

Estudios teóricos y experimentales de moléculas con actividad en Sistemas Biológicos.

Justificación.

El servicio social es un esquema de retribución a la sociedad y de incorporación del alumno a un sistema profesional, con el objetivo de que integre los conocimientos adquiridos durante su formación académica dentro de la licenciatura y solucione problemas de índole profesional mediante una actitud reflexiva, crítica y constructiva. El servicio social es de carácter obligatorio para adquirir el título profesional y es a la vez una oportunidad de desarrollo para el prestador del mismo. Consecuentemente, este proyecto permite la incorporación de alumnos a los trabajos académicos que desarrollan los miembros del Departamento de Ciencias Naturales (DCN).

Los procesos que sustentan la vida son conducidos y regulados por las biomoléculas. El conjunto de ellas forma un sistema con enorme interrelación entre sus partes y con propiedades precisas y eficientes resultado de su intrincada complejidad. Por esta razón los sistemas biológicos son de gran interés tanto para estudiar su funcionamiento en investigaciones de ciencia básica, como para abordar problemas en una amplia perspectiva de aplicaciones que van desde farmacéuticas, médicas, industriales, cosméticas, y en alimentos, entre muchas otras. En nuestro Departamento se ha desarrollado un conjunto de investigaciones que involucran por una parte la concepción, diseño y síntesis de compuestos con actividad o interés biológico, ensayos bioquímicos y fisicoquímicos, caracterización de componentes e interacciones y pruebas en células y tejidos. Se abordan experimentos teóricos y experimentales con el objetivo de desarrollar fármacos, vehículos para compuestos activos, combate a enfermedades y diseño de biomateriales, por citar algunos. En los trabajos asociados participan alumnos de licenciatura y posgrado, ya sea como proyectos terminales o tesis, respectivamente, y es el propósito de esta propuesta servir de marco para la incorporación de más alumnos como prestadores de servicio social, para contribuir socialmente al desarrollo de la investigación y actividades académicas en nuestra institución pública de educación superior, y para complementar su propia formación académica.

En el DCN se realizan labores académicas de docencia, investigación y preservación y difusión de la cultura, con una organización interna que incluye tres cuerpos académicos (Fisicoquímica y Diseño Molecular, Estudios Moleculares de Sistemas Biológicos, y Fisiología Celular y Tisular) que agrupan ocho líneas de generación y aplicación del conocimiento. Actualmente está integrado por 17 académicos, y se contempla la integración de nuevos miembros de la planta académica en los meses siguientes.

Objetivo general.

Incorporar prestadores de servicio social en apoyo a las actividades del Departamento de Ciencias Naturales, con el fin de procurar la aplicación e integración de conocimientos y habilidades de los alumnos participantes.

Objetivos particulares.

Los prestadores de servicio social realizarán algunas de las siguientes labores, en función del esquema propuesto por el académico del DCN que sea responsable de su proyecto específico:

1. Apoyarán en la elaboración de protocolos teóricos, experimentales o en el diseño de experimentos.
2. Colaborarán en el desarrollo de actividades relacionadas con las labores de investigación o académicas que desempeñen los miembros de la planta docente.
3. Auxiliarán en los trabajos experimentales, teóricos o computacionales que se realicen en el DCN.
4. Participarán en el análisis de datos o resultados derivados de los trabajos que realicen los académicos del Departamento.
5. Cooperarán con las tareas de vinculación y generación de redes que realicen los miembros del DCN.
6. Asistirán en la elaboración de materiales de difusión y divulgación, así como en el trabajo encaminado a su publicación.
7. Contribuirán con la organización de seminarios, talleres y eventos que se organicen dentro del DCN.
8. Coadyuvarán en los procesos de aplicación de los resultados a sistemas de interés biológico, médico o tecnológico provenientes de la labor académica.

Tipo de proyecto y alcance.

Dado que el trabajo que se realiza en el DCN es de carácter multidisciplinario y que abarca diferentes casos de estudio, utilizando técnicas computacionales y experimentales que se basan en una variedad de marcos conceptuales, este proyecto es de carácter interdisciplinario. Su alcance es internacional ya que los académicos participantes publican el resultado de su trabajo en revistas con reconocimiento a nivel mundial.

Antecedentes del Consejo Divisional.

El presente proyecto de servicio social se propone como apoyo a la investigación que se realiza en la Unidad Cuajimalpa de la Universidad Autónoma Metropolitana en el proyecto “Estudios teóricos y experimentales de Sistemas Biológicos a nivel Molecular” cuyo interés se centra en el estudio de la estructura y función de biomoléculas.

Responsable del proyecto de servicio social.

Dr. Gerardo Pérez Hernández, profesor del Departamento de Ciencias Naturales.

Responsables del alumno prestador de servicio social.

Personal Académico del Departamento de Ciencias Naturales.

Etapas.

Para la realización de las actividades como prestador de servicio social el alumno deberá de conducirse de forma respetuosa ante el proyecto, laboratorio y personas del grupo de trabajo; cuidar el buen uso de los materiales e infraestructura que utilice, y esmerarse en el cumplimiento de los objetivos de su proyecto específico. El alumno seguirá las siguientes etapas.

1. Definición del asesor directo y sub-proyecto a integrarse.
2. Elaboración de la carta de inicio que especifique claramente los objetivos, actividades a realizar, el cronograma y los horarios establecidos.
3. Comprensión del proyecto mediante la lectura de publicaciones, reglamentos y demás documentos que le ayuden a realizar y comprender los objetivos y actividades planteadas.
4. Realización de las tareas asignadas por el asesor directo.
5. Elaboración de bitácora donde se registren los eventos, observaciones y resultados que se desprendan de su labor.
6. Elaboración de informe trimestral y final donde se integren los resultados obtenidos.

Vigencia del proyecto.

Este proyecto tendrá una vigencia de cuatro años como el proyecto de investigación al cual se relaciona. Cada prestador de servicio social inscribirá un proyecto que según la legislación vigente no podrá tener una duración menor a seis meses en donde se contempla un promedio de 20 horas semanales de trabajo.

Recursos necesarios para la ejecución del proyecto.

Para la realización de este proyecto se cuenta ya con los espacios que ocupa el DCN, la biblioteca y el centro de cómputo de la Unidad Cuajimalpa, así como otras zonas de trabajo de esta u otras unidades o instituciones donde se desarrolle el proyecto. En términos de infraestructura se utilizarán los equipos de laboratorio y cómputo, materiales, licencias y consumibles disponibles en el DCN, laboratorios participantes y de acceso para la comunidad universitaria de nuestra Unidad. En términos de financiamiento se utilizará el presupuesto de operación, mantenimiento e inversión del DCN, y de los proyectos financiados en los que participen los académicos de este departamento. Es importante remarcar que en las condiciones actuales de contingencia sanitaria de COVID-19, se le dará prioridad a los temas que requieran de análisis teóricos, como aquellos que están relacionados con análisis bioinformáticos, de simulación molecular, diseño y optimización de protocolos, de igual manera los proyectos de Divulgación de la Ciencia se asesorarán de manera remota. Mientras que los proyectos que requieran de experimentación en los laboratorios estarán supeditados a los lineamientos de acceso que se aprueben en la UAM.

Número de alumnos requeridos.

Este proyecto tiene la finalidad de incorporar a varios alumnos de las licenciaturas de Biología Molecular, Ingeniería Biológica, Ingeniería en Computación, Matemáticas Aplicadas o cualquier otra que sea afín a los trabajos que desarrollan los miembros del DCN. Cada prestador de servicio social colaborará con uno o varios de los objetivos particulares o actividades planteadas, de acuerdo al grado de avance que tenga el proyecto en el momento de su incorporación, y a la formación que posea en la licenciatura de procedencia. Contará con la asesoría del académico responsable para integrar sus conocimientos al realizar las tareas asignadas, optimizar su contribución del proyecto y complementar su formación con los trabajos interdisciplinarios desempeñados. Consideramos adecuado un promedio anual de uno a dos prestadores de servicio social por cada académico participante, que con el tamaño actual de la planta académica del DCN equivale a unos 30 alumnos por año.

Lugar y horario para la realización del servicio social

Todos los análisis teóricos se realizarán por conexión remota a través de los servidores de alto rendimiento del Laboratorio de Físicoquímica y Simulación Molecular del DCN, del Laboratorio de Supercómputo de la UAM y estaciones de trabajo (workstation PC) de aquellos profesores que cuenten con ellos. Cabe mencionar que el servicio en los servidores mencionados es de 24 h los 365 días del año.

En relación a los trabajos de divulgación de la ciencia los alumnos involucrados pueden trabajar de manera remota y contarán con la supervisión y asesoría de los asesores.

Todos los experimentos y análisis se realizarán en los laboratorios del Departamento de Ciencias Naturales y estarán supeditados a los lineamientos de acceso a los laboratorios debido a la contingencia sanitaria de COVID-19.

Criterios de evaluación.

Se evaluará el desempeño, constancia y organización mediante la entrega de reportes parciales que servirán para la integración de un reporte final con portada, índice o contenido, resumen y bibliografía; así como por la elaboración cotidiana y entrega final de una bitácora.

En la siguiente tabla se muestra un esquema general del cronograma de las actividades típicas que desarrollará cada prestador de servicio social, en un esquema de trabajo de seis meses o hasta que se cumplan las horas correspondientes. A juicio del académico responsable los informes podrán ser bimestrales o trimestrales.

Actividad	Mes					
	1	2	3	4	5	6
Comprensión del proyecto						
Documentación relacionada con el trabajo						
Realización de las tareas asignadas						
Registro de datos, resultados y eventos						
Primer informe						
Realización de las tareas asignadas						
Registro de datos, resultados y eventos						
Segundo informe						
Realización de las tareas asignadas						
Registro de datos, resultados y eventos						

Realización de informe final y trámites de liberación						
Elaboración de conclusiones o integración de datos						
Informe final y entrega de bitácora						

Dr. Gerardo Pérez Hernández.
Responsable del proyecto.

SUBPROGRAMA: CARACTERIZACIÓN DE PROTEÍNAS

Asesores:

Ana Luisa Bravo de la Garza (Técnico Académico Titular)
Hugo Nájera Peña (Profesor Titular)
Arturo Rojo Domínguez (Profesor Titular)
Edgar Vázquez Contreras (Profesor Titular)
Gerardo Pérez Hernández (Profesor Titular)

Dirigido a alumnos de:

Biología Molecular
Ingeniería Biológica

Actividades:

1. Apoyar en la sobreexpresión purificación y estudio de proteínas.
2. Realizar en colaboración con el asesor geles de poliacrilamida y participar en otras técnicas
3. experimentales.
4. Apoyar en la utilización de técnicas espectroscópicas y calorimetría para medir actividad, estabilidad, fibrillogénesis, entre otras.
5. Contribuir en la elaboración de materiales y apoyar en la organización de actividades del
6. departamento.
7. Participar en los seminarios del Laboratorio de Biofísicoquímica y del Laboratorio de Físicoquímica y Simulación Molecular.

SUBPROGRAMA: ANÁLISIS IN SILICO DE BIOMOLÉCULAS

Asesores:

Arturo Rojo Domínguez (Profesor Titular)
Gerardo Pérez Hernández (Profesor Titular)
Salomón de Jesús Alas Guardado (Profesor Titular)
Felipe Aparicio Platas (Profesor Titular)
Mayra Lozano Espinosa (Cátedra Conacyt)

Dirigido a alumnos de:

Biología Molecular
Ingeniería Biológica
Matemáticas Aplicadas
Ingeniería en Computación

Actividades:

- 1) Apoyar en la curaduría y uso de bases de datos.
- 2) Coadyuvar en el análisis bioinformático de estructuras y secuencias de biomoléculas.
- 3) Participar en la comparación de proteínas.
- 4) Apoyar en el análisis de acoplamiento molecular (docking).
- 5) Ayudar en la realización de dinámicas moleculares y análisis estructural.
- 6) Contribuir en la elaboración de materiales y apoyar en la organización de actividades del
- 7) departamento.
- 8) Participar en los seminarios del Laboratorio de Biofísicoquímica y del Laboratorio de Físicoquímica y Simulación Molecular.

SUBPROGRAMA: APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE RECURSOS FICOLÓGICOS

Asesores:

Ana Luisa Bravo de la Garza (Técnico Académico Titular)
Roxana López Simeón
Hugo Nájera Peña (Profesor Titular)
Leticia Arregui Mena (Técnico Académico Titular)
Arturo Rojo Domínguez (Profesor Titular)
Gerardo Pérez Hernández (Profesor Titular)

Dirigido a alumnos de:

Biología Molecular
Ingeniería Biológica

Actividades:

- 1) Extracción, purificación y caracterización de compuestos a partir de diversas macroalgas.
- 2) Evaluación de la capacidad antimicrobiana, antioxidante y/o anticancerígena de compuestos de origen ficológico.
- 3) Construcción de materiales a partir de los compuestos obtenidos de macroalgas.

SUBPROGRAMA: BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR.

Asesoras:

Claudia Haydée González de la Rosa (Profesora Titular)
Elena Aréchaga Ocampo (Profesora Asociado)
Leticia Arregui Mena (Técnico Académico Titular)
Cynthia Sámano Salazar (Profesora Asociado)
Jimena Otero Negrete

Dirigido a alumnos de:

Biología Molecular
Ingeniería Biológica
Ingeniería en Computación

Actividades:

- 1) Colaborar con los proyectos de investigación que se realizan en el laboratorio de Biología Celular.
- 2) Auxiliar en la realización de PCR, clonaciones, ligaciones, transformaciones, transfecciones, electroforesis, purificación de ácidos nucleicos, entre otras técnicas de biología molecular.
- 3) Participar en la preparación de células competentes, bancos de células y plásmidos, medios de cultivo, soluciones stock y otros materiales necesarios en el laboratorio de Biología Celular.
- 4) Apoyar en análisis bioinformáticos de genes, proteínas, microARNs y otras biomoléculas.
- 5) Colaborar en la generación oportuna de manuales de usuarios y bitácoras para equipos utilizados en el laboratorio de Biología Celular.
- 6) Ayudar en las acciones preparativas y actividades posteriores relacionadas con la adquisición de reactivos y consumibles en el laboratorio de Biología Celular.
- 7) Participar en el registro de altas, bajas y actualización de inventarios de reactivos y consumibles del laboratorio celular.

SUBPROGRAMA: EVALUACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y DESARROLLO DE PROBIÓTICOS A PARTIR DE LECHE MATERNA Y OTRAS.

Asesores:

Ana Luisa Bravo de la Garza (Técnico Académico Titular)
Roxana López Simeón
Leticia Arregui Mena (Técnico Académico Titular)
Arturo Rojo Domínguez (Profesor Titular)
Hugo Nájera Peña (Profesor Titular)
Gerardo Pérez Hernández (Profesor Titular)

Dirigido a alumnos de:

Biología Molecular
Ingeniería Biológica
Ingeniería en Computación

Actividades:

- 1) Selección y/o diseño de medios de cultivo para el aislamiento de los microorganismos.
- 2) Selección de las condiciones de cultivo para el mantenimiento de los microorganismos en cultivo.
- 3) Identificación por secuenciación molecular de los microorganismos cultivables y no cultivables presentes en diversas leches.
- 4) Seguimiento de las poblaciones en los cultivos por técnicas de cuantificación y técnicas moleculares.
- 5) Análisis de la interacción de péptidos y proteínas de la leche.

SUBPROGRAMA: ESTUDIO DE PRODUCTOS NATURALES.

Asesores:

Perla Yolanda López Camacho (Profesor Titular)
Melchor Martínez (Profesor Asociado)
Ernesto Rivera Becerril (Profesor Titular)

Dirigido a alumnos de:

Biología Molecular
Ingeniería Biológica

Actividades:

1. Obtención de extractos a partir de productos naturales.
2. Fraccionamiento de extractos, aislamiento, caracterización e identificación de compuestos aislados.
3. Evaluación de toxicidad de extractos, fracciones o moléculas en modelos *in vitro* y/o *in vivo*.
4. Evaluación de la actividad farmacológica de extractos, fracciones o moléculas en modelos *in vitro* y/o *in vivo*.

SUBPROGRAMA: SÍNTESIS Y MODELADO DE MOLÉCULAS**Asesores:**

Ernesto Rivera Becerril (Profesor Titular)
Perla Yolanda López Camacho (Profesor Titular)
Melchor Martínez (Profesor Asociado)
Arturo Abreu Corona (Profesor Titular)
Gerardo Pérez Hernández (Profesor Titular)
Salomón de Jesús Alas Guardado (Profesor Titular)
Felipe Aparicio Platas (Profesor Titular)
Mayra Lozano Espinosa (Cátedra Conacyt)

Dirigido a alumnos de:

Licenciatura en Biología Molecular
Ingeniería Biológica
Licenciaturas afines de la comunidad UAM

Actividades:

- 1) Colaborar con los proyectos de investigación que se realizan en el laboratorio de Química y Farmacología, Laboratorio de Fisicoquímica y Simulación Molecular. Apoyar en la elaboración de diseño y protocolos de experimentos relacionados con la síntesis y modelado de moléculas.
- 2) Apoyar en la realización de los experimentos de síntesis y modelado molecular. Auxiliar en la preparación de sistemas o muestras para su análisis o caracterización. Participar en el análisis y discusión de datos o resultados derivados de los trabajos de análisis o caracterización.

SUBPROGRAMA: ANÁLISIS BIOINFORMÁTICO DE DATOS OBTENIDOS DE SECUENCIACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO.**Asesores:**

Ernesto Soto (Profesor Titular)
Gerardo Pérez Hernández (Profesor Titular)

Dirigido a alumnos de:

Biología Molecular
Ingeniería Biológica
Ingeniería en Computación

Actividades:

- 1) Participar en el escrutinio de las bases de datos de secuenciación de alto rendimiento.
- 2) Colaborar en el establecimiento de los protocolos de análisis de datos masivos mediante métodos bioinformáticos.

SUBPROGRAMA: ANÁLISIS BIOINFORMÁTICO DE LA INTERACCIÓN PROTEÍNA-PROTEÍNA.**Asesores:**

Gerardo Pérez Hernández (Profesor Titular)
Cynthia Sámano (Profesor Asociado)

Dirigido a alumnos de:

Biología Molecular
Ingeniería Biológica
Ingeniería en Computación

Actividades:

1. Apoyar en la curaduría y uso de bases de datos.
2. Coadyuvar en el alineamiento de estructuras y secuencias.
3. Participar en la comparación de interacción proteína-proteína.
4. Apoyar en el análisis de acoplamiento molecular (docking) proteína-proteína.
5. Ayudar en la realización de dinámicas moleculares y análisis estructural.
6. Contribuir en la elaboración de materiales y apoyar en la organización de actividades del departamento.

SUBPROGRAMA: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN FARMACOLÓGICA Y FISICOQUÍMICA DE MOLÉCULAS**Asesores:**

Ernesto Rivera Becerril (Profesor Titular)
Perla Yolanda López Camacho (Profesor Titular)
Melchor Martínez (Profesora Asociado)
Arturo Abreu Corona (Profesor Titular)
Gerardo Pérez Hernández (Profesor Titular)
Salomón de Jesús Alas Guardado (Profesor Titular)
Felipe Aparicio Platas (Profesor Titular)
Arturo Rojo Domínguez (Profesor Titular)

Dirigido a alumnos de:

Licenciatura en Biología Molecular
Ingeniería Biológica
Licenciaturas afines de la comunidad UAM

Actividades

1. Colaborar con los proyectos de investigación que se realizan en el laboratorio de Química y Farmacología.

2. Apoyar en la elaboración de diseño y protocolos de experimentos relacionados con la evaluación farmacológica y fisicoquímica de moléculas.
3. Apoyar en la realización de los experimentos de evaluación farmacológica y fisicoquímica.
4. Auxiliar en la preparación de sistemas o muestras para su análisis o caracterización.
5. Participar en el análisis y discusión de datos o resultados derivados de los trabajos de análisis o caracterización.

SUBPROGRAMA: DIVULGACIÓN Y ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA Y LA CIENCIA EN GENERAL

Asesores

Ana Luisa Bravo de la Garza (Técnico Académico Titular)
Hugo Nájera Peña (Profesor Titular)
Arturo Rojo Domínguez (Profesor Titular)
Claudia Haydée González de la Rosa (Profesora Titular)
Elena Aréchaga Ocampo (Profesora Asociado)
Leticia Arregui Mena (Técnico Académico Titular)
Cynthia Sámano Salazar (Profesora Asociado)
Jimena Otero Negrete (Profesora Titular, tiempo parcial)
Ernesto Rivera Becerril (Profesor Titular)
Perla Yolanda López Camacho (Profesora Titular)
Melchor Martínez (Profesora Asociado)
Arturo Abreu Corona (Profesor Titular)
Gerardo Pérez Hernández (Profesor Titular)
Salomón de Jesús Alas Guardado (Profesor Titular)
Felipe Aparicio Platas (Profesor Titular)
Ernesto Soto (Profesor Titular)
Mayra Lozano Espinosa (Cátedra Conacyt)

Dirigido a alumnos de:

Biología Molecular
Ingeniería Biológica
Ingeniería en Computación
Licenciaturas afines de la comunidad UAM

Actividades

- 1) Ayudar en la determinación de temas por divulgar.
- 2) Apoyar en la selección del medio de comunicación y público objetivo.
- 3) Participar en la elaboración del guión.
- 4) Colaborar en la realización del producto de divulgación o didáctico.
- 5) Coadyuvar en la edición y aplicación del producto de divulgación o didáctico.