplo de la trayectoria académica.

Ejemplo de la Trayectoria Académica				
Ejes Generales de la Formación	Semestre			
	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto
Teórico	Seminario básico Biología molecular y celular Créditos: 8	Seminario básico Introducción a la investigación clínica Créditos: 8	-	-
	Seminario básico Bioquímica avanzada Créditos: 8	-	-	-
	LGAC: Caracterización molecular de procesos fisiopatológicos de enfermedades crónico-degenerativas, desarrollo de bioensayos y evaluación de nuevos tratamientos			
	-	Tópicos selectos: Farmacología molecular Créditos: 6	Tópicos selectos: Farmacología Créditos: 6	-
	LGAC: Respuesta inmune en infección, autoinmunidad e inmunodeficiencias.			
	-	Tópicos selectos: Inmunología molecular Créditos: 6	Tópicos selectos: Virología Créditos: 6	-
Investigación	Seminario de tesis: planteamiento y fundamentación del protocolo Créditos: 4	Seminario de tesis: resultados preliminares Créditos: 4	Seminario de tesis: avance de resultados Créditos: 4	Seminario de tesis: resultados finales Créditos: 4
	Seminario de investigación dirigida:	Seminario de investigación dirigida: resultados	Seminario de investigación dirigida: avance	Seminario de investigación dirigida:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Ejemplo de la Trayectoria Académica				
Ejes Generales de la Formación	Semestre			
	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto
	planteamiento y fundamentación del protocolo Créditos: 11	preliminares Créditos: 11	de resultados Créditos: 11	resultados finales Créditos: 11
	-	-	Participación como ponente en el seminario de medio término Sin créditos	-
Participación en la Jornada de Medicina Molecular mínimo, en una ocasión Sin créditos				
Asistir a las Jornadas de Bioética y Bioseguridad, en una ocasión, de preferencia en los primeros dos semestres.				
	-	Participación como ponente en al menos un evento académico que puede ser un congreso, simposio, webinar, taller, mesa redonda, entre otras, ya sea local, nacional o internacional o Jornada (por ejemplo la Jornada en Medicina Molecular)		
Asistencia a los seminarios del grupo investigación al que pertenece obteniendo un documento firmado por el director de tesis, al final del cuarto semestre				
Asistencia a los seminarios de investigación institucionales de la Facultad de Medicina. El alumnado deberá asistir al menos al 80% de estos seminarios para obtener su constancia, al final del cuarto semestre.				

9. MEDIACIÓN FORMATIVA

El sistema de enseñanza del programa educativo de la MMM está basado en un sistema de tutorías y toma elementos del modelo de enseñanza constructivista “aprender haciendo”. Esto, en conjunto, favorece que el alumnado adquiera y desarrolle las habilidades teóricas y metodológicas que le permitan plantear, desarrollar y concluir un proyecto de investigación orientado a generar conocimiento para resolver problemas de salud. También posee elementos de flexibilidad que motivan a los alumnos y alumnas a tomar un papel activo en su formación mediante el autoaprendizaje y la autocrítica. Esto con la finalidad de identificar y solucionar áreas de oportunidad que no se cubren durante las unidades de aprendizaje y tutorías formales. Todo lo anterior permite que cada estudiante adquiera el conocimiento de su área de especialización y desarrollo de las habilidades en función de sus necesidades personales y de su proyecto de tesis.

El sistema de enseñanza de la MMM emplea las siguientes estrategias:

- Un sistema de tutorías conformado por la directora o el director de tesis, tutora o tutor personal y comité tutorial quienes en conjunto acompañan al alumnado a lo largo de su trayectoria académica. Este acompañamiento continuo ya sea individual o colegiado permite detectar y atender deficiencias o dificultades teóricas, metodológicas y éticas a lo largo de su formación, lo que favorece el crecimiento académico constante del alumnado. Cada integrante del sistema de tutorías desempeña funciones específicas que coadyuvan a la formación del estudiante y que se describen en el apartado (ver el subapartado 7.4, de este documento).
- Discusión de artículos: Esta actividad se realiza tanto en los laboratorios de investigación como en las diferentes unidades de aprendizaje teóricas del plan de estudios. Tiene la finalidad de que el alumnado desarrolle su capacidad crítica y analítica en el ámbito científico, así como la de adquirir conocimiento de frontera acerca de los temas necesarios para su formación y el desarrollo de su proyecto de tesis.
- La exposición de temas: Esta actividad se realiza principalmente durante las unidades de aprendizaje teóricas. Consiste en la presentación organizada y lógica de un tema, usando como recurso principal el lenguaje oral con el apoyo de elementos audiovisuales. Esta actividad busca fomentar la disciplina de la lectura reflexiva del alumnado, desarrollar su capacidad de síntesis, la presentación de un tema ante el público y de responder a cuestionamientos diversos ligados al tema expuesto. El alumnado o un grupo de alumnos exponen un tópico ante sus compañeras y compañeros de clase, mientras que la profesora o el profesor apoya, hace observaciones, cuestiona, y/o complementa el tema.

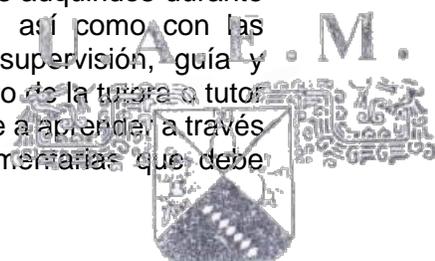


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



- Seminarios de grupo: En esta actividad el alumnado expone y discute artículos científicos de actualidad o los resultados de su proyecto de investigación ante quienes integran su grupo de trabajo. Este seminario es dirigido por la directora o el director de tesis, quien orienta la discusión del tema y enfatiza las aportaciones más importantes. Además, el alumnado puede recibir retroalimentación de sus compañeras y compañeros. Con esta actividad, se busca que el alumnado entienda y desarrolle una problemática científica. El documento probatorio de la participación del alumnado en los seminarios de grupo será firmado por la directora o el director de tesis correspondiente.
- Participación en eventos académicos diversos. Esta actividad se incluye como método de enseñanza en la MMM, ya que proporciona al alumnado la oportunidad de escribir un resumen de su proyecto de investigación, diseñar y posteriormente, realizar una presentación con diapositivas y/o en cartel que se presentarán en un foro académico con fines de difusión. Esta actividad puede desarrollarse de manera local, nacional o internacional, ya sea de forma presencial o en línea. Permite que el alumnado se relacione con integrantes de otros programas de posgrado y con investigadoras expertas e investigadores expertos en el mismo campo de estudio y/o de otras áreas, lo que favorece la oportunidad de compartir conocimientos y eventualmente establecer redes de colaboración.
- Rol de la o el docente: Tiene la responsabilidad de supervisar el nivel de conocimiento que el estudiantado adquiere durante las unidades de aprendizaje y facilitar del proceso enseñanza-aprendizaje. La o el docente será la coordinadora o el coordinador de las actividades académicas, con la finalidad de orientar el proceso de enseñanza - aprendizaje que conlleve a lograr los objetivos de cada estrategia educativa.
- Rol de la directora o el director de tesis: Realiza un acompañamiento individualizado de la formación académica de su alumno o alumna, guía y orienta durante el planteamiento, desarrollo y conclusión del proyecto de tesis. La función de la directora o director de tesis concluye hasta que el alumnado obtiene el grado. Como parte de la política de atención de calidad, cada directora o director de tesis puede dirigir solo cuatro estudiantes de manera simultánea.
- Rol del comité tutorial: Como parte de su formación, el alumnado debe presentar, ante un comité tutorial ad-hoc, un seminario de tesis al finalizar cada uno de los cuatro semestres que conforman el plan de estudios de la MMM (cuatro en total). El comité tutorial inicialmente es el encargado de verificar la congruencia y viabilidad del proyecto de tesis del estudiantado, y posteriormente se encarga de dar seguimiento al desarrollo de este hasta que concluye. Adicionalmente, brinda orientación y propone junto con el estudiantado los tópicos selectos disciplinares opcionales que debe cursar para favorecer el desarrollo de su proyecto de tesis.
- Rol del alumnado: Es el responsable directo de su aprendizaje bajo la premisa de “aprender haciendo” y “aprender a aprender”. Lo primero se logra mediante el planteamiento y desarrollo de su proyecto de tesis que abarca desde su escritura, ejecución y presentación y en donde se integran los conocimientos adquiridos durante las unidades de aprendizaje teóricas con los principios éticos, así como con las habilidades experimentales y de campo. Lo anterior, con la supervisión, guía y orientación de la directora o el director de tesis, el acompañamiento de la tutora o tutor personal y de su comité tutorial. Por otro lado, el alumnado aprende a aprender, a través de las diferentes actividades académicas obligatorias y complementarias que debe



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



cumplir durante sus estudios de maestría. Por ejemplo, en las jornadas de bioética y bioseguridad aprende los lineamientos éticos y las guías vigentes en donde puede encontrar actualizaciones de dicha información. En los seminarios de grupo desarrolla su capacidad crítica y analítica.

- Escenarios de aprendizaje: Se consideran las aulas, los laboratorios de investigación y campos clínicos, así como también los escenarios en donde el alumnado participan en actividades académicas como seminarios, jornadas, talleres, simposios, mesas redondas, congresos locales, nacionales internacionales ya sean presenciales o en línea.

10. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación del estudiantado de la MMM, se realizará como se describe a continuación:

Evaluación diagnóstica

Se realiza al comienzo del programa educativo para determinar el conocimiento previo y así establecer mejores estrategias de enseñanza- aprendizaje. En particular, al finalizar el curso propedéutico se realiza un examen escrito de los conocimientos básicos que debe tener el alumnado al iniciar la maestría.

Evaluación sumativa

Verifica el nivel de aprendizaje que logran los alumnos, utilizando los productos finales como herramienta de evaluación. Es decir, se certifica que cada estudiante alcance los objetivos o propósitos planeados. Para esto se tiene contemplado efectuar evaluaciones semestrales, por medio de las calificaciones obtenidas en las asignaturas, así como en el avance en el desarrollo de su proyecto de tesis, con el objetivo de detectar necesidades específicas para brindar el apoyo necesario.

La evaluación formativa

A través de la evaluación temática de las unidades de aprendizaje que conforman los ejes generales de la formación. Por un lado, se realizará un análisis de los contenidos, las metodologías, la bibliografía y los recursos didácticos que sustentan la implementación del plan de estudios y la instrumentación de los programas de las unidades de aprendizaje. También, se proponen elementos de observación que lleven a la actualización constante de los contenidos curriculares de cada unidad de aprendizaje para lograr que el perfil de egreso mantenga su pertinencia.

Tipos de evaluación del aprendizaje

Para garantizar la transparencia y el carácter participativo de la evaluación pueden realizarse los siguientes tipos:

- La autoevaluación: La realiza el estudiantado al término de la Maestría en conjunto con la Facultad de Medicina, para analizar el desempeño propio y hacer una valoración y reflexión acerca de sus fortalezas y debilidades en su formación, así como identificar si se cumplen los requerimientos teóricos y prácticos del perfil de egreso.
- La coevaluación: Se aplica una encuesta semestral a cada estudiante de la MMM sobre el desempeño del programa de tutorías.
- La heteroevaluación. Evaluación del alumnado, a través de las calificaciones obtenidas en las unidades de aprendizaje que, junto con la medición del avance durante el desarrollo y ejecución de su proyecto de tesis, se podrán detectar necesidades específicas para brindar el apoyo necesario.

Criterios de evaluación del aprendizaje

El programa educativo de la MMM contempla diversos criterios para evaluar el desempeño del alumnado en las unidades de aprendizaje teóricas, los cuales son:

- Participación y discusión en clase.
- Exposición y discusión de artículos científicos.
- Resolución de problemas relacionados con la unidad de aprendizaje.
- Realización de trabajos de investigación bibliográfica sobre temas de frontera.
- Diseño y presentación de un proyecto de investigación científica.
- Examen escrito y/o oral de los temas abordados en clase.

Los criterios de evaluación particulares de cada unidad de aprendizaje se enlistan en el documento de su contenido temático y cada docente determina los que considere pertinentes para la evaluación y el porcentaje de la calificación asignado a cada criterio.

Evaluación del seminario de investigación dirigida

El objetivo de este seminario es que el alumnado realice, bajo la orientación, asesoría y supervisión de la directora o el director de tesis, todas las actividades teóricas y prácticas que le permitirán plantear, fundamentar, desarrollar y culminar su proyecto de tesis. El programa educativo contiene cuatro de estos seminarios, y se realiza uno por semestre. Cada seminario tiene un nombre que sintetiza el objetivo principal que el alumnado debe alcanzar durante el semestre correspondiente. La evaluación del alumnado está a cargo de la directora o el director de tesis y se realiza con base en el desempeño del alumnado en los siguientes criterios (Tabla 20):

Tabla 20. Criterios de evaluación de los seminarios de investigación dirigida.

NOMBRE DEL SEMINARIO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Seminario de investigación dirigida: planteamiento y fundamentación del protocolo	<ul style="list-style-type: none"> ● Búsqueda y lectura profunda de la literatura científica relacionada con su tema de tesis. ● Escritura del protocolo del proyecto de investigación. ● Preparación de la presentación del seminario de tesis correspondiente. ● Participación en los seminarios de su grupo de investigación.
Seminario de investigación dirigida: resultados preliminares	<ul style="list-style-type: none"> ● Implementación de las técnicas necesarias para el desarrollo de su proyecto de tesis. ● Obtención, procesamiento y análisis de resultados preliminares. ● Actualización de la búsqueda y lectura de la literatura relacionada con su proyecto de tesis. ● Escritura del primer manuscrito de tesis hasta resultados preliminares. ● Preparación de la presentación para el seminario de tesis correspondiente. ● Participación en los seminarios de su grupo de investigación.
Seminario de investigación dirigida: avance de resultados	<ul style="list-style-type: none"> ● Obtención, procesamiento, análisis y discusión de resultados experimentales. ● Actualización, búsqueda y lectura de la literatura relacionada con su proyecto de tesis. ● Actualización del primer manuscrito de tesis hasta avance de resultados. ● Preparación de la presentación para el seminario de tesis correspondiente.

NOMBRE DEL SEMINARIO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Seminario de investigación dirigida: resultados finales	<ul style="list-style-type: none"> ● Obtención, procesamiento, análisis y discusión de los resultados experimentales. ● Actualización de la búsqueda y lectura de la literatura relacionada con su proyecto de tesis. ● Actualización del segundo manuscrito de tesis hasta análisis y discusión de resultados finales y conclusión (manuscrito correspondiente a la tesis). ● Preparación de la presentación para el seminario de tesis correspondiente. ● Participación en los seminarios de su grupo de investigación.

Evaluación del seminario de tesis

El objetivo es presentar cuatro seminarios, uno por semestre, los avances del proyecto de tesis ante un comité tutorial. La evaluación del alumnado en cada uno de éstos es el promedio de las calificaciones individuales que asigna cada integrante del comité tutorial y se basa en los siguientes criterios (Tabla 21):

Tabla 21. Criterios de evaluación del seminario de tesis.

NOMBRE DEL SEMINARIO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Seminario de tesis: planteamiento y fundamentación del protocolo	<ul style="list-style-type: none"> ● Exposición del proyecto. ● La profundidad del conocimiento de los fundamentos teóricos en los que se sustenta su pregunta de investigación, y el fundamento de las técnicas que empleará para el desarrollo de su proyecto. ● Capacidad crítica y analítica. ● Porcentaje de avance del proyecto. ● Contenido del protocolo de investigación. ● Puntualidad en la entrega del escrito.
Seminario de tesis: resultados preliminares	<ul style="list-style-type: none"> ● Exposición del proyecto. ● Capacidad crítica y analítica. ● Los resultados obtenidos. ● Porcentaje de avance del proyecto. ● Contenido del primer manuscrito de tesis. ● Puntualidad en la entrega del primer manuscrito de tesis.
Seminario de tesis: resultados preliminares	<ul style="list-style-type: none"> ● Exposición del proyecto. ● Capacidad crítica y analítica. ● Los resultados obtenidos. ● Porcentaje de avance del proyecto. ● Contenido del segundo manuscrito de tesis. ● Puntualidad en la entrega del manuscrito.
Seminario de tesis:	<ul style="list-style-type: none"> ● Exposición del proyecto.



NOMBRE DEL SEMINARIO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
avance de resultados	<ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad crítica y analítica. ● Los resultados obtenidos. ● Porcentaje de avance del proyecto. ● Contenido del manuscrito completo de tesis. ● Puntualidad en la entrega del manuscrito.
Seminario de tesis: resultados finales	<ul style="list-style-type: none"> ● Exposición del proyecto. ● Capacidad crítica y analítica. ● Los resultados obtenidos. ● Porcentaje de avance del proyecto. ● Contenido del manuscrito completo de tesis. ● Puntualidad en la entrega del manuscrito.

Quien captura la calificación en el sistema electrónico de la UAEM será la directora o el director de tesis del alumno o la alumna.

Obtención del grado

Finalmente, para obtener el grado de Maestra o Maestro en Medicina Molecular, cada estudiante debe realizar la defensa de tesis ante la Comisión Revisora. La tesis es un documento indispensable para la obtención del grado, sin carga de créditos. Se refiere al escrito de un trabajo de investigación original clínico y/o básico que aporte nuevo conocimiento en el área de la salud. A través del contenido de la tesis, se evalúa el grado de integración de los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes adquiridas. La escritura del manuscrito final de tesis, que posteriormente será evaluado por la Comisión Revisora, debe ser autorizada por el comité tutorial en el último seminario de tesis del alumnado. Posteriormente, se integra un comité ad hoc, denominado “comité revisor de tesis” que posteriormente fungirá como jurado de examen, constituido por la directora o el director de tesis, dos integrantes del comité tutorial y dos invitadas o invitados diferentes del comité tutorial. Cada integrante del “comité revisor de tesis”, evalúa y califica dicho documento, emite comentarios y recomendaciones que el alumnado debe atender, si son pertinentes. Una vez realizadas las recomendaciones y observaciones, cada jurado emite su voto aprobatorio. Para realizar el trámite de obtención de grado el alumnado debe contar con al menos cuatro votos aprobatorios expuestos por cada





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



integrante de la Comisión Revisora (cinco en total). Con estos votos, el estudiantado deberá realizar los trámites de obtención de grado requeridos por la UAEM que culminan con la realización del examen de grado. Dicho examen se realiza ante al menos tres integrantes del jurado de tesis, y durante esta sesión el estudiantado presenta su tesis con ayuda de diapositivas, y posteriormente responde a los cuestionamientos de cada integrante del jurado presente. Una vez finalizada la defensa de tesis el jurado de examen delibera y emite el dictamen del examen, el cual podrá ser no aprobado, aprobado y aprobado con mención honorífica.

11. UNIDADES DE APRENDIZAJE

Las unidades de aprendizaje son una herramienta que permite la planeación, el desarrollo, y la operatividad del proceso enseñanza aprendizaje. En el formato de cada una de estas se mencionan sus características particulares como el ciclo de formación al que pertenecen, la modalidad en la que se imparten, su valor en créditos y las horas/semana/mes que el alumnado debe cursar, por mencionar algunas. Además, se describe el propósito y las competencias que el alumno reforzará al cursarla y se desglosa detalladamente el contenido temático. Finalmente, incluye las estrategias de aprendizaje que serán empleadas durante su desarrollo y los criterios con los que será evaluado el alumnado.

Las diferentes unidades de aprendizaje que se imparten en cada uno de los ejes generales de la formación de la MMM se presentan en el Anexo 1.

Unidades de aprendizaje del eje teórico

- Seminario básico: Biología molecular y celular
- Seminario básico: Bioquímica avanzada
- Seminario básico: Introducción a la investigación clínica
- Tópico selecto
- Tópico selecto

Cabe destacar que la MMM cuenta con un catálogo de unidades de aprendizaje disciplinares optativas, a las cuáles de forma general se les ha denominado tópicos selectos las cuales no se encuentran en el mapa curricular. Un tópico selecto específico se cursa por recomendación del comité tutorial. La recomendación del comité tutorial se realiza con base en las necesidades del alumno o la alumna derivadas de su proyecto de tesis. Es decir, si el estudiante requiere adquirir un conocimiento específico necesario para favorecer el desarrollo y término de su proyecto de tesis se recomienda que curse un tópico selecto específico. Los tópicos selectos incluyen unidades de aprendizaje como:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Tópicos selectos:

- Bioestadística
- Farmacología de plantas medicinales
- Farmacología molecular
- Fisiología molecular
- Fitofarmacología
- Fitoquímica
- Inmunología molecular
- Tópicos selectos de Farmacología
- Tópicos selectos de Fisiología
- Toxicología
- Vacunas
- Virología molecular

Unidades de aprendizaje del eje de investigación:

- Seminario de investigación dirigida: planteamiento y fundamentación del protocolo
- Seminario de investigación dirigida: resultados preliminares
- Seminario de investigación dirigida: avance de resultados
- Seminario de investigación dirigida: resultados finales
- Seminario de tesis: planteamiento y fundamentación del protocolo
- Seminario de tesis: resultados preliminares
- Seminario de tesis: avance de resultados
- Seminario de tesis: resultados finales

12. REQUISITOS DE INGRESO, PERMANENCIA Y EGRESO

12.1 Requisitos de ingreso

a) Académicos

- Copia del título profesional expedida de manera física o electrónica de licenciatura, las cuales incluyen: Médico Cirujano, Ciencias Biomédicas, Farmacia, Enfermería, Químico Farmacéutico Biólogo, Químico Biólogo Parasitólogo, Biología, Ciencias (área terminal en biología molecular y bioquímica), Nutrición, Ingeniería Química y Bioquímica o de áreas afines a las ciencias de la salud. De manera excepcional, será factible entregar el acta de examen profesional como evidencia de conclusión de la licenciatura. Sin embargo, el alumno tiene la obligación impostergable de entregar el documento original de su título profesional en un plazo máximo de seis meses contados a partir del inicio del primer periodo lectivo del programa.
- Copia del certificado de estudios de Licenciatura en Médico Cirujano, Ciencias Biomédicas, Farmacia, Enfermería, Químico Farmacéutico Biólogo, Químico Biólogo Parasitólogo, Biología, Ciencias (área terminal en biología molecular y bioquímica), Nutrición, Ingeniería Química y Bioquímica o de áreas afines a las ciencias de la salud. Este documento deberá tener fecha de expedición anterior a la fecha de ingreso al primer semestre del programa de posgrado emitido de manera física o electrónica con promedio mínimo de 7.8. Los aspirantes egresados de instituciones educativas no pertenecientes al sistema educativo nacional están obligados a presentar el título y certificado de estudios debidamente apostillados o legalizados, y en su caso, acompañados de traducción al español la cual deberá estar avalada por un perito oficial.

b) Legales

- Original del acta de nacimiento, sin importar su antigüedad, pudiendo ser exhibida de manera física o electrónica.
- Formato de solicitud de inscripción al programa de posgrado en que fue aceptado/a, emitido por la Unidad Académica.
- Currículum vitae actualizado, con documentos probatorios.
- Identificación oficial con fotografía y la Clave Única de Registro de Población (CURP).

- Las personas aspirantes extranjeras deberán presentar el permiso migratorio correspondiente emitido por la autoridad competente, que le permita cursar el posgrado en la UAEM.
- Carta compromiso firmada por la/el aspirante donde manifieste que los documentos presentados para su inscripción como persona alumna del posgrado corresponden a sus originales y son legítimos. En caso de que la documentación se encuentre incompleta, deberá comprometerse a exhibir los documentos originales en el momento en que lo requiera cualquier autoridad universitaria.
- Carta de aceptación para ingresar al programa educativo en formato oficial, firmada por el Coordinador/a del programa educativo de la Unidad Académica, cuyo valor jurídico es acreditarle como persona aspirante ante la Universidad hasta que concluya su proceso de inscripción y cuyo alcance se circunscribirá al proceso de selección vigente.
- Documento firmado donde la/el alumno exprese que recibió el vínculo electrónico para la consulta de la Legislación Universitaria, donde ha leído y comprendido los alcances del Reglamento General de Estudios de Posgrado.

c) De selección

- Documento que acredite el nivel de comprensión del idioma inglés. El cual deberá ser expedido por una institución pública o privada que cuente con certificación de la enseñanza del inglés por organismos internacionales o avalada por autoridades federales o estatales competentes. Este documento deberá tener una vigencia máxima de hasta dos años de antigüedad contados a partir de la fecha de su expedición.
- Los aspirantes extranjeros y extranjeros cuya lengua materna no sea el español, deberán acreditar el dominio del idioma español, a través de un documento que sea expedido por una institución pública o privada certificada.

12.2 Requisitos de permanencia

Para la permanencia en la MMM, el alumnado deberá acreditar las unidades de aprendizaje del semestre con calificación mínima de ocho; en el caso de no acreditar una unidad de aprendizaje, se atenderá a lo dispuesto en el Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente. Además, el alumnado

deberá participar y entregar al área administrativa, de manera obligatoria, la evidencia documental de asistencia y/o participación en las siguientes actividades académicas:

- Asistencia a los seminarios de investigación institucionales de la Facultad de Medicina.
- Participación en modalidad cartel en al menos una de las Jornadas de Medicina Molecular. Esta actividad cuenta también como evento académico.
- Asistencia y participación en los Seminarios del Grupo de Investigación al que pertenece.
- Presentación de al menos una ponencia o cartel durante un evento académico. Los eventos académicos en los que podría participar incluyen foro, webinar, seminario, simposio, jornada o congreso local, nacional o internacional, entre otros.
- Asistencia a las Jornadas de Bioética y Bioseguridad.

Además, desde el punto de vista administrativo, el estudiantado deberá:

- I. Entregar a la coordinación de la MMM de la Facultad de Medicina copia de la cédula profesional del nivel inmediato anterior, como requisito de inscripción al tercer semestre.
- II. Pagar y realizar la inscripción o reinscripción, según corresponda, al semestre correspondiente. El pago de inscripción o reinscripción deberá realizarse dentro de las cuatro semanas posteriores a la expedición del recibo de pago emitido por el Sistema de Administración Documental y Control Escolar (SADCE). De no ser cubierta la inscripción o reinscripción en las cuatro semanas posteriores a la expedición del recibo, el alumno o la alumna, se hará acreedor o acreedora a una multa obligatoria de veinte UMAS, sin posibilidad de prórroga o condonación.

12.3 Requisitos de egreso

Para el egreso y obtención del grado de MMM el alumnado deberá cumplir con los requisitos dispuesto en el RGEP vigente:

a) Académicos

1. Haber cubierto el 96% de los créditos del plan de estudios y tramitar el certificado de estudios correspondiente.
2. Obtener como mínimo cuatro de cinco votos aprobatorios de la tesis y opinión favorable en términos de que la tesis reúne los requisitos para ser presentada y defendida ante el jurado de examen correspondiente emitidos por las y los integrantes de la Comisión Revisora de tesis. El director o directora de tesis solicitará por escrito a la Comisión Académica Interna, el nombramiento del Comisión Revisora de Tesis de la alumna o el alumno, compuesto por cinco miembros, para la revisión y aprobación de esta. Los integrantes de esta Comisión, también fungirán como jurado del examen para la obtención del grado.
3. Entregar los ejemplares de la tesis en formato digital que requiera la Facultad de Medicina y la Biblioteca Central de la UAEM.
4. Pagar la cuota del trámite de titulación.
5. Aprobar el examen de grado. Durante este examen se realiza la defensa de tesis. Al finalizar, el jurado emite su dictamen que podrá ser: no aprobado, aprobado o aprobado con mención honorífica.

b) Legales

- Los que establezcan la normatividad y procedimientos vigentes de la UAEM.

13. TRANSICIÓN CURRICULAR

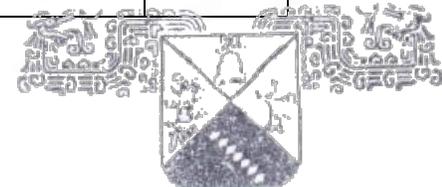
La reestructuración curricular de 2023, entrará en vigor inmediatamente después de su aprobación en el Consejo Universitario y aplicará para la generación que ingrese en enero de 2024. En esta transición se contemplan cambios en los requisitos de permanencia y egreso, los cuales se harán retroactivos a las generaciones que ingresaron en 2021, 2022 y 2023. Sólo las generaciones que ingresen en el ciclo escolar posterior a la aprobación del presente documento se apegarán al plan de estudios reestructurado en 2023, que contempla 96 créditos.

Con base en el artículo 90 del Reglamento General de Estudios de Posgrado (vigente) que establece que el máximo número de créditos en los programas educativos de posgrado son 99, en la presente reestructuración curricular de 2023, se disminuyó de 100 a 96 créditos, ya que sobrepasaba el máximo de créditos establecidos en el artículo mencionado. Para realizar dicho ajuste a cada una de las unidades de aprendizaje del eje general de la formación en investigación denominadas seminario de investigación dirigida, que contaba con 12 créditos se le quitó un crédito, quedando como se menciona a continuación: seminario de investigación dirigida: planteamiento y fundamentación del protocolo 11 créditos, seminario de investigación dirigida: resultados preliminares 11 créditos, seminario de investigación dirigida: avance de resultados 11 créditos y seminario de investigación dirigida 11 créditos (Tabla 21).



Tabla 21. Comparativa del plan de estudios 2019 con el 2023

PLAN DE ESTUDIOS 2019			PLAN DE ESTUDIOS 2023		
Ejes Generales de la Formación	Unidades de aprendizaje	Total de créditos	Ejes Generales de la Formación	Unidades de aprendizaje	Total de créditos
TEÓRICO	Biología molecular y celular	8	TEÓRICO	Biología molecular y celular	8
	Bioquímica avanzada	8		Bioquímica avanzada	8
	Introducción a la investigación clínica	8		Introducción a la investigación clínica	8
	Curso disciplinar (optativo)	6		Curso disciplinar (optativo)	6
	Curso disciplinar (optativo)	6		Curso disciplinar (optativo)	6
	Seminario de investigación dirigida: planteamiento y fundamentación del Protocolo	12		Seminario de investigación dirigida: planteamiento y fundamentación del Protocolo	11
INVESTIGACIÓN	Seminario de investigación dirigida: resultados preliminares	12	INVESTIGACIÓN	Seminario de investigación dirigida: resultados preliminares	11
	Seminario de investigación dirigida: avance de resultados	12		Seminario de investigación dirigida: avance de resultados	11
	Seminario de investigación dirigida: resultados Finales	12		Seminario de investigación dirigida: resultados Finales	11





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



PLAN DE ESTUDIOS 2019			PLAN DE ESTUDIOS 2023		
Ejes Generales de la Formación	Unidades de aprendizaje	Total de créditos	Ejes Generales de la Formación	Unidades de aprendizaje	Total de créditos
	Seminario de tesis: planteamiento y fundamentación del protocolo	4		Seminario de tesis: planteamiento y fundamentación del protocolo	4
	Seminario de tesis: resultados preliminares	4		Seminario de tesis: resultados preliminares	4
	Seminario de tesis: avance de resultados	4		Seminario de tesis: avance de resultados	4
	Seminario de tesis: resultados finales	4		Seminario de tesis: resultados finales	4
Total		100	Total		96

14. CONDICIONES PARA LA GESTIÓN Y OPERACIÓN

14.1 Recursos humanos

El NA de la Maestría en Medicina Molecular de la Facultad de Medicina de la UAEM inició con 13 PITC adscritos a la Facultad de Medicina que realizaban actividades de docencia e investigación. Sin embargo, debido a jubilaciones y a defunciones por COVID-19. Al 2023, el NA está conformado por 9 PITC. De estos el 100% cuenta con el perfil deseable que otorga el programa de desarrollo profesional docente (PRODEP) desde el 2016 y hasta el 2023. Además, el 100% de los PITC pertenece al sistema nacional de investigadores (SNI). En el período 2016-2021 un PITC era nivel III, dos eran nivel II y seis eran nivel I. En el 2022 un PITC era nivel III, tres eran nivel II y cinco eran nivel I (Tabla 22). En el 2023, un PITC es nivel III, cinco son nivel II y tres son nivel I. Lo anterior muestra una evolución en la investigación que se realiza en la MMM así como la consolidación de las y los integrantes del NA. Se están realizando gestiones pertinentes para la incorporación de al menos 2 PITC al Núcleo Académico de la MMM.

Tabla 22. Nivel del SNI de los PITC del NA de la MMM en el periodo comprendido del 2016 al 2023.

Nombre del PITC	NIVEL DEL SNI							
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Dr. Juan José Acevedo Fernández	I	I	I	I	I	I	I	I
Dr. Luis E. Cañedo Dorantes	III	III	III	III	III	III	III	III
Dra. Gabriela Castañeda Corral	I	I	I	I	I	I	I	I
Dr. Mario Ernesto Cruz Muñoz	I	I	I	I	I	I	II	II
Dr. Fernando Esquivel Guadarrama	I	I	II	II	II	II	II	II
Dra. Luz María González Robledo	I	I	I	I	I	I	I	I
Dr. José Luis Montiel Hernández	II	II	II	II	II	II	II	II
Dra. Gabriela Rosas Salgado	I	I	I	I	I	II	II	II
Dra. Vera L. Petricevich	II	II	I	I	I	I	II	II

En cuanto a la producción científica durante el periodo 2019-2022 se publicaron 42 artículos en revistas arbitradas e indizadas y dos capítulos de libros: (1) Microbiota intestinal y dislipidemias, y (2) Manual práctico del manejo de diabetes mellitus y sus comorbilidades: Disfunción sexual e infertilidad en el paciente con diabetes.

Por otro lado, es importante mencionar que los miembros del NA colaboran estrechamente con investigadores de otras Unidades Académicas de la UAEM como la Facultad de Farmacia, la Facultad de Nutrición, el Centro de Investigaciones Químicas y el Centro de Investigación en Dinámica Celular. Asimismo, se cuenta con colaboraciones con investigadores de instituciones del sector salud como por ejemplo el IMSS y el Hospital General “Parres”, así como de educación pública y privada, regional y nacional. Estos investigadores participan como co-directores del alumnado, como integrantes de los comités tutoriales o comisión revisora de tesis y/o jurados de examen. Todo lo anterior con la finalidad de enriquecer la formación del estudiantado de la MMM.

Es importante mencionar que los requisitos para formar parte del NA son:

1. Tener como mínimo, el grado de Maestría. En el caso de codirectores del área clínica, se considerará a las especialidades médicas equivalentes a Maestría.
2. Tener experiencia demostrable en investigación (al menos un artículo internacional indexado como primer autor o correspondiente).
3. Tener libros o capítulos de libros publicados en los últimos 3 años para el caso de investigadores no clínicos.
4. Pertenecer al SNI y contar con el perfil deseable PRODEP
5. Realizar investigación congruente con las LGAC del programa educativo de la MMM.
6. Tener el antecedente de haber participado en la dirección de tesis y titulación de al menos un alumno o alumna de posgrado.
7. Participar como responsables de al menos un curso al año en el programa educativo.
8. Participar en las actividades de gestión relacionadas al programa educativo que les sean asignadas como por ejemplo la Comisión Académica Interna, Comisión de Reestructuración, Coordinación de curso propedéutico, Comisión de entrevista y todas las que sean pertinentes para el buen desarrollo del programa educativo.

9. Comprometerse en graduar a los alumnos y alumnas en un periodo no mayor de 2.5 años, a partir de su inscripción.

La investigación que se realiza en la Facultad está organizada en dos LGAC: 1) Caracterización Molecular de Procesos Fisiopatológicos, Desarrollo de Bioensayos y Evaluación de Nuevos Tratamientos y 2) Respuesta Inmune en Infección, Autoinmunidad e inmunodeficiencias. Los proyectos de tesis de los alumnos y alumnas deben impactar directamente en alguna de ellas. Por otro lado, los investigadores conforman 2 Cuerpos Académicos. El de Fisiología y fisiopatología y el de Regulación de la respuesta inmune en infección y autoinmunidad, ambos CA consolidados reconocidos por la SEP. Cabe destacar que el CA de regulación de la respuesta inmune es multi-DES por lo que cuenta con integrantes de otras unidades académicas de la DES de salud, lo que fortalece la investigación y el desarrollo de proyectos multidisciplinarios no sólo en la Facultad, sino también en la UAEM.

14.2 Recursos financieros

En cuanto a proyectos financiados, durante el periodo de 2016 a 2018 el 100% de los PITC han sido beneficiados con proyectos de investigación otorgados por el CONACyT y/o PRODEP. Además, en el 2015, dos PITC establecieron convenios de colaboración con la industria farmacéutica en el marco de la convocatoria de Innovación-CONACyT o bien financiados por la industria. Esta captación de recursos por parte del NA es relevante dado que la mayoría de los proyectos de tesis del alumnado de la MMM son financiados con recursos de los proyectos de investigación de los directores y directoras de tesis.

En el 2018 a 2021 algunos proyectos de investigación han sido beneficiados por el CONACYT (FONCICYT) y en el 2019-2022 se ha recibido apoyo financiero a través de proyectos con empresas.

La Facultad de Medicina cuenta con recursos financieros procedentes de diversas fuentes destinados a la operación y desarrollo de sus programas educativos, así como



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



para el apoyo a la investigación, tanto institucional como generada por el NA a través de la captación de recursos de fuentes externas. Estos recursos han permitido fortalecer la academia y la investigación, a través de la adquisición de libros, equipo de laboratorio común, mobiliario, lo cual ha favorecido en la mejora de la investigación y la formación integral del alumnado (Tablas 23 y 24).



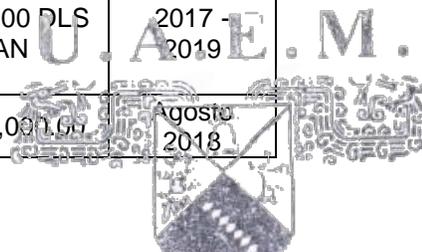
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Tabla 23. Proyectos financiados obtenidos por los integrantes del NA de la MMM en el periodo 2012-2023

INVESTIGADOR RESPONSABLE	TÍTULO DEL PROYECTO	OTORGADO POR	MONTO	PERIODO
Dra. Gabriela Castañeda Corral	Apoyo a la Incorporación de Nuevos PITC	SEP / PRODEP	\$496,561.00	2014 - 2015
	Apoyo y fortalecimiento del núcleo académico básico y funcionalidad de los laboratorios de investigación para la permanencia de la Maestría en Medicina Molecular en el PNPC	Fondos Mixtos	\$2,145,695.00	2014 - 2016
	Desarrollo de un medicamento para los síntomas de enfermedades reumáticas con efecto gastroprotector	CONACyT PEI- Laboratorios Senosiain	\$651,036.00	2016 - 2017
	Estudio preclínico para evaluar el efecto antiinflamatorio y la seguridad gástrica de la combinación de Meloxicam y Omega-3 en ratas	Laboratorios Senosiain	\$481,850.00	2015 - 2016
	Preparación y evaluación biológica de una nueva generación de compuestos antiinflamatorios y antiartríticos (Colaboración)	CONACyT Problemas nacionales	\$1,499,229.00	2015 - 2018
	Participación de la alarmina HMGB1 en la fibromialgia experimental (Corresponsable Técnico)	CONACyT Ciencia Básica N°A-S 140015	\$3,411,000.00	2019-2023
	Síntesis, toxicidad aguda, y actividad antiinflamatoria y analgésica de nuevos α -aminofosfonatos	Ciencia de Frontera 2019 N° 140607	\$3,032,012.09	2021-2023
Dr. Juan José Acevedo Fernández	Desarrollo de un medicamento sinérgico para el tratamiento temprano de la diabetes	Desarrollo tecnológico e Innovación del CONACYT - Senosiain	\$1,078,925.00	2015
	RED Hidrolizados y péptidos bioactivos con la UADY	PRODEP RED del CA	\$900,000.00	2018
	Redes Temáticas del CONACYT 2018 con la UANL y CNYN-UNAM	CONACYT	\$1,600,000.00	2018
Dr. Mario Ernesto Cruz Muñoz	SLAMF6 and 2B4 roles and modes of action in normal immunity and cancer immunotherapy. (Colaboración)	CHIR-Canadá N° 288854	75,000.00 DLS CAN	2017 - 2019
	Nuevos mecanismos de regulación de la respuesta	CONACYT Ciencia Básica	\$1,500,000.00	Agosto 2018





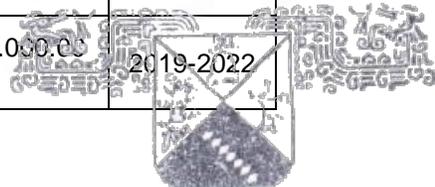
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



INVESTIGADOR RESPONSABLE	TÍTULO DEL PROYECTO	OTORGADO POR	MONTO	PERIODO
	inmune innata por las familias de SAP y SLAM y sus implicaciones en los procesos infecciosos	241854		
	Epigenetic regulation of NK cells from children with Acute Leukemia (Colaboración)	CONACYT - GSK	\$2,000,000.00	2018
	Estudio multidisciplinario de inmunodeficiencias primarias con susceptibilidad a virus Epstein-Barr como modelo para entender la relación virus, inflamación y cáncer (Colaboración)	CONACYT- Ciencia de frontera 2019 N°10869-	\$1,000,000.00	2020 - 2023
	Identificación de los cambios en la funcionalidad de las células NK relacionados con las mutaciones en genes involucrados en la leucemogénesis y con la infección por citomegalovirus como nuevos predictores de recaída y mortalidad temprana en niños mexicanos con leucemia linfoblástica aguda."	CONACYT- Ciencia de frontera 2019. N° 377882	\$1,400,000.00	2020 - 2023
Dr. Fernando Roger Esquivel Guadarrama	Direccionamiento de péptidos conservados de proteínas del virus influenza a células presentadoras de antígeno para la generación de una respuesta inmune protectora heterosubtípica" (Participante)	Ciencia Básica CONACYT No. 257420	\$1,000,000.00	2015 - 2019
	Estudio de los mecanismos de protección de células Th epítipo específicas contra rotavirus en ratones inmunizados intranasalmente	Ciencia Básica CONACYT No. A1-S-27280	\$2,000,000.00	2019-2022
Dr. Armando Herrera Arellano	Evaluación de la efectividad y seguridad de un fitofármaco desarrollado por el IMSS para el tratamiento de la ansiedad. Estudio Clínico Doble ciego y controlado con Alprazolam. (En colaboración)	Fondo Sectorial CONACYT 2015	\$1,229,000.00	2016-2018
	Defining the normal range of postprandial metabolic risk: Multiomic and multi-tissue analysis after a mixed meal. (Colaboración)	National Institutes of Health; Grant No.12743306.		2019-2020.
Dra. Luz María González Robledo	Comunidades indígenas, cultura local y salud mental en poblaciones adolescentes	CONACYT (FONCICYT) Proyecto No.	\$3,000,000.00	2019-2022

U. A. E. M.



SECRETARIA
GENERAL

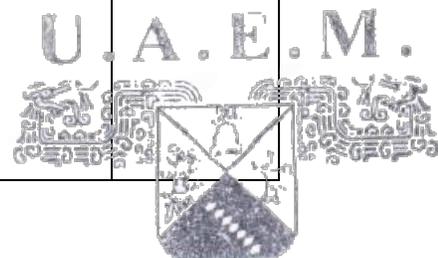


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



INVESTIGADOR RESPONSABLE	TÍTULO DEL PROYECTO	OTORGADO POR	MONTO	PERIODO
	mexicanas: análisis de una intervención comunitaria	291102		
	Tamizaje de síndrome metabólico y obesidad a partir de datos genéticos de población adulta del Estado de Morelos (Colaboración INSP-UAEM)	CONACYT N° 243472	\$1,500,000.00	2017 - 2019
	Estudio piloto de un modelo de atención continua para la atención de niños con Leucemia linfoblástica aguda en el Distrito Federal (Colaboración INSP-UAEM)	Fundación Gonzalo Ríos Arronte IAP	\$1,000,000.00	2016-2019
Dra. Vera L. Petricevich	Evaluación de la actividad farmacológica y toxicológica de las especies medicinales del género Bougainvillea a través de un estudio químico biodirigido.	No. de registro de proyecto: 2016-47. Apoyo con empresa	\$200,000.00	2016-2019
	Vía de activación de macrófagos de ratón de la cepa BALB/c compuestos al extracto de Bougainvillea xbuttiana variedad naranja.	No. de registro de proyecto: 2016-49 Apoyo con empresa	\$250,000.00	2016-2019
	Caracterización fotoquímica del extracto de Bougainvillea xbuttiana (variedad rosa) y estudios de nocicepción en modelos murinos.	No. de registro de proyecto: 2016-50 Apoyo con empresa	\$250,000.00	2016-2021
	Detección de múltiples marcadores moleculares en el diagnóstico de la preeclampsia	No. de registro de proyecto: 2016-51 Apoyo con empresa	\$150,000.00	2016-2019
	Estudio de los efectos inmunológicos y farmacológicos de toxinas inmunológicas purificadas del veneno de serpientes de los géneros Agkistrodon, Bothrops, Crotalus	No. de registro de proyecto: 2016-51 Apoyo financiero FAPESP-BR	\$200,000.00 dólares	2016-2021
	Carcinoma: Detección molecular de marcadores de cáncer por su secuenciación masiva de tercera generación con el N° de folio 2017-83. El cual será turnado al Comité de Ética para su dictaminación.	No. de registro de proyecto: 2017-83 Apoyo con empresa	\$150,000.00	2017-2020



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



INVESTIGADOR RESPONSABLE	TÍTULO DEL PROYECTO	OTORGADO POR	MONTO	PERIODO
	Prevalencia de Diabetes Mellitus gestacional en el Hospital de la Mujer de Morelos, diagnosticada con curva de tolerancia a la glucosa en el año 2016.	No. de registro de proyecto: 2019-90 Apoyo financiero con empresas	\$100,000.00	2019-2022
	Estudios de la actividad cicatrizante del extracto de <i>Bougainvillea xbuttiana</i> en modelo murino.	No. de registro de proyecto: 2019-92 Apoyo financiero con empresas	\$150,000.00	2019-2020
	Estudio sobre la fertilidad y efecto teratogénico de extractos vegetales en modelo murino.	No. de registro de proyecto: 2019-94 Apoyo financiero con empresas	\$100,000.00	2019-2022
	Estudio de la actividad analgésica de <i>Solandra máxima</i> en modelo murino.	No. de registro de proyecto: 2019-95 Apoyo financiero con empresas	\$100,000.00	2019-2022
	Estudio de la actividad antiofídica de extractos vegetales en modelo murino	No. de registro de proyecto: 2019-96 Apoyo financiero con empresas	\$100,000.00	2019-2022
	Estudio de actividad analgésica de <i>Allamanda cathartica</i> en modelo murino.	No. de registro de proyecto: 2019-97 Apoyo financiero con empresas	\$100,000.00	2019-2022
	Estudio de los parámetros inmunológicos ocasionados por el extracto de <i>Allamanda cathartica</i> en modelo murino	No. de registro de proyecto: 2019-98 Apoyo financiero con empresas	\$100,000.00	2019-2022
	Estudios de los parámetros inmunológicos ocasionados por	No. de registro de	\$100,000.00	2019-2022

U. A. E. M.



SECRETARIA
GENERAL

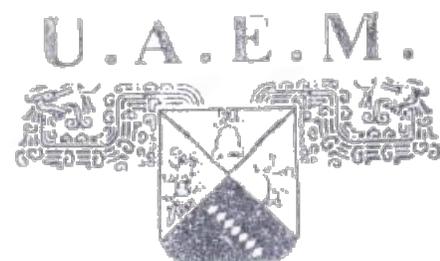


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



INVESTIGADOR RESPONSABLE	TÍTULO DEL PROYECTO	OTORGADO POR	MONTO	PERIODO
	el extracto de <i>Bougainvillea xbutiana</i>	proyecto: 2019-99 Apoyo financiero con empresas		
Dr. Jesús Santa Olalla Tapia	Genética de las enfermedades metabólicas en México (Colaboración)	National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases" de los Estados Unidos de América.	\$544.803	2017-2019
	Defining the Normal Range of Postprandial Metabolic Risk: Multiomic and multi-tissue Analysis after a Mixed Meal (Colaboración)	National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases" de los Estados Unidos de América.	\$1,229,000.00	2016 - 2019
	Bases Genómicas del metabolismo posprandial (Colaboración)	Instituto Nacional de Medicina Genómica. No. de proyecto 2016-3251	\$237,752,222.00	2016 - 2019
Dra. Gabriela Rosas Salgado	Desarrollo de un fitomedicamento con base en el extracto acuoso de <i>Cucumis sativus</i> para el tratamiento de las patologías asociadas al síndrome metabólico	Fondo Sectorial de Investigación para la Educación CB 2011-01	\$116,380.00	2012 - 2018
	Efecto del péptido antitumoral GK1 sobre el estado redox y el agotamiento de linfocitos T y su implicación en la angiogénesis en un modelo de cáncer murino inducido por la línea 4T1N 218822	CONACyT	\$660,000.00	2021 - 2023



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Tabla 24. Proyectos financiados obtenidos por los integrantes del NA de la MMM a través de los cuerpos académicos o redes de colaboración 2016-2018

CUERPO ACADÉMICO/RED	NOMBRE DEL PROYECTO	OTORGADO POR:	MONTO	PERIODO
Fisiología y Fisiopatología	Metabólica aplicada a la obtención de fitofármacos a partir de Plantas Medicinales Mexicanas.	PRODEP	250,000.00	2016-2017
RED FARMOQUÍMICOS Dr. Juan José Acevedo Fernández, Dra. Gabriela Castañeda Corral, Dra. Vera Lucia Petricevich, Dr. Jesús Santa Olalla-Tapia	Evaluación in vitro e in vivo de extractos de plantas medicinales	CONACyT	800,000.00	2018
RED Inmunología Molecular de virus Dr. Fernando R. Esquivel Guadarrama Dra. Gabriela Rosas Salgado Dr. Mario Cruz Muñoz	Proyecto: Dinámica de interacción virus-célula	Agencia: PRODEP	750,000	2015-2017



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



14.3 Infraestructura

La Facultad de Medicina cuenta con las instalaciones adecuadas para el desarrollo de las diferentes actividades académicas del estudiantado de la MMM. Para las actividades académicas el posgrado cuenta con aulas para impartir clases, dos salones destinados para seminarios de grupo, una sala de videoconferencias, una sala de juntas en el área de posgrado y un auditorio. Los salones cuentan con la infraestructura adecuada para impartir clases teóricas como por ejemplo pizarrón, pantalla, equipo audiovisual y computadora. Para la búsqueda de información tenemos un centro de cómputo que cuenta con 50 computadoras a las que el alumnado tiene acceso desde las 8:00 AM y hasta 9:00 PM de lunes a viernes; una biblioteca que cuenta con los servicios de: Consulta en sala, préstamo a domicilio, préstamo interbibliotecario, catálogo en línea, hemeroteca, tesiteca, mapoteca (INEGI), servicio de consulta especializada, videoteca, consulta de base de datos en discos compactos e internet así como cubículos para estudios individual y/o grupal. Además, el estudiantado de la MMM también tiene acceso a todas las bibliotecas pertenecientes a la UAEM. La Facultad de Medicina también cuenta con una red de internet inalámbrica que permite el acceso a recursos electrónicos. En este sentido, la FM a través de la UAEM tiene acceso a las revistas y libros electrónicos ofrecidos por el CONRICyT que brinda acceso electrónico a más de 30 casas editoriales que se especializan en la publicación de revistas científicas de alto impacto. Por mencionar algunas se encuentra Access Medicine que cuenta con acceso a Medicina basada en evidencias, Medicina Clínica, Neurología, Diagnósticos médicos, Geriatria, Epidemiología Medica etc., BioOne research evolved que cuenta con acceso a 179 revistas, Elsevier con acceso a 2356 títulos.

Para el desarrollo de los proyectos de investigación el posgrado cuenta con 13 laboratorios de investigación y un laboratorio de desarrollo tecnológico totalmente equipado de los que los PITC del NA fungen como responsables. Además, contamos con un bioterio que nos provee de animales de experimentación tanto para labores de docencia como de investigación. La Facultad de Medicina también cuenta con dos consultorios clínicos para el desarrollo de proyectos de investigación clínica.



SECRETARIA
GENERAL

A nivel administrativo se cuenta con dos oficiales administrativos que se encargan de facilitar los procesos de inscripción, alta y baja de unidades de aprendizaje, calificaciones y trámites administrativos de los alumnos y alumnas de nuestro posgrado ante la UAEM.

La Facultad de Medicina también cuenta con servicios médicos, servicio de apoyo psicológico y sistema de tutorías académicas, así como con áreas deportivas (cancha de básquetbol y voleibol), todo con la finalidad de favorecer un ambiente académico adecuado y saludable para el alumnado.

14.4 Recursos materiales

La Facultad de Medicina cuenta con equipo especializado para realizar actividades de investigación y que incluyen: centrífugas de mesa de alta velocidad, termocicladores de punto final y de tiempo real, campanas de bioseguridad Nivel II, incubadoras para cultivo de células eucariontes, lectores de placa de ELISA, microscopios de luz y de fluorescencia, microscopios invertidos, autoclaves, congeladores y ultracongeladores, y balanzas analíticas y granatarias. La Facultad de Medicina tiene además a equipos Institucionales como son un citómetro de flujo y acceso a los servicios prestados por dos laboratorios nacionales.

14.5 Estrategias de desarrollo

La actualización de la planta docente se enfoca en las estrategias de aprendizaje-docencia y en la capacitación en investigación clínica y redacción de artículos científicos.

La gestión administrativa de la Maestría en Medicina Molecular de la Facultad de Medicina se responsabiliza de subir al Sistema de Administración Documental y Control Escolar las calificaciones de las unidades de aprendizaje impartidas por las/los docentes que pertenecen al programa educativo los cuales tienen el aval del Consejo Interno de Posgrado y la Normativa vigente.

El NA cuenta con reconocimiento nacional en el ámbito de las ciencias biomédicas. Sin embargo, ha sido y es una tarea fundamental el fortalecimiento y desarrollo de la planta académica. De esta manera, se ha favorecido el incremento del número de PITC adscritos a la Facultad de Medicina. Entre los años 2013 al 2016 se incorporaron tres nuevos PITC de tiempo completo.

Otra estrategia de desarrollo importante ha sido el establecimiento de convenios que facilitan la movilidad estudiantil y del PITC, con la oportunidad de obtener recursos y acceso a infraestructura, que ayudan a asegurar la conclusión satisfactoria de los proyectos de investigación. En el 2022, la Facultad de Medicina cuenta con 20 convenios académicos institucionales y de investigación a nivel nacional que se han establecido con instituciones de reconocido prestigio (Tabla 27); además, muchos otros han sido establecidos por parte de los PITC de la Facultad de Medicina, a través de los cuerpos académicos a los que pertenecen o mediante la participación en Redes Temáticas a nivel nacional e internacional.

Una estrategia importante para el crecimiento y desarrollo ha sido el fomento a la demanda del posgrado, lo que nos ha permitido hacer una selección entre aspirantes de la zona centro-sur del país. Para ello se ha mantenido una constante difusión del posgrado por medio de trípticos que se envían a las facultades que imparten licenciaturas afines y relacionadas con el área, y participando en ferias de posgrado. Se cuenta además con otros recursos de difusión como la página de internet de la Facultad de Medicina, la página de posgrado de la UAEM y medios de radiodifusión. Estas actividades han permitido hacer difusión nacional, por lo que contamos con alumnos y alumnas de diferentes estados de la república, como Veracruz, Guerrero, Ciudad de México, Zacatecas, Oaxaca entre otros.

En resumen, las estrategias de desarrollo implementadas son:

1. Fortalecimiento de la planta académica.
2. Participación en los ámbitos profesional, académico y social para mantener la pertinencia del programa.

3. Vinculación con otras instituciones académicas, de investigación y con los sectores farmacéuticos y de salud.
4. Promover y facilitar la movilidad de PITC y personas estudiantes a instituciones nacionales e internacionales, tanto académicas como de investigación o del sector salud (hospitales).
5. Favorecer una alta demanda de ingreso.

En el 2023 se impulsó el desarrollo académico a través de la generación de nuevos convenios (Tabla 25), para promover la movilidad estudiantil y de PITC, de la difusión del programa de posgrado, de la gestión para la obtención de recursos que mejoren la infraestructura, el equipamiento y las condiciones de enseñanza-aprendizaje en general.

Tabla 25. Convenios generales

CONVENIOS GENERALES	
1. IMSS	9. Hospital Infantil de México "Federico Gómez"
2. SSM	10. IPN
3. ISSSTE	11. Instituto Nacional de Pediatría
4. INSP	12. Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS.
5. Gobierno del Estado de Morelos	13. Cruz Roja Mexicana
6. Instituto Superior de Ciencias Médicas Santa Clara, Cuba	14. UNAM
7. Universidad de Zaragoza, España	15. SENOSIAIN
8. Jima, Argentina	

15. SISTEMA DE EVALUACIÓN CURRICULAR

El Programa de Calidad y Pertinencia de la oferta educativa que forma parte del PIDE 2018-2023 de la UAEM, establece como una de las políticas institucionales de calidad académica para los posgrados “impulsar procesos de actualización y reforma curricular de acuerdo con los criterios, indicadores y recomendaciones establecidas por las instancias evaluadoras institucionales”. De tal manera que, el seguimiento y evaluación de esta propuesta educativa se constituye en una de las acciones estratégicas que aseguren, además de la implementación adecuada, los resultados académicos esperados en la formación de recursos humanos de calidad. En este sentido, la evaluación permanente del programa educativo de la MMM contempla un programa estratégico para elevar la calidad en la formación profesional y responder a los requerimientos del entorno social y del ámbito laboral.

La evaluación curricular interna propuesta tiene como propósito reflexionar sobre la operación y resultados (parciales y finales) del plan de estudios. El análisis curricular lo realiza la Comisión de Reestructuración del PE de la MMM que es designada por CAI de la MMM y aprobada por el consejo interno de posgrado de la Facultad de Medicina de la UAEM. Dicha comisión evaluadora estará integrada de la siguiente manera: dos representantes académicos por eje formativo, dos alumnos y/o alumnas de la Maestría, además del coordinador de la MMM. Los miembros de esta comisión tienen un período de permanencia de 2 años. Sus funciones son determinar de manera colegiada, y de acuerdo con el enfoque educativo que fundamenta el plan de estudios, la pertinencia de sus contenidos temáticos, recursos didácticos y criterios de evaluación, entre otros, a partir de los resultados cualitativos y cuantitativos que ofrece el propio programa.

La evaluación curricular se realiza cada dos años y los resultados cualitativos y cuantitativos sistematizados son presentados a la CAI para la toma de decisiones respectivas. Lo anterior no limita la posibilidad de mantener actualizados los contenidos de las unidades de aprendizaje teóricos, en función del avance del conocimiento de las distintas disciplinas y de acuerdo con el análisis de pertinencia realizado por la CAI de



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



manera anual. Por lo tanto, se desarrollarán las siguientes acciones para garantizar la evaluación continua del programa educativo:

1. Evaluación temática de las unidades de aprendizaje que conforman los ejes formativos. En esta evaluación, se realizará un análisis de los contenidos, las metodologías, la bibliografía y los recursos didácticos que sustentan la implantación del plan de estudios y la instrumentación de los programas de asignatura. Como resultado de este análisis, se propondrán las adecuaciones pertinentes que permitan mantener actualizados los contenidos curriculares de cada unidad de aprendizaje para lograr que el perfil de egreso mantenga su pertinencia.
2. Evaluación de los perfiles docentes. Esta actividad se basará en el análisis del CV personal de aquellos docentes que se incorporen en la implementación del programa, con el objetivo de medir la idoneidad de su designación como profesor de determinada unidad de aprendizaje.
3. Evaluación de la gestión. Se realizará un análisis de los servicios educativos que se ofrecen al alumnado para mantener y mejorar su oportunidad y eficacia.
4. Evaluación del alumnado. Se efectuarán evaluaciones semestrales a los alumnos y alumnas en cada uno de los ejes formativos y de acuerdo con los mecanismos especificados para cada unidad de aprendizaje.
5. Seguimiento de egresados y consulta a empleadores. En colaboración con la Dirección de Posgrado de la UAEM, se pretende utilizar herramientas de encuestas y entrevistas a los egresados del programa educativo de la MMM, Lo anterior nos permitirá realizar un análisis de la idoneidad del perfil de egreso del alumnado de la maestría con su condición laboral y/o su trayectoria científica. La encuesta contempla un intervalo de tiempo de 4 a 6 años a partir de la obtención del grado de Maestría. Esta encuesta, además, nos permitirá recabar información acerca de las fortalezas y áreas de oportunidad que el alumnado presenta durante su formación. La CAI de la MMM es la responsable de asegurar la calidad del programa de Maestría, y se conforma como uno de los principales mecanismos de evaluación institucional. Está integrada por miembros del NA de la MMM incluyendo al coordinador del programa quien coordina y preside las sesiones de esta. La CAI de la MMM será la responsable de vigilar que se realicen las siguientes funciones:



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



- a. Dar seguimiento en el cumplimiento de los programas académicos.
- b. Establecer mecanismos de evaluación del aprendizaje del alumnado.
- c. Valorar el programa de tutorías.
- d. Evaluar permanentemente la operación de la Maestría.
- e. Identificar las causas de no aprobación o de bajas calificaciones, que permitan hacer las correcciones o adecuaciones pertinentes. Así como las posibles causas de deserción.
- f. Resolver situaciones no previstas relacionadas con la operación del programa.
- g. Dar seguimiento al trabajo de los comités tutoriales para garantizar que el estudiantado cumpla con el número de créditos del programa educativo en los tiempos establecidos, lo cual conlleva a una eficiencia terminal satisfactoria.
- h. Con la finalidad de cumplir con lo anterior la CAI puede nombrar subcomisiones que se encarguen de tareas específicas.

16. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alberts B, Johnson D, Lewis J. et al. 2002. Molecular Biology of the cell 4th Edition. Garland Science. New Cork.
- ANUIES. Anuario Estadístico, 2013-2022. Población escolar de licenciatura y técnico superior en universidades e institutos tecnológicos.
- Asociación Médica Mundial AMM. (2008). Consultado [12/10/2015]. <http://www.wma.net/s/ethicsunit/helsinki.htm>.
- Bhatt A. 2010. Evolution of clinical research: a history before and beyond James Lind. *PerspectClin Res.* 1(1):6-10.
- Collier R. 2009. Legumes, lemons, and streptomycin: A short history of the clinical trial. *CMAJ.* 180:23-24.
- Consejo Nacional de Población (CONAPO). 2014. Dinámica demográfica 1990-2010 y proyecciones de población 2010-2030. Morelos. Primera edición 2014. México D.F: 2014 p. 38-40. Consultado [26/06/15]. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Proyecciones/Cuadernos/17_Cuadernillo_Morelos.pdf
- Dole JW and Shantz M. (2002). From genes to genomes. Concepts and applications of DNA technology. John Willey & Sons, Ltd.
- Gómez-Dantés O, Sesma S, Becerril VM, Knaul FM, Arreola H, Frenk J. 2011. Sistema de salud de México. *Salud Pública Mex;* 53 supl 2: S220-S232.
- Gould-Rothberg BE. 2001. Mapping a role for SNPs in drug development. *Nat Biotechnol.* 19, 209-11.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2014. Mujeres y hombres en México 2014 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. -- México: INEGI, c2015. Consultado [7/10/2015]. Disponible en: http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/101239.pdf
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2011. Resultados definitivos Censo de población y vivienda 2010. INEGI, Aguascalientes.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



- Lander ES, et al (2001). Initial sequencing and analysis of the human genome Nature. 409, 860-921.
- Ordorica-Mellado M. 2014. Momentos estelares en la dinámica demográfica del México de ayer, hoy y mañana. En: Consejo Nacional de Población. La situación demográfica de México 2014 México, D. F: CONAPO; p. 13-23.
- Padrón del Programa Nacional de Posgrado de Calidad. Consultado [8/11/2015] Disponible en: <http://www.conacyt.mx/index.php/becas-y-posgrados/programa-nacional-de-posgrados-de-calidad/convocatorias-avisos-y-resultados/4165-listado-pnpc-2014/file>.
- Plan de Desarrollo de la Facultad de Medicina 2013-2016. Facultad de Medicina UAEM; Cuernavaca, 2014
- Plan Institucional de Desarrollo (PIDE) 2012-2018. UAEM; Cuernavaca, 2012
- Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación clínica. Consultado [8/11/2015]. Disponible en <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>
- Secretaría de Desarrollo Económico, Gobierno del Estado 2010.
- Secretaría de Salud. 2001. Programa Nacional de Salud 2001-2006. La democratización de la salud en México. Hacia un sistema universal de salud. Secretaría de Salud 2001.
- Secretaría de Salud. 2007. Programa Nacional de Salud 2007-2012. Por un México sano: construyendo alianzas para una mejor salud. Secretaría de Salud 2007.
- Secretaría de Salud. 2013. Programa Sectorial de Salud 2013-2018. Secretaría de Salud.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



ANEXOS

**UNIDAD DE APRENDIZAJE
BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR**

Unidad académica: Facultad de medicina						
Programa educativo: Maestría en Medicina Molecular						
Unidad de aprendizaje: Biología molecular y celular			Ciclo de formación: Básico			
			Eje de formación: Teórico			
			Semestre: Del 1ero al 4to			
Elaborado por: Dr. Jesús Santa Olalla Tapia			Fecha de elaboración: 14 de diciembre de 2020			
Actualizado por: Dr. Mario Ernesto Cruz Muñoz			Fecha de revisión y actualización: 23 de junio de 2023			
Horas			Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad:
Teóricas:	Prácticas:	Totales:				
4	0	4	8	Obligatoria	Posgrado	Presencial
Programa educativo en los que se imparte: Maestría en Medicina Molecular						

PRESENTACIÓN

El curso fomenta las condiciones y estrategias que permitan al alumno adquirir y profundizar en los conocimientos que corresponden a los procesos celulares que llevan a cabo las células eucariontes. De esta manera, el alumno adquirirá la habilitación para comprender las bases celulares de los procesos fisiopatológicos para comprender problemas de salud. Para lo anterior, se requiere de la revisión de los conceptos básicos, del análisis y exposición de trabajos de investigación original que por su relevancia y visión definen las tendencias en el avance de los temas centrales de la biología celular.

PROPÓSITOS

A través de exposiciones orales durante las clases, con ayuda de material audiovisual (elaborado p.ej. Power Point, Prezi, etc.) y del uso de pizarrón, se analizará y discutirá la información obtenida de material de investigación. De esta práctica se desarrollarán competencias para la síntesis, análisis y discusión de técnicas celulares y de 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 ya sea individual o en equipo por los alumnos artículos de investigación recientes que aborden el contenido incluidos en el temario. La discusión será dirigida por el profesor en 2 sesiones a la semana de 2 h cada una.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias básicas	
a.	Lectura, análisis y síntesis
b.	Comunicación oral y escrita
c.	Razonamiento científico
Competencias genéricas	
a. Cognitivas-metacognitivas	
<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas • Pensamiento crítico • Creatividad 	
b. Socioemocionales genéricas	
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo colaborativo • Orientación al logro • Gestión emocional • Apertura a la experiencia 	
c. Digitales genéricas	
<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda, valoración y gestión de información • Comunicación y colaboración en línea 	
d. Socioculturales genéricas	
<ul style="list-style-type: none"> • Integridad personal • Comunicación en un segundo idioma • Aprecio por la vida y la diversidad 	
Competencias laborales	
Competencias específicas disciplinares	
<ul style="list-style-type: none"> • Posee conocimientos científicos, teóricos y metodológicos para desarrollar proyectos de investigación básica o clínica que permitan entender, proponer y/o evaluar soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas o autoinmunes, mediante la experimentación o trabajo de campo. • Conoce y considera el manejo sostenible de los Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos (RPBI), para contribuir al cuidado de la sociedad y mantenimiento del medio ambiente, considerando los objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU. • Difunde y divulga, en forma oral y/o escrita, los resultados de su proyecto de investigación para mostrar a la sociedad el conocimiento generado. • Manejo de instrumentos de medición científica, para realizar proyectos de investigación, mediante la experimentación y trabajo de campo. • Cuenta con capacidad de trabajo para realizar proyectos, en equipos multi- e interdisciplinarios de investigación básica y/o clínica, mediante reuniones periódicas, seminarios de investigación y comités tutoriales. • Desarrolla capacidad reflexiva, crítica y analítica, para la resolución de problemas de salud prioritarios y emergentes a través del método científico. • Integra el conocimiento teórico-práctico para comprobar una hipótesis de investigación a través del desarrollo de un proyecto de tesis. • Desarrolla capacidad de comprensión y análisis de la literatura científica afín a su trabajo de investigación, para aplicarla en su proyecto de tesis, a través de la lectura de bibliografía científica. 	



SECRETARIA
GENERAL



- Aplica los principios éticos para el desarrollo de la investigación a través del cumplimiento de las normas nacionales e internacionales.
- Demuestra rigurosidad y disciplina en la planeación, del desarrollo metodológico y práctico de los protocolos de investigación, a través del planteamiento y ejecución de un proyecto de tesis.
- Demuestra responsabilidad social para desarrollar proyectos que beneficien a la sociedad, mediante el planteamiento de protocolos de investigación.

Competencias transferibles para el trabajo

Digitales para el trabajo

- Demuestra conocimientos y destrezas para el desarrollo de proyectos de investigación, a través del manejo de las herramientas informáticas de análisis y presentación de datos.
- Realiza búsquedas bibliográficas, para aportar conocimiento o proponer nuevas hipótesis al problema estudiado, mediante el uso de buscadores académicos, que permitan desarrollar protocolos de investigación que aborden el estudio de aspectos específicos de diferentes enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes.
- Aplica los conocimientos y utiliza paquetes computacionales para el procesamiento, análisis estadístico y presentación de datos obtenidos durante el desarrollo de su proyecto de tesis.

Competencias socioemocionales para el trabajo

- Participa en diversas actividades académicas como seminarios, simposios, jornadas, entre otras, para desarrollar su capacidad de iniciar, mantener conversaciones y expresar conocimientos e ideas con claridad, tanto de forma verbal como no verbal, mediante la interacción entre estudiantes, profesionales e investigadores de áreas afines, así como la vinculación.

Competencias para el trabajo transdisciplinar:

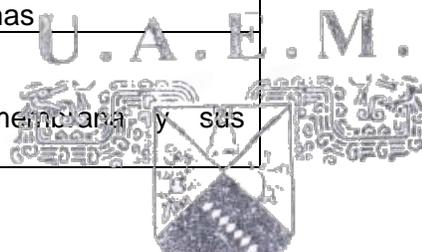
- Participa activamente en el desarrollo de proyectos de investigación multidisciplinares enfocados a estudiar aspectos diversos de enfermedades crónico-degenerativas infectocontagiosas y/o autoinmunes para generar soluciones a las problemáticas de salud global y originar conocimiento que pueda ser aplicado, mediante su área de expertise.

Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)

- Adquiere y aplica de manera continua conocimientos teórico-prácticos para el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con problemas prioritarios de salud de manera colaborativa a través del análisis crítico de artículos científicos actuales.

CONTENIDOS

Bloque	Temas
1. Técnicas en biología celular	1. Aislamiento y crecimiento de células en cultivo. 2. Purificación y análisis de Proteínas 3. Estudio y manipulación de DNA 4. Edición de genomas
2. Estructura y función de la membrana celular.	1. La bicapa lipídica 2. Tipos de lípidos 3. Proteínas de membrana y sus funciones



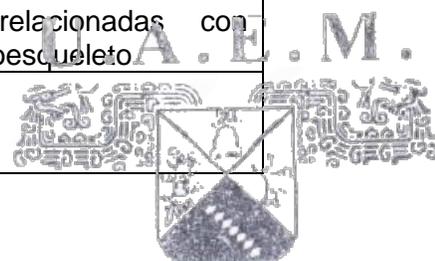


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Bloque	Temas
	4. Dinámica de bicapas lipídicas
3. Transporte de moléculas a través de la membrana y sus propiedades eléctricas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Principios de transporte de membrana 2. Transportadores y transporte activo 3. Canales y propiedades eléctricas de la membrana 4. Síntesis de proteínas
4. Sistemas de compartimentación celular	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retículo endoplásmico 2. Peroxisomas 3. Enfermedades de la glucosilación y de depósito
5. Tráfico vesicular secretorio y endocítico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transporte a través del Aparato de Golgi 2. Transporte a lisosomas 3. Transporte vía endosomas 4. Exocitosis 5. Enfermedades autoinmunes
6. Conversión de la energía celular	<ol style="list-style-type: none"> 1. La mitocondria 2. Ciclo del ácido cítrico 3. Cadena respiratoria y síntesis de ATP 4. Cloroplastos y fotosíntesis 5. Genoma de mitocondrias y cloroplastos 6. Enfermedades mitocondriales
7. Mecanismos de comunicación celular	<ol style="list-style-type: none"> 1. Principios generales de comunicación celular 2. Señalización vía receptores acoplados a proteínas G 3. Señalización vía enzimas unidas a receptores de superficie 4. Señalización a través de receptores nucleares 5. Proteínas acopladoras 6. Cinasas y Fosfatasas 7. Obesidad
8. El citoesqueleto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Naturaleza del citoesqueleto 2. Filamentos intermedios 3. Microtúbulos, cilios y flagelos 4. Filamentos de actina, proteínas unidas a actina 5. Enfermedades relacionadas con disfunción del citoesqueleto
9. Mecanismos de división celular	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ciclo celular 2. Mitosis 3. Citocinesis



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

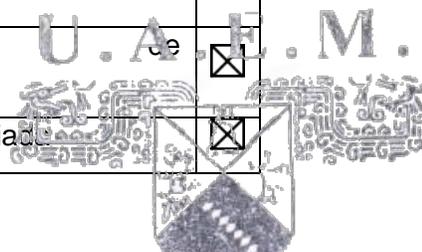
MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Bloque	Temas
	4. Meiosis 5. Muerte celular 6. Tumor de la glándula mamaria
10. La célula en su contexto social	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

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

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



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Estudio de casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Métodos de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujo de software especialmente diseñado)	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/>	Enunciado de objeto o intenciones	<input type="checkbox"/>
Otras: lluvia de ideas, mesa redonda.			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Porcentaje
Asistencia mínima del 80% para tener derecho a calificación	--
Exámenes parciales	50%
Exposición de artículos científicos	30%
Participaciones directas en las clases	20%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Profesor con Doctorado o Maestría con experiencia docente en biología celular o áreas afines, 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

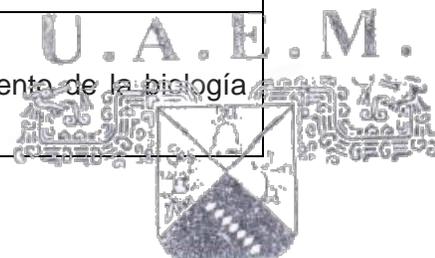
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

1. Alberts et al. Molecular Biology of the Cell (última edición). Garland Publishing, Inc.
2. Artículos de revisión y de investigación especializados del tema publicados en revistas como Cell, Nature cell biology, Nature reviews, Molecular cell, por mencionar algunas,
3. Lodish et al. Molecular Cell Biology (última edición) Freeman and Co.

Complementarias:

Serán propuestas por el profesor de acuerdo con los avances del conocimiento de la biología celular.



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR

**Web:**

Herramientas de búsqueda bibliográfica como PUBMED y Google Scholar
Bases de datos electrónicos como Gene bank, Protein Data bank, etc.

Otros:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: BIOQUÍMICA AVANZADA IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Facultad de medicina						
Programa educativo: Maestría en Medicina Molecular						
Unidad de aprendizaje: Bioquímica Avanzada			Ciclo de formación: Básico			
			Eje de formación: Teórico			
			Semestre: Opcional			
Elaborado por: Dra. Vera L. Petricevich			Fecha de elaboración: 15 de agosto de 2015			
Actualizado por: Dra. Vera L. Petricevich			Fecha de revisión y actualización: 23 de junio de 2023			
Horas			Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad:
Teóricas:	Prácticas:	Totales:				
4	0	4	8	Obligatoria	Posgrado	Presencial
Programa educativo en los que se imparte: Maestría en Medicina Molecular						

PRESENTACIÓN

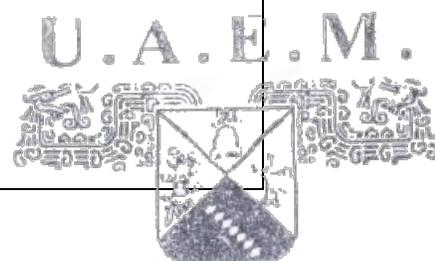
Unidad de aprendizaje que ofrece conocimientos sobre los elementos estructurales y funcionales de las biomoléculas

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

Competencias básicas	
a.	Lectura, análisis y síntesis
b.	Comunicación oral y escrita
c.	Razonamiento científico
Competencias genéricas	
a. Cognitivas-metacognitivas	
•	Resolución de problemas
•	Pensamiento crítico
•	Creatividad
b. Socioemocionales genéricas	
•	Trabajo colaborativo
•	Orientación al logro
•	Gestión emocional
•	Apertura a la experiencia
c. Digitales genéricas	
•	Búsqueda, valoración y gestión de información
•	Comunicación y colaboración en línea
d. Socioculturales genéricas	
•	Integridad personal



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



- Comunicación en un segundo idioma
- Aprecio por la vida y la diversidad

Competencias laborales

Competencias específicas disciplinares

- Posee conocimientos científicos, teóricos y metodológicos para desarrollar proyectos de investigación básica o clínica que permitan entender, proponer y/o evaluar soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas o autoinmunes, mediante la experimentación o trabajo de campo.
- Conoce y considera el manejo sostenible de los Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI), para contribuir al cuidado de la sociedad y mantenimiento del medio ambiente, considerando los objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU.
- Difunde y divulga, en forma oral y/o escrita, los resultados de su proyecto de investigación para mostrar a la sociedad el conocimiento generado.
- Manejo de instrumentos de medición científica, para realizar proyectos de investigación, mediante la experimentación y trabajo de campo.
- Cuenta con capacidad de trabajo para realizar proyectos, en equipos multi- e interdisciplinarios de investigación básica y/o clínica, mediante reuniones periódicas, seminarios de investigación y comités tutoriales.
- Desarrolla capacidad reflexiva, crítica y analítica, para la resolución de problemas de salud prioritarios y emergentes a través del método científico.
- Integra el conocimiento teórico-práctico para comprobar una hipótesis de investigación a través del desarrollo de un proyecto de tesis.
- Desarrolla capacidad de comprensión y análisis de la literatura científica afín a su trabajo de investigación, para aplicarla en su proyecto de tesis, a través de la lectura de bibliografía científica.
- Aplica los principios éticos para el desarrollo de la investigación a través del cumplimiento de las normas nacionales e internacionales.
- Demuestra rigurosidad y disciplina en la planeación, del desarrollo metodológico y práctico de los protocolos de investigación, a través del planteamiento y ejecución de un proyecto de tesis.
- Demuestra responsabilidad social para desarrollar proyectos que beneficien a la sociedad, mediante el planteamiento de protocolos de investigación.

Competencias transferibles para el trabajo

Digitales para el trabajo

- Demuestra conocimientos y destrezas para el desarrollo de proyectos de investigación, a través del manejo de las herramientas informáticas de análisis y presentación de datos.
- Realiza búsquedas bibliográficas, para aportar conocimiento o proponer nuevas hipótesis al problema estudiado, mediante el uso de buscadores académicos, que permitan desarrollar protocolos de investigación que aborden el estudio de aspectos específicos de diferentes enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes.
- Aplica los conocimientos y utiliza paquetes computacionales para el procesamiento, análisis estadístico y presentación de datos obtenidos durante el desarrollo de su proyecto de tesis.

Competencias socioemocionales para el trabajo

- Participa en diversas actividades académicas como seminarios, simposios, jornadas, entre otras, para desarrollar su capacidad de iniciar, mantener conversaciones y expresar conocimientos e ideas con claridad, tanto de forma verbal como no verbal, mediante la



SECRETARIA
GENERAL



interacción entre estudiantes, profesionales e investigadores de áreas afines, así como la vinculación.

Competencias para el trabajo transdisciplinar:

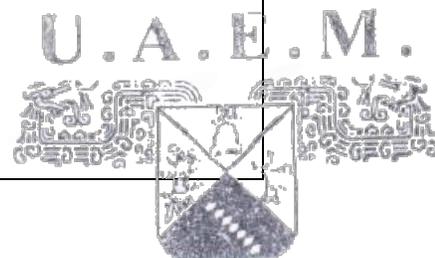
- Participa activamente en el desarrollo de proyectos de investigación multidisciplinares enfocados a estudiar aspectos diversos de enfermedades crónico-degenerativas infectocontagiosas y/o autoinmunes para generar soluciones a las problemáticas de salud global y originar conocimiento que pueda ser aplicado, mediante su área de expertise.

Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)

- Adquiere y aplica de manera continua conocimientos teórico-prácticos para el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con problemas prioritarios de salud de manera colaborativa a través del análisis crítico de artículos científicos actuales.

CONTENIDO

Bloque	Temas
1. La lógica de la materia viviente	<ol style="list-style-type: none"> 1. La química y física de la materia viviente 2. Producción y consumo de energía 3. Transferencia de la información biológica
2. Agua	<ol style="list-style-type: none"> 1. Físicoquímica de la molécula de agua 2. El agua como solvente 3. Ionización del agua 4. La escala de pH 5. Ácidos y bases 6. Soluciones amortiguadoras 7. Introducción a la química del carbono
3. Biomoléculas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proteínas <ol style="list-style-type: none"> 1. Composición de las proteínas 2. Aminoácidos 3. Estereoquímica de los aminoácidos 4. Reacciones de los aminoácidos 5. El enlace peptídico y la estructura primaria de las proteínas 6. Estructura secundaria 7. Estructura terciaria y cuaternaria 8. Métodos de estudio de las proteínas 2. Lípidos <ol style="list-style-type: none"> 1. Ácidos grasos 2. Tipos de lípidos 3. Función de los lípidos 4. Transporte a través de las membranas biológicas 5. Métodos de estudio 3. Carbohidratos <ol style="list-style-type: none"> 1. Monosacáridos y disacáridos 2. Polisacáridos y proteoglicanos 3. Glicoproteínas y glucolípidos 4. Métodos de estudio



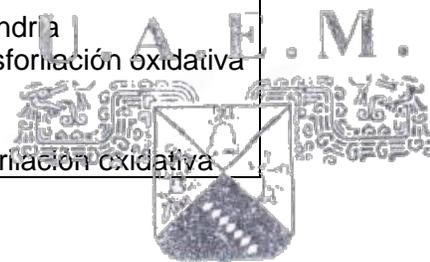


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Bloque	Temas
	<ol style="list-style-type: none"> 4. Ácidos nucleicos <ol style="list-style-type: none"> 1. Bases nitrogenadas 2. Nucleósidos 3. Nucleótidos 4. La estructura del ADN y ARN
4. Enzimas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nomenclatura y clasificación 2. Cofactores 3. Cinética química y enzimática 4. Ecuaciones de Michaelis-Menten, Lineweaver-Burk y Eadie-Hosstee 5. Inhibición enzimática 6. Enzimas alostéricas
5. Bioenergética	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generación y almacenamiento de la energía metabólica 2. Energía libre 3. ATP, estructura y función 4. Base estructural del alto potencial de transferencia de grupos fosfatos del ATP 5. Reacciones de oxidación y reducción
6. Metabolismo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Glucólisis <ol style="list-style-type: none"> 1. Fermentación y vías alternas (pentosas) 2. Mecanismos y localización celular 3. Puntos de regulación 4. Interconexiones con otras vías metabólicas 2. Gluconeogénesis <ol style="list-style-type: none"> 1. Mecanismos y localización celular 2. Puntos de regulación 3. Productos finales 4. Interconexiones con otras vías metabólicas 3. Ciclo de Krebs <ol style="list-style-type: none"> 1. Generalidades 2. Reacciones del ciclo de Krebs 3. Estructura de la piruvato deshidrogenasa y la alfacetoglutarato deshidrogenasa 4. Regulación del ciclo de Krebs 4. Fosforilación oxidativa <ol style="list-style-type: none"> 1. Localización de la fosforilación oxidativa 2. Potenciales Redox y cambios de energía libre 3. Componentes de la cadena respiratoria 4. Sitios donde se genera ATP 5. Inhibidores del transporte de electrones 6. Transporte de NADH citoplasmático al interior de la mitocondria 7. Intercambio ATP-ADP en la mitocondria 8. Regulación de la velocidad de la fosforilación oxidativa por ATP 9. Desacopantes de la fosforilación 10. Mecanismo propuesto para la fosforilación oxidativa



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Bloque	Temas
7. Integración metabólica	1. Puntos de contacto clave entre las diferentes vías metabólicas 2. Perfil metabólico de un órgano 3. Hormonas y regulación metabólica

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Plenaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Expresión oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros:			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque con X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyecto de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Métodos de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujo de software especialmente diseñado)	<input checked="" type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/>	Enunciado de objeto o intenciones	<input checked="" type="checkbox"/>



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Otra, especifique: (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras)

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Porcentaje
Asistencia mínima del 80% para tener derecho a calificación	-
Exámenes parciales	70%
Proyecto de investigación	30%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

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

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

1. Lehninger AL, Nelson DL and Cox MM. Principles of Biochemistry. Worth Pub, NY, USA, Omega. (última edición).
2. Artículos de revisión y de investigación especializados del tema de revistas como Cell, Nature cell biology, Nature reviews, Molecular cell, etc.
3. Stryer, L. Biochemistry. Reverte, última edición

Complementarias:

1. Voet D. y Voet JG Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level. John Willey & Sons, NY. (última edición)
2. Garret RH and Grisham CM, Principles of Biochemistry - With a Human Focus. Brooks/Cole, Pacific Grove. 2016

Web:

1. Herramientas de búsqueda bibliográfica como PUBMED y Google Scholar
2. Bases de datos electrónicos como Gene bank, Protein Data bank, etc.

Otros:-----



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Facultad de medicina						
Programa educativo: Maestría en Medicina Molecular						
Unidad de aprendizaje: Introducción a la investigación clínica			Ciclo de formación: Básico			
			Eje de formación: Teórico			
			Semestre: Opcional			
Elaborado por: Dra. Gabriela Castañeda Corral Dra. Luz María González Robledo			Fecha de elaboración: 15 de enero de 2016			
Actualizado por: Dra. Gabriela Castañeda Corral			Fecha de revisión y actualización: 23 de junio de 2023			
Horas			Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad:
Teóricas:	Prácticas:	Totales:				
4	0	4	8	Obligatoria	Posgrado	Presencial
Programa educativo en los que se imparte: Maestría en Medicina Molecular						

PRESENTACIÓN

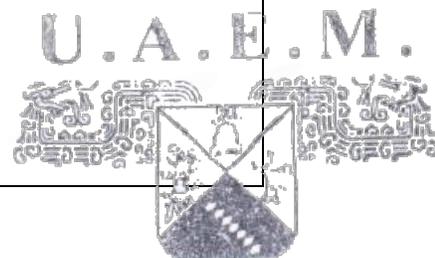
Unidad de aprendizaje onde el alumno adquiere conocimientos básicos y fundamentales de la investigación clínica a través de la revisión de los conceptos clásicos de la investigación clínica

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

Competencias básicas	
a.	Lectura, análisis y síntesis
b.	Comunicación oral y escrita
c.	Razonamiento científico
Competencias genéricas	
a. Cognitivas-metacognitivas	
•	Resolución de problemas
•	Pensamiento crítico
•	Creatividad
b. Socioemocionales genéricas	
•	Trabajo colaborativo
•	Orientación al logro
•	Gestión emocional
•	Apertura a la experiencia
c. Digitales genéricas	
•	Búsqueda, valoración y gestión de información
•	Comunicación y colaboración en línea
d. Socioculturales genéricas	



SECRETARIA
GENERAL



- Integridad personal
- Comunicación en un segundo idioma
- Aprecio por la vida y la diversidad

Competencias laborales

Competencias específicas disciplinares

- Posee conocimientos científicos, teóricos y metodológicos para desarrollar proyectos de investigación básica o clínica que permitan entender, proponer y/o evaluar soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas o autoinmunes, mediante la experimentación o trabajo de campo.
- Conoce y considera el manejo sostenible de los Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI), para contribuir al cuidado de la sociedad y mantenimiento del medio ambiente, considerando los objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU.
- Difunde y divulga, en forma oral y/o escrita, los resultados de su proyecto de investigación para mostrar a la sociedad el conocimiento generado.
- Manejo de instrumentos de medición científica, para realizar proyectos de investigación, mediante la experimentación y trabajo de campo.
- Cuenta con capacidad de trabajo para realizar proyectos, en equipos multi- e interdisciplinarios de investigación básica y/o clínica, mediante reuniones periódicas, seminarios de investigación y comités tutoriales.
- Desarrolla capacidad reflexiva, crítica y analítica, para la resolución de problemas de salud prioritarios y emergentes a través del método científico.
- Integra el conocimiento teórico-práctico para comprobar una hipótesis de investigación a través del desarrollo de un proyecto de tesis.
- Desarrolla capacidad de comprensión y análisis de la literatura científica afín a su trabajo de investigación, para aplicarla en su proyecto de tesis, a través de la lectura de bibliografía científica.
- Aplica los principios éticos para el desarrollo de la investigación a través del cumplimiento de las normas nacionales e internacionales.
- Demuestra rigurosidad y disciplina en la planeación, del desarrollo metodológico y práctico de los protocolos de investigación, a través del planteamiento y ejecución de un proyecto de tesis.
- Demuestra responsabilidad social para desarrollar proyectos que beneficien a la sociedad, mediante el planteamiento de protocolos de investigación.

Competencias transferibles para el trabajo

Digitales para el trabajo

- Demuestra conocimientos y destrezas para el desarrollo de proyectos de investigación, a través del manejo de las herramientas informáticas de análisis y presentación de datos.
- Realiza búsquedas bibliográficas, para aportar conocimiento o proponer nuevas hipótesis al problema estudiado, mediante el uso de buscadores académicos, que permitan desarrollar protocolos de investigación que aborden el estudio de aspectos específicos de diferentes enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes.
- Aplica los conocimientos y utiliza paquetes computacionales para el procesamiento, análisis estadístico y presentación de datos obtenidos durante el desarrollo de su proyecto de tesis.

Competencias socioemocionales para el trabajo

- Participa en diversas actividades académicas como seminarios, simposios, jornadas, entre otras, para desarrollar su capacidad de iniciar, mantener conversaciones y expresar conocimientos e ideas con claridad, tanto de forma verbal como no verbal, mediante la

U.A.E.M.



SECRETARIA
GENERAL



interacción entre estudiantes, profesionales e investigadores de áreas afines, así como la vinculación.

Competencias para el trabajo transdisciplinar:

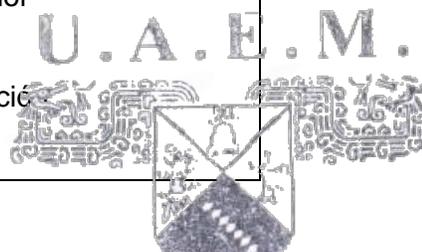
- Participa activamente en el desarrollo de proyectos de investigación multidisciplinares enfocados a estudiar aspectos diversos de enfermedades crónico-degenerativas infectocontagiosas y/o autoinmunes para generar soluciones a las problemáticas de salud global y originar conocimiento que pueda ser aplicado, mediante su área de expertise.

Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)

- Adquiere y aplica de manera continua conocimientos teórico-prácticos para el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con problemas prioritarios de salud de manera colaborativa a través del análisis crítico de artículos científicos actuales.

CONTENIDOS

Bloque	Temas
1. Introducción a la investigación clínica	1. ¿Qué es la investigación clínica? 2. Orígenes de la investigación clínica 3. Terminología de la investigación clínica 4. Investigación y salud 5. Investigación clínica individual 6. Investigación clínica poblacional
2. Diseño de investigación clínica	1. Estudios observacionales <ul style="list-style-type: none"> 1. Transversales 1. Estudios de frecuencia 2. Estudios de asociación 2. Longitudinales 2. Estudios de intervención <ul style="list-style-type: none"> 1. Ensayos clínicos 1. Conceptos básicos 2. Necesidades y aplicaciones
3. Metodología de la investigación clínica	1. Elementos básicos para la investigación clínica 2. Protocolo de investigación 3. Criterios de selección 4. Variables 5. Cálculo de tamaño de muestra 6. Tipo de muestreo
4. El ensayo clínico	1. Características del ensayo clínico 2. Tipo de ensayo clínico 3. Documentación técnica del ensayo clínico <ul style="list-style-type: none"> 1. El expediente clínico de investigación 2. Documentos del investigador 4. Fases del ensayo clínico <ul style="list-style-type: none"> 1. Fase previa 2. Fase de desarrollo y ejecución 3. Cierre del ensayo 5. Integrantes del ensayo clínico





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

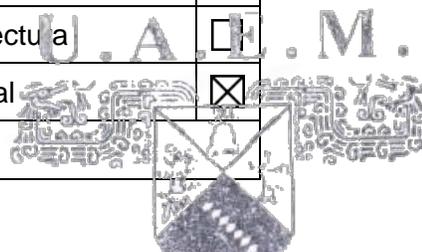
MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Bloque	Temas
	1. Investigador 2. Patrocinador 3. Monitores
5. Aspectos éticos de la investigación clínica	1. Declaración del Helsinki 1964 2. Código de Nuremberg 3. Consentimiento informado: Elementos que lo conforman 4. Comités de ética: Protección de sujetos humanos
6. Aspectos regulatorios de la investigación clínica	1. Ley general de salud 2. FDA
7. Calidad de la investigación clínica	1. Buenas prácticas clínicas: Definición e identificación 2. Obligaciones de los investigadores, patrocinadores, monitores y comités de ética
8. Vinculación entre la investigación básica y clínica	1. Papel de la investigación clínica en el fortalecimiento de la atención en salud 2. La investigación clínica en la toma de decisiones médicas 3. La industria químico-farmacéutica y la investigación clínica 4. La investigación clínica en el desarrollo de medicamentos
9. Temas selectos en investigación clínica	1. Investigación traslacional

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Expresión oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros:			



**SECRETARIA
GENERAL**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque con X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyecto de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Métodos de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujo de software especialmente diseñado)	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/>	Enunciado de objeto o intenciones	<input type="checkbox"/>
Otra, especifique: (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras)			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Porcentaje
Asistencia mínima del 80% para tener derecho a calificación	-
Exámenes ordinarios	50%
Proyectos de investigación	30%
Participación directa en las clases	20%
Total	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

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

1. Stone J. 2010. Conducting clinical research: A practical guide for physicians, nurses, study coordinators, and investigators. Ed. Mountainside MD Press
2. García García JA y Cols. Introducción a la Metodología de la Investigación en Ciencias de la Salud. Ed. McGraw Hill Interamericana Editores, México, 2011
3. Hernández Sampieri, Roberto., Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar. Metodología de la Investigación. McGraw-Hill Interamericana Editores., 4ª. edición. México D.F. 2006
4. Hulley SB. Diseño de la investigación clínica. Ed. Doyma, Barcelona, España. 1993
5. Hernández-Avila, Mauricio y Lazcano-Ponce Eduardo. Salud Pública: Teoría y práctica. Instituto Nacional de Salud Pública, Ed. Manual Moderno, Moderno, México



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



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:

Bunge, Mario. La Ciencia, su método y su filosofía. Ed. Panamericana (México). 2002

Ley General de Salud, Capitulo Sobre Investigación

Artículos científicos: Los necesarios para la cobertura y complementación de los temas

Web:

1. Herramientas de búsqueda bibliográfica como PUBMED y Google Scholar

Otros:

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Facultad de medicina						
Programa educativo: Maestría en Medicina Molecular						
Unidad de aprendizaje: Bioestadística			Ciclo de formación: Básico			
			Eje de formación: Teórico			
			Semestre: 1° al 4to			
Elaborado por: Dra. Alma Ethelia López Caudana Dra. Vera L. Petricevich			Fecha de elaboración: 30 de octubre de 2015			
Actualizado por: Dra. Vera L. Petricevich			Fecha de revisión y actualización: 23 de junio de 2023			
Horas			Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad:
Teóricas:	Prácticas:	Totales:				
3	0	3	6	Optativa	Posgrado	Presencial
Programa educativo en los que se imparte: Maestría en Medicina Molecular						

PRESENTACIÓN

El curso presenta las principales técnicas estadísticas que son de gran utilidad para el investigador y se basa sobre todo en el entendimiento de las poblaciones que se someten a experimentación. Se estudian las características que identifican a una población, las técnicas para la comparación de dos poblaciones y la relación entre dos poblaciones (regresión). También se dan las bases del análisis de varianza para la comparación de dos o más poblaciones

PROPÓSITOS

El curso tiene como objetivo principal familiarizar al estudiante con las técnicas para la colección de datos o variables en muestras o poblaciones bajo estudio, así como su organización y análisis para llegar a conclusiones estadísticamente aceptables

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias básicas	
a.	Lectura, análisis y síntesis
b.	Comunicación oral y escrita
c.	Razonamiento científico
Competencias genéricas	
a.	Cognitivas-metacognitivas
•	Resolución de problemas



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



- Pensamiento crítico
- Creatividad
- b. Socioemocionales genéricas**
 - Trabajo colaborativo
 - Orientación al logro
 - Gestión emocional
 - Apertura a la experiencia
- c. Digitales genéricas**
 - Búsqueda, valoración y gestión de información
 - Comunicación y colaboración en línea
- d. Socioculturales genéricas**
 - Integridad personal
 - Comunicación en un segundo idioma
 - Aprecio por la vida y la diversidad

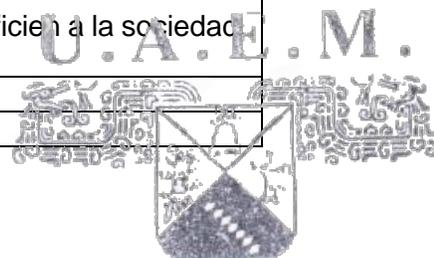
Competencias laborales

Competencias específicas disciplinares

- Posee conocimientos científicos, teóricos y metodológicos para desarrollar proyectos de investigación básica o clínica que permitan entender, proponer y/o evaluar soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas o autoinmunes, mediante la experimentación o trabajo de campo.
- Conoce y considera el manejo sostenible de los Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI), para contribuir al cuidado de la sociedad y mantenimiento del medio ambiente, considerando los objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU.
- Difunde y divulga, en forma oral y/o escrita, los resultados de su proyecto de investigación para mostrar a la sociedad el conocimiento generado.
- Manejo de instrumentos de medición científica, para realizar proyectos de investigación, mediante la experimentación y trabajo de campo.
- Cuenta con capacidad de trabajo para realizar proyectos, en equipos multi- e interdisciplinarios de investigación básica y/o clínica, mediante reuniones periódicas, seminarios de investigación y comités tutoriales.
- Desarrolla capacidad reflexiva, crítica y analítica, para la resolución de problemas de salud prioritarios y emergentes a través del método científico.
- Integra el conocimiento teórico-práctico para comprobar una hipótesis de investigación a través del desarrollo de un proyecto de tesis.
- Desarrolla capacidad de comprensión y análisis de la literatura científica afín a su trabajo de investigación, para aplicarla en su proyecto de tesis, a través de la lectura de bibliografía científica.
- Aplica los principios éticos para el desarrollo de la investigación a través del cumplimiento de las normas nacionales e internacionales.
- Demuestra rigurosidad y disciplina en la planeación, del desarrollo metodológico y práctico de los protocolos de investigación, a través del planteamiento y ejecución de un proyecto de tesis.
- Demuestra responsabilidad social para desarrollar proyectos que beneficien a la sociedad mediante el planteamiento de protocolos de investigación.

Competencias transferibles para el trabajo

Digitales para el trabajo



SECRETARIA
GENERAL



- Demuestra conocimientos y destrezas para el desarrollo de proyectos de investigación, a través del manejo de las herramientas informáticas de análisis y presentación de datos.
- Realiza búsquedas bibliográficas, para aportar conocimiento o proponer nuevas hipótesis al problema estudiado, mediante el uso de buscadores académicos, que permitan desarrollar protocolos de investigación que aborden el estudio de aspectos específicos de diferentes enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes.
- Aplica los conocimientos y utiliza paquetes computacionales para el procesamiento, análisis estadístico y presentación de datos obtenidos durante el desarrollo de su proyecto de tesis.

Competencias socioemocionales para el trabajo

- Participa en diversas actividades académicas como seminarios, simposios, jornadas, entre otras, para desarrollar su capacidad de iniciar, mantener conversaciones y expresar conocimientos e ideas con claridad, tanto de forma verbal como no verbal, mediante la interacción entre estudiantes, profesionales e investigadores de áreas afines, así como la vinculación.

Competencias para el trabajo transdisciplinar:

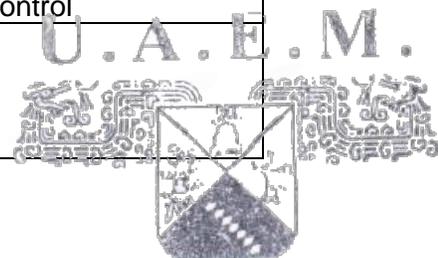
- Participa activamente en el desarrollo de proyectos de investigación multidisciplinares enfocados a estudiar aspectos diversos de enfermedades crónico-degenerativas infectocontagiosas y/o autoinmunes para generar soluciones a las problemáticas de salud global y originar conocimiento que pueda ser aplicado, mediante su área de expertise.

Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)

- Adquiere y aplica de manera continua conocimientos teórico-prácticos para el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con problemas prioritarios de salud de manera colaborativa a través del análisis crítico de artículos científicos actuales.

CONTENIDO

Bloque	Temas
1. Introducción a la bioestadística	1. Conceptos básicos: ciencia, matemáticas, estadística. Bioestadística 2. Variables 1. Concepto y tipos de variables 2. Escalas de medición de las variables 3. Población y muestra 1. Concepto de muestra y población 2. Simbología para muestras y poblaciones 4. Precisión y validez 1. Concepto de precisión y validez 2. Error sistemático, concepto y formas de control Error sistemático, concepto y formas de control
2. Estadística descriptiva	1. Medidas de resumen 1. Medidas de tendencia central 2. Medidas de Dispersión 3. Error estándar



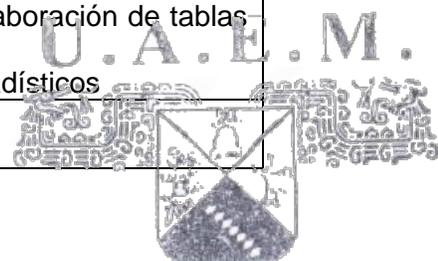


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Bloque	Temas
	<ul style="list-style-type: none"> 4. Teorema del límite central 2. Correlación <ul style="list-style-type: none"> 1. Coeficiente de correlación de Pearson 2. Coeficiente de correlación de Spearman 3. Probabilidad <ul style="list-style-type: none"> 1. Conceptos básicos de probabilidad 2. Distribuciones de probabilidad <ul style="list-style-type: none"> 1. Distribución normal 2. Distribución binomial 3. Distribución T de Student 4. Distribución Ji cuadrada 5. Distribución Poisson 3. Aplicaciones de la probabilidad <ul style="list-style-type: none"> 1. Curvas de ROC 2. Estimación de puntos de corte en variables cuantitativas 3. Procedimientos para diagnóstico <ul style="list-style-type: none"> 1. Sensibilidad y especificidad 2. Valores predictivos positivo y negativo 4. Teorema de Bayes
<p>3. Estadística inferencial</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Conceptos de estadística inferencial 2. Conceptos básicos en estadística inferencial <ul style="list-style-type: none"> 1. Estimador y parámetro 2. Valor p y significancia estadística 3. Error tipo I y error tipo II 4. Intervalo de confianza 3. Procedimientos para prueba de hipótesis 4. Pruebas estadísticas <ul style="list-style-type: none"> 1. Prueba de Tukey 2. Prueba de Duncan 3. Prueba T de Student <ul style="list-style-type: none"> 1. Prueba T para una muestra 2. Para T dos muestras independientes 3. Prueba T para dos muestras pareadas 4. Análisis de varianza 5. Prueba U de Mann Whitney 6. Prueba de Wilcoxon 7. Prueba de Kruskal-Wallis 8. Prueba Ji cuadrada 9. Prueba exacta de Fisher
<p>4. Manejo de datos estadísticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Recolección, captura y procesamiento de datos 2. Presentación de datos estadísticos. Elaboración de tablas y gráficos 3. Paquetes disponibles para análisis estadísticos
<p>5. La regresión y correlación lineal</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Prueba de $H_0 \beta=0$ 2. Prueba de $H_0 \alpha=0$



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

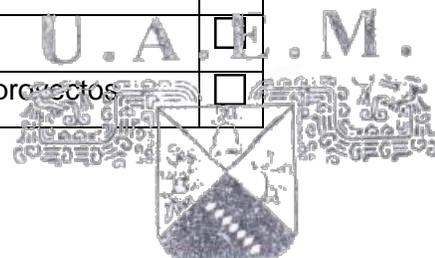
MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Bloque	Temas
	3. Coeficiente de correlación y determinación 4. Programa estadístico de análisis SAS

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Expresión oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros:			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque con X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyecto de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input checked="" type="checkbox"/>	Métodos de proyectos	<input type="checkbox"/>



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujo de software especialmente diseñado)	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/>	Enunciado de objeto o intenciones	<input type="checkbox"/>
Otra, especifique: (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras)			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

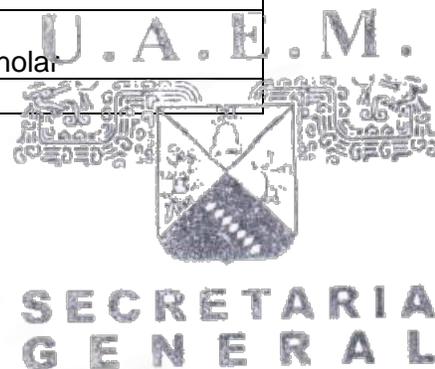
Criterio	Porcentaje
Asistencia mínima del 80% para tener derecho a calificación	-
Exámenes parciales	40%
Trabajos y reportes escritos	40%
Participación directa en las clases	20%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Profesor con grado de Doctor o Maestro, con experiencia en investigación y bioestadística, demostrable a través de sus líneas de investigación y publicaciones científicas. Experiencia en la dirección de tesis y cursos de posgrado

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:
<ol style="list-style-type: none"> Daniel Wayne. Bioestadística. Base para el análisis de las Ciencias de la Salud análisis de las ciencias de la salud, Editorial LIMUSA, 4° edición, 2005 Dawson-Saunders B., Trapp, R. 2005. Bioestadística Médica. Manual Moderno, México Mendenhall, W. 2011. Introduction to probability and statistics. 14th Edition. Duxbury Press Massachusetts Carreño, F. 1975. La investigación bibliográfica. Editorial Grijalbo. México, D.F. 61 pp
Complementarias:
<ol style="list-style-type: none"> Artículos científicos: Los necesarios para la cobertura y complementación de los temas
Web:
<ol style="list-style-type: none"> Herramientas de búsqueda bibliográfica como PUBMED y Google Scholar
Otros: Programas de cómputo para estadística: spss, stata





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Facultad de medicina							
Programa educativo: Maestría en Medicina Molecular							
Unidad de aprendizaje: Farmacología Molecular				Ciclo de formación: Especializado			
				Eje de formación: Teórico			
				Semestre: Opcional			
Elaborado por: Dr. Jesús Santa Olalla Tapia				Fecha de elaboración: enero de 2012			
Actualizado por: Dra. Gabriela Castañeda Corral				Fecha de revisión y actualización: 25 de mayo de 2023			
Clave	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad:
No aplica	3	0	3	6	Optativa	Posgrado	Presencial
Programa educativo en el que se imparte: Maestría en Medicina Molecular							

PRESENTACIÓN

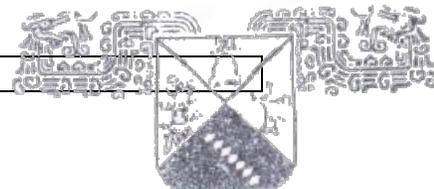
La farmacología es una ciencia médica que estudia la historia, el origen, las propiedades fisicoquímicas, el mecanismo de acción, la farmacocinética y los usos terapéuticos de los fármacos. De manera general esta ciencia estudia como interacciona el fármaco con un organismo vivo para producir un efecto farmacológico benéfico, así como los mecanismos fisiológicos 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, a raíz de la identificación de los efectos terapéuticos de productos 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 de la diana terapéutica 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

Competencias básicas



SECRETARIA
GENERAL



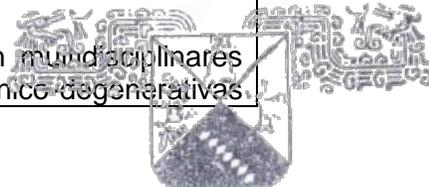
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



<ul style="list-style-type: none"> • Lectura, análisis y síntesis • Comunicación oral y escrita • Aprendizaje estratégico • Razonamiento científico • Apertura a la experiencia • Búsqueda, valoración y gestión de información
Competencias genéricas
<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas • Pensamiento crítico • Creatividad • Trabajo colaborativo • Relación con otras y otros
Competencias laborales
<p>a. Específicas disciplinares</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posee conocimientos científicos, teóricos y metodológicos para desarrollar proyectos de investigación básica o clínica que permitan entender, proponer y/o evaluar soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas o autoinmunes, mediante la experimentación o trabajo de campo. • Desarrolla capacidad de comprensión y análisis de la literatura científica afín a su trabajo de investigación, para aplicarla en su proyecto de tesis, a través de la lectura de bibliografía científica. • Desarrolla capacidad reflexiva, crítica y analítica, para la resolución de problemas de salud prioritarios y emergentes a través del método científico. • Aplica los principios éticos para el desarrollo de la investigación a través del cumplimiento de las normas nacionales e internacionales. <p>b. Transferibles para el trabajo</p> <p>Digitales para el trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra conocimientos y destrezas para el desarrollo de proyectos de investigación, a través del manejo de las herramientas informáticas de análisis y presentación de datos. • Realiza búsquedas bibliográficas, para aportar conocimiento o proponer nuevas hipótesis al problema estudiado, mediante el uso de buscadores académicos, que permitan desarrollar protocolos de investigación que aborden el estudio de aspectos específicos de diferentes enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes. • Aplica los conocimientos y utiliza paquetes computacionales para el procesamiento, análisis estadístico y presentación de datos obtenidos durante el desarrollo de su proyecto de tesis. <p>c. Socioemocionales para el trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participa en diversas actividades académicas como seminarios, simposios, jornadas, entre otras, para desarrollar su capacidad de iniciar, mantener conversaciones y expresar conocimientos e ideas con claridad, tanto de forma verbal como no verbal, mediante la interacción entre estudiantes, profesionales e investigadores de áreas afines, así como la vinculación. <p>d. Competencias para el trabajo transdisciplinar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participa activamente en el desarrollo de proyectos de investigación multidisciplinarios enfocados a estudiar aspectos diversos de enfermedades crónico-degenerativas.

U.A.E.M.



SECRETARIA
GENERAL



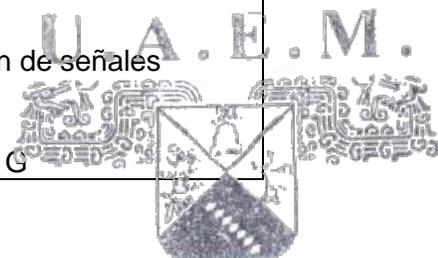
infectocontagiosas y/o autoinmunes para generar soluciones a las problemáticas de salud global y originar conocimiento que pueda ser aplicado, mediante su área de expertos.

e. Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral

- Adquiere y aplica de manera continua conocimientos teórico-prácticos para el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con problemas prioritarios de salud de manera colaborativa a través del análisis crítico de artículos científicos actuales.

CONTENIDO

Bloque	Temas
1. Principios farmacología de	1. Historia de la farmacología 2. Conceptos básicos de farmacología <ol style="list-style-type: none"> Xenobiótico Droga cruda Forma farmacéutica Principio activo Fármaco Medicamento 3. Ramas de la farmacología 4. La interacción de la farmacología con otras ramas de la ciencia 5. Origen y naturales de los fármacos <ol style="list-style-type: none"> Fármacos de molécula pequeña <ol style="list-style-type: none"> Naturales Sintéticos Semisintéticos Fármacos de molécula grande <ol style="list-style-type: none"> Biotecnológicos: anticuerpos monoclonales, péptidos y enzimas
2. Farmacocinética	1. Importancia del estudio de la farmacocinética 2. Dinámica del sistema LADBE y factores que lo afectan <ol style="list-style-type: none"> Liberación Absorción Distribución Eliminación de fármacos: Biotransformación y excreción 3. Farmacocinética clínica <ol style="list-style-type: none"> Importancia de los parámetros farmacocinéticos: $t_{1/2}$, K_e, K_a, V_d, biodisponibilidad, Cl_t, concentración al estado estacionario Diseño y optimización de los esquemas de administración
3. Farmacodinamia	1. Efectos farmacológicos inespecíficos 2. Efectos farmacológicos específicos 3. Dianas farmacológicas y transducción de señales <ol style="list-style-type: none"> Receptores fisiológicos <ol style="list-style-type: none"> Canales iónicos Receptores acoplados a proteína G





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

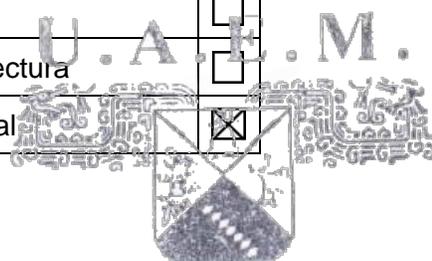
MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Bloque	Temas
	3. Receptores con actividad enzimática 4. Receptores citoplasmáticos 2. Enzimas 3. Transportadores 4. Diferencia entre efecto farmacológico y mecanismo de acción 5. Interacción fármaco receptor 1. Agonistas 2. Antagonistas 1. Tipos de antagonismo: competitivo y no competitivo 3. Agonistas inversos 4. Teorías de ocupación Fármaco-Receptor 6. Farmacometría 1. Relación dosis respuesta de los fármacos 2. Cuantificación del efecto farmacológico 1. Potencia y eficacia 2. Conceptos de DE_{50} , DL_{50} , IT y MS y su relación con la ventana terapéutica 7. Métodos gráficos para determinar el tipo de interacción farmacológica
4. Farmacogenética y farmacogenómica	1. Importancia de la farmacogenética en la variabilidad de la respuesta farmacológica 2. Principios de farmacogenética
5. Temas selectos de farmacología	A definirse de acuerdo a las necesidades de los alumnos

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Expresión oral	<input checked="" type="checkbox"/>



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Otros:			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque con X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyecto de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input checked="" type="checkbox"/>	Métodos de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujo de software especialmente diseñado)	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" type="checkbox"/>	Enunciado de objeto o intenciones	<input type="checkbox"/>
Otra, especifique: (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras)			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Porcentaje
Asistencia mínima del 80% para tener derecho a calificación	-
Exámenes parciales	40%
Exposición especializada de los alumnos	20%
Participación directa en las clases	20%
Tareas	20%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Profesor con grado de Doctor o Maestro, 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 BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:
1. Goodman and Gilman's. The Pharmacological Basis of Therapeutics. Thirteenth Edition. Bruton, L, Hilal-Dandan, R., Knollmann Bjorn. Mcgraw-Hill Interamericana, 2018.
Complementarias:
1. Artículos científicos: Los necesarios para la cobertura y complementación de los temas
2. Velázquez. Farmacología Básica y Clínica. Fernández PL. Ed. Panamericana. 18ª edición 2015



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Web:

1. Herramientas de búsqueda bibliográfica como PUBMED y Google Scholar
2. <http://www.guidetopharmacology.org/>

Otros:-----

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Facultad de Medicina						
Programa educativo: Maestría en Medicina Molecular						
Unidad de aprendizaje: Fisiología Molecular			Ciclo de formación: Básico			
			Eje de formación: Teórico			
			Semestre: Opcional			
Elaborado por: Dr. Juan José Acevedo Fernández Dr. Jesús Santa Olalla Tapia			Fecha de elaboración: 15 de enero de 2012			
Actualizado por: Dr. Juan José Acevedo Fernández			Fecha de revisión y actualización: 23 de junio de 2023			
Horas			Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad:
Teóricas:	Prácticas:	Totales:				
3	0	3	6	Optativa	Posgrado	Presencial
Programa educativo en los que se imparte: Maestría en Medicina Molecular						

PRESENTACIÓN

La fisiología molecular es el análisis de las funciones orgánicas sobre la base de los mecanismos a nivel bioquímico, biofísico y celular para entender el funcionamiento de los órganos, aparatos y sistemas completos que dan vida al individuo. El conocimiento de la fisiología molecular es indispensable para comprender los mecanismos que subyacen el desarrollo de diversas enfermedades, como es el caso de la Diabetes Mellitus y la hipertensión arterial sistémica

PROPÓSITOS

Que el alumno conozca los conceptos generales los fundamentos de la fisiología normal para adquirir habilidades y proponer métodos adecuados de investigación fisiológica utilizados en la evaluación de la actividad biológica inducida por medios farmacológicos o patológicos

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias básicas
a. Lectura, análisis y síntesis
b. Comunicación oral y escrita
c. Razonamiento científico
Competencias genéricas
a. Cognitivas-metacognitivas
• Resolución de problemas
• Pensamiento crítico
• Creatividad
b. Socioemocionales genéricas
• Trabajo colaborativo
• Orientación al logro
• Gestión emocional
• Apertura a la experiencia



<p>c. Digitales genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda, valoración y gestión de información • Comunicación y colaboración en línea <p>d. Socioculturales genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integridad personal • Comunicación en un segundo idioma • Aprecio por la vida y la diversidad
Competencias laborales
Competencias específicas disciplinares
<ul style="list-style-type: none"> • Posee conocimientos científicos, teóricos y metodológicos para desarrollar proyectos de investigación básica o clínica que permitan entender, proponer y/o evaluar soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas o autoinmunes, mediante la experimentación o trabajo de campo. • Conoce y considera el manejo sostenible de los Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI), para contribuir al cuidado de la sociedad y mantenimiento del medio ambiente, considerando los objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU. • Difunde y divulga, en forma oral y/o escrita, los resultados de su proyecto de investigación para mostrar a la sociedad el conocimiento generado. • Manejo de instrumentos de medición científica, para realizar proyectos de investigación, mediante la experimentación y trabajo de campo. • Cuenta con capacidad de trabajo para realizar proyectos, en equipos multi- e interdisciplinarios de investigación básica y/o clínica, mediante reuniones periódicas, seminarios de investigación y comités tutoriales. • Desarrolla capacidad reflexiva, crítica y analítica, para la resolución de problemas de salud prioritarios y emergentes a través del método científico. • Integra el conocimiento teórico-práctico para comprobar una hipótesis de investigación a través del desarrollo de un proyecto de tesis. • Desarrolla capacidad de comprensión y análisis de la literatura científica afín a su trabajo de investigación, para aplicarla en su proyecto de tesis, a través de la lectura de bibliografía científica. • Aplica los principios éticos para el desarrollo de la investigación a través del cumplimiento de las normas nacionales e internacionales. • Demuestra rigurosidad y disciplina en la planeación, del desarrollo metodológico y práctico de los protocolos de investigación, a través del planteamiento y ejecución de un proyecto de tesis. • Demuestra responsabilidad social para desarrollar proyectos que beneficien a la sociedad, mediante el planteamiento de protocolos de investigación.
Competencias transferibles para el trabajo
<p>Digitales para el trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra conocimientos y destrezas para el desarrollo de proyectos de investigación, a través del manejo de las herramientas informáticas de análisis y presentación de datos. • Realiza búsquedas bibliográficas, para aportar conocimiento o proponer nuevas hipótesis al problema estudiado, mediante el uso de buscadores académicos, que permitan desarrollar protocolos de investigación que aborden el estudio de aspectos específicos de diferentes enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes. • Aplica los conocimientos y utiliza paquetes computacionales para el procesamiento, análisis estadístico y presentación de datos obtenidos durante el desarrollo de su proyecto de tesis.





Competencias socioemocionales para el trabajo

- Participa en diversas actividades académicas como seminarios, simposios, jornadas, entre otras, para desarrollar su capacidad de iniciar, mantener conversaciones y expresar conocimientos e ideas con claridad, tanto de forma verbal como no verbal, mediante la interacción entre estudiantes, profesionales e investigadores de áreas afines, así como la vinculación.

Competencias para el trabajo transdisciplinar:

- Participa activamente en el desarrollo de proyectos de investigación multidisciplinares enfocados a estudiar aspectos diversos de enfermedades crónico-degenerativas infectocontagiosas y/o autoinmunes para generar soluciones a las problemáticas de salud global y originar conocimiento que pueda ser aplicado, mediante su área de expertise.

Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)

- Adquiere y aplica de manera continua conocimientos teórico-prácticos para el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con problemas prioritarios de salud de manera colaborativa a través del análisis crítico de artículos científicos actuales.

CONTENIDO

Bloque	Temas
1. Introducción	1. Niveles de organización: células, tejidos, órganos y sistemas 2. Bases moleculares, genéticas y fisiológicas de las enfermedades
2. Fisiología celular	1. Membrana celular. 2. Propiedades eléctricas de las células excitables 3. Músculo cardíaco, esquelético y liso. 4. Neuronas y sinapsis. 5. Receptores sensoriales y sentidos: visión, audición, tacto, gusto y olfato
3. Homeostasis	1. Definición e importancia de homeostasis 2. Mecanismos de termorregulación 3. Adaptación al calor o al frío 4. Balance energético 5. Regulación de los niveles de glucosa 6. Metabolismo intermedio y regulación del metabolismo 7. Amortiguadores ácido-base y pH
4. Sistema Nervioso Autónomo	1. Organización del sistema nervioso 2. Neurotransmisores del SNA 3. Receptores α y β -adrenérgicos del sistema nervioso simpático 4. Receptores colinérgicos (Nicotínicos y Muscarínicos) 5. Regulación por agonistas (o miméticos) y antagonistas (o líticos) del SNA 6. Relación funcional entre el SNA simpático y la médula de las glándulas adrenales





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

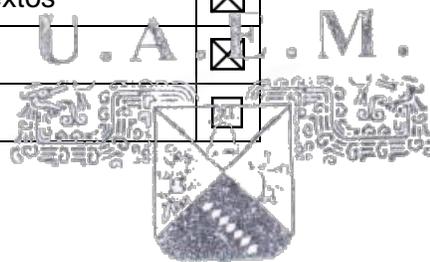
MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Bloque	Temas
5. Sistema endócrino	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Interrelación funcional entre el sistema nervioso y el sistema endocrino 3. Conceptos de tejido endocrino, hormona y órgano blanco 4. Clasificación química de las hormonas 5. Mecanismos de acción de las hormonas: receptores hormonales 6. Mecanismos de control de la secreción hormonal 7. Ritmos biológicos y su relación con la secreción hormonal
6. Sistema digestivo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inervación y circulación en el aparato digestivo 2. Masticación y salivación de los alimentos en el proceso digestivo 3. Motilidad esofágica, gástrica e intestinal 4. Secreción salival y gástrica 5. Digestión gástrica 6. Páncreas exócrino y su participación en la digestión 7. Secreción biliar y digestión 8. Secreción y absorción intestinales 9. Productos de la digestión y mecanismos de absorción
7. Fisiología cardiovascular	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estructuras del aparato cardiovascular 2. Excitabilidad y conductibilidad cardiacas 3. Principios de hemodinámica 4. Eventos mecánicos del ciclo cardiaco normal 5. Sistema arterial 6. Presión sanguínea y factores que la determinan 7. Intercambio arterio-venoso en los capilares sanguíneos 8. Circulación pulmonar 9. Regulación nerviosa
8. Fisiología renal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anatomía funcional del riñón 2. Características morfofuncionales de la nefrona 3. Filtración glomerular 4. Función tubular: secreción y reabsorción 5. Regulación de la diuresis 6. Transporte de la orina de los riñones a la vejiga 7. Fisiología de la micción

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input type="checkbox"/>	Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Ensayo	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input checked="" type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Expresión oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros:			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque con X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyecto de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Métodos de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujo de software especialmente diseñado)	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/>	Enunciado de objeto o intenciones	<input type="checkbox"/>
Otra, especifique: (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras)			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Porcentaje
Asistencia mínima del 80% para tener derecho a calificación	-
Exámenes parciales	40%
Exposición especializada de los alumnos	40%
Participación directa en las clases	20%
Total	100%



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



PERFIL DEL PROFESOR

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

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

1. John E. Hall, Arthur C. Guyton. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology, 12th Edition. 2010. Elsevier
2. Ganong, W.F. Fisiología Médica. Manual Moderno. México. 23 Ed. 2013
3. Berne, R. y Levy. M. Fisiología. Mosby Year Book. Barcelona, España, 2006
4. Tresguerres J. A. Fisiología Humana. McGraw-Hill Interamericana. México, 2011

Complementarias:

1. Artículos científicos: Los necesarios para la cobertura y complementación de los temas

Web:

1. Herramientas de búsqueda bibliográfica como PUBMED y Google Scholar

Otros:

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Facultad de medicina						
Programa educativo: Maestría en Medicina Molecular						
Unidad de aprendizaje: Fitofarmacología			Ciclo de formación: Disciplinar			
			Eje de formación: Teórico			
			Semestre: Opcional			
Elaborado por: Dr. Jaime Tortoriello García Dra. Yolanda Ríos Dra. Laura Belber			Fecha de elaboración: 15 de agosto de 2015			
Actualizado por: Dr. Jaime Tortoriello García.			Fecha de revisión y actualización: 15 de noviembre de 2022			
Horas			Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad:
Teóricas:	Prácticas:	Totales:				
3	0	3	6	Optativa	Posgrado	Presencial
Programa educativo en los que se imparte: 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 los principios y las técnicas experimentales más frecuentemente utilizados para la evaluación de los efectos biológicos inducidos por los metabolitos presentes en las plantas medicinales. Conocerá los aspectos teóricos más recientes e importantes que se encuentran publicados sobre las plantas medicinales mejor estudiadas (en sus aspectos farmacológicos) en el mundo. Podrá aplicar los conocimientos adquiridos en la elaboración de 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

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias genéricas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma • 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 	
Competencias específicas	
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender e integrar los fundamentos de la farmacología y las farmacologías experimentales en el estudio de las plantas medicinales y el desarrollo de 	



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

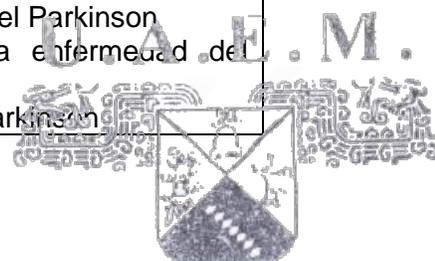
MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



fitomedicamentos, así como la información farmacológica de los fitomedicamentos disponibles

CONTENIDO

Bloque	Temas
<p>1. Principios básicos de Farmacología</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Principios de farmacodinamia 2. Naturaleza física de los fármacos 3. Principios de farmacocinética 4. Relación entre la concentración del fármaco y respuesta 5. Curvas de concentración-efecto 6. Diferentes aspectos del efecto agonista y antagonista 7. Definición de fitofármaco y aspectos normativos
<p>2. Avances en el estudio de fitofármacos que actúan en el Sistema Nervioso Central</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sedantes-Hipnóticos <ol style="list-style-type: none"> 1. Definición de sedantes-hipnóticos 2. Teoría de acción de los hipnóticos 3. Receptor GABA_A 4. Plantas medicinales con efecto sedante hipnótico <ol style="list-style-type: none"> 1. Valeriana officinalis 2. Tilia spp 3. Melissa officinalis 2. Ansiolíticos <ol style="list-style-type: none"> 1. Desordenes de estrés y ansiedad 2. Bases neurobiológicas de la ansiedad 3. Circuito de la ansiedad 4. Modelos animales de ansiedad 5. Plantas medicinales con actividad ansiolítica <ol style="list-style-type: none"> 1. Galphimia glauca 2. Piper methysticum 3. Passiflora incarnata 3. Antidepresivos <ol style="list-style-type: none"> 1. Desórdenes de depresión 2. Bases neurobiológicas de la depresión 3. Circuito de la depresión 4. Modelos animales para evaluar depresión 5. Plantas medicinales con actividad antidepresiva <ol style="list-style-type: none"> 1. Hypericum perforatum 4. Antiparkinsonianos <ol style="list-style-type: none"> 1. Enfermedad del Parkinson 2. Bases neurobiológicas del Parkinson 3. Circuito neuronal de la enfermedad del Parkinson 4. Modelos animales del Parkinson



SECRETARIA
GENERAL

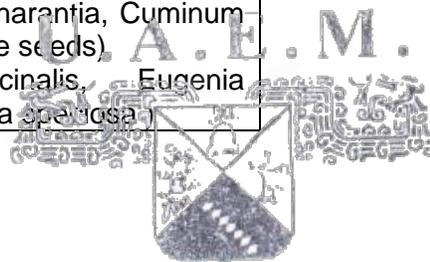


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Bloque	Temas
	<ul style="list-style-type: none"> 5. Plantas medicinales como antiparkinsonianos <ul style="list-style-type: none"> 1. Vismia spp 2. Mucuna pruriens L 3. Vicia faba 5. Tratamiento contra la enfermedad de Alzheimer <ul style="list-style-type: none"> 1. Enfermedad de Alzheimer 2. Neurobiología de la enfermedad de Alzheimer 3. Modelos animales de la enfermedad de Alzheimer 4. Plantas medicinales contra la enfermedad de Alzheimer <ul style="list-style-type: none"> 1. Especies del género Salvia 2. Ginkgo biloba 3. Galanthus nivalis 4. Curcuma longa 6. Anticonvulsivantes <ul style="list-style-type: none"> 1. Bases neurobiológicas de la epilepsia 2. Modelos animales de epilepsia 3. Plantas medicinales con propiedades anticonvulsivantes <ul style="list-style-type: none"> 1. Scutellaria baicalensis Georgia 2. Ipomoea stans 3. Annona diversifolia 4. Panax ginseng 7. Vasodilatadores cerebrales <ul style="list-style-type: none"> 1. Plantas medicinales con propiedades vasodilatadoras: Ginkgo biloba
<p>3. Avances en el estudio de Fitofármacos del aparato cardiovascular</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Antihipertensivos (Hibiscus sabdariffa, Casimiroa edulis) 2. Cardiotónicos (Digitalis spp., Talauma mexicana) 3. Antianginosos (Crataegus oxyacantha) 4. Venotónicos (Ruscus aculeatus) 5. Diuréticos antihipertensivos (Hibiscus sabdariffa)
<p>4. Avances en el estudio de fitofármacos útiles en el tratamiento de trastornos del metabolismo</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Diabetes Mellitus tipo 2 <ul style="list-style-type: none"> 1. Especies con actividad hipoglucemiante 1. Secretagogos (P. odoratus, E. littorale, Ocimum canum) 2. Insulinomiméticos, (M. charantia, Cuminum nigrum, P. ginseng, grape seeds) 3. Biguanidas (G. officinalis, Eugenia jambolana, Lagerstroemia speciosa)



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

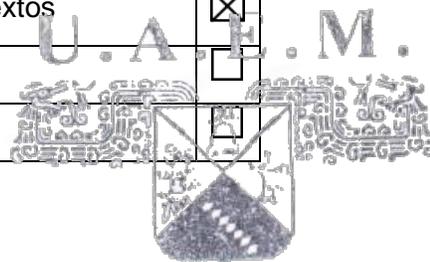
MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Bloque	Temas
	4. Combate de RI (Tithonia diversifolia {nitobegiku}, Amorphophallus konjac(humanos) 5. Inhibidores de glucosidasas (T. stans, Mangifera indica) 6. Regeneradores de células beta (B. vulgaris, P. marsupium) 7. Antioxidantes (T. cordifolia, A. cortex, Trigonella foenum graecum 8. Especies comestibles hipoglucemiantes, Nutracéuticos 2. Obesidad 1. Especies que afectan el metabolismo o absorción de lípidos (P. plantago, Salix matsudana, Averroa bilimbi, soybean) 2. Especies que afectan la diferenciación de adipocitos (Lagerstroemia speciosa, Coix lachrymajobi) 3. Anoréticos, termogénicos y moduladores de peso. (Eucalytus globulus, Camelia sinensis, (humanos) Smallantus sonchifolius, Gymnema sylvestre
5. Avances en el estudio de fitofármacos antimicrobianos	1. Antibacterianos 2. Antifúngicos 3. Antiparasitarios
6. Temas especiales	1. Hepatoprotectores (Silybum marianum) 2. Antimigrañosos (Thanacetum parthenium 3. Antitumoral (Vinca spp, Taxus spp.) 4. Antiprostáticos (Serenoa rapens, Pygeum africanum) 5. Espasmolíticos 6. Dislipidemias (Hibiscus sabdariffa, Allium sativum) 7. Fitoestrógenos (Cimicifuga racemosa, Glicine soja)

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Expresión oral	<input type="checkbox"/>
Otros:			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque con X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyecto de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Métodos de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujo de software especialmente diseñado)	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/>	Enunciado de objeto o intenciones	<input type="checkbox"/>
Otra, especifique: (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras)			



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Porcentaje
Asistencia mínima del 80% para tener derecho a calificación	-
Exámenes parciales	25%
Exposición especializada de los alumnos	25%
Participación directa en las clases	50%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Profesor con grado de Doctor o Maestro, con experiencia en farmacología de plantas medicinales, demostrable a través de sus líneas de investigación y publicaciones científicas. Experiencia en la dirección de estudiantes de maestría y doctorado

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

1. WHO monographs on selected medicinal plants, Vol. 4. World Health Organization 2009
2. WHO monographs on selected medicinal plants, Vol. 5. World Health Organization 2012
3. WHO monographs on selected medicinal plants, Vol. 3. World Health Organization 2007

Complementarias:

1. Artículos científicos: Los necesarios para la cobertura y complementación de los temas

Web:

1. Herramientas de búsqueda bibliográfica como PUBMED y Google Scholar

Otros:-----



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Facultad de Medicina							
Programa educativo: Maestría en Medicina Molecular							
Unidad de aprendizaje: FITOQUÍMICA				Ciclo de formación: Especializado			
				Eje de formación: Teórico			
				Semestre sugerido: tercero			
Elaborada por: Dr. Alejandro Zamilpa Alvarez				Fecha de elaboración: 23 de junio 2023			
Actualizada por: Dr. Alejandro Zamilpa Alvarez				Fecha de revisión y actualización: 23 de junio 2023			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas :	Horas totales:	Créditos :	Tipo de unidad de aprendizaje :	Carácter de la unidad de aprendizaje :	Modalidad :
DFq- T6	3	0	3	6	Optativa	Posgrado	Presencial
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: Maestría en Medicina Molecular							

PRESENTACIÓN

La unidad de aprendizaje (UA) está dirigida a profesionales de la salud que cursan la "Maestría en Medicina Molecular" con la finalidad proporcionar los conocimientos fundamentales de Farmacognosia, biosíntesis, métodos de separación y métodos espectroscópicos que le sirvan al estudiante como herramientas en sus procesos de investigación de Plantas medicinales.

Un punto importante que se debe desarrollar en esta UA, es que quien estudia se genere una perspectiva de la traslación del conocimiento básico a la atención del paciente.

En otro sentido, la UA implementará en quien estudia las capacidades para comprender, analizar, investigar y comparar información para argumentar sus posturas conceptuales y éticas, así como; fundamentar la importancia de conocer la estructura química de los principios activos en las plantas medicinales para el desarrollo de nuevos medicamentos

PROPÓSITOS

Quien estudia, será capaz de conocer los procesos de extracción de las plantas medicinales, separación química de sus componentes orgánicos y elucidación estructural de los principios activos. Lo anterior, con base en el manejo de herramientas metodológicas que permitan la integración del conocimiento.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias básicas
<p>A. Lectura, análisis y síntesis</p> <p>B. Comunicación oral y escrita</p> <p>C. Aprendizaje estratégico</p> <p>D. Razonamiento lógico – matemático</p> <p>E. Razonamiento científico</p>
Competencias genéricas
<p>A. Cognitivas – metacognitivas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Resolución de problemas ● Pensamiento crítico ● Creatividad <p>B. Socioemocionales genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Trabajo colaborativo ● Orientación al logro ● Apertura a la experiencia ● Relación con otros/as <p>C. Digitales genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Búsqueda, valoración y gestión de información
Competencias laborales
Competencias específicas disciplinares
<ul style="list-style-type: none"> ● Cuenta con conocimientos sólidos para la propuesta de nuevas investigaciones en el desarrollo de protocolos de investigación básica o aplicada de manera individual o en colaboración mediante la aplicación del conocimiento en Química Orgánica. ● Aplica los conocimientos científicos para la identificación de los componentes de una planta medicinal con la finalidad de utilizarlos como marcadores en los procesos de estandarización de nuevos tratamientos terapéuticos de origen natural. ● Aplica conocimientos y metodologías actuales en el área de la farmacognosia, cromatografía y espectroscopía, para la generación de propuestas de investigación con sentido de responsabilidad social. ● Analiza los procesos de extracción, separación química y elucidación estructural de los principios activos para proponer alternativas de nuevos tratamientos terapéuticos utilizando un enfoque multidisciplinario. ● Posee valores éticos que contribuyen a la mejora de la salud de la población para la promoción de estilos de vida saludables mediante el diseño de protocolos científicos con sentido de responsabilidad social para la promoción de estilos de vida saludables.
Competencias transferibles para el trabajo
<p>Digitales para el trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Colabora en grupos de trabajo multidisciplinario para la generación y aplicación del conocimiento en el desarrollo de nuevos medicamentos. ● Realiza búsquedas bibliográficas a profundidad para la propuesta de nuevos protocolos de investigación que den respuesta a los principales problemas de salud de la sociedad. <p>Socioemocionales para el trabajo</p>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



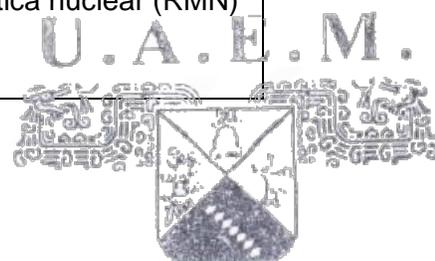
- Colabora con objetividad, eficiencia y eficacia en la propuesta y resolución de temáticas relacionadas con el desarrollo de nuevos medicamentos.

Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)

- Sintetiza la información proveniente de fuentes confiables, para la toma de decisiones, aplicación de la nutrición basada en evidencia, la generación de conocimiento y el desarrollo de propuestas de investigación, mediante revisiones sistemáticas y metaanálisis.
- Actualiza sus conocimientos y habilidades de forma constante y activa para mejorar su capacidad de investigación, a través de la asistencia y participación en actividades de educación continua.

CONTENIDOS

Bloques	Temas
FARMACNOSIA	1.1 Introducción a la Farmacognosia. 1.2 Definición de Farmacognosia 1.3 Historia y Generalidades. 1.4 Ramas de la Farmacognosia. 1.5 Campos de competencia de la Farmacognosia 1.6. Concepto de Droga 1.7. Medicamentos de origen vegetal 1.8. Tendencias actuales de la Farmacognosia
ORIGEN BIOSINTÉTICO DE LOS METABOLITOS SECUNDARIOS	2.1 Introducción 2.2. Ruta del acetato, ácidos grasos y policetidos 2.3. Ruta de Shikimato, aminoácidos aromáticos y fenilpropanoides Ruta del mevalonato, terpenoides y esteroides 2.5. Alcaloides
MÉTODOS DE SEPARACIÓN Y PURIFICACIÓN	3.1 Cromatografía de adsorción 3.2. Cromatografía de exclusión molecular 3.3. Comatografía de intercambio iónico 3.4. Cromatografía líquida de alta resolución
MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS.	4.1 Espectroscopía ultravioleta (UV) 4.2. Espectroscopía infrarroja (IR) 4.3. Espectrometría de masas (EM) 4.4. Resonancia magnética nuclear (RMN)



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



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	(x)	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	(x)
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	()	Anteproyectos de investigación	()
Seminario de investigación	()	Discusión guiada	()
Estudio de Casos	()	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	(x)
Foro	()	Actividad focal	()
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	()
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):			



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Producción académica tangible: Incluye entrega de tareas, exposiciones, reportes, trabajos escritos y todos aquellos productos susceptibles de ser evaluados en este rubro.	60%
Análisis de artículos científicos.	40%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESOR

Doctora o Doctor en Química Orgánica con énfasis en Investigación de Productos Naturales

REFERENCIAS

Básicas:

1. Freeman , R. Magnetic Resonance in Chemistry and Medicine. 4th Ed. Oxford U.P., Oxford (2005)
2. Frieboline, H. Basic one- and Two Dimensional NMR Spectroscopy. VCH, Weinheim (2002).
3. Dewick, P.N. Medicinal Natural Products. A Biosynthetic Approach. 2nd Edn. Jhon Wiley& Sons Ltd (2001)

Complementarias:

Wagner H and Blatt S. Plant Drug Analysis, A thin Layer Chromatography Atlas.. 2nd Edn. Springer Jhon Wiley& Sons Ltd (2009)

Web:

1. Phytochemistry: <https://www.sciencedirect.com/journal/phytochemistry>
2. Planta Medica:
<https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/journal/10.1055/s-00000058>
3. Journal of Ethnopharmacology
<https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-ethnopharmacology>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: FACULTAD DE MEDICINA							
Programa educativo: MAESTRIA EN MEDICINA MOLECULAR							
Unidad de aprendizaje: INMUNOLOGIA MOLECULAR				Ciclo de formación: Básico			
				Eje de formación: Teórico			
				Semestre: 3			
Elaborado por: Fernando R. Esquivel Guadarrama Mario Ernesto Cruz Muñoz				Fecha de elaboración: 30/10/2015			
Actualizado por: Fernando R. Esquivel Guadarrama Mario Ernesto Cruz Muñoz				Fecha de revisión y actualización: 31/05/23			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	3	0	3	06	Optativa	Posgrado	Presencial
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: Maestría en Medicina Molecular; Maestría en Ciencias, CIDC, UAEM; Maestría en Farmacia, UAEM							

PRESENTACION

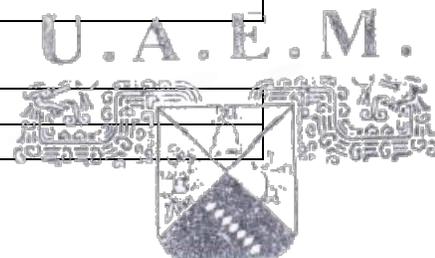
En los últimos años la disciplina de la inmunología ha tenido avances espectaculares en el conocimiento básico de la función de los componentes celulares y los mecanismos moleculares de la respuesta inmune. Por ejemplo, se han descubierto tanto nuevas estirpes linfocíticas importantes en la respuesta inmune contra diferentes microorganismos como nuevas moléculas involucradas en el procesamiento y presentación de antígenos a células T, la interacción de la microbiota con el sistema inmune y la inmunoterapia contra cáncer. Asimismo, se dio gran énfasis al papel de la respuesta inmune tanto en respuesta inmune innata como en la inducción de la respuesta inmune adquirida. De esta manera, es importante que los estudiantes 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

Competencias básicas
a. Lectura, análisis y síntesis



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



b. Comunicación oral y escrita
c. Razonamiento científico
Competencias genéricas
a. Cognitivas-metacognitivas
<ul style="list-style-type: none">• Resolución de problemas• Pensamiento crítico• Creatividad
b. Socioemocionales genéricas
<ul style="list-style-type: none">• Trabajo colaborativo• Orientación al logro• Gestión emocional• Apertura a la experiencia
c. Digitales genéricas
<ul style="list-style-type: none">• Búsqueda, valoración y gestión de información• Comunicación y colaboración en línea
d. Socioculturales genéricas
<ul style="list-style-type: none">• Integridad personal• Comunicación en un segundo idioma• Aprecio por la vida y la diversidad
Competencias laborales
Competencias específicas disciplinares
<ul style="list-style-type: none">• Posee conocimientos científicos, teóricos y metodológicos para desarrollar proyectos de investigación básica o clínica que permitan entender, proponer y/o evaluar soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas o autoinmunes, mediante la experimentación o trabajo de campo.• Conoce y considera el manejo sostenible de los Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI), para contribuir al cuidado de la sociedad y mantenimiento del medio ambiente, considerando los objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU.• Difunde y divulga, en forma oral y/o escrita, los resultados de su proyecto de investigación para mostrar a la sociedad el conocimiento generado.• Manejo de instrumentos de medición científica, para realizar proyectos de investigación, mediante la experimentación y trabajo de campo.• Cuenta con capacidad de trabajo para realizar proyectos, en equipos multi- e interdisciplinarios de investigación básica y/o clínica, mediante reuniones periódicas, seminarios de investigación y comités tutoriales.• Desarrolla capacidad reflexiva, crítica y analítica, para la resolución de problemas de salud prioritarios y emergentes a través del método científico.• Integra el conocimiento teórico-práctico para comprobar una hipótesis de investigación a través del desarrollo de un proyecto de tesis.• Desarrolla capacidad de comprensión y análisis de la literatura científica afín a su trabajo de investigación, para aplicarla en su proyecto de tesis, a través de la lectura de bibliografía científica.• Aplica los principios éticos para el desarrollo de la investigación a través del cumplimiento de las normas nacionales e internacionales.• Demuestra rigurosidad y disciplina en la planeación, del desarrollo metodológico y práctico de los protocolos de investigación, a través del planteamiento y ejecución de un proyecto de tesis.



SECRETARIA
GENERAL



- Demuestra responsabilidad social para desarrollar proyectos que beneficien a la sociedad, mediante el planteamiento de protocolos de investigación.

Competencias transferibles para el trabajo

Digitales para el trabajo

- Demuestra conocimientos y destrezas para el desarrollo de proyectos de investigación, a través del manejo de las herramientas informáticas de análisis y presentación de datos.
- Realiza búsquedas bibliográficas, para aportar conocimiento o proponer nuevas hipótesis al problema estudiado, mediante el uso de buscadores académicos, que permitan desarrollar protocolos de investigación que aborden el estudio de aspectos específicos de diferentes enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes.
- Aplica los conocimientos y utiliza paquetes computacionales para el procesamiento, análisis estadístico y presentación de datos obtenidos durante el desarrollo de su proyecto de tesis.

Competencias socioemocionales para el trabajo

- Participa en diversas actividades académicas como seminarios, simposios, jornadas, entre otras, para desarrollar su capacidad de iniciar, mantener conversaciones y expresar conocimientos e ideas con claridad, tanto de forma verbal como no verbal, mediante la interacción entre estudiantes, profesionales e investigadores de áreas afines, así como la vinculación.

Competencias para el trabajo transdisciplinar:

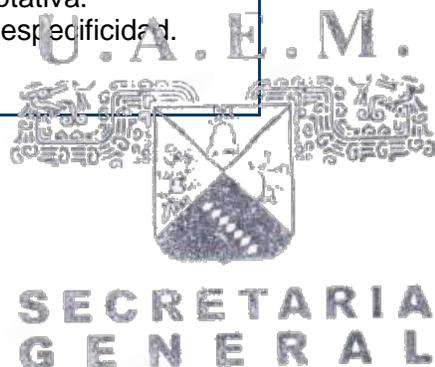
- Participa activamente en el desarrollo de proyectos de investigación multidisciplinares enfocados a estudiar aspectos diversos de enfermedades crónico-degenerativas infectocontagiosas y/o autoinmunes para generar soluciones a las problemáticas de salud global y originar conocimiento que pueda ser aplicado, mediante su área de expertise.

Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)

- Adquiere y aplica de manera continua conocimientos teórico-prácticos para el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con problemas prioritarios de salud de manera colaborativa a través del análisis crítico de artículos científicos actuales.

CONTENIDOS

Bloques	Temas
TEMA I: 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.- Organos del sistema inmune



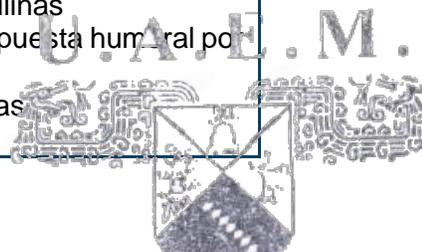


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Bloques	Temas
TEMA II: 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
TEMA III: Mecanismos de defensa de la respuesta inmune adaptativa	3.1.- Los linfocitos son importantes para reconocer antígenos 3.2.- Naturaleza de los antígenos: Antígenos T-dependientes y T-independientes 3.3.- Células presentadoras de antígeno: macrófagos, células B y células dendríticas. 3.4.- Linfocitos y sus receptores: TCR, BCR 3.5.- Estructura de los receptores y organización genética (rearreglos VDJ).
TEMA IV: Desarrollo de linfocitos T y B	4.1.- Ontogenia 4.2.- Maduración de linfocitos B 4.3.- Maduración de linfocitos T: selección clonal en el timo 4.4.- Inducción de tolerancia central y periférica
TEMA V: Presentación de antígenos a células T	5.1.- Moléculas MHC y restricción por MHC (activación de linfocitos CD4 y CD8). 5.2.- Compartimentos celulares y de presentación de antígeno
TEMA VI: Activación de células T	6.1.- La interacción inicial de células T y antígeno ocurre en órganos linfoides periféricos. 6.2.- Participación de las moléculas CD3, CD4 y CD8. 6.3.-Co-estimulación: moléculas B7, CD28, y moléculas de adhesión (integrinas LFA-1). La sinapsis inmunológica 6.4.- Producción de IL-2 y proliferación de linfocitos. 6.5.- Subgrupos de linfocitos T: CD4, Th1, Th2, CD8
TEMA VII: Células efectoras del sistema inmune	7.1.- Inmunidad Humoral 7.2.- Las células B son activadas al reconocer antígeno y ser ayudadas por linfocitos T. 7.3.- Respuesta primaria y secundaria en la producción de anticuerpos 7.4.- Cambio de isotipo (switching) y aumento de afinidad (somatic hypermutation) 7.5.- Anticuerpos – distribución y funciones de los diferentes isotipos de inmunoglobulinas 7.6.- Regulación negativa de la respuesta humoral por el receptor-inhibidor FcRIIB 7.7.- Inmunidad mediada por células 7.8.- Linfocitos citotóxicos (CTLs).



**SECRETARIA
GENERAL**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

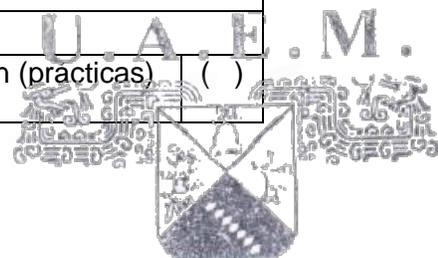
MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Bloques	Temas
	7.9.- Macrófagos (receptores Fc, fagocitosis y ADCC) 7.10.- Células NK 7.11.- Hipersensibilidad: células Th1 y CD8
TEMA VIII: Regulación de la respuesta inmune	8.1.- Citocinas y sus receptores (polimorfismos genéticos) 8.2.- Regulación de linfocitos T 8.3.- Regulación de linfocitos B 8.4.-Regulación de inflamación
TEMA IX: Inmunidad de Mucosas	9.1.- Generalidades de la respuesta inmune de mucosas 9.2.- Sitios inductores y efectores del sistema inmune de mucosas a) Mucosa respiratorio (NALT y BALT) b) Mucosa intestinal (GALT) c) Mucosa urogenital
TEMA X: Inmunidad a infecciones	10.1.- Respuesta inmunológica a virus 10.2.- Respuesta inmunológica a bacterias 10.3.- Respuesta inmunológica a parásitos protozoarios 10.4.- Respuesta inmunológica a parásitos metazoarios
TEMA XI: Respuestas alérgicas	11.1 Diferentes tipos de alergias 11.2 Células efectoras de la respuesta alérgica
TEMA XII: Autoinmunidad	12.1 Tolerancia central y periférica 13.- Tipos de respuestas autoinmunes
TEMA XIII.- Inmunodeficiencias	13.1.- Inmunodeficiencias congénitas 13.2.- Inmunodeficiencias adquiridas

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
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			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	(X)	Experimentación (prácticas)	()



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



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 estudiantes	40 %
Exámenes escritos parciales	20 %
Total	100 %

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 estudiantes de posgrado.

REFERENCIAS

Básicas:
 Murphy K. & Weaver C, Janewa. Immunobiology. 2016. Ed. Garland Science. Novena edición
 Paul, W.E.. Fundamental Immunology. 2013. Ed. Lippincot Williams and Willkins. Séptima edición.
 Kuby immunology
 Owen, Judith A; Punt, Jenni; Stranford, Sharon A; Jones, Patricia P. 2018..New York : W.H. Freeman, Macmillan Learning, Eight edition.

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.



IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Facultad de medicina						
Programa educativo: Maestría en Medicina Molecular						
Unidad de aprendizaje: Tópicos selectos de farmacología				Ciclo de formación: Especializado		
				Eje de formación: Teórico		
				Semestre: 1 al 4		
Elaborado por: Dra. Gabriela Castañeda Corral				Fecha de elaboración: 20 febrero de 2016		
Actualizado por: Dr. Jesús Santa Olalla Tapia Dra. Gabriela Castañeda Corral				Fecha de revisión y actualización: 25 de mayo de 2023		
Horas Teóricas:	Horas Prácticas:	Horas Totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad:
3	0	3	6	Optativa	Posgrado	Presencial
Programa educativo en los que se imparte: Maestría en Medicina Molecular						

PRESENTACIÓN

El curso se diseña de forma específica con base en los requerimientos de los proyectos de tesis de los alumnos y alumnas que desarrollan proyectos de tesis que requieren de conocimientos específicos del área de farmacología. Algunos de los temas que se abordan con mayor frecuencia son: el mecanismo de acción de los fármacos, análisis de la relación riesgo-beneficio en la búsqueda de nuevos fármacos, propiedades farmacológicas de grupos terapéuticos específicos, como AINES, Opioides, anticonvulsivos, antidepresivos, ansiolíticos, etc.

PROPÓSITOS

Que el alumno adquiera el conocimiento teórico de temas selectos y actuales de la farmacología clínica y preclínica que son fundamentales para el desarrollo de un proyecto particular de tesis

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias básicas
<ul style="list-style-type: none"> • Lectura, análisis y síntesis • Comunicación oral y escrita • Aprendizaje estratégico



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



- Razonamiento científico
- Apertura a la experiencia
- Búsqueda, valoración y gestión de información

Competencias genéricas

- Resolución de problemas
- Pensamiento crítico
- Creatividad
- Trabajo colaborativo
- Relación con otras y otros

Competencias laborales

a. Específicas disciplinares

- Posee conocimientos científicos, teóricos y metodológicos para desarrollar proyectos de investigación básica o clínica que permitan entender, proponer y/o evaluar soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas o autoinmunes, mediante la experimentación o trabajo de campo.
- Desarrolla capacidad de comprensión y análisis de la literatura científica afín a su trabajo de investigación, para aplicarla en su proyecto de tesis, a través de la lectura de bibliografía científica.
- Desarrolla capacidad reflexiva, crítica y analítica, para la resolución de problemas de salud prioritarios y emergentes a través del método científico.
- Aplica los principios éticos para el desarrollo de la investigación a través del cumplimiento de las normas nacionales e internacionales.

b. Transferibles para el trabajo

Digitales para el trabajo

- Demuestra conocimientos y destrezas para el desarrollo de proyectos de investigación, a través del manejo de las herramientas informáticas de análisis y presentación de datos.
- Realiza búsquedas bibliográficas, para aportar conocimiento o proponer nuevas hipótesis al problema estudiado, mediante el uso de buscadores académicos, que permitan desarrollar protocolos de investigación que aborden el estudio de aspectos específicos de diferentes enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes.
- Aplica los conocimientos y utiliza paquetes computacionales para el procesamiento, análisis estadístico y presentación de datos obtenidos durante el desarrollo de su proyecto de tesis.

Socioemocionales para el trabajo

- Participa en diversas actividades académicas como seminarios, simposios, jornadas, entre otras, para desarrollar su capacidad de iniciar, mantener conversaciones y expresar conocimientos e ideas con claridad, tanto de forma verbal como no verbal, mediante la



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



interacción entre estudiantes, profesionales e investigadores de áreas afines, así como la vinculación.

Competencias para el trabajo transdisciplinar

- Participa activamente en el desarrollo de proyectos de investigación multidisciplinares enfocados a estudiar aspectos diversos de enfermedades crónico-degenerativas infectocontagiosas y/o autoinmunes para generar soluciones a las problemáticas de salud global y originar conocimiento que pueda ser aplicado, mediante su área de expertos.

Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral

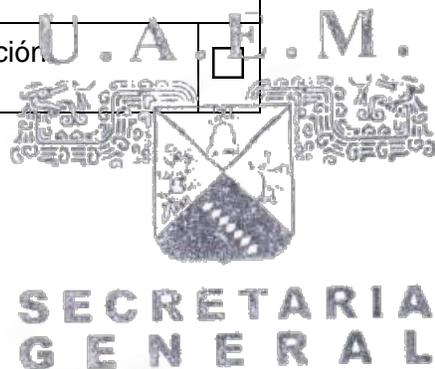
- Adquiere y aplica de manera continua conocimientos teórico-prácticos para el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con problemas prioritarios de salud de manera colaborativa a través del análisis crítico de artículos científicos actuales.

CONTENIDO

El contenido se diseña de forma específica con base en los requerimientos de los proyectos de tesis de las y los estudiantes que tomen el curso

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

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





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Debate o panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyecto de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Métodos de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujo de software especialmente diseñado)	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/>	Enunciado de objeto o intenciones	<input type="checkbox"/>
Otra, especifique: (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras)			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Porcentaje
Asistencia mínima del 80% para tener derecho a calificación	-
Exámenes parciales	40%
Exposición especializada de los alumnos	20%
Participación directa en las clases	20%
Tareas	20%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Profesor con Doctorado o Maestría con experiencia docente en farmacología o áreas afines 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



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:
Serán propuestas de acuerdo con los temas presentes en la carta operativa
Complementarias:
Serán propuestas de acuerdo con los temas presentes en la carta operativa
Web:
1. Herramientas de búsqueda bibliográfica como PUBMED y Google Scholar
2. Bases de datos electrónicos como iuphar etc.
Otros: -----



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Facultad de Medicina						
Programa educativo: Maestría en Medicina Molecular						
Unidad de aprendizaje: Tópicos selectos de Fisiología				Ciclo de formación: Especializado		
				Eje de formación: Teórico		
				Semestre: Opcional		
Elaborado por: Dr. Juan José Acevedo Fernández				Fecha de elaboración: 15 de marzo de 2015		
Actualizado por: Dr. Juan José Acevedo Fernández				Fecha de revisión y actualización: 23 de junio de 2023		
Horas Teóricas:	Horas Prácticas:	Horas Totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad:
3	0	3	6	Optativa	Posgrado	Presencial
Programa educativo en los que se imparte: Maestría en Medicina Molecular						

PRESENTACIÓN

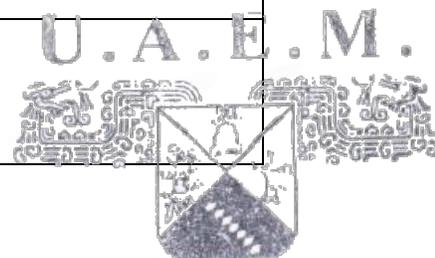
La disciplina de la Fisiología está relacionada al análisis de las funciones orgánicas sobre la base de los mecanismos a nivel bioquímico, biofísico y celular para entender el funcionamiento de los órganos, aparatos y sistemas completos que dan vida al individuo. El conocimiento de la Fisiología es indispensable para comprender los mecanismos que subyacen el desarrollo de diversas enfermedades, como es el caso de la Diabetes Mellitus y la hipertensión arterial sistémica

PROPÓSITOS

Que el alumno conozca profundice en temas selectos y actuales de la fisiología clínica y preclínica que son fundamentales para el desarrollo de un proyecto particular de tesis

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias básicas
a. Lectura, análisis y síntesis
b. Comunicación oral y escrita
c. Razonamiento científico
Competencias genéricas
a. Cognitivas-metacognitivas
Resolución de problemas
Pensamiento crítico
Creatividad



SECRETARIA
GENERAL

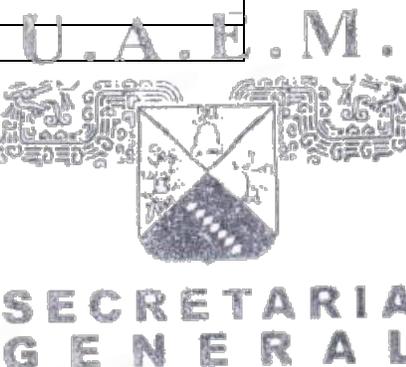


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



<p>o. Socioemocionales genéricas Trabajo colaborativo Orientación al logro Gestión emocional Apertura a la experiencia</p> <p>p. Digitales genéricas Búsqueda, valoración y gestión de información Comunicación y colaboración en línea</p> <p>l. Socioculturales genéricas Integridad personal Comunicación en un segundo idioma Aprecio por la vida y la diversidad</p>
Competencias laborales
Competencias específicas disciplinares
<ul style="list-style-type: none"> • Posee conocimientos científicos, teóricos y metodológicos para desarrollar proyectos de investigación básica o clínica que permitan entender, proponer y/o evaluar soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas o autoinmunes, mediante la experimentación o trabajo de campo. • Conoce y considera el manejo sostenible de los Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI), para contribuir al cuidado de la sociedad y mantenimiento del medio ambiente, considerando los objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU. • Difunde y divulga, en forma oral y/o escrita, los resultados de su proyecto de investigación para mostrar a la sociedad el conocimiento generado. • Manejo de instrumentos de medición científica, para realizar proyectos de investigación, mediante la experimentación y trabajo de campo. • Cuenta con capacidad de trabajo para realizar proyectos, en equipos multi- e interdisciplinarios de investigación básica y/o clínica, mediante reuniones periódicas, seminarios de investigación y comités tutoriales. • Desarrolla capacidad reflexiva, crítica y analítica, para la resolución de problemas de salud prioritarios y emergentes a través del método científico. • Integra el conocimiento teórico-práctico para comprobar una hipótesis de investigación a través del desarrollo de un proyecto de tesis. • Desarrolla capacidad de comprensión y análisis de la literatura científica afín a su trabajo de investigación, para aplicarla en su proyecto de tesis, a través de la lectura de bibliografía científica. • Aplica los principios éticos para el desarrollo de la investigación a través del cumplimiento de las normas nacionales e internacionales. • Demuestra rigurosidad y disciplina en la planeación, del desarrollo metodológico y práctico de los protocolos de investigación, a través del planteamiento y ejecución de un proyecto de tesis. • Demuestra responsabilidad social para desarrollar proyectos que beneficien a la sociedad, mediante el planteamiento de protocolos de investigación.
Competencias transferibles para el trabajo





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Digitales para el trabajo

- Demuestra conocimientos y destrezas para el desarrollo de proyectos de investigación, a través del manejo de las herramientas informáticas de análisis y presentación de datos.
- Realiza búsquedas bibliográficas, para aportar conocimiento o proponer nuevas hipótesis al problema estudiado, mediante el uso de buscadores académicos, que permitan desarrollar protocolos de investigación que aborden el estudio de aspectos específicos de diferentes enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes.
- Aplica los conocimientos y utiliza paquetes computacionales para el procesamiento, análisis estadístico y presentación de datos obtenidos durante el desarrollo de su proyecto de tesis.

Competencias socioemocionales para el trabajo

- Participa en diversas actividades académicas como seminarios, simposios, jornadas, entre otras, para desarrollar su capacidad de iniciar, mantener conversaciones y expresar conocimientos e ideas con claridad, tanto de forma verbal como no verbal, mediante la interacción entre estudiantes, profesionales e investigadores de áreas afines, así como la vinculación.

Competencias para el trabajo transdisciplinar:

- Participa activamente en el desarrollo de proyectos de investigación multidisciplinares enfocados a estudiar aspectos diversos de enfermedades crónico-degenerativas infectocontagiosas y/o autoinmunes para generar soluciones a las problemáticas de salud global y originar conocimiento que pueda ser aplicado, mediante su área de expertise.

Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)

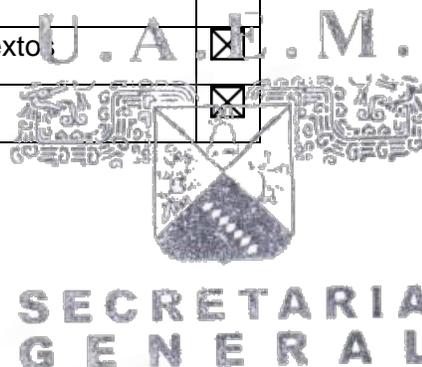
- Adquiere y aplica de manera continua conocimientos teórico-prácticos para el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con problemas prioritarios de salud de manera colaborativa a través del análisis crítico de artículos científicos actuales.

CONTENIDO

El contenido dependerá de los requerimientos de los proyectos de tesis de los estudiantes

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de texto	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input type="checkbox"/>	Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input checked="" type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Expresión oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros:			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque con X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyecto de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Métodos de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujo de software especialmente diseñado)	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/>	Enunciado de objeto o intenciones	<input type="checkbox"/>
Otra, especifique: (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras)			



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Porcentaje
Asistencia mínima del 80% para tener derecho a calificación	-
Exposición especializada de los alumnos	50%
Participación directa en las clases	50%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

Profesor con Doctorado o Maestría con experiencia docente en fisiología o áreas afines, 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 BIBLIOGRÁFICAS

Básicas: Serán propuestas de acuerdo con el tema correspondiente a la carta operativa
Complementarias: Serán propuestas de acuerdo con el tema correspondiente a la carta operativa
Web: 1. Herramientas de búsqueda bibliográfica como PUBMED y Google Scholar 2. Bases de datos electrónicos como Gene bank, Protein Data bank, etc.
Otros: -----



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Facultad de medicina						
Programa educativo: Maestría en Medicina Molecular						
Unidad de aprendizaje: Toxicología				Ciclo de formación: Especializado		
				Eje de formación: Teórico		
				Semestre: Opcional		
Elaborado por: Dra. Vera L. Petricevich				Fecha de elaboración: 23 de junio de 2023		
Actualizado por: Dr. Juan José Acevedo Fernández				Fecha de revisión y actualización: 23 de junio de 2023		
Horas Teóricas:	Horas Prácticas:	Horas Totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad:
3	0	3	6	Optativa	Posgrado	Presencial
Programa educativo en los que se imparte: Maestría en Medicina Molecular						

PRESENTACIÓN

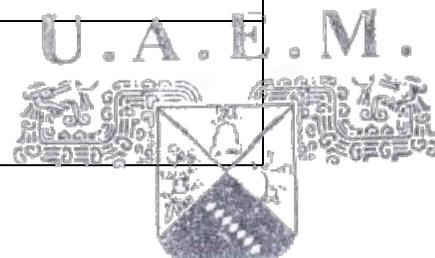
La toxicología es la ciencia que estudia la toxicocinética y la toxicodinamia de los xenobioticos. es decir de las sustancias químicas que son capaces de producir alteraciones patológicas a los seres vivos. Lo anterior con la finalidad de identificar y cuantificar los efectos adversos asociados a la exposición de los agentes, incluidos los fármacos. Lo anterior con la finalidad de generar conocimiento que permita implementar estrategias para prevenir o minimizar el daño de estos agentes en los organismos vivos y en el medio ambiente.

PROPÓSITOS

Que el alumno conozca los conceptos generales de la Toxicología 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

Competencias básicas
<ul style="list-style-type: none"> a. Lectura, análisis y síntesis b. Comunicación oral y escrita c. Razonamiento científico
Competencias genéricas
<ul style="list-style-type: none"> a. Cognitivas-metacognitivas <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas • Pensamiento crítico • Creatividad



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



<p>b. Socioemocionales genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo colaborativo • Orientación al logro • Gestión emocional • Apertura a la experiencia <p>c. Digitales genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda, valoración y gestión de información • Comunicación y colaboración en línea <p>d. Socioculturales genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integridad personal • Comunicación en un segundo idioma • Aprecio por la vida y la diversidad
Competencias laborales
Competencias específicas disciplinares
<ul style="list-style-type: none"> • Posee conocimientos científicos, teóricos y metodológicos para desarrollar proyectos de investigación básica o clínica que permitan entender, proponer y/o evaluar soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas o autoinmunes, mediante la experimentación o trabajo de campo. • Conoce y considera el manejo sostenible de los Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI), para contribuir al cuidado de la sociedad y mantenimiento del medio ambiente, considerando los objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU. • Difunde y divulga, en forma oral y/o escrita, los resultados de su proyecto de investigación para mostrar a la sociedad el conocimiento generado. • Manejo de instrumentos de medición científica, para realizar proyectos de investigación, mediante la experimentación y trabajo de campo. • Cuenta con capacidad de trabajo para realizar proyectos, en equipos multi- e interdisciplinarios de investigación básica y/o clínica, mediante reuniones periódicas, seminarios de investigación y comités tutoriales. • Desarrolla capacidad reflexiva, crítica y analítica, para la resolución de problemas de salud prioritarios y emergentes a través del método científico. • Integra el conocimiento teórico-práctico para comprobar una hipótesis de investigación a través del desarrollo de un proyecto de tesis. • Desarrolla capacidad de comprensión y análisis de la literatura científica afín a su trabajo de investigación, para aplicarla en su proyecto de tesis, a través de la lectura de bibliografía científica. • Aplica los principios éticos para el desarrollo de la investigación a través del cumplimiento de las normas nacionales e internacionales. • Demuestra rigurosidad y disciplina en la planeación, del desarrollo metodológico y práctico de los protocolos de investigación, a través del planteamiento y ejecución de un proyecto de tesis. • Demuestra responsabilidad social para desarrollar proyectos que beneficien a la sociedad, mediante el planteamiento de protocolos de investigación.
Competencias transferibles para el trabajo
<p>Digitales para el trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra conocimientos y destrezas para el desarrollo de proyectos de investigación, a través del manejo de las herramientas informáticas de análisis y presentación de datos.



**SECRETARIA
GENERAL**



- Realiza búsquedas bibliográficas, para aportar conocimiento o proponer nuevas hipótesis al problema estudiado, mediante el uso de buscadores académicos, que permitan desarrollar protocolos de investigación que aborden el estudio de aspectos específicos de diferentes enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes.
- Aplica los conocimientos y utiliza paquetes computacionales para el procesamiento, análisis estadístico y presentación de datos obtenidos durante el desarrollo de su proyecto de tesis.

Competencias socioemocionales para el trabajo

- Participa en diversas actividades académicas como seminarios, simposios, jornadas, entre otras, para desarrollar su capacidad de iniciar, mantener conversaciones y expresar conocimientos e ideas con claridad, tanto de forma verbal como no verbal, mediante la interacción entre estudiantes, profesionales e investigadores de áreas afines, así como la vinculación.

Competencias para el trabajo transdisciplinar:

- Participa activamente en el desarrollo de proyectos de investigación multidisciplinares enfocados a estudiar aspectos diversos de enfermedades crónico-degenerativas infectocontagiosas y/o autoinmunes para generar soluciones a las problemáticas de salud global y originar conocimiento que pueda ser aplicado, mediante su área de expertise.

Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)

- Adquiere y aplica de manera continua conocimientos teórico-prácticos para el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con problemas prioritarios de salud de manera colaborativa a través del análisis crítico de artículos científicos actuales.

CONTENIDO

Bloque	Temas
1. Fundamentos generales de Toxicología	1. Fisiología Médica 2. Bioquímica 3. Biología Celular 4. Diseño Experimental y Métodos Analíticos de Toxicología 5. Metabolismo de Xenobióticos 6. Toxicocinética
2. Bases moleculares y celulares de los efectos tóxicos	1. Definición e importancia de homeostasis 2. Toxicodinamia 3. Toxicología experimental 4. Fundamentos de Biología Molecular 5. Interacción ligando-receptor y segundos mensajeros e interacción con tóxicos 6. Mecanismos de toxicidad 7. Mutagénesis y carcinogénesis





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

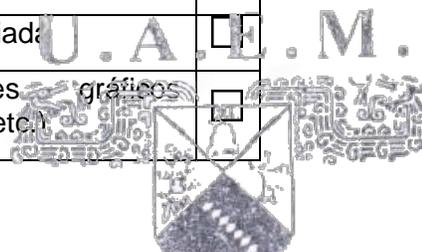
MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Bloque	Temas
	8. Mecanismos de Toxicidad mediada por la respuesta Inmune
3. Evaluación de riesgos	1. Toxicología preclínica 2. Herramientas estadísticas en toxicología 3. Epidemiología 4. Evaluación del riesgo 5. Elaboración de protocolos de investigación 6. Trabajo de tesis

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input type="checkbox"/>	Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input checked="" type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Expresión oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros:			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque con X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyecto de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Métodos de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujo de software especialmente diseñado)	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/>	Enunciado de objeto o intenciones	<input type="checkbox"/>
Otra, especifique: (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras)			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Porcentaje
Asistencia mínima del 80% para tener derecho a calificación	-
Exámenes parciales	40%
Exposición especializada de los alumnos	40%
Participación en clase	20%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESOR

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

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:
1. Manuel Repetto Jiménez. Toxicología Fundamental. Editorial: Díaz de Santos, 4a edición, 2013
2. Montoya. Toxicología Clínica. Editorial: Mendéz Editores, 2010. 3ra edición
Complementarias:
1. Artículos científicos: Los necesarios para la cobertura y complementación de los temas
Web:
1. Herramientas de búsqueda bibliográfica como PUBMED y Google Scholar
Otros: -----

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: FACULTAD DE MEDICINA							
Programa educativo: MAESTRIA EN MEDICINA MOLECULAR							
Unidad de aprendizaje: TOPICO SELECTO DE VACUNAS				Ciclo de formación: Especializado			
				Eje de formación: Teórico			
				Semestre: 3			
Elaborado por: Fernando R. Esquivel Guadarrama				Fecha de elaboración: 30/10/2015			
Actualizado por: Fernando R. Esquivel Guadarrama				Fecha de revisión y actualización: 31/05/23			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	3	0	3	06	Optativa	Posgrado	Presencial
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: Maestría en Medicina Molecular							

PRESENTACIÓN

Las vacunas son posiblemente uno de los mayores avances de la medicina de todos los tiempos. Actualmente, son fundamentales en la prevención de diversas enfermedades infecciosas que potencialmente pueden causar altos índices de morbilidad y mortalidad, por lo que su aplicación en la población es fundamental para el buen desarrollo de las sociedades actuales. De esta manera, es importante actualizar al estudiante de las diferentes áreas de la medicina molecular con el conocimiento más reciente sobre el desarrollo de vacunas, haciendo énfasis en el desarrollo de vacunas moleculares, como los vectores virales y bacterianos de expresión, vacunas basadas en la inoculación de ácidos nucleicos y vacunas dirigidas a las células dendríticas.

PROPÓSITOS

El curso tiene como objetivo revisar los conceptos más recientes de la inmunología que están relacionados con el entendimiento de la respuesta inmune en vacunación. Asimismo, se pretende revisar los sistemas basados en la biología molecular para el desarrollo de vacunas de nueva generación con énfasis en sistemas de expresión de proteínas heterólogas, basadas en vectores bacterianos, virales, ácidos nucleicos y plantas que potencialmente puedan ser usados como vacunas contra diferentes patógenos. Se analizarán sus ventajas, limitaciones, los aspectos de su biología molecular que son más importantes para su uso como vectores de expresión y los avances recientes en el desarrollo de vacunas a través del uso de estos sistemas.



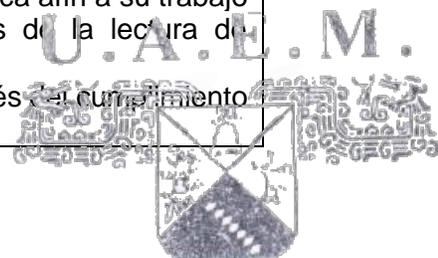
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias básicas	
a.	Lectura, análisis y síntesis
b.	Comunicación oral y escrita
c.	Razonamiento científico
Competencias genéricas	
a. Cognitivas-metacognitivas	
<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas • Pensamiento crítico • Creatividad 	
b. Socioemocionales genéricas	
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo colaborativo • Orientación al logro • Gestión emocional • Apertura a la experiencia 	
c. Digitales genéricas	
<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda, valoración y gestión de información • Comunicación y colaboración en línea 	
d. Socioculturales genéricas	
<ul style="list-style-type: none"> • Integridad personal • Comunicación en un segundo idioma • Aprecio por la vida y la diversidad 	
Competencias laborales	
Competencias específicas disciplinares	
<ul style="list-style-type: none"> • Posee conocimientos científicos, teóricos y metodológicos para desarrollar proyectos de investigación básica o clínica que permitan entender, proponer y/o evaluar soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas o autoinmunes, mediante la experimentación o trabajo de campo. • Conoce y considera el manejo sostenible de los Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI), para contribuir al cuidado de la sociedad y mantenimiento del medio ambiente, considerando los objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU. • Difunde y divulga, en forma oral y/o escrita, los resultados de su proyecto de investigación para mostrar a la sociedad el conocimiento generado. • Manejo de instrumentos de medición científica, para realizar proyectos de investigación, mediante la experimentación y trabajo de campo. • Cuenta con capacidad de trabajo para realizar proyectos, en equipos multi- e interdisciplinarios de investigación básica y/o clínica, mediante reuniones periódicas, seminarios de investigación y comités tutoriales. • Desarrolla capacidad reflexiva, crítica y analítica, para la resolución de problemas de salud prioritarios y emergentes a través del método científico. • Integra el conocimiento teórico-práctico para comprobar una hipótesis de investigación a través del desarrollo de un proyecto de tesis. • Desarrolla capacidad de comprensión y análisis de la literatura científica afín a su trabajo de investigación, para aplicarla en su proyecto de tesis, a través de la lectura de bibliografía científica. • Aplica los principios éticos para el desarrollo de la investigación a través del cumplimiento de las normas nacionales e internacionales. 	



SECRETARIA
GENERAL



- Demuestra rigurosidad y disciplina en la planeación, del desarrollo metodológico y práctico de los protocolos de investigación, a través del planteamiento y ejecución de un proyecto de tesis.
- Demuestra responsabilidad social para desarrollar proyectos que beneficien a la sociedad, mediante el planteamiento de protocolos de investigación.

Competencias transferibles para el trabajo

Digitales para el trabajo

- Demuestra conocimientos y destrezas para el desarrollo de proyectos de investigación, a través del manejo de las herramientas informáticas de análisis y presentación de datos.
- Realiza búsquedas bibliográficas, para aportar conocimiento o proponer nuevas hipótesis al problema estudiado, mediante el uso de buscadores académicos, que permitan desarrollar protocolos de investigación que aborden el estudio de aspectos específicos de diferentes enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes.
- Aplica los conocimientos y utiliza paquetes computacionales para el procesamiento, análisis estadístico y presentación de datos obtenidos durante el desarrollo de su proyecto de tesis.

Competencias socioemocionales para el trabajo

- Participa en diversas actividades académicas como seminarios, simposios, jornadas, entre otras, para desarrollar su capacidad de iniciar, mantener conversaciones y expresar conocimientos e ideas con claridad, tanto de forma verbal como no verbal, mediante la interacción entre estudiantes, profesionales e investigadores de áreas afines, así como la vinculación.

Competencias para el trabajo transdisciplinar:

- Participa activamente en el desarrollo de proyectos de investigación multidisciplinares enfocados a estudiar aspectos diversos de enfermedades crónico-degenerativas infectocontagiosas y/o autoinmunes para generar soluciones a las problemáticas de salud global y originar conocimiento que pueda ser aplicado, mediante su área de expertise.

Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)

- Adquiere y aplica de manera continua conocimientos teórico-prácticos para el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con problemas prioritarios de salud de manera colaborativa a través del análisis crítico de artículos científicos actuales.

CONTENIDOS

Bloques	Temas
1.- INTRODUCCION	1. ¿Qué es una vacuna? 2. Historia 3. Respuesta inmune y memoria inmunológica 4. Características generales de la respuesta inmune innata 5. Características generales de la respuesta de células B 6. Características generales de la respuesta de células T



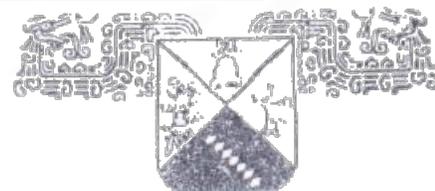


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Bloques	Temas
	7. Inmunidad de mucosas
2.- BASES BIOLÓGICAS DE LA INMUNIZACIÓN	2.1 Prevención específica 2.2 Las vacunas y la respuesta inmune 2.3 Enfermedades de prevención específica 2.4 Vacunas inactivadas y vivas atenuadas 2.5 Vacunas de polisacáridos 2.6 Vacunas recombinantes 2.7 Adyuvantes 2.8 Aspectos generales de las vacunas 2.9 Aspectos generales de las vacunas y su manejo 2.10 Bioseguridad de las vacunas
3.- PROTEÍNAS RECOMBINANTES Y PEPTIDOS SINTÉTICOS	3.1 Vacunas basadas en péptidos sintéticos 3.2 Clonación, expresión y purificación de proteínas recombinantes
4.- VECTORES	4.1 Vectores bacterianos 4.1.1 Salmonella 4.1.2 Lactobacillus 4.2 Vectores virales 4.2.1 Vectores de expresión poxivirus 4.2.2 Vectores de expresión ortomixovirus 4.2.3 Vectores de expresión adenovirus 4.2.4 Vectores de expresión de baculovirus y producción de pseudo partículas virales
5.- VACUNAS DE ÁCIDOS NUCLEICOS	5.1 Vacunas de DNA 5.2 Vacunas de RNA
6.- VACUNAS PRODUCIDAS EN PLANTAS	6.1 Plantas que pueden usarse para la expresión de antígenos 6.2 Vectores de clonación para plantas
7.- VACUNAS BASADAS EN CELULAS DENDRÍTICAS	7.1 Direccionamiento de antígeno a células dendríticas 7.2 Transferencia de células dendríticas cargadas con antígeno
8.- PERSPECTIVAS PARA EL DESARROLLO DE NUEVAS VACUNAS RECOMBINANTES	8.1 Nuevas metodologías de vacunación
9.- PREDICCIÓN DE PROTECCIÓN EN HUMANOS VACUNADOS POR MEDIO DE SECUENCIACIÓN MASIVA	9.1 Secuenciación masiva 9.2 Métodos de análisis de secuenciación masiva



SECRETARIA
GENERAL

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	(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			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	(X)	Experimentación (prácticas)	()
Debate o Panel	(X)	Trabajos de investigación documental	()
Lectura comentada	()	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 estudiantes	40 %
Exámenes escritos parciales	20 %
Total	100 %



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



PERFIL DEL PROFESOR

Profesor con grado de doctor en Ciencias, con experiencia en investigación en inmunología y vacunas demostrable a través de sus líneas de investigación y publicaciones científicas. Experiencia docente y dirección de estudiantes en programas de maestría y doctorado.

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.

Kuby immunology

Owen, Judith A; Punt, Jenni; Stranford, Sharon A; Jones, Patricia P. 2018. Eighth edition. New York : W.H. Freeman, Macmillan Learning,

De Gregorio E, **Rappuoli R** From empiricism to rational design: a personal perspective of the evolution of vaccine development. Nat Rev Immunol. 2014 Jul;14(7):505-14. doi: 10.1038/nri3694

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 de acuerdo a las necesidades



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: FACULTAD DE MEDICINA							
Programa educativo: MAESTRIA EN MEDICINA MOLECULAR							
Unidad de aprendizaje: TOPICO SELECTO DE VIROLOGIA MOLECULAR				Ciclo de formación: Especializado			
				Eje de formación: Teórico			
				Semestre: 3			
Elaborado por: Fernando R. Esquivel Guadarrama				Fecha de elaboración: 30/10/2015			
Actualizado por: Fernando R. Esquivel Guadarrama				Fecha de revisión y actualización: 31/05/23			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	3	0	3	06	Optativa	Posgrado	Presencial
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: 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 del diseño de 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 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. Esto se vuelve más importante a la luz de la pandemia de SARS-Cov-2, ya que fue evidente que se necesita incrementar la formación de Virólogos e Inmunólogos Virales para estar mejor preparados contra futuras pandemias de origen viral, como son las de influenza o nuevas variantes de SARS-Cov-2.

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 estudiante 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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

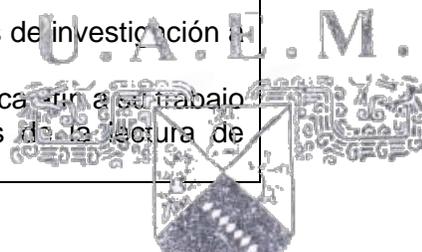
MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



características de transcripción y traducción viral, y procesos patológicos causados por los virus.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias básicas
<ul style="list-style-type: none"> a. Lectura, análisis y síntesis b. Comunicación oral y escrita c. Razonamiento científico
Competencias genéricas
<p>a. Cognitivas-metacognitivas Resolución de problemas Pensamiento crítico Creatividad</p> <p>Socioemocionales genéricas Trabajo colaborativo Orientación al logro Gestión emocional Apertura a la experiencia</p> <p>Digitales genéricas Búsqueda, valoración y gestión de información Comunicación y colaboración en línea</p> <p>Socioculturales genéricas Integridad personal Comunicación en un segundo idioma Aprecio por la vida y la diversidad</p>
Competencias laborales
Competencias específicas disciplinares
<ul style="list-style-type: none"> • Posee conocimientos científicos, teóricos y metodológicos para desarrollar proyectos de investigación básica o clínica que permitan entender, proponer y/o evaluar soluciones a enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas o autoinmunes, mediante la experimentación o trabajo de campo. • Conoce y considera el manejo sostenible de los Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI), para contribuir al cuidado de la sociedad y mantenimiento del medio ambiente, considerando los objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU. • Difunde y divulga, en forma oral y/o escrita, los resultados de su proyecto de investigación para mostrar a la sociedad el conocimiento generado. • Manejo de instrumentos de medición científica, para realizar proyectos de investigación, mediante la experimentación y trabajo de campo. • Cuenta con capacidad de trabajo para realizar proyectos, en equipos multi- e interdisciplinarios de investigación básica y/o clínica, mediante reuniones periódicas, seminarios de investigación y comités tutoriales. • Desarrolla capacidad reflexiva, crítica y analítica, para la resolución de problemas de salud prioritarios y emergentes a través del método científico. • Integra el conocimiento teórico-práctico para comprobar una hipótesis de investigación a través del desarrollo de un proyecto de tesis. • Desarrolla capacidad de comprensión y análisis de la literatura científica en su trabajo de investigación, para aplicarla en su proyecto de tesis, a través de la lectura de bibliografía científica.



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



- Aplica los principios éticos para el desarrollo de la investigación a través del cumplimiento de las normas nacionales e internacionales.
- Demuestra rigurosidad y disciplina en la planeación, del desarrollo metodológico y práctico de los protocolos de investigación, a través del planteamiento y ejecución de un proyecto de tesis.
- Demuestra responsabilidad social para desarrollar proyectos que beneficien a la sociedad, mediante el planteamiento de protocolos de investigación.

Competencias transferibles para el trabajo

Digitales para el trabajo

- Demuestra conocimientos y destrezas para el desarrollo de proyectos de investigación, a través del manejo de las herramientas informáticas de análisis y presentación de datos.
- Realiza búsquedas bibliográficas, para aportar conocimiento o proponer nuevas hipótesis al problema estudiado, mediante el uso de buscadores académicos, que permitan desarrollar protocolos de investigación que aborden el estudio de aspectos específicos de diferentes enfermedades crónico-degenerativas, infectocontagiosas y autoinmunes.
- Aplica los conocimientos y utiliza paquetes computacionales para el procesamiento, análisis estadístico y presentación de datos obtenidos durante el desarrollo de su proyecto de tesis.

Competencias socioemocionales para el trabajo

- Participa en diversas actividades académicas como seminarios, simposios, jornadas, entre otras, para desarrollar su capacidad de iniciar, mantener conversaciones y expresar conocimientos e ideas con claridad, tanto de forma verbal como no verbal, mediante la interacción entre estudiantes, profesionales e investigadores de áreas afines, así como la vinculación.

Competencias para el trabajo transdisciplinar:

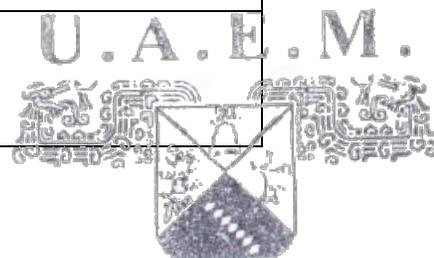
- Participa activamente en el desarrollo de proyectos de investigación multidisciplinares enfocados a estudiar aspectos diversos de enfermedades crónico-degenerativas infectocontagiosas y/o autoinmunes para generar soluciones a las problemáticas de salud global y originar conocimiento que pueda ser aplicado, mediante su área de expertise.

Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)

- Adquiere y aplica de manera continua conocimientos teórico-prácticos para el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con problemas prioritarios de salud de manera colaborativa a través del análisis crítico de artículos científicos actuales.

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



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

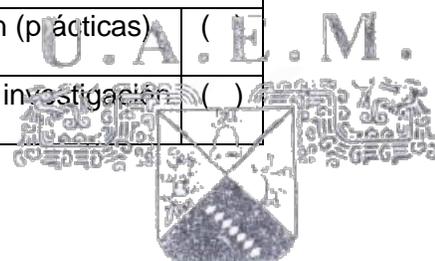
MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



Bloques	Temas
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 4.5.3. Susceptibilidad 4.5.4. Prevención y control de enfermedades virales 4.5.5. Evolución viral y virus nuevos emergentes.

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	(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			
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	()



SECRETARIA
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

MAESTRÍA EN MEDICINA MOLECULAR



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 estudiantes	40 %
Exámenes escritos parciales	20 %
Total	100 %

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 estudiantes en programas de maestría y doctorado.

REFERENCIAS

Básicas:

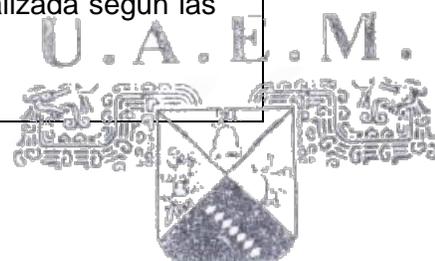
1: S.J. Flint et al. Principles of Virology, Molecular Biology, Pathogenesis and Control. 4th Edición. ASM press. 2015.

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:



SECRETARIA
GENERAL