



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD XOCHIMILCO

---

---

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

PARA OBTENER EL GRADO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

# **Ordenamiento y Manejo Pesquero Integral del Corredor Biológico Peñasco-Puerto Lobos, Sonora.**

QUE PRESENTA EL ALUMNO

**Donovan Noriega Moreno**

Matrícula: 2142028128

ASESORES:

M. en C. Arturo Aguirre-León

UAM-Xochimilco

Asesor Interno: 18686

---

M. en C. Paloma A. Valdivia Jiménez

Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos A.C.

Asesor Externo

---

México, D.F.

Marzo de 2020

## **Resumen**

Las comunidades pesqueras del Alto Golfo de California tienen problemas con la pesca habitual que desarrollan, dado que existe especies que están amenazadas directa e indirectamente con la actividad. Las prohibiciones en la pesca por medio de vedas no han sido una opción favorable debido a que no hay opciones de sustentabilidad económica por medio de otra actividad. Las opciones se reducen a tener una pesca sustentable por medio de métodos de pesca menos irresponsables ante las especies amenazadas, entre las principales la Vaquita Marina y la Totoaba. Los conflictos han llegado a desanimar a los pescadores recurriendo a métodos de vandalismo para poder sobrellevar su necesidad económica.

Por ello CEDO intercultural es una estación de campo que se desarrolló para analizar y salvaguardar las interacciones entre la naturaleza y las actividades antropogénicas, y poder proteger los intereses de las comunidades pesqueras respetando los recursos y ecosistemas que dan sustento a estas. CEDO ha sido una institución que funciona como punto intermedio para llevar a cabo la conservación del alto Golfo de California teniendo como principal proyecto desarrollar un corredor costero que ofrezca un futuro más equilibrado con la pesca.

Las actividades desarrolladas en este servicio social como las recreaciones, monitoreo y educación ambiental fueron esenciales para poder seguir desarrollando el proyecto integral del Corredor Biológico Peñasco-Puerto Lobos ya que a través de este se puede reforzar la confianza entre la comunidad pesquera e involucrarla en el cuidado de su principal sustento comercial y cotidiano.

**Palabras claves:** Corredor biológico Peñasco-Puerto Lobos, Pesca sustentable, educación ambiental.

## Índice

Marco institucional.....	4
Introducción.....	7
Antecedentes .....	7
Ubicación geográfica.....	8
Objetivos que se llevaron a cabo en este servicio social .....	8
Desarrollo Comunitario .....	8
Manejo Ecosistémico .....	8
Actividades realizadas.....	9
Currícula .....	10
Gran limpieza costera del Alto Golfo de California.....	11
Diseño de materiales para la currícula <i>“Recuperando Nuestros Mares”</i> .....	12
Soluciones Económicas .....	12
Cayac.....	13
Posas inter-mareales .....	13
Estero.....	14
Platica de historia natural.....	14
Estación de campo.....	14
Manejo Ecosistémico .....	14
Investigación y monitoreo. ....	14
Monitoreo de aves y zona intermareal .....	15
Cambio Climático .....	15
Cuidado de la especie pupo del desierto y charal aleta larga.....	15
Colocación de un acuario marino .....	16
Impacto de las actividades .....	16
Aprendizaje y habilidades.....	16
Referencias .....	18

## Marco institucional

Desde sus inicios, CEDO ha tenido el compromiso de generar y compartir conocimientos con las comunidades de la región y fomentar una cultura ambiental positiva entre los residentes y visitantes. Las comunidades han enfrentado un aumento de población, de crecimiento y caída del turismo y los efectos del cambio climático que en conjunto han incrementado la presión sobre los recursos marinos y costeros. Por lo cual CEDO tiene por objetivo “**Fomentar comunidades activas y ecosistemas resilientes en el norte del Golfo de California y otras ecorregiones integrando gente, conocimiento y soluciones**”, con la finalidad de tener comunidades costeras prósperas, modos de vida sustentables y ecosistemas saludables. Por consiguiente, ha enfocado sus esfuerzos en implementar seis soluciones técnicas englobadas en dos líneas de trabajo principales (CEDO, 2017):

- **Desarrollo Comunitario:** Educación Ambiental, Participación y Capacitación, Soluciones Económicas.
- **Manejo Ecosistémico:** Investigación y Monitoreo, Cambio Climático, Manejo Espacial.

## Manejo Pesquero

En general, CEDO lleva a cabo sus programas de conservación y uso sustentable de los recursos naturales en dos regiones principales “La Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado” en las que, por sus diferentes características y problemática, ha implementado diferentes estrategias para probar sus soluciones técnicas.

Uno de los problemas actuales es la protección y conservación del cetáceo denominado vaquita marina (*Phocoena sinus*), ya que es el más amenazado por la pesca no regularizada, debido a la captura incidental en las redes ilegales para la pesca de totoaba (*Totoaba macdonaldi*), siendo esta última, también una especie endémica y protegida de la Reserva, de la cual existe un mercado negro en Asia que cotiza muy bien su vejiga natatoria o “buche”.

Desde la creación de la Reserva Alto Golfo en 1993, muchas regulaciones se han implementado para proteger a estas dos especies, siendo la última de ellas la prohibición de las redes de enmalle en una amplia zona dentro y fuera de la Reserva, con el fin de evitar la pesca incidental de la vaquita en su área de distribución. Esta regulación ha generado conflictos sociales e inestabilidad en las comunidades dentro de la Reserva, debido a que la pesca es su principal actividad económica de la cual dependen miles de pescadores y sus familias, y a pesar de que el gobierno federal ha creado un sistema de compensaciones económicas para los pescadores afectados con esta regulación, se conoce que este sistema tiene deficiencias que han incrementado el descontento social y la incertidumbre, además se sabe que no se va a sostener a largo plazo (CONANP & SEMARNAT, 2007). Por lo que, CEDO, en el marco del Memorándum de entendimiento entre el Presidente de México y las fundaciones Leonardo Di Caprio y Carlos Slim, lidera desde ese año un Comité de Desarrollo Económico y Social de las comunidades del Alto Golfo. Además, CEDO apoya a ciertos grupos de pescadores en la elaboración e implementación de sus Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA), para reducir los impactos de las pesquerías sin redes (buceo, trampas) en la zona de amortiguamiento de la Reserva.

### **El Corredor Biológico y Pesquero Puerto Peñasco-Puerto Lobos.**

El corredor está conformado por seis comunidades costeras conectadas entre sí por las corrientes marinas y por sus interacciones socioeconómicas, es una región ecológica muy diversa, con diferentes tipos de hábitats, como son humedales, fondos arenosos y lodosos, aguas pelágicas, zonas riparias, arrecifes rocosos intermareales y submareales, y el archipiélago Isla San Jorge. Estos hábitats dan soporte a una gran diversidad de 80 especies comerciales de peces las cuales son aprovechadas en 16 pesquerías principales. Sin embargo, el 50% de la pesca es irregular y existen conflictos entre comunidades y sectores, lo cual hace que las pesquerías de esta zona estén dando signos de sobreexplotación. Por lo cual, CEDO está promoviendo un proceso de planeación espacial marina (PEM) a nivel de ecosistema, mediante un proceso participativo e incluyente, generando

información e implementación de herramientas de manejo pesquero. Con este PEM se está promoviendo el uso sostenible de los recursos costeros y marinos equilibrando los diversos intereses económicos de sus 65,000 habitantes y la estabilidad de los ecosistemas de las zonas, con el respaldo del gobierno.

El proceso de gobernanza del Corredor está conformado por grupos de manejo que interactúan juntos para conformar una propuesta de Ordenamiento que en el 2018 se presentó a las autoridades correspondientes. Estos grupos de manejo son: el Grupo Intercomunitario de Pescadores Ribeños (GIR), conformado por representantes de cada una de las seis comunidades del Corredor, el Grupo Técnico (GT), formado por investigadores y especialistas que analizan las propuestas de manejo del GIR y las retroalimentan, el Grupo Núcleo (GN), conformado por autoridades de los tres niveles de gobierno y el Grupo Base (GB) representado por el CEDO junto con las autoridades pesqueras principales CONAPESCA e INAPESCA, que son los que facilitan el proceso. La propuesta de Ordenamiento que está siendo desarrollada, se enfoca en la recuperación de 11 especies de peces prioritarias y hábitats claves mediante la aplicación de herramientas de manejo en los Refugios Pesqueros, entre otras. Estas especies claves son (CONAPESCA *et al.*, 2017):

- |                                                            |                                                       |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1. Jaiba ( <i>Callinectes bielllicosus</i> )               | 7. Extranjero ( <i>Paralabrax auroguttatus</i> )      |
| 2. Angelito ( <i>Squatina californica</i> )                | 8. Guitarra ( <i>Rhinobatos productus</i> )           |
| 3. Baqueta ( <i>Hyporthodus acanthistius</i> )             | 9. Lengüado ( <i>Paralichthidae /Pleuronectidae</i> ) |
| 4. Caracol chino negro ( <i>Hexaplex nigritus</i> )        | 10. Tiburón Tripa ( <i>Mustelus henlei</i> )          |
| 5. Caracol chino rosa ( <i>Phyllonotus erythrostomus</i> ) | 11. Cholo ( <i>Zapteryx exasperata</i> )              |
| 6. Chano ( <i>Micropogonias megalops</i> )                 |                                                       |

## **Introducción**

CEDO contribuye con la generación de soluciones a los principales problemas ambientales de esta región del norte del Golfo de California y fomenta el uso sustentable de los recursos naturales mediante sus programas de conservación, investigación, educación ambiental, participación social y manejo ecosistémico. Por otra parte, el Centro es propietario y opera una estación de campo en la que recibe a estudiantes e investigadores nacionales e internacionales. También cuenta con un espacio para visitantes como público en general, además de proporcionar servicios educativos y turísticos para sus visitas frecuentes.

Mi participación en la institución será de manera multidisciplinario en diferentes ramas y proyectos de la institución, con ello aprenderé a reforzar la comunicación entre una población y una intuición con enfoque ecológico. Con la finalidad de tener una armonía entre las actividades de pesca ribereña y el cuidado de su entorno ambiental.

## **Antecedentes**

CEDO se fundó el 16 de marzo de 1980 como asociación civil mexicana sin fines de lucro, desde 1987 colabora con otra organización en Estados Unidos (Intercultural Center for the Studies of Deserts and Oceans), con la cual comparte la misma visión *“comunidades costeras prósperas, modos de vida sustentables, ecosistemas saludables”* y misión *“fomentar comunidades activas y ecosistemas resilientes en el norte del Golfo de California y otras ecorregiones integrando gente, conocimiento y soluciones”*, operando en conjunto para buscar financiamiento e implementar sus programas. Ambas organizaciones son lideradas por un Consejo conformado por personas de ambas nacionalidades, quienes dirigen el rumbo de la organización y facilitan la operación general del CEDO (CEDO, 2017).

Este Centro está enmarcado en el contexto de diferentes sitios prioritarios para la conservación en México, como la Reserva de la Biosfera “El Pinacate” y Gran Desierto de Altar, Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado asociado al Refugio Vaquita Marina, Área de Protección de Flora y Fauna

Islas del Golfo de California (Isla San Jorge) y los sitios Ramsar Humedales de Bahía Adair y Bahía San Jorge (Enríquez Andrade, 2008).

### **Ubicación geográfica**

El Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos, A.C. (CEDO) se encuentra ubicado en la ciudad de Puerto Peñasco, Sonora, en la orilla del Mar de Cortés o Golfo de California, con dirección en Edificio Agustín Cortés sin número, fraccionamiento las Conchas. El ámbito de trabajo de CEDO incluye la región norte del Golfo de California en los Estados de Baja California y Sonora. El polígono de acción de CEDO se puede definir con las siguientes coordenadas: Longitud: W114°50'01.25" a 112°50'25.98" y Latitud: N31°45'44.81" a 30°17'32.37" (CEDO, 2017).

### **Objetivos que se llevaron a cabo en este servicio social**

Las actividades se realizaron con enfoque de cuatro soluciones técnicas del CEDO que se enmarcan en las dos líneas de trabajo de Centro:

#### **Desarrollo Comunitario**

**Educación Ambiental.** Las actividades que se implementaron en este bloque es el fomento al entendimiento y apreciación de los ecosistemas y las leyes que los rigen, para con ello tener generaciones futuras capacitadas y educadas sobre la importancia de los ecosistemas y la aplicación de herramientas de manejo y buenas prácticas para llegar a la sustentabilidad.

**Soluciones Económicas.** Diversificar las oportunidades económicas y aumentar el valor de las actividades existentes y asegurar que sus comunidades sean ambientalmente sustentables en el futuro.

#### **Manejo Ecosistémico**

**Investigación y monitoreo.** Se encarga de definir metas e indicadores biofísicos, socioeconómicos y de gobernanza a partir de un monitoreo comunitario



participativo. Gracias al monitoreo pesquero, CEDO está caracterizando las pesquerías de la región y su estado. Por otra parte, el monitoreo continuo de especies prioritarias para la conservación como la gaviota “charrán mínimo” (*Sternula antillarum*), la cual es un indicador de la salud de la especie misma y de sus sitios de anidación en los esteros de la región. Para llevar a cabo el monitoreo se desarrollan protocolos y manuales y se capacita a los monitores comunitarios.

### **Cambio Climático.**

Este bloque se encarga de evaluar los efectos que tiene el cambio climático a través de modelos que permitan predecir la vulnerabilidad de los hábitats y comunidades y proponer acciones que permitan una mejor adaptación. Por otra parte, CEDO está trabajando en la recuperación de especies vulnerables de peces del desierto que están perdiendo su hábitat natural como consecuencia de los efectos del cambio climático.

Las cuatro soluciones estratégicas en las que se participó contienen acciones complementarias que permiten avanzar hacia la solución de diferentes problemas ambientales de la región del norte del Golfo de California, y como Licenciado en Biología tuve un compromiso con la sociedad para analizar el problema de la sobreexplotación de recursos costeros y marinos, con ello integrar un diagnóstico y brindar información a las comunidades para el uso correcto de los recursos sustentables y para el fortalecimiento de las comunidades que asegure la sustentabilidad en los modos de vida y el futuro de la integridad de los ecosistemas marinos y costeros. Tal como manifiesta la misión de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco.

### **Actividades realizadas**

A continuación, se especifican las acciones que se llevaron a cabo dentro de las cuatro soluciones estratégicas de CEDO tales como desarrollo comunitario y educación ambiental, y conforme al cronograma establecido y el plan de trabajo.

## **Currícula**

La currícula tiene por título “**Recuperando Nuestros Mares**” el cual divulga los objetivos y funciones que tienen las áreas naturales protegidas y las zonas de refugio pesquero, con la necesidad de aclarar y reflexionar sobre estos temas. La elaboración de la currícula tiene relación con el corredor ecológico, el cual se aplica como educación ambiental para generaciones actuales y futuras de pescadores. El módulo I de la currícula se realizó en un lapso de tres meses, de agosto a octubre de 2018, abarcando 12 semanas. La currícula está dirigida a jóvenes de 5° y 6° de primaria y 1° de secundaria. En esta se brinda información básica sobre la biodiversidad del Alto Golfo de California y como utilizar herramientas que ayuden a su conservación, asimismo destaca posibles amenazas venideras por del cambio climático.

Unos de los problemas presentes en la zona costera del Alto Golfo de California es la pesca ilegal y sobrepesca, debido al desconocimiento a la dinámica del ecosistema donde viven. Al contar con una currícula que hable sobre su conservación se puede comprender la importancia sobre el manejo adecuado de los recursos pesqueros y para no perjudicar los modos de vida tradicionales de los pescadores. Llevar el conocimiento hacia los jóvenes permitirá que tenga experiencia y conocimiento sobre la naturaleza que rodea sus comunidades para poder realizar un aprovechamiento sustentable de sus recursos costeros. El plan de acciones consiste en invitar a los profesores de las comunidades a capacitarse e implementar la currícula según sus necesidades. La currícula cuenta con 3 módulos como se muestra a continuación:

**Módulo I:** Biodiversidad en el Alto Golfo de California

**Módulo II:** Zonas de Recuperación Marina

**Módulo III:** De Frente al Cambio Climático al finalizar este módulo

Cabe destacar que mi participación solo se desarrolló en la elaboración de la currícula. Una vez que la currícula se vaya aplicando los alumnos crearan un proyecto que ayude a su comunidad, encaminado a proteger o recuperar la

biodiversidad del Alto Golfo de California, divulgar los objetivos de las Zonas de Recuperación Marina y sus beneficios en la región y finalmente llevar a cabo dichas acciones. También se hará el registro de indicadores de desempeño tales como:

Número de escuelas participantes.

Número de profesores capacitados.

Número de profesores que han implementado la currícula en sus grupos.

Número de estudiantes que han cursado la currícula

Número de personas informadas a través de la currícula (pescadores, amas de casa, autoridades, etc.).

### **Gran limpieza costera del Alto Golfo de California**

En este evento se necesitó 8 semanas comprendiendo de septiembre a octubre del año 2018, el cual tuvo como primera acción reunir a las autoridades y representantes correspondientes tales como el Comité Local de Playas Limpias de Puerto Peñasco, el XXIII Ayuntamiento de Puerto Peñasco a través de la Dirección de Zofemat y la Dirección de Ecología y Desarrollo Sustentable; así como el H. Ayuntamiento de Caborca a través de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología, la Dirección de Desarrollo y Fomento Económico, Turismo, Servicios Públicos Municipales y la Delegación de la Costa de Caborca; el municipio de San Luis Río Colorado y la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado; también se contó con la participación de las comunidades de San Felipe, B.C.; Puerto Peñasco, Bahía San Jorge y Puerto Lobos en Sonora. La reunión fue ideal para la estrategia del evento tales como las playas a limpiar, materiales, financiamiento y personal.

Se elaboraron invitaciones y cartel tanto digitales como físicos para repartir en las comunidades y sus respectivas escuelas, organizaciones, empresas y servidores públicos, con la finalidad de promover el cuidado del ambiente que les rodea por medio de su participación en una limpieza costera y submarina.

Al terminar la distribución de las invitaciones y cartel se contabilizó el número de participantes para asignar un sitio de limpieza. Algo que destacar fue el uso de la

aplicación “Clean Swell” de Ocean Conservancy que funciono como una herramienta de bitácora y contabilización de basura para evitar el uso de papel y favorecer el medio ambiente. Sin embargo hubo sitios que no tuvieron la oportunidad de emplear la aplicación, usando los tradicionales formatos de papel. En las playas se colocaron mesas, garrafones de agua y carpas, proporcionado por los patrocinadores. La limpieza consistió en levantar basura perpendicular al océano hasta donde llegara la marea por medio de rastrillos y bolsas de basura, en equipos de 5 personas donde uno registraba lo que sus compañeros recogieran. Al finalizar la recolección de basura se separó y se colocó en un lugar donde pudiera pasar el camión de la basura.

Los datos de cada localidad (Puerto Peñasco, Bahía San Jorge, Puerto Lobos, y San Felipe) se reunieron para realiza un diagnóstico para comprender el riesgo y como se podría ayudar en la conservación de las playas limpias además de la recertificación de Playa Bonita.

### **Diseño de materiales para la currícula “*Recuperando Nuestros Mares*”**

Uno de mis labores fuera del ámbito biológico y más multidisciplinario fue el crear material con enfoque de conservación. El cual consistía en usar la paquetería de Adobe como After Effects, Illustrator, InDesign y Photoshop. Los programas de edición ayudaron en la creación de dos mapas, ocupando capas y contornos gráficos de ubicación satelital, plasmándolos con un toque artístico y simbólico para cada área. También se recolectaron imágenes para hacer tarjetas representativas como las herramientas de manejo, amenazas a la biodiversidad y servicios ecosistémico. Todos los materiales además de otros diseños se realizaron durante los 6 meses de servicio social.

### **Soluciones Económicas**

CEDO organiza recorridos turísticos para explorar paisajes que ofrece Puerto Peñasco tanto desierto como océano. Por medio de NaturArte, un proyecto propio

de CEDO para fomentar el ecoturismo ya así busca fortalecer los vínculos social, ambiental e intercultural, así como el cuidado responsable de las zonas a visitar. El 10% de los ingresos de los tours van para el fondo de conservación de esteros, el resto se emplea para proyectos de conservación. A continuación se explicara cada tour y como se realiza.

## **Cayac**

El estero Morua es un lugar magnífico para practicar cayac y disfrutar un recorrido, por lo cual mi participación consistió en impartir una plática y supervisar el recorrido. Este empieza cuando la marea esta alta, la plática sobre el ecosistema se realiza antes de entrar al estero. En el recorrido se platica sobre la problemática de los esteros ya que no son alimentados por ríos debido a las actividades antropogénicas que los han convertido en negativos o hipersalinos y lo indispensable que se debe conocer sobre el cuidado, ya que el paisaje que se visita es la vegetación que se encuentra en eso lugares como las halófitas y la dinámica de las mareas. Una vez terminada la charla se ofrecen guías de aves, generalmente los más comunes de observar es la gaviota charrán, la garza ceniza, el zarapito pico largo, el ostrero y otras gaviotas. En el transcurso del recorrido se hacen pequeñas paradas para explicar, teniendo un descanso a la mitad del recorrido para comer teniendo cuidado de no dejar desechos.

## **Posas inter-mareales**

En esta actividad se comienza dando una pequeña plática sobre las características de la zona intermareal y las especies que se pueden encontrar. Una vez terminada la plática se muestra una caja con las herramientas necesarias para explorar la zona. Generalmente son dos payas las que se visitan “el mirador” y “mi playa”. Se les da instrucciones de lo que deben y no deben hacer con las especies y las rocas que levantan.

## **Estero**

En el estero se cuenta con una granja ostionera dirigida por “La cooperativa única de mujeres”, la cual participa para demostrar las actividades que se desarrollan en el cultivo de mejillones, además se imparte una plática sobre la importancia que tiene los estéreos para las actividades humanas y como conservar la armonía del ecosistema.

## **Platica de historia natural**

En la estación de campo cada sábado a las 2:00 pm y durante mi estancia de servicio social impartí una plática sobre las principales características de la region, empezando con formación del Alto Golfo de California, la especies que se encuentran y como ha sido la convivencia de las actividades antrópicas con el ambiente que las rodea, al igual que los proyectos que se realizan en CEDO y los beneficios que se obtienen con el cuidado de la region. Se realiza un recorrido por las principales instalaciones de CEDO empezando con los gabinetes instalados en el patio con la principales especies de la zona, los estanques de refugio del charada aleta larga y pupo de desierto, la ballena y por último la casa ambiental donde se cuenta con una tienda de recuerdos.

## **Estación de campo**

La estación de campo no solo apoya labores administrativas también es un lugar para aquellas personas que quieren hacer sus prácticas servicios e instancias, mi labor era ayudar a los grupos con pláticas o actividades que llevaran a cabo. Se tiene registro de 2469 personas en el 2018 entre ellos grupos de estudiantes.

## **Manejo Ecosistémico**

**Investigación y monitoreo.** CEDO tiene registro de la biodiversidad que se localiza en la zona de Puerto Peñasco, cada visita de estudiantes y turistas enriquece la base de datos de especies, ya que su participación activa o pasiva de lo que

observan es registrado y revisado, además de tener monitores o ¿monitoreos? específicos como del Charrán mínimo, de lobos marinos y de las 12 especies prioritarias en la pesca sustentables. Estos datos coadyuvan a realizar investigaciones que ayuden a mejorar el ecosistema, las cuales pueden ser realizadas por investigadores y universitarios externos o directamente por el CEDO.

### **Monitoreo de aves y zona intermareal**

En el monitoreo de la gaviota “charrán mínimo” (*Sternula antillarum*), se comienza revisando la zona del Estero Morúa, esto puede realizarse con ayuda de turistas, comunidad o trabajadores del CEDO, siempre tomando en cuenta reglas e instrucciones para no alterar la zona. Se contabiliza la presencia de anidación y número de huevos alojados en ellos, también se revisa indicios o rastros de huevos que quizá no pudieron eclosionar o hubieran tenido una perturbación. Con ello se integra un historial de natalidad y mortalidad para decidir qué acciones se pudieran llevar a cabo para su preservación.

En la zona intermareal se contabiliza y se observan variedad de especies alojadas teniendo en cuenta un recorrido ecoturístico y fomentando ideas de cuidado y concientización, dando pláticas sobre su forma y ubicación geográfica.

### **Cambio Climático**

#### **Cuidado de la especie pupo del desierto y charal aleta larga**

Las especie *Cynpronodon eremus*, pupo del desierto y *Agosia chrysongaster*, charal de aleta larga, son cuidadas en el estanque construido en el CEDO, con el objetivo de reproducirlas y repoblar las zonas nativas, además de estudiarlas para percibir el cambio que se genera en su hábitat y como la población está relacionado con el cambio climático. En los meses que correspondieron a mi servicio social apoye con el conteo de la población y mantenimiento de las especies. Además, se construyó un nuevo estanque con mayor capacidad de carga para estas poblaciones. Esto fue una gran noticia debido a que las poblaciones aumentaron su abundancia y por

ende la necesidad de transportar al charal de aleta larga a su nuevo estanque, lo que dio oportunidad para realizar el conteo para próximas investigaciones.

### **Colocación de un acuario marino**

CEDO se encuentra en los lugares con mayor paisaje en zona intermareal. Es impresionante la variedad de especies encontrada en estas zonas, por ello la idea de tener de muestra al público estas especies con la finalidad de exponer sus principios de la zona intermareal. La instalación de la pecera tardó una semana y un mes para tener la estabilidad fisicoquímica idónea para las especies y su aclimatación.

### **Impacto de las actividades**

Dada la serie de multitareas realizadas en CEDO cada una de ellas tuvo impacto en cada visitante, en la comunidad de Puerto Peñasco y en mi formación profesional. La que tuvo mayor impacto fue la limpieza de playa ya que participaron aproximadamente 300 personas por cada comunidad del corredor ecológico puerto peñasco – puerto lobos y San Felipe del lado de Baja California, además se logró la recertificación de playa limpia de Puerto Peñasco. El monitoreo de especies con la colaboración de varias universidades ayudó a demostrar la importancia de la biodiversidad del Alto Golfo de California y reserva del gran desierto altar. Cada una de estas acciones indirectas ayudó a mejorar la participación en el corredor ecológico ya que la educación ambiental aplicada con una currícula en la población que favorece la pesca ribereña sustentable.

### **Aprendizaje y habilidades**

La oportunidad de realizar varias actividades dentro de las instalaciones permitió que adquiriera experiencia en desarrollar un enfoque multidisciplinario para mi formación profesional en el manejo y conservación de recursos naturales, enfoque que la UAM implementa en alguna medida para que los estudiantes de Biología desarrollen y apliquen una mejor visión sistémica de las problemáticas ecológicas



asociadas a la zona costera mexicana. Las actividades me permitieron aprender y generar habilidades sobre la forma de como interactuar con las comunidades pesqueras de una manera ética y moral, ofreciendo conocimiento sobre la pesca sustentable y alternativas para el cuidado de los ecosistemas aledaños a las actividades antropológicas. Ciertamente la idea se desarrolla a través de la educación ambiental como enfoque relevante para poder llevar a cabo variados proyectos de protección o conservación en alguna comunidad con intereses comerciales en su ecosistema. Es fundamental conocer y ubicarse como estudiante y profesional entre los intereses políticos y los de la comunidad para coadyuvar en sus necesidades locales, ya que no basta con analizar las problemáticas ecológicas solo desde la perspectiva de la ciencia, sino también poder aplicar estos conocimientos de una forma atrayente para la solución de los problemas ambientales de esta región costera. Es importante comentar que el futuro de los proyectos que se desarrollen en la zona se encuentra directamente relacionado con el conocimiento que se siga generando por las nuevas generaciones y la forma en que se socialice y se aplique de forma efectiva.

## Referencias

- CEDO. (2017). *Ecosystem-Based Management*. Puerto Peñasco: El Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos.
- CONANP & SEMARNAT. (2007). *Programa de Conservación y Manejo. Reserva De La Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado*. México: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- CONAPESCA, CEDO & SuMar. (2017). *Boletín Informativo. Corredor Peñasco-Lobos*. Puerto Peñasco,: El Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos.
- Enríquez Andrade, R. R. (2008). *Introducción al análisis económico de los recursos naturales y del ambiente*. Baja California: Universidad Autónoma de Baja California.
- Huber, P. C. (2007). *Biología marina*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana España.
- Miller, T. G. (2006). *Ciencia ambiental. Preservemos la Tierra*. México: INTERNATIONAL THOMSON.
- Reboratti, C. (2000). *Ambiente y sociedad, conceptos y relaciones*. Buenos Aires: Ariel.