

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

**INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL
POR ACTIVIDADES VINCULADAS CON LA PROFESIÓN**

“Análisis sobre el aprovechamiento extractivo y determinación de técnicas de evaluación, monitoreo e interpretación de datos a escala regional en especies marinas”

QUE PRESENTA LA ALUMNA

Daniela Montserrat Acatitla Muñiz

Matrícula 2192030230



ASESOR INTERNO:

M. en C. Alejandro Meléndez Herrada
Profesor- Investigador Titular “C”
Departamento El Hombre y su Ambiente
No. Económico 19785



ASESOR EXTERNO:

Lic. En Biología Ricardo Hernández López
Jefe de Departamento de la Dirección General de Vida Silvestre
Cédula profesional 2043349

Introducción:

a) **Lugar de realización del SS:** Dirección General de Vida Silvestre, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Ubicada en Edificio Ejército: Av. Ejército Nacional 223, piso 18, Ala A, Col. Anáhuac, Alcaldía Miguel Hidalgo, CDMX. C.P. 11320.

b) Marco Institucional:

- **Misión:** Incorporar en los diferentes ámbitos de la sociedad y de la función pública, criterios e instrumentos que aseguren la óptima protección, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales del país, conformando así una política ambiental integral e incluyente que permita alcanzar el desarrollo sustentable.
- **Visión:** Un país en el que la ciudadanía abrigue una auténtica preocupación por proteger y conservar el medio ambiente y utilizar sustentablemente los recursos naturales conciliando el desarrollo económico, la convivencia armónica con la naturaleza y la diversidad cultural.

c) **Objetivo Institucional:** Para cumplir con lo anterior, la SEMARNAT, sus tres subsecretarías y los diversos Órganos Desconcentrados y Descentralizados que forman parte del Sector Ambiental Federal, trabajan en cinco objetivos prioritarios:

- 1.- Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.
- 2.- Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.
- 3.- Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.
- 4.- Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.

5.- Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.

d) Descripción específica de las actividades a realizar:

- Revisión de los planes de manejo tipo las especies de interés, los ecosistemas en que habitan cada una y los métodos de monitoreo idóneos para el análisis de datos y propuestas de la fracción cosechable (tasa de aprovechamiento).
- Análisis de expedientes emitidos por los usuarios de los recursos.
- Captura y organización de datos en libros de Excel que permite ejecutar cálculos que estimen la densidad, talla mínima y máxima de la población de las especies de interés.
- Elaboración de gráficos y mapas de distribución por estación para las especies de interés.
- Elaboración de modelos de seguimiento y determinación de la fracción cosechable.
- Contribución en la elaboración de propuestas sobre estrategias de control y mitigación mediante la información recolectada para las problemáticas señaladas.

e) Descripción del vínculo de las actividades a desarrollar con los objetivos de formación del plan de estudios:

El plan de estudios de la Licenciatura en Biología de la UAM-Xochimilco fomenta el pensamiento crítico de los estudiantes. Esta orientación los prepara para llevar a cabo investigaciones científicas, evaluando e implementando estrategias de gestión de recursos naturales desde una perspectiva multidisciplinaria, utilizando metodologías propias de las Ciencias Biológicas. Estas habilidades son particularmente esenciales en el ámbito profesional, especialmente en instituciones gubernamentales especializadas en asuntos ambientales, como la SEMARNAT.

1. **Título del proyecto:** Análisis sobre el aprovechamiento extractivo y determinación de técnicas de evaluación, monitoreo e interpretación de datos a escala regional en especies marinas.
2. **Lugar de realización:** Dirección General de Vida Silvestre, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Ubicada en Edificio Ejército: Av. Ejército Nacional 223, piso 18, Ala A, Col. Anáhuac, Alcaldía Miguel Hidalgo, CDMX. C.P. 11320.

3. Justificación

En México, existe una gran diversidad de recursos naturales los cuales son aprovechados especialmente por las comunidades locales. Sin embargo, la explotación de estos recursos, particularmente de la vida silvestre, ha generado problemas para su aprovechamiento (Cerdenares-Ladrón de Guevara *et al.*, 2014). Para ello, es imprescindible que cada sector involucrado esté informado sobre las problemáticas que estas conllevan y encuentren soluciones prácticas. El aprovechamiento extractivo permite la generación de recursos económicos para el mantenimiento y conservación de la vida silvestre, de esta manera, puede fomentar la participación y el compromiso de las comunidades locales (Arreguín, 2006), al permitirles obtener beneficios económicos de manera sostenible. Una de las industrias que genera mayor crecimiento económico del país es la pesquería, haciendo uso de la riqueza biológica del litoral costero y la vida marina disponible (SAGARPA, 2000). No obstante, los beneficios que brindan estas prácticas suelen tener un impacto negativo en el ambiente si no se llevan de forma sostenible, es decir, la sobreexplotación de los recursos pesqueros trae consigo su deterioro. Además, desde el punto de vista ecológico, se quebrantan las interacciones que existen entre especies y esto genera un desequilibrio en el entorno (Barbier *et al.*, 2011). Con el propósito de aprovechar los servicios ecosistémicos y su conservación, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, se ha encargado de atender temas relacionados con el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, promoviendo

la conservación, protección y restauración del medio ambiente (SEMARNAT, 2022a). Asimismo, la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS) tiene, entre otras atribuciones, el proponer y aplicar la política para la preservación, protección, gestión y aprovechamiento sostenible de la fauna y su entorno, incluyendo especies y poblaciones en riesgo, así como fomentar la participación de la comunidad en la conservación de la vida silvestre (DOF, 2022). En este contexto, la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) establece que es responsabilidad del gobierno federal regular la protección y aprovechamiento sustentable de todas las especies en peligro de extinción. También otorga a la SEMARNAT la autoridad para establecer áreas de refugio en aguas de jurisdicción federal denominadas Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA), con el objetivo de proteger las especies acuáticas mediante el uso de medidas adecuadas de manejo. Por último, la ley regula el aprovechamiento extractivo mediante los Planes de Manejo que son documentos técnicos que ayudan a evaluar los efectos de esta práctica (DOF, 2000).

Con el objetivo de crear opciones de aprovechamiento sustentable se realizan propuestas sobre los procedimientos de seguimiento y análisis regional que deban ser utilizadas en los diferentes trabajos para la determinación de tasas de aprovechamiento, planes de manejo entregados por usuarios, que permitan la sistematización de datos de los informes anuales, y a la adecuación al “Formato de Evaluación de Aprovechamiento Extractivo SEMARNAT-08-23”.

4. Aporte a la sociedad:

El servicio social ofrece a los estudiantes la oportunidad de adquirir habilidades blandas, como comunicación, liderazgo y trabajo en equipo, así como habilidades técnicas, lo que puede beneficiar su desarrollo personal y profesional. Además, el servicio social puede fortalecer los lazos sociales al fomentar la cooperación y la solidaridad entre los participantes y la comunidad, lo que contribuye a generar cambios positivos relacionados con la sostenibilidad y la protección del medio ambiente, promoviendo así una mayor conciencia ambiental y prácticas más sostenibles. Debido a ello, este proyecto promueve el compromiso cívico y la responsabilidad social al contribuir al aprovechamiento sustentable de especies de vida silvestre. Además, mediante la

actualización, recopilación y procesamiento de información, ayuda a elaborar perfiles ambientales, lineamientos técnicos y herramientas especiales que puedan evaluar las especies de interés y sentar las bases para el desarrollo de actividades económicas consistentes con la protección del medio ambiente.

5. Objetivo general

Analizar el aprovechamiento extractivo de especies y determinar técnicas de evaluación, monitoreo e interpretación de datos a escala regional.

6. Objetivos específicos

- Recopilar información de métodos de evaluación y seguimiento en campo de flora y fauna silvestre en particular en ecosistemas costeros.
- Sistematizar y analizar la información disponible en la DGVS de muestreos de campo.
- Contribuir en la elaboración propuestas sobre el uso de métodos idóneos de evaluación y seguimiento en campo de flora y fauna silvestre, en particular en ecosistemas costeros.
- Proponer criterios técnicos para el seguimiento de actividades de conservación, manejo y aprovechamiento de flora y fauna silvestre.

7. Material y métodos

Con el fin de cumplir con los objetivos planteados se realizó una búsqueda de información sobre los antecedentes de cada una de las especies de interés *Isostichopus sp* (SEMARNAT, 2022b; DOF, 2015), *Plicopurpura pansa* (SEMARNAT, 2023), *Tivela stultorum* (SEMARNAT, 2022c), peces ornamentales (SEMARNAT, 2012), tomando como base los planes de manejo propuestos para cada una. Además, se recabaron los datos que contienen los expedientes entregados por los usuarios para su análisis. Asimismo, se realizó la vinculación con el marco legal sobre el aprovechamiento extractivo. Finalmente, se llevó a cabo la contribución en la elaboración de propuestas de mitigación y control, de esta manera se cumplió con las siguientes actividades:

- Revisión de los planes de manejo tipo las especies de interés, los ecosistemas en que habitan cada una y los métodos de monitoreo idóneos para el análisis de datos y propuestas de la fracción cosechable (tasa de aprovechamiento).
- Análisis de expedientes emitidos por los usuarios de los recursos.

- Captura y organización de datos en libros de Excel que permite ejecutar cálculos que estimen la densidad, talla mínima y máxima de la población de las especies de interés.
- Elaboración de gráficos y mapas de distribución por estación para las especies de interés.
- Elaboración de modelos de seguimiento y determinación de la fracción cosechable.
- Contribución en la elaboración de propuestas sobre estrategias de control y mitigación mediante la información recolectada para las problemáticas señaladas.

8. Resultados

8.1. Revisión de los planes de manejo tipo las especies de interés, los ecosistemas en que habitan cada una y los métodos de monitoreo idóneos para el análisis de datos y propuestas de la fracción cosechable (tasa de aprovechamiento).

En primera instancia se llevó a cabo el registro de las especies marinas sujetas al aprovechamiento extractivo para conocer aspectos ecológicos, económicos y culturales. Además, del reconocimiento del hábitat y distribución de cada una de las especies. De la misma forma, se implementó información actualizada sobre el estado de conservación de cada una, si está en peligro, amenazada o si se encuentra bajo algún estatus especial (NOM-059-SEMARNAT-2010). Aunado a esto, se realizó una investigación sobre los métodos idóneos para el análisis de los datos obtenidos por los usuarios, así como los métodos para la obtención de la tasa de aprovechamiento para las especies.

8.2. Análisis de expedientes emitidos por los usuarios de los recursos.

Dentro de esta actividad se revisaron los expedientes enviados con anterioridad, ya que proporcionan datos sobre las poblaciones de las especies de interés, de esta manera se compararon datos históricos para la evaluación de tendencias y cambios en las poblaciones, poniendo especial interés en los datos de densidad, la Tasa de Aprovechamiento otorgada por la DGVS y la Tasa de Aprovechamiento por usuario.

8.3. Captura y organización de datos en libros de Excel que permite ejecutar cálculos que estimen la densidad, talla mínima y máxima de la población de las especies de interés.

Acorde a los procedimientos administrativos, se integró una base de datos en Excel la cual contiene la clave y el nombre del Predio Federal, el No. De Oficio otorgado por la SEMARNAT, la Fecha del No. De Oficio, las Fechas de Inicio y Finalización de la temporada, la zona de muestreo, el Área (H), la densidad (dato otorgado por los usuarios), la Tasa de Aprovechamiento autorizada, la Tasa de Aprovechamiento aprovechada y el precio por docena o unidad (dependiendo la especie). Con esta información se generó un registro histórico de los datos de aprovechamiento extractivo.

Además, con los datos otorgados por cada usuario se hizo una comprobación de la densidad, ya que es un dato importante dentro de la Tasa de Aprovechamiento (TA), así como los datos de la talla mínima y máxima de las especies para que los individuos jóvenes no sean capturados antes de cumplir con su reproducción.

8.4. Elaboración de gráficos y mapas de distribución por estación para las especies de interés.

Dentro de los documentos que presentan los usuarios de los recursos sujetos a Aprovechamiento Extractivo, entregan un estudio de la población el cual debe de contener en un libro de Excel las coordenadas del Área del aprovechamiento (Predio Federal), además de los bancos (polígonos delimitados dentro del área de aprovechamiento), esto con el fin de visualizar de manera gráfica la distribución de las especies y delimitar el área de aprovechamiento para la planificación y regulación de estas. En este sentido, se elaboraron mapas de distribución y ubicación de los polígonos (interpolación) para confirmar las áreas de aprovechamiento. Estos mapas servirán de antecedente para la gestión y conservación de las especies de interés.

8.5. Elaboración de modelos de seguimiento y determinación de la fracción cosechable.

Para contribuir con esta actividad se localizó el método de distribución Δ dentro de los estudios poblacionales emitidos por los usuarios, para que de esta forma coincidiera con la evaluación realizada por la DGVS y las Tasas de Aprovechamiento otorgadas.

En el caso de la determinación de la fracción cosechable, se hicieron los cálculos de la TA que tiene como fin calcular la proporción de la especie de interés que se extraerá en

relación con la cantidad de la población total. También establece límites en el aprovechamiento del recurso para evitar la sobreexplotación y garantizar que las poblaciones se mantengan dentro de niveles saludables.

8.6. Contribución en la elaboración de propuestas sobre estrategias de control y mitigación mediante la información recolectada para las problemáticas señaladas.

Una de las estrategias de control que se aplica dentro del Aprovechamiento Extractivo son las cuotas de extracción, estas se determinan mediante las evaluaciones de las poblaciones para así evitar la sobreexplotación. Para ello, fue necesario la captura de los datos poblacionales que ayudaran a la ejecución de los modelos de seguimiento y la Tasas de Aprovechamiento.

Para conocer las problemáticas vigentes se hizo una revisión bibliográfica de los aspectos económicos y sociales que abarcan este aprovechamiento, además de la revisión de los Planes de Manejo Tipo donde se brindó la opinión técnica para abordar no solo aspectos ecológicos sino antropogénicos. Aunado a esto, se intercambiaron opiniones con los participantes (asesores y técnicos) de la elaboración de estrategias creando mesas de diálogo.

9. Conclusión del vínculo de las actividades desarrolladas con los objetivos de formación del plan de estudios

El plan de estudios de la Licenciatura en Biología de la Universidad Autónoma Metropolitana menciona entre varios aspectos que uno de los objetivos es el análisis y la evaluación de las entidades ecológicas complejas y la formulación de propuestas de manejo articuladas con las condiciones socio-económicas y culturales que las influyen. Esto fue incluido durante la realización del servicio social, ya que se basa en el análisis sobre el Aprovechamiento Extractivo de los usuarios de estos recursos, el cual centra su idea en la producción de bienes y servicios derivados de la fauna silvestre como parte del desarrollo económico de la población. Asimismo, se llevaron a cabo procesos de análisis, sistematización y control de la información para el aprovechamiento de la vida libre

mediante los planes de manejo otorgados por los usuarios y los Planes de Manejo Tipo que brinda la SEMARNAT como guía para el uso de los recursos.

Durante este periodo donde se realizaron actividades relacionadas a la licenciatura, se integraron conocimientos adquiridos en diferentes módulos. Tal es el caso del módulo **“Biodiversidad y Recursos Naturales”** que se centra en la identificación y caracterización de la biodiversidad, así como en el análisis de los factores y variables que afectan su uso y conservación como los impactos humanos y las políticas de gestión ambiental.

Además de lo aprendido en los módulos **“Análisis de Sistemas Ecológicos”** y **“Análisis y Planeación Ambiental”** donde en conjunto se analizan y evalúan entidades ecológicas complejas para poder desarrollar estrategias efectivas de manejo y protección a largo plazo. Aunado a esto, la planificación de esquemas de aprovechamiento de los recursos naturales se basó en un enfoque integrado que equilibra los aspectos económicos, ecológicos y sociales de su aprovechamiento. Esto implica tomar en cuenta las leyes y regulaciones vigentes, así como las necesidades y preocupaciones de las comunidades locales que dependen de dichos bienes y servicios. De esta manera, se aplicaron los conocimientos adquiridos durante la licenciatura, desarrollando actividades prácticas y de trabajo colaborativo en diferentes proyectos y programas relacionados al Aprovechamiento de la Vida Silvestre.

De esta manera se logró cumplir con la totalidad de los objetivos planteados. Cada meta establecida fue abordada de manera efectiva, lo que permitió alcanzar los resultados esperados y satisfacer las expectativas iniciales del proyecto y del servicio social.

10. Referencias

- Arreguín S. F. 2006. Pesquerías de México. 13–33 pp. En: Guzmán A. P. y Fuentes C. D. F. (coord.). 2006. Pesca, Acuicultura e investigación en México. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria, Comisión de Pesca, Cámara de Diputados. México. 400 p.
- Barbier, E.B., Hacker, S.D., Kennedy, C., Koch, E. W., Stier, A. C. y Silliman, B.R. 2011. The value of estuarine and coastal ecosystem services. Ecological monographs. 81(2): 169–193.

- Cerdenares-Ladrón de Guevara, G., Ramírez-Antonio, E., Ramos-Carrillo, S., González-Medina, G., Anislado-Tolentino, V., López-Herrera, D. y Karam-Martínez, S. 2014. Impacto de la actividad pesquera sobre la diversidad biológica: Revisión para el Pacífico sur de México. *Revista Iberoamericana de Ciencias*. 1(1): 95-114.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2000. Ley General de Vida Silvestre. DOF del 03 de enero del 2000. México. Última reforma publicada DOF-26-01-2015.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2022. DECRETO por el que se expide el Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. DOF del 27 de julio de 2022. México. Última reforma publicada DOF-27-07-2022.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2015. Acuerdo por el que se da a conocer el plan de manejo pesquero de pepino de mar café (*Isostichopus badionotus*) y lápiz (*Holothuria floridana*) en la península de Yucatán. México. Última reforma publicada DOF-12-05-2015.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2000. Sustentabilidad y Pesca Responsable en México, Evaluación y Manejo. Instituto Nacional de la Pesca. México. 560 p.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2012. Plan de manejo tipo para peces marinos de ornato. México. Dirección General de Vida Silvestre. México. 70 p.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2022a. Manual de Organización Específico de la Dirección General de Planeación y Evaluación. México. Dirección General de Planeación y Evaluación. México. 77 p.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2022b. Plan de manejo tipo para la conservación y aprovechamiento sustentable de *Isostichopus fuscus* (pepino de mar) en México. México. Dirección General de Vida Silvestre. México. 67 p.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2022c. Plan de manejo tipo para la conservación y aprovechamiento sustentable de *Tivela stultorum* (almeja pismo) en México. México. Dirección General de Vida Silvestre. México. 58 p.

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2023. Plan de manejo tipo de *Plicopurpura pansa*, GOULD, 1853 (Caracol Púrpura) en la costa de Oaxaca. México. Dirección General de Vida Silvestre. México. 47 p.