



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
Unidad Xochimilco

## DICTAMEN QUE PRESENTA LA COMISIÓN PERMANENTE DE SERVICIO Y SERVICIO SOCIAL DEL CONSEJO DIVISIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD, REFERENTE A UN NUEVO PROYECTO DE SERVICIO SOCIAL

3 de noviembre de 2024

### ANTECEDENTES

- I. El Consejo Divisional de Ciencias Biológicas y de la Salud (CBS), en la sesión 10/24, celebrada el 29 de abril de 2024, integró la Comisión referida conforme lo señalado en el artículo 56 del Reglamento Interno de los Órganos Colegiados Académicos (RIOCA), cuyo mandato es analizar y dictaminar sobre los proyectos de servicio y los proyectos de servicio social registrados en la División de CBS.
- II. La Comisión trabaja de manera permanente durante el periodo 2024-2025, con la frecuencia que el trabajo lo demanda (artículo 64 del RIOCA).
- III. La Comisión quedó conformada por los siguientes integrantes:
  - a) Órgano personal: Dra. Liliana Schifter Aceves, Jefa del Departamento de Sistemas Biológicos.
  - b) Representantes propietarios:
    - Personal académico: Dr. Jorge Castro Mejía del Departamento de El Hombre y su Ambiente, Dra. Ana Laura Esquivel Campos del Departamento de Sistemas Biológicos.
    - Alumnos: Nadia Iris Contreras González del Departamento de Producción Agrícola y Animal.
- IV. El Mtro. Rafael Díaz García se integró a esta Comisión a partir del 5 de septiembre del presente año.
- V. Se recibió el proyecto de servicio social denominado “Nutrición, sanidad, domesticación de especies nativas y sistemas de producción sustentable de organismos acuáticos” en la Oficina Técnica del Consejo Divisional. Dicho proyecto quedaría registrado de la siguiente manera:

Denominación: Nutrición, sanidad, domesticación de especies nativas y sistemas de producción sustentable de organismos acuáticos

Licenciaturas que comprende: Biología, Agronomía, Medicina Veterinaria y Zootecnia y Química Farmacéutica Biológica

Duración: De diciembre de 2024 a diciembre de 2029

Asesores responsables: Dr. Jorge Castro Mejía  
M. en C. Germán Castro Mejía  
Dra. María del Carmen Monroy Dosta  
Dra. Gabriela Vázquez Silva  
Dr. José Antonio Mata Sotres

### CONSIDERANDOS

Que la propuesta cumple con lo señalado en el *Reglamento de Servicio Social* de la Universidad Autónoma Metropolitana y que se atendieron las observaciones realizadas por la Comisión.

### DICTAMEN

#### ÚNICO:

Se recomienda al Consejo Divisional de Ciencias Biológicas y de la Salud aprobar el proyecto de servicio social denominado "Nutrición, sanidad, domesticación de especies nativas y sistemas de producción sustentable de organismos acuáticos".

### VOTOS

Integrantes	Sentido de los votos		
Dra. Liliana Schifter Aceves	A favor		
Mtro. Rafael Díaz García	A favor		
Dr. Jorge Castro Mejía	A favor		
Dra. Ana Laura Esquivel Campos	A favor		
C. Nadia Iris Contreras González	A favor		
<b>Total de los votos</b>	<b>A favor</b> 5	<b>En contra</b> 0	<b>Abstenciones</b> 0

### Coordinador

  
Dr. Jorge Ismael Castañeda Sánchez  
Secretario del Consejo Divisional de  
Ciencias Biológicas y de la Salud  
de la Unidad Xochimilco

## Proyecto de Servicio Social

### I. Denominación:

**Nutrición, sanidad, domesticación de especies nativas y sistemas de producción sustentable de organismos acuáticos**

### II. Justificación:

En México, la acuicultura ha adquirido gran importancia en los últimos años, arrojando beneficios sociales y económicos, para diversas poblaciones rurales de nuestro país (FAO,2012). Pero, se requiere del desarrollo de estrategias de alimentación para incrementar la producción de las especies cultivadas, desde la fase de cría hasta la etapa de comercialización (Swapna *et al.*,2015). Sobre todo, si tomamos en cuenta que estando en cautiverio es difícil proveer todos los nutrientes que los organismos requieren, por lo que es importante la adición de diferentes sustancias y microorganismos que mejoren su estado nutricional (Martínez *et al.*, 2012).

En ese sentido, en los últimos años se ha generado investigaciones encaminadas a potenciar el uso de alimentos funcionales; definidos como sustancias o alimentos que tienen un efecto positivo en las funciones de uno o más órganos de las especies donde se utilizan, más allá de su contenido nutricional, dentro de los que se incluye a los nutraceuticos, prebióticos, probióticos y simbióticos (Ashwell,2014).

Asimismo otra estrategia de alimentación es el uso de dietas vivas como microalgas, rotíferos, copépodos cladóceros y pequeños crustáceos, los cuales presentan alta calidad nutritiva, son de fácil digestión, tamaño adecuado para la alimentación larvaria, atractivos para los peces y crustáceos cultivados ya que presentan movimiento, olor y color y no afectan la calidad del agua como las dietas inerte (Castro *et al.*, 2013), por lo que las investigaciones enfocadas a la producción de alimento vivo bajo diferentes condiciones de cultivo para su uso en la acuicultura, será una prioridad en este sentido.

Por otra parte, se han diseñado una serie de sistemas de producción acuícolas basados en microbios, los cuales representan una de las estrategias más viables para alcanzar la sustentabilidad en la acuicultura como es el caso de los sistemas Biofloc. Este sistema presenta la ventaja que no utiliza el reemplazo de agua para la eliminación de los desechos generados en el sistema de producción, sino que aprovecha la asimilación microbiana, estimulada por la adición de materiales ricos en carbono, para la transformación de dichos compuestos a proteína microbiana que puede ser aprovechada por organismos de mayor tamaño como protozoarios, rotíferos copépodos y nematodos, los cuales, a su vez, son consumidos por las especies cultivadas

Peces, crustáceos y anfibios) como fuente de alimentación natural disponible las 24 horas del día (Daniel y Nageswari, 2017).

Uno de los principales problemas en acuicultura es la aparición de enfermedades de tipo infeccioso causadas por bacterias, virus, hongos y parásitos, que ocasionan hasta el 100% de mortalidad de las especies cultivadas (Harvell *et al.*, 2007), lo que ha originado una gran demanda de productos biológicos y farmacéuticos. Históricamente en la acuicultura se han utilizado de forma indiscriminada químicos y antibióticos sin hacer las pruebas pertinentes para determinar las dosis y tiempos de administración. Tampoco se han llevado a cabo los análisis adecuados para establecer el agente etiológico que causa el proceso infeccioso y el tratamiento más adecuado a utilizar cuando la infección ya está presente (Millanao *et al.*, 2012).

Debido a lo anterior, en esta LGAC será prioritario desarrollar investigaciones encaminadas a la prevención, la detección oportuna de los agentes infecciosos y su control, mediante el uso de técnicas moleculares como la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), la secuenciación del gen 16Sr para la identificación de patógenos, ensayos ELISA e histoquímica, como métodos de diagnóstico oportuno, siguiendo las recomendaciones de la Organización Internacional de Epizootias (OIE) (Bolívar *et al.*, 2014).

También serán pertinentes los estudios que desarrollen nuevas estrategias de control de los procesos infecciosos limitando el uso de químicos y antibióticos por los efectos adversos observados, utilizando como método alternativo el uso de bacterias probióticas, extractos naturales obtenidos a partir de microalgas y fuentes vegetales con propiedades antimicrobianas, así como el uso de tecnologías innovadoras como la aplicación de nanopartículas de plata, para el control de patógenos bacterianos.

Por otra parte, la carencia en infraestructura, capacitación técnica y prácticas inadecuadas de manejo en las granjas productoras de peces, crustáceos y anfibios, permiten el desarrollo de procesos infecciosos (Lango *et al.*, 2012). Por lo que la aplicación de esta línea permitirá enfocar las investigaciones al diagnóstico sanitario a través de las prácticas de manejo en las unidades de producción serán de suma importancia, ya que, permitirán desarrollar planes de manejo específicos para cada región y tipo de sistema productivo.

La producción acuícola en México está sustentada principalmente por peces de agua dulce, principalmente especies exóticas. La tendencia actual es la de optimizar los procesos de producción, adaptando técnicas ya empleadas en la acuicultura en especies nativas o endémicas con potencial para consumo humano o como ornamentales. No obstante, al considerar el desarrollo de biotecnologías para introducir nuevas especies para cultivo se requiere de solucionar etapas claves en el proceso de producción que cubran satisfactoriamente los diferentes componentes de la sustentabilidad. Como toda práctica acuícola y de producción animal, la acuicultura, ya sea de consumo u ornamental, debe solventar diferentes problemas: competir con

la creciente globalización que deja en desventaja a los pequeños productores poco tecnificados, ajustarse a las legislaciones regionales, nacionales e internacionales para garantizar la calidad de su producto y la observación de las buenas prácticas en acuicultura que garanticen una gestión sustentable de los recursos y, finalmente, las necesidades de mejoras en la producción como son adaptación de las especies a las condiciones de cultivo, incremento en la capacidad reproductiva, resistencia a patógenos, mantenimiento de los linajes reproductivos y la calidad final del producto (Washington y Ababouch, 2011; Bosman y Verdegem, 2011).

En México se requiere de realizar investigación que permita el establecimiento de programas de reproducción y mejoramiento genético, desarrollando las biotecnologías para el cultivo de especies nativas y endémicas que permitan ampliar la variedad en la producción acuícola.

Temas de investigación que forman parte de las líneas de generación de conocimiento del Área estrategias Biológicas para el Aprovechamiento de los Recursos Naturales Acuáticos (EBARNA). Acorde con el compromiso que tiene la Universidad Autónoma Metropolitana en la formación académica de los estudiantes, el proyecto genérico de servicio social que se presenta permitirá al estudiante familiarizarse y contribuir a la solución de diferentes problemáticas nacionales relacionadas con el papel, la preservación, el aprovechamiento, y el manejo de organismos acuáticos con potencial acuícola al mismo tiempo que refuerza las competencias, conocimientos y habilidades que serán importantes en su futuro profesional.

### **III. Objetivos:**

#### **Objetivo general 1**

Evaluar las condiciones ambientales y nutricionales de organismos fitoplanctónicos y zooplanctónicos de importancia en la acuicultura y acuariofilia, que permitan mejorar la supervivencia, desarrollo y reproducción bajo condiciones de laboratorio.

#### **Objetivos específicos:**

1. Caracterizar a los organismos fitoplanctónicos y zooplanctónicos que, por su ciclo de vida corto y tamaño puedan ser susceptibles a cultivo masivo.
2. Determinar las condiciones ambientales de cultivo de los organismos fitoplanctónicos y zooplanctónicos que permitan obtener una alta supervivencia, rápido desarrollo, y reproducción masiva en cultivo.



## Objetivo general 2

Desarrollar biotecnias para el cultivo de peces de la familia Cyprinidae, Cichlidae, Atherinopsidae, Goodeidae, Poeciliidae, Osphronemidae; así como de crustáceos (*Litopennaeus*, *Procambarus*, *Macrobrachium*, y *Cambarellus*), y del anfibio *Ambystoma* sp. con la tecnología Biofloc.

### Objetivos específicos:

1. Evaluar el crecimiento, supervivencia, índice reproductivo, y rendimiento de producción de las especies cultivadas con el sistema Biofloc.
2. Caracterizar a las poblaciones de fitoplancton, ciliados, micro crustáceos, anélidos, y nematodos presentes en los flóculos del Biofloc.
3. Determinar las variaciones en la calidad del agua (amonio total, nitritos, nitratos, dureza del agua, pH, y oxígeno disuelto) durante todo el período de cultivo.

## Objetivo general 3.

Evaluar la producción de diversos vegetales, plantas aromáticas, y cucurbitáceas en un sistema de acuaponía/Biofloc.

### Objetivos específicos

1. Determinar el crecimiento y la producción de vegetales, plantas aromáticas y algunas Cucurbitaceas (melón y sandía) con diferentes fuentes de carbono para producir Biofloc con o sin añadir fertilizante.
2. Determinar la maduración organoléptica de los frutos producidos en el sistema Biofloc.
3. Determinar la calidad de las plantas aromáticas por su concentración de aceites esenciales.

## Objetivo general 4

Evaluar diferentes fuentes naturales de origen vegetal como alimentos funcionales para el cultivo de peces, crustáceos, y anfibios.

1. Determinar la obtención, uso, manejo y aplicación de los alimentos funcionales sobre el bienestar, crecimiento, y reproducción de peces, crustáceos y anfibios.
2. Determinar el uso de sustancias naturales de origen vegetal como antibióticos, hormonas, y pigmentos en peces, crustáceos, y anfibios.

## Objetivo general 5

Evaluar el bienestar de las especies acuáticas de interés económico o científico a través del uso de ingredientes alternativos mediante el uso de técnicas microbiológicas y moleculares.

### Objetivos particulares

1. Determinar la obtención, uso, manejo y aplicación de nuevos ingredientes a partir de subproductos de la industria avícola sobre el bienestar, crecimiento, y salud intestinal de peces y crustáceos.
2. Determinar el efecto de nuevas tecnologías de cultivo (biofloc y acuaponia) sobre los ritmos de alimentación y de la fisiología digestiva peces y crustáceos.
3. Determinar los niveles óptimos de inclusión de nuevos ingredientes sobre el bienestar de los organismos a partir de la expresión de genes característicos de los procesos digestivos y de estrés oxidativo.

### IV. Lugar de realización.

Los proyectos de servicio social se realizarán en las siguientes instalaciones:

**Laboratorio de Producción de Alimento Vivo**, localizado en el laboratorio Wa-001 (Planta baja). Este laboratorio cuenta con tres áreas de trabajo, 1) área de tinas y peceras para realizar experimentos con peces y crustáceos de agua dulce, usando diferentes fuentes de carbono para producir Biofloc; 2) área de producción de fitoplancton, el cual cuenta con varios estantes metálicos para poner garrafones de plástico de 10 L y 20 L de capacidad, además de tener un área de cultivo de microalgas en agar; 3) área de producción de zooplancton.

**Laboratorio Análisis Químico de Alimento Vivo**, localizado en el laboratorio Wa-012 (Planta baja), el laboratorio cuenta con la infraestructura y equipamiento para realizar diferentes pruebas químicas y bioquímicas para determinar bacterias heterótrofas, probióticos y prebióticos. Cuenta con área de docencia equipada con peceras y una zona para realizar pruebas con diferentes peces.

**Laboratorio de Limnobiología**, localizado en el laboratorio Wa-002 (Planta baja), que cuenta con una zona de varios estantes para colocar peceras de diferentes tamaños para realizar investigaciones con peces, anfibios y crustáceos de la zona de Xochimilco y zonas aledañas.

**Laboratorio de Microbiología Acuática**, localizado Wa-306 (tercer piso). Este laboratorio cuenta con un área experimental con peceras y tinas experimentales para cultivos tradicionales y de biofloc. Cuenta con un área y equipo para poder formular y elaborar alimento, desde microdietas hasta pellets para juveniles y adultos.

Todos los laboratorios cuentan con equipo especializado para determinar calidad de agua, realizar diferentes pruebas químicas y bioquímicas, además de contar con microscopios, autoclaves, balanzas. Los cuales permiten la posibilidad de realizar los servicios sociales de los alumnos sin problema.

Por otro lado, los integrantes del área de investigación tienen varios convenios y contactos con instituciones educativas de los estados de Morelos, San Luis Potosí, Zacatecas, Estado de México y Sonora; se tiene la relación con asociaciones de productores de peces del estado de Morelos y de la Ciudad de México y Estado de México.

## **V. Modalidades de operación**

Presencial

## **VI. Duración y etapas:**

Este proyecto de Servicio Social tiene una duración de cinco años a partir de su autorización. Es difícil establecer etapas de cumplimiento, ya que este proyecto de servicio social es para trabajarlo en los tres laboratorios de investigación que conforman el área “Estrategias Biológicas para el Aprovechamiento de los Recursos Naturales Acuáticos” además, los proyectos se encuentran interrelacionados en tres licenciaturas de esta Universidad en la División de Ciencias Biológicas y de la Salud.

Los cuatro objetivos del proyecto de servicio social se estarán cumpliendo desde el inicio, ya que actualmente se trabajan a la par en los diferentes laboratorios que conforman el Área Académica. Por esta causa, no son objetivos que se tienen que cumplir para pasar a otro, ya que las investigaciones se realizan con diferentes especies en cada uno de los laboratorios, pero, se pueden relacionar con uno o más objetivos de este proyecto de servicio social.

Debido a que el Servicio Social integra animales, plantas, y su determinación química de alguno de sus elementos, permite que integrantes de las cuatro licenciaturas (Biología, Química Farmacéutica-Biológica, Agronomía, y Veterinaria) participen en uno o varios de los proyectos a realizar con las diferentes especies de organismos acuáticos, plantas, y vegetales.

Al terminar el tiempo solicitado para este proyecto de servicio social, se evaluará el cumplimiento de los objetivos y se propondrán actualizaciones a cada uno de ellos.



Casa abierta al tiempo  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
Unidad Xochimilco

## **VII. Licenciaturas que comprende:**

Licenciatura en Biología.

Licenciatura en Agronomía.

Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica.

## **VIII. Número de participantes:**

Seis alumnos o alumnas de servicio social al año.

## **IX. Recursos necesarios:**

El área académica cuenta con la infraestructura de cuatro laboratorios de investigación, los cuales están equipados con microscopios, balanzas, multiparamétricos para calidad de agua, autoanizador de imágenes, refrigeradores, estufas, hornos de secado, micronizadores. Así como acuarios de diferentes tamaños y recipientes de 100, 250 y 1000 L para bioensayos.

Para que los participantes del servicio social puedan realizar los bioensayos se necesitará la compra de peces y crustáceos dulceacuícolas en centros de producción estatales, así como de las semillas, en el caso de los sistemas acuapónicos en compañías de suministro agrícola. Otros insumos necesarios serán para la elaboración de los alimentos balanceados; la obtención de diferentes fuentes de carbono de origen terrestre o acuática para las investigaciones en el sistema Biofloc; las sustancias nutritivas para el cultivo de bacterias y fitoplancton; y las sustancias para hacer las determinaciones genéticas.

Los recursos para realizar los servicios sociales vienen del presupuesto asignado a los proyectos de investigación aprobados por el Consejo Divisional de Ciencias Biológicas y de la Salud. Además, se concursará en los apoyos del Rector para el financiamiento de los servicios sociales de los alumnos y alumnas.

## **X. Personas asesoras:**

### **PROFESORES**

**Dr. Jorge Castro Mejía**

Se hará responsable de la revisión del protocolo y el documento final de los alumnos y alumnas de servicio social. Además de estar pendientes en el desarrollo metodológico del trabajo de servicio social en los laboratorios de investigación.

**M. en C. Germán Castro Mejía**

Se hará responsable de la revisión del protocolo y el documento final de los alumnos y alumnas de servicio social. Además de estar pendientes en el desarrollo metodológico del trabajo de servicio social en los laboratorios de investigación.

**Dra. María del Carmen Monroy Dosta**

Se hará responsable de la revisión del protocolo y el documento final de los alumnos y alumnas de servicio social. Además de estar pendientes en el desarrollo metodológico del trabajo de servicio social en los laboratorios de investigación.

**Dra. Gabriela Vázquez Silva**

Se hará responsable de la revisión del protocolo y el documento final de los alumnos y alumnas de servicio social. Además de estar pendientes en el desarrollo metodológico del trabajo de servicio social en los laboratorios de investigación.

**Dr. José Antonio Mata Sotres**

Se hará responsable de la revisión del protocolo y el documento final de los alumnos y alumnas de servicio social. Además de estar pendientes en el desarrollo metodológico del trabajo de servicio social en los laboratorios de investigación.

**XI. Tiempo de dedicación**

El tiempo de dedicación es cuatro horas diarias de lunes a viernes para cumplir las 480 horas en no menos de seis meses del servicio social.

**XII. Criterios de evaluación.**

**Para el proyecto de servicio social**

- 1) Registro en tiempo y forma del servicio social ante el Consejo Divisional de CBS.
- 2) La alumna o el alumno inscrito al proyecto de servicio social, cumpla los objetivos planteados en la propuesta de servicio social.
- 3) La alumna o el alumno culmine en los seis meses establecidos en la Legislación de Servicio Social, cumpliendo un total de 480 horas y presentando su informe de conclusión.

4) Entrega de informe final.

## XII. Referencias

- Ashwell M. 2014. Conceptos sobre los alimentos funcionales [Internet]. ILSI Europe concise Monograph series. 40 p.
- Bolívar AM, Rojas A, y García-Lugo P. 2014. PCR y PCR-Múltiple: parámetros críticos y protocolo de estandarización. *Avances en Biomedicina* 3:25-33.
- Bosman, R.H., Verdegem, M.C.J. 2011. Sustainable aquaculture in ponds: Principles, practices and limits. *Livest. Sci.* 139, 58–68
- Castro JM, MG Castro, BT Castro, AR De Lara y DMC Monroy. 2013. Review of the biogeography of *Artemia* Leach, 1819 (Crustacea: Anostraca in México. *Int. J. Artemia Biol.* 3(1): 57-63.
- Daniel N, Nageswari P. 2017. Exogenous Probiotics on Biofloc based Aquaculture: A Review. *Curr Agri Res*;5(1).
- FAO.2012. Estado mundial de la pesca y acuicultura 2012. Roma,229 p.
- Harvell CD, Mitchell CE, Ward JR, Altizer S, Dobson AP, Ostfeld RS, Samuel MD. 2007. Climate warming and disease risks for terrestrial and marine biota. *Science*, 296: 2158-2162
- Lango Reynoso, Fabiola, Castañeda-Chávez, María, Zamora-Castro, Jorge E, Hernández-Zárate, Galdy, Ramírez-Barragán, Magdiel A, & Solís-Morán, E. 2012. La acuariofilia de especies ornamentales marinas: un mercado de retos y oportunidades. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 40(1), 12-21
- Martínez-Rocha L, Gamboa-Delgado J, Nieto-Lopez MG, Ricque-Marie D, Cruz-Suarez LE 2012. Incorporation of dietary nitrogen from fish meal and pea meal (*Pisum sativum*) in muscle tissue of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) fed low protein compound diets. *Aquaculture Research*. 44: 847-859.
- Millanao, A.B., H.M. Barrientos, C.C. Gómez, A. Tomova, A. Buschmann, y H.J. Dölz, 2011.
- Uso inadecuado y excesivo de antibióticos: Salud pública y salmonicultura en Chile. *Rev Med Chile*, 139: 107-18.
- Swapna, B; Venkatrayulu, Ch and Swathi, B. 2015. Effect of probiotic bacteria *Bacillus licheniformis* and *Lactobacillus rhamnosus* on growth of the Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). *European Journal of Experimental Biology*, 2015, 5(11):31-36.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
Unidad Xochimilco

- Washington, S.; Ababouch, L. 2011. Private standards and certification in fisheries and aquaculture: current practice and emerging issues. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 553. Rome, FAO. 181p.