# 1er Foro Sobre la Salud Ambiental del Sitio Ramsar "Humedales de la Laguna La Cruz"

## Hermosillo, Sonora, México
## 21 - 23 de abril, 2021

## Libro de resúmenes

© Naomi Blinick 2010

# ÍNDICE


| | Página |
|---|---|
| DIRECTORIO | 1 |
| PRESENTACIÓN | 4 |
| RESÚMENES | 7 |
| Estuarios y lagunas costeras de México: desafíos para la ciencia, la gestión y la conservación. | 9 |
| Aspectos técnicos y jurídicos en materia de zona federal marítimo terrestre. | 10 |
| Competencias y atribuciones en materia de humedales de la Comisión Nacional del Agua. | 11 |
| La Convención Ramsar como instrumento de apoyo para la conservación de los humedales en México. | 12 |
| La denuncia ambiental y el procedimiento jurídico. | 13 |
| Temas de conservación promovidas por CONANP/PROCODES en el sitio Ramsar Humedal Laguna La Cruz. | 14 |
| Cultivo de camarón blanco (*L. vannamei*), en el Parque Acuícola San Nicolás en Bahía Kino, Sonora, México. | 15 |
| Nuevos paradigmas del desarrollo sustentable: áreas naturales protegidas. | 16 |
| Los nómadas de Sonora y su relación con las lagunas costeras durante la época prehispánica. | 17 |
| Experiencias en el monitoreo de especies y trabajos comunitarios en los sitios Ramsar de la región de Bahía de Kino, Sonora, por el grupo de buzos de monitoreo. | 18 |
| Actividades de educación ambiental del Club de Jóvenes Delfines: Voceros del Estero La Cruz. | 19 |
| Monitoreo de tortuga marina (*Chelonia mydas*), vigilancia y saneamiento, como parte de un proyecto comunitario para el manejo y conservación de los humedales de la Laguna La Cruz, Bahía de Kino, Sonora. | 20 |
| Siembra de almeja negra (*Chione fluctifraga*) como parte de un proyecto productivo sustentable en los humedales de la Laguna La Cruz, Bahía Kino, Sonora. | 21 |
| Caso de estudio: programa de conservación y mantenimiento el mangle rojo y otras especies en el ANP Estatal Estero El Soldado, Municipio de Guaymas, Sonora. | 22 |

La conservación y restauración de ecosistema de manglar para la generación de servicios ambientales en Sonora. 23

Cultivo de ostión en Humedal Laguna La Cruz en Bahía de Kino, Sonora. 24

Cuerpos de agua costeros con problemas de azolvamiento: caso de la Laguna La Cruz, en el litoral de Sonora. 25

Estado trófico, dinámica de nutrientes y metabolismo neto del Estero La Cruz, Sonora, México. 26

El ecoturismo como alternativa de desarrollo y conservación del estero de La Cruz en Bahía de Kino, Sonora, México 27

Respuesta de la calidad del agua en la Laguna La Cruz, ante un factor de presión por descargas de efluentes acuícolas. 28

Efecto de las descargas de efluentes acuícolas sobre la comunidad fitoplanctónica en la Laguna La Cruz. 29

Variación espaciotemporal de la ictiofauna de Bahía de Kino, Sonora, durante un ciclo anual, y sus afinidades ecológicas con la Laguna La Cruz. 30

El manglar de *Avicenia germinans* de Bahía de Kino: importancia ecológica. 31

Condición ecológica de la vegetación circundante al sitio Ramsar Humedales de la Laguna La Cruz, Sonora. 32

La acuacultura y su impacto en la condición bacteriológica del Estero La Cruz, Bahía de Kino, Sonora. 33

Programa de educación ambiental y liderazgo comunitario: sitio Ramsar Laguna La Cruz. 34

Patógenos de moluscos bivalvos en el Estero La Cruz y la importancia de un cerco sanitario efectivo. 35

Abundancia y distribución de moluscos bivalvos, y análisis sedimentológico en la Laguna La Cruz, Sonora. 36

Importancia y estructura poblacional del caracol marino *Conus perplexus* (Sowerby II, 1857) en la Laguna La Cruz. 37

El monitoreo de aves acuáticas como una herramienta para la conservación de la Laguna La Cruz, Sonora, México. 38

Éxito reproductivo del halcón pescador (*Pandion haliaetus*) en una zona de anidación con desarrollo urbano en Bahía de Kino y Sitio Ramsar Laguna de la Cruz, Sonora. 39

Elaboración del Instrumento de Conservación y Manejo del Sitio Ramsar No. 2154 Humedales de la Laguna La Cruz. 40

Monitoreo de humedales en México. 41

# 1er Foro Sobre la Salud Ambiental del Sitio Ramsar "Humedales de la Laguna La Cruz"

## 21 -23 de abril, 2021
## Hermosillo, Sonora, México

**DIRECTORIO**

Comité Institucional del
Grupo Especializado de Trabajo en Humedales

SEMARNAT
Lic. Dulce María Villarreal Lacarra.
Encargada de Despacho de la Delegación Federal en Sonora.

CONAGUA
M.C. José María Martínez Rodríguez.
Director General.

CONANP
M.C. Ana Luisa Rosa Figueroa Carranza
Directora Regional Noroeste y Alto Golfo de California

M.A.I.A. Domingo de Jesús Zatarain González
Director
Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California - Sonora

PROFEPA
Lic. Beatriz Eugenia Carranza Meza
Encargada de Despacho de la Delegación Estatal en Sonora

CONAFOR
Ing. Rigoberto Palafox Rivas
Suplente legal, Delegación Sonora

CEDES

COESPRISSON, SSA
Enf. Laura Lorena Robles Ruiz
Comisionada
H. Ayuntamiento de Hermosillo
Dra. Santa Aurora Nápoles Trujillo
Instituto Municipal de Ecología CIDUE

Universidad de Sonora
Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas
(DICTUS)
Dr. Enrique De la Re Vega
Jefe del Departamento

CIBNOR- Unidad Guaymas
Dr. José Alfredo Arreola Lizárraga
Coordinador

Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Sonora, A. C.
Profesor Miguel Ángel Castro Cosío
Presidente

Centro de Estudios Culturales y Ecológicos Prescott College, A. C.
M. Sc. Lorayne Meltzer
Directora

Productores del Parque Acuícola San Nicolás
Ocean. Marco Antonio Ross Guerrero
Representante Legal

Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui
Mtro. Pedro Alberto Haro Ramírez
Director

**Comité Organizador del Foro**

Presidente:
Dr. Ramón Héctor Barraza Guardado

Secretario:
M.I. Héctor Pérez Montesinos

Tesorero:
Dr. Alfonso Corte López

Vocales:
Biól. Natalia Blancas Gallangos
M.E. Evangelina Díaz López
Dr. José Manuel Grijalva Chon
Biól. Martha Verónica Maldonado Bracamontes
M.C. Jorge Alberto Miros Gómez
M.C. Erick Jose Ponce Manjarrez
Dr. Jony Ramiro Torres Velázquez

Apoyo logístico y difusión:
Téc. Ismael Ricardo Terán Quijada
L.C.C. Omar Acosta Fajardo
Biól. Katheryne Fernández Padilla

## PRESENTACIÓN

De acuerdo con la definición de la Convención sobre la Diversidad Biológica, los humedales son áreas terrestres saturadas o inundadas de agua de forma permanente o estacional. Por su parte, la Convención de Ramsar, define a los humedales como zonas donde el agua es el principal factor regulador del medio y la vida (vegetal y animal) asociada a estos. Los humedales se ubican en la capa freática superficial terrestre o cerca de ella o donde la tierra está cubierta por aguas poco profundas. Asimismo, se reconocen cinco tipos de humedales principales: marinos (humedales costeros, costas rocosas, praderas de pastos marinos y arrecifes de coral), estuarinos (deltas, marismas de marea y manglares), lacustres (humedales asociados con lagos), rivereños (ríos y arroyos) y palustres (pantanos y ciénegas).

Los humedales figuran entre los medios más productivos del mundo. Sustentan una importante diversidad biológica, son importantes dentro del ciclo hidrológico y mantienen la productividad primaria de las que innumerables especies de plantas y animales dependen para subsistir. Algunos datos relevantes de los humedales indican que el 40% de las especies del planeta viven en ellos, los humedales costeros en particular son uno de los lugares con mayor diversidad, hogar de aves acuáticas migratorias y residentes, además, contienen un alto índice de especies endémicas. En general, constituyen un medio de vida para mil millones de personas, por lo tanto, contribuyen a alimentar al mundo. Sus servicios ambientales son más altos que el de los bosques y praderas. Sin embargo, estos sitios están desapareciendo tres veces más rápido que los bosques (35% desde 1970 a la fecha). Algunas causas de la pérdida de humedales se deben a: drenado y rellenado para la agricultura y construcción, contaminación, sobreexplotación de los recursos (ejem. sobrepesca), especies invasoras y cambio climático. La biodiversidad disminuye más rápidamente, ya que las especies de los humedales son las que más se están perdiendo; un 58% de las poblaciones de especies de peces, aves, mamíferos, anfibios y reptiles disminuyeron entre 1970 y 2012. Un 25% de las especies de los humedales están amenazadas de extinción (incluye a aves acuáticas, mamíferos dependientes del agua dulce, tortugas marinas y las especies que construyen arrecifes de coral).

Por todos estos atributos ecológicos y por la problemática ambiental que enfrentan en la actualidad, es de fuerte relevancia todas aquellas acciones de conservación, investigación

y restauración que se realizan en los humedales. Desde 1984, México forma parte de los países contratantes de la Convención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas (Ramsar, Irán, 1971), conocida comúnmente como la Convención de Ramsar.

La Convención de Ramsar recomienda que para detener la pérdida de biodiversidad de los humedales, estos se deben utilizar de manera racional y sustentable, evitar drenarlos, evitar construir en ellos y no degradarlos. También, busca promover que los humedales de gran valor puedan ser integrados en la lista de Humedales de Importancia Internacional (Sitios Ramsar). Hasta la fecha, en México se han designado un total de 142 sitios Ramsar, en donde la Laguna La Cruz (adyacente a Bahía de Kino, en el municipio de Hermosillo, Sonora) mantiene esta designación desde 2013.

Esta designación se logró mediante un proceso participativo previo, que involucró a usuarios y actores claves del sitio, así como a instituciones de los tres niveles de Gobierno, instituciones académicas y organizaciones de la sociedad civil. Con la designación como sitio Ramsar, se inició con un proceso de investigación, difusión y participación comunitaria permanente, misma que ha creado un modelo de conservación único en la región, el cual ha permitido la elaboración de un instrumento para la conservación y manejo comunitario, la elaboración de herramientas de diagnóstico rápido Ramsar y la actualización de la Ficha Informativa Ramsar (FIR).

Bajo este mismo esfuerzo, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) recomendó la integración de un GETH-Laguna La Cruz (Grupo Especializado de Trabajo en Humedales "Sitio Ramsar Humedales de la Laguna de La Cruz, Sonora"), como Órgano Auxiliar del Consejo de Cuencas del Alto Noroeste de CONAGUA, mismo que fue constituido el 28 de septiembre de 2016 (CONAGUA, SEMARNAT, CONANP, CEA, DICTUS y el Centro Prescott College, A.C.). El GETH cuenta con un programa de trabajo interinstitucional en el humedal, el cual contempla estudios sobre flujos hidrológicos y capacidad de carga, normatividad y regulación, inventarios, monitoreo y evaluación, plan de manejo, educación ambiental, etc. Dichos estudios son realizados por diferentes comisiones de trabajo y que están considerados dentro del instrumento de manejo para el humedal.

La realización de este primer Foro fue acordada en el GETH ya que se identificó como necesario conocer la situación ambiental actual del humedal, aprovechando que se ha

generado bastante información científica, se han realizado proyectos comunitarios de monitoreo y saneamiento, además del trabajo gubernamental.

La Laguna La Cruz, aun cuando se encuentra en la lista de Humedales de Importancia Internacional y poseedora de importantes atributos ecológicos y de ofrecer importantes bienes y servicios ambientales, también se encuentra en un proceso de deterioro ambiental o envejecimiento prematuro que pone en riesgo su capacidad de sustento como hábitat y su lista de bienes y servicios. Es por esto que el presente evento ofreció una oportunidad para exponer y difundir los estudios realizados, las acciones de conservación en proceso y el grado de involucramiento de la comunidad en el humedal. También, permitió realizar un diagnóstico ambiental actual que servirá para implementar un instrumento de manejo con acciones de restauración, mitigación y conservación.

Los objetivos del Foro fueron:

1. Dar a conocer y difundir información relativa a los humedales costeros con especial referencia a trabajos realizados en los Humedales de La Laguna La Cruz.
2. Promover el intercambio de conocimiento entre los diferentes sectores social, privado, gubernamental y centros de investigación, con la finalidad de contar con un panorama actual sobre el estado ambiental del Humedal y adquirir herramientas para proponer medidas de mitigación, restauración y conservación para este sitio de importancia internacional.

## RESÚMENES

Debido a las condiciones prevalecientes por la pandemia COVID-19, el evento se llevó a cabo de manera virtual del 21 al 23 de abril de 2021. Se presentaron un total de 31 ponencias orales y 2 ponencias magistrales, involucrando a un total de 25 instituciones:

1. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Unidad Guaymas.
2. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Delegación Sonora. Unidad de Ecosistemas y Ambientes Costeros.
3. Comisión Nacional del Agua. Subdirección General Técnica.
4. Pro-Esteros, A.C.
5. Procuraduría Federal de la Protección al Medio Ambiente (PROFEPA), Delegación Sonora. Subdelegación Jurídica.
6. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Dirección del Área de Protección de Flora y Fauna-Islas del Golfo de California-Sonora y Reserva de la Biósfera Isla San Pedro Mártir (APFF-Islas del Golfo).
7. Parque Acuícola San Nicolás.
8. Universidad Internacional de Andalucía.
9. Conciencia y Educación Ambiental, A.C.
10. Instituto Municipal de Ecología del H. Ayuntamiento de Hermosillo.
11. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Sección de Arqueología, Protección Técnica y Legal de Zonas Arqueológicas y Paleontológicas en el Estado de Sonora.
12. Grupo de Buzos de Monitoreo de Bahía de Kino.
13. Escuela Secundaria Técnica Fermín Trujillo No. 14. Bahía de Kino.
14. Grupo Tortuguero de Bahía de Kino.
15. Cooperativa Mujeres del Mar de Cortés. Bahía de Kino.
16. Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (CEDES).
17. Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Gerencia Estatal Sonora.
18. Carlos Estrada Ortega. Granja ostrícola.
19. Universidad de Sonora. Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas.
20. Universidad Autónoma de Sinaloa. Facultad de Ciencias del mar.
21. Universidad de Sonora. División de Ciencias Económicas y Administrativas.

22. Centro de Estudios Culturales y Ecológicos Prescott College, A. C.
23. Universidad Estatal de Sonora.
24. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Química.
25. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Dirección de Geomática, Subcoordinación de Percepción Remota.

# ESTUARIOS Y LAGUNAS COSTERAS DE MÉXICO: CONOCIMIENTO, MANEJO Y CONSERVACIÓN

Arreola-Lizárraga, J. A.

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C., Unidad Guaymas. Km 2.35 Camino al Tular, Estero de Bacochibampo, Guaymas, Sonora. CP. 85454.
aarreola04@cibnor.mx

## RESUMEN

La zona costera mexicana está conformada por un mosaico de escenarios a lo largo de una línea de costa de ~11,200 km, donde estuarios y lagunas costeras representan una parte integral e importante con ~28,500 km$^2$ de superficie. Esta contribución sintetiza e integra información de estos ecosistemas acerca de los factores que explican su diversidad, el conocimiento de su condición ambiental en términos de eutrofización y contaminación por elementos traza, los esfuerzos de conservación considerando las áreas naturales protegidas decretadas y presenta las oportunidades y retos de investigación, conservación y manejo. La diversidad de estuarios y lagunas costeras es explicada por la influencia de diferentes: regiones climáticas, orígenes geológicos, tipos de mareas, tasas de precipitación, tasas de evaporación, patrones de vientos, y masas de agua costeras. Estos sistemas exhiben un espectro de condiciones ambientales desde prístinas hasta problemas de eutrofización y contaminación. El desafío es establecer un programa nacional de estuarios y lagunas costeras que permita integrar y sistematizar el conocimiento realizado, así como una agenda de investigación, monitoreo y manejo de sistemas seleccionados y representativos de todas las regiones del país, donde las lagunas costeras que ya están formando parte de Áreas Naturales Protegidas pueden ser parte de esta selección.

Palabras clave: estuarios, lagunas, eutrofización, ANP, gestión.

# ASPECTOS TÉCNICOS Y JURÍDICOS EN MATERIA DE ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE

Serrano-Enríquez, M. J.

Unidad de Ecosistemas y Ambientes Costeros. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Delegación Sonora. Dirección: Proyecto Río Sonora S/N, Edificio México, Hermosillo, Sonora. C.P. 83270.
ecosistemas@sonora.semarnat.gob.mx; mserranoe70@gmail.com

## RESUMEN

En la presente plática se realiza una explicación sobre los aspectos técnicos y jurídicos que le competen a la SEMARNAT en materia de la ZOFEMAT (Zona Federal Marítima Terrestre). Temas como: Fundamentos técnicos ambientales y legales, Marco legal, Patrimonio del Estado, Ley General de Bienes Nacionales, Conceptos de playa, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar, Administración de la ZOFEMAT, Instrumentos jurídico-administrativos, Lineamientos para la delimitación de la ZOFEMAT y Documentos básicos para solicitar en concesión una superficie de zona federal marítimo terrestre. Se expone también, el seguimiento y trámite a los trabajos realizados en los humedales y playas de Bahía de Kino, así como las acciones coordinadas con el GETH-Humedales de la Laguna La Cruz.

Palabras clave: ZOFEMAT, humedales, playas

# COMPETENCIAS Y ATRIBUCIONES EN MATERIA DE HUMEDALES DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Parra-Tabla, H. F.

Comisión Nacional del Agua. Subdirección General Técnica. Ave. Insurgentes Sur #2416. Copilco El Bajo. Ciudad de México. CP 04340. hugo.parra@conagua.gob.mx

## RESUMEN

Los humedales son sitios de transformación de materia y energía en nutrientes para el sostenimiento de múltiples especies permanentes y temporales. Prestan diversos servicios ambientales, ya sea como reductores de desechos químicos y biológicos, o como reservorios de los mismos; como zonas de regulación de crecientes, como fuente de recarga de acuíferos, barreras de protección contra tormentas y huracanes, entre otros. Lo anterior propicia que sean importantes fuentes de recursos económicos, tanto por las especies vegetales y animales con valor comercial que se desarrollan dentro de ellos y en su entorno cercano, como por su habilidad de amortiguamiento ante fenómenos extremos. A pesar de la importancia que representan estos ecosistemas, México no cuenta con una legislación que sea específica para los humedales, sin embargo, existen numerosas leyes, reglamentos y normas que tienen en alguna medida, incidencia en la protección, conservación y uso de los humedales. En la fracción XXX del Artículo 3 de la Ley de Aguas Nacionales (LAN) se define a los humedales. De dicha definición, se desprende que existe convergencia de atribuciones de distintas dependencias en su manejo, lo que complica administrativa, legal y operativamente su manejo y conservación. Sin embargo, sólo la LAN establece atribuciones explicitas para el manejo y preservación de los humedales y le confiere atribuciones precisas a la Comisión Nacional del Agua, en el artículo 86 BIS 1 de la LAN.

Palabras clave: Humedales, Ley de Aguas Nacionales, Conservación

# LA CONVENCIÓN RAMSAR COMO INSTRUMENTO DE APOYO PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS HUMEDALES EN MÉXICO

Martínez-Ríos Del Río, L. I.

Pro-Esteros, A. C. Calle Cuarta #210, Zona Centro, Ensenada, Baja California.
Tel 6461786050. direccion@proesteros.org

## RESUMEN

Quienes trabajamos en los humedales sabemos que no es tarea fácil, y que implica el recurrir a muchos y diferentes esquemas que nos permitan no solo protegerlos y conservarlos, sino también encontrar el equilibro para su uso racional. Muchas veces buscamos la protección de estos interesantes y valiosos ecosistemas, mediante diferentes categorías, como podrían ser área natural protegida de nivel federal, estatal o municipal, como área de importancia para las aves (AICAS), o como un sitio de la Red Hemisféricas de reseras para aves playeras, o alguna otra clasificación, pero si es humedal, con una población significativa de aves, seguramente buscaremos que sea declarado como humedal de importancia internacional, bajo los términos de la Convención Ramsar, y que sea inscrito en la lista como uno de los humedales designados por nuestro país. Y es que la Convención Ramsar es el único tratado intergubernamental dedicado a un solo ecosistema, y que desde que inició en 1971, en la Ciudad de Ramsar en Irán, a la fecha lo han firmado 171 países, incluyendo 2,416 humedales en la lista, que cubren 254,551,385 ha. México lo firmó el 4 de noviembre de 1986 y es el país con el segundo mayor número de sitios designados como Humedales Ramsar, pero esto no quiere decir que es un esquema fácil de protección, sin embargo, es un esquema que permite un gran involucramiento de varios sectores, es más, si no se dan estas condiciones, es muy probable que no se logre la conservación y uso racional de los humedales.

Palabras clave: Conservación, humedales, Sitio Ramsar, Convención Ramsar.

# LA DENUNCIA AMBIENTAL Y EL PROCEDIMIENTO JURÍDICO

García-González, F.

Encargado de Despacho de la Subdelegación Jurídica de la Procuraduría Federal de la Protección al Medio Ambiente (PROFEPA), Delegación Sonora. Blvd. Solidaridad #186, Colonia Raquet Club, C. P.83200, Hermosillo, Sonora. Tel. 6622175454.

## RESUMEN

El procedimiento de denuncia popular es un procedimiento administrativo de investigación sobre hechos que contravienen la normatividad ambiental cuya base se encuentra en un principio de participación social, con una regulación precisa en la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente (Art. 189). El acto de inspección, derivado de la denuncia ciudadana, genera un acta de inspección con lo que inicia el procedimiento administrativo contra el presunto infractor ambiental, a quien la ley le otorga un tiempo de 5 días hábiles para que comparezca a ofrecer su documentación o pruebas que considere convenientes. Posteriormente en el área Jurídica se valoran los aspectos que contiene el expediente y respetando los tiempos legales se emite la resolución administrativa, ya sea con sanción o sin ellas, así como las medidas de seguridad o legales que haya arrojado el procedimiento. El infraccionado puede interponer recurso de revisión, juicio de nulidad fiscal o amparo.

Palabras clave: Denuncia, ciudadana, procedimiento, sanción, expediente

# TEMAS DE CONSERVACIÓN PROMOVIDAS POR CONANP/PROCODES EN EL SITIO RAMSAR HUMEDAL LAGUNA LA CRUZ

Zatarain-González, D. J. y Ochoa-Rodríguez, R. F.

Dirección del Área de Protección de Flora y Fauna-Islas del Golfo de California-Sonora y Reserva de la Biósfera Isla San Pedro Mártir (APFF-Islas del Golfo). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). jesus.zatarain@conanp.gob.mx; rey.ochoa@conanp.gob.mx

## RESUMEN

El Humedal Laguna La Cruz representa uno de los ecosistemas importantes para la conservación de la biodiversidad en el Noroeste de México, por su importancia para la región de las Grandes Islas del Golfo de California. Forma parte de la zona de influencia de dos áreas naturales protegidas (ANP), tanto del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California como de la Reserva de la Biosfera Isla San Pedro Mártir. El humedal fue inscrito bajo la convención Ramsar el 02 de febrero de 2013. Es por estas razones y su relevancia en la dinámica ecológica de los objetos de conservación de las ANP mencionadas, que el humedal Laguna La Cruz forma parte de los sitios objetivo dentro de la planeación estratégica de CONANP, facultando con ello la aplicación de programas de subsidios para promover acciones locales en favor de una cultura por la conservación y el uso sustentable de su biodiversidad. El Humedal es un refugio para aves residentes y no residentes, y cuenta con coberturas de mangle rojo y negro. Desde 2018, la Dirección de estas ANP ha aplicado recursos del Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES), a través de grupos comunitarios conformados por mujeres y hombres residentes de la localidad de Bahía de Kino, a través de los cuales se han materializado acciones de conservación, protección y manejo del humedal, tales como: monitoreo en zonas de alimentación de tortugas marinas, monitoreo de aves marinas, saneamiento de ecosistema; también se han abordado actividades productivas, mediante capacitación para el manejo de almeja. Actualmente se encuentran en proceso proyectos de difusión para la sensibilización de los visitantes que llegan al humedal estero la cruz, así como acciones de protección de dunas y sendero interpretativo.

Palabras clave: Conservación, Humedal, ANP, Ramsar.

# CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (*L. vannamei*), EN EL PARQUE ACUÍCOLA SAN NICOLÁS EN BAHÍA KINO, SONORA, MÉXICO

Ross-Guerrero, M. A.

Representante Legal de los productores del Parque Acuícola San Nicolás. Dr. Pesquería 156, Prados del Centenario, C.P. 83260. Hermosillo, Sonora. mrossguerrero@gmail.com.

## RESUMEN

La acuacultura avanza sin duda a posicionarse como una de las fuentes principales de alimentos en el futuro. La diversidad de especies factibles de cultivo la hace posible de realizar en casi cualquier parte del mundo, sean salmónidos, bivalvos o algas en zonas frías y templadas, como camarones y peces en zonas tropicales y subtropicales. Al noroeste de México, en el Estado de Sonora, también se avanza año con año y se consolida la acuacultura como parte importante del sector primario, con una producción de camarón en el ciclo 2020 superior a las 72 mil toneladas. Aledaño al estero La Cruz, en Bahía Kino, Sonora, en la parte sur, se ubica el Parque Acuícola San Nicolás, donde se localizan 6 granjas productoras de camarón blanco (*L. vannamei*) en una superficie de 2,350 ha y una producción que varía entre 2.5 y 3 ton/ha/año. El ciclo productivo inicia en marzo, con la siembra de postlarva de laboratorio en maternidades tipo invernadero, para posteriormente trasferir (16-20/m$^2$) a los estanques de engorda a cielo abierto, de entre 5 y 6 ha donde permanecen de mayo a septiembre, para iniciar en octubre el vaciado y cosecha final. Cabe destacar que en los meses de agosto y septiembre se realizan cosechas parciales mediante churupas (redes de arrastre similar a atarrayas) a fin de bajar la densidad y alcanzar mayores tallas (32-36 g). Durante la operación se suministra alimento balanceado comercial, 3-4 veces distribuido mediante soplador (alimentador mecánico montado en un vehículo). Aunque ya se están implementando alimentadores automáticos que seguro serán la tendencia en corto plazo, por la eficiencia de estos equipos, en cuanto a número de raciones y volumen de las mismas. Todos utilizan charolas como testigos de consumo para aumentar o reducir raciones en razón del resultado, lo que permite obtener factores de conversión entre 1.8-2.3. El parque dispone de infraestructura común en cuanto al manejo hidráulico, en lo que se refiere a canal de llamada que es común a todas las granjas, mientas que las descargas se realizan mediante 2 drenes, que descargan al mar.

Palabras clave: Acuacultura, Camarón, Bahía de Kino, Sonora.

# NUEVOS PARADIGMAS DEL DESARROLLO SUSTENTABLE: ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Nápoles-Trujillo, S. A.

Universidad Internacional de Andalucía, Conciencia y Educación Ambiental, A.C. e Instituto Municipal de Ecología de H. Ayuntamiento de Hermosillo. santanapoles@gmail.com; santa.napoles@hermosillo.gob.mx;

## RESUMEN

Una diferencia fundamental entre las concepciones pasadas y el desarrollo sustentable es que hoy se hace una distinción entre crecimiento y desarrollo. Crecimiento, en términos simples, implica “más” mientras que desarrollo implica “mejor”. El desarrollo será sustentable si compatibiliza la satisfacción de necesidades sin sobrepasar la capacidad de resiliencia de los socio-ecosistemas, este paradigma se maneja en tres dimensiones; económica, social y ambiental y se representa con la visión de tripe alianza. Sin embargo, caemos en la trampa de creer que podemos desarrollarnos siempre y cuando, el desarrollo sea sustentable. Necesitamos un cambio de paradigma: el capital natural en la base del proceso de desarrollo Este paradigma se presenta con la visión de los círculos concéntricos. Para evitar el secuestro económico y sociocultural de la sociedad. La conservación de la naturaleza es la condición para el desarrollo sustentable, la sociedad es su finalidad fundamental y la economía el medio para alcanzarla. El capital natural no puede ser completamente sustituido por capital construido. Se basa en la existencia de un capital natural crítico no sustituible. Por tanto, es necesario poner énfasis en el bienestar humano y la gestión de un capital natural crítico, a través de la creación de áreas naturales protegidas, de manera que los procesos biogeoquímicos necesario para la vida como la conocemos se sigan llevando a cabo, es decir, garantizar que los socio-ecosistemas sigan brindando los servicios ambientales, de abastecimiento, regulación y culturales. En este sentido actualmente existe una iniciativa por parte del gobierno municipal para la creación y gestión de 2 áreas naturales protegidas nuevas. Una de ellas es la Laguna La Cruz.

Palabras clave: Desarrollo Sustentable, nuevos paradigmas, capital natural crítico.

# LOS NÓMADAS DE SONORA Y SU RELACIÓN CON LAS LAGUNAS COSTERAS DURANTE LA ÉPOCA PREHISPÁNICA

Pérez-Reyes, T.

Instituto Nacional de Antropología e Historia, Sección de Arqueología, Protección Técnica y Legal de Zonas Arqueológicas y Paleontológicas en el Estado de Sonora. Blvd. Miguel Hidalgo 71, Col. Centenario, C.P. 83260. Hermosillo, Sonora. Tel 6622126364. tomasperezreyes1@gmail.com

## RESUMEN

La tradición arqueológica Costa Central de Sonora, se ha definido como un área cultural que abarca desde la línea de costa, incluyendo las islas Tiburón y San Esteban, extendiéndose tierra adentro por la llanura desértica. Geográficamente esta región forma parte de la Costa Central del Golfo de California y del Somontano Bajo de Sonora. La costa y la llanura desértica central de Sonora, fue ocupada por grupos trashumantes, cuya base de sobrevivencia fue la apropiación de recursos por medio de la caza, recolección y pesca; grupos organizados en bandas que contaban con una movilidad estacional por este amplio territorio y que a su paso fueron dejando restos culturales. El reconocimiento arqueológico realizado en el área del Estero Santa Cruz, a solicitud del Prescott Collage, para integrar la parte cultural de la propuesta de Sitio Ramsar, permitió identificar y definir áreas de ocupación prehispánica. Los asentamientos arqueológicos hallados se caracterizan por ubicarse alrededor del estero y sobre la línea de costa; aprovechando las dunas, en donde los restos de concha, acumulados a través del tiempo, producto de la dieta de estos grupos, han conformado concheros. En asociación a los concheros se encuentran restos materiales, como cerámica y lítica, que fueron empleados en las actividades cotidianas. Los cazadores, recolectores y pescadores de la Costa Central de Sonora aprovecharon los ecosistemas como el Estero Santa Cruz como fuente para su supervivencia, creando así una cultura entorno a los ecosistemas marítimos.

Palabras clave: Arqueología, Asentamientos Prehispánicos, Estero Santa Cruz, Concheros, Costa Central.

# EXPERIENCIAS EN EL MONITOREO DE ESPECIES Y TRABAJOS COMUNITARIOS EN LOS SITIOS RAMSAR DE LA REGIÓN DE BAHÍA DE KINO, SONORA. POR EL GRUPO DE BUZOS DE MONITOREO

Encinas-Bracamontes, L., Becerra-Lamadrid, R. U., Bustamante-Flores, N., Delgado, G., Torres-Salas, D., Torres-Salas, J., Solano-Hernández, R. H. y Pelayo, F.

Grupo de Buzos de Monitoreo de Bahía de Kino. Domicilio conocido, Bahía de Kino, Hermosillo, Sonora. Tel. 6621952043. polobuzokino@hotmail.com; ramonulises70@gmail.com

## RESUMEN

Bahía de Kino ha sido una comunidad modelo en el noroeste de México, especialmente en impulsar esfuerzos de conservación basados en la participación comunitaria. Derivado del trabajo conjunto entre organizaciones de la sociedad civil, centros de investigación e instancias de gobierno, en 2007 se iniciaron diversos esfuerzos para la protección de hábitats prioritarios como las islas y humedales de la región. Con este movimiento, nace el primer grupo comunitario de ciencia ciudadana en Bahía de Kino, específicamente para el monitoreo submarino en la Región de las Grandes Islas del Golfo de California. El grupo de Buzos de Monitoreo se encarga de realizar censos de peces, invertebrados y macroalgas principalmente en la Reserva de la Biósfera y sitio Ramsar Isla San Pedro Mártir, aunque han desarrollado diversos monitoreos en distintas islas del Golfo de California y han ofrecido capacitaciones en técnicas de monitoreo y buceo. También, han estado involucrados en limpiezas submarinas en Bahía de Kino y en el sitio Ramsar Humedales de la Laguna La Cruz. Con el trabajo conjunto con Comunidad y Biodiversidad A.C. y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el grupo de buzos ha sido capaz de impulsar la creación de áreas naturales protegidas y sistemas de pesca sustentable. Con lo anterior, el presente trabajo muestra una recopilación de las experiencias de un grupo de pescadores y miembros de la comunidad que se han convertido en pioneros en la investigación y la conservación de los recursos naturales.

Palabras clave: Buceo, Monitoreo, sitio Ramsar, San Pedro Mártir.

# ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL DEL CLUB LOS JÓVENES DELFINES: VOCEROS DEL ESTERO LA CRUZ

Sosa-Vázquez, D., Solano-Salmerón, Y. E. y Barrón-Rivera, A. M.

Escuela Secundaria Técnica Fermín Trujillo No. 14. Domicilio conocido, Bahía de Kino, Sonora. angel58_48@hotmail.com

## RESUMEN

El club está conformado por 22 alumnos de 1ro, 2do y 3er grado de secundaria. La misión del Club de Ecología "Los Jóvenes Delfines" es formar a los estudiantes con bases sólidas en ecología para proponer y efectuar soluciones a la problemática ambiental. Asimismo, el club tiene como objetivo poner de manifiesto que la biodiversidad es la esencia de la vida. Para ello, se cuenta con ocho líneas de acción: 1. Ecología humana, 2. Reforestación, 3. Acopio de materiales, 4. Jornadas de limpieza, 5. Integración a redes y difusión, 6. Educación ambiental comunitaria, 7. Expresión artística y 8. Ahorro de agua y energía. Al implementar dichas líneas de acción, los integrantes refuerzan y amplían sus conocimientos sobre ecosistemas, biodiversidad local y su vez transmiten el conocimiento y la responsabilidad ambiental de su comunidad, empezando por su familia y escuela. Uno de los lugares de mayor importancia en la comunidad es el Humedal Laguna La Cruz, el cual fue decretado como sitio Ramsar en 2013 dada la importancia económica, social y biológica. El club ha sido participe en diversas actividades de educación ambiental, en compañía de Prescott College A. C., como limpiezas en el humedal, ferias conmemorativas al Día mundial de humedales, monitoreos de tortugas marinas (acompañando a Grupo Tortuguero de Bahía de Kino), monitoreo y sitios de anidación del Águila pescadora (organizados por Dictus-Bahía de Kino), señalización del humedal, etc. Estas actividades, tiene la finalidad de ofrecer el conocimiento y las herramientas necesarias para sensibilizar a los habitantes de Bahía de Kino sobre la importancia que el humedal representa para la comunidad y un aprovechamiento sustentable de los recursos.

Palabras clave: club ecológico, educación ambiental, humedal.

# MONITOREO DE TORTUGA MARINA (*Chelonia mydas*), VIGILANCIA Y SANEAMIENTO, COMO PARTE DE UN PROYECTO COMUNITARIO PARA EL MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LOS HUMEDALES DE LA LAGUNA LA CRUZ, BAHÍA DE KINO, SONORA

Becerra-Damián, C., Becerra-Lamadrid, R. U., Becerra-Lamadrid, M. G., Becerra J. J., Becerra-Félix J. M., Esquer-Encinas, M., Becerra-Rivera, F. E. y Becerra-Esquer, C. D.

Grupo Tortuguero de Bahía de Kino. Domicilio conocido, Bahía de Kino, Hermosillo, Sonora. cosmedamianbecerra@gmail.com

## RESUMEN

La tortuga verde o negra (*Chelonia mydas*) utiliza los canales, planicies de inundación y la zona de manglar de la Laguna La Cruz como sitios de refugio y alimentación durante su migración. Sin embargo, la tortuga *Chelonia mydas* se encuentra considerada en Peligro de Extinción (P) dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 debido a que enfrenta amenazas que han reducido su población drásticamente, dichas amenazas están relacionadas con la pesca y el consumo ilegal, así como con la pérdida de hábitats. Estos factores también están presentes en Bahía de Kino y Laguna La Cruz y derivan de la sobreexplotación pesquera, la contaminación, la falta de vigilancia y sanciones, así como la falta de conocimiento y educación sobre el cuidado de las tortugas marinas y humedales costeros. Con el fin de mitigar las amenazas presentes en la Laguna La Cruz y conocer el tamaño de las poblaciones de *Chelonia mydas* en la región, desde 2012 el Grupo Tortuguero de Bahía de Kino inició el monitoreo de *Chelonia mydas,* y del mismo modo, en 2013 inició el desarrollo de actividades para la protección de esta especie. Estos esfuerzos de conservación comunitarios han sido apoyados por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y asociaciones civiles tales como el Grupos Tortuguero de las Californias y el Centro Prescott A.C. Por lo tanto, el presente trabajo muestra los resultados obtenidos durante las campañas de monitoreo de *Chelonia mydas*, asimismo se muestran los resultados de las actividades de vigilancia, saneamiento y educación ambiental que se han realizado con el fin de promover el cuidado y difundir la importancia de los humedales costeros para las tortugas marinas.

Palabras clave: Monitoreo, tortuga verde, sitio Ramsar, saneamiento, vigilancia.

# SIEMBRA DE ALMEJA NEGRA (*Chione fluctifraga*) COMO PARTE DE UN PROYECTO PRODUCTIVO SUSTENTABLE EN LOS HUMEDALES DE LA LAGUNA LA CRUZ, BAHÍA DE KINO. SONORA

Wicochea, L. E., Mendoza-Tinoco, D. y Cota, L†.

Cooperativa Mujeres del Mar de Cortés. Domicilio conocido, Bahía de Kino, Hermosillo, Sonora. Tel. 6623708026. mujeresdelmar3@gmail.com

## RESUMEN

La almeja negra *C. fluctifraga* (Sowerby, 1853) también llamada almeja arenera, se distribuye en el sur de California (Estados Unidos) en la costa de la Península de California y en el Golfo de California (Martínez-Córdova, 1996). En Sonora, se distribuye en diversas partes (*v. g.* Bahía San Jorge) y como pesquería representa el sustento de comunidades artesanales en las costas adyacentes al Golfo de California. En el sitio Ramsar Humedales de la Laguna La Cruz, el aprovechamiento de *C. fluctifraga* no ha sido significativo en los últimos años, debido a la sobrepesca y al decremento de la población de este organismo, aunado a la explotación de otras especies de mayor interés comercial. Por tal motivo, se ha emprendido un esfuerzo comunitario para el repoblamiento de *C. fluctifraga*, con esto se buscar crear un beneficio local a través de la diversificación de actividades económicas para el aprovechamiento sustentable del sitio Ramsar. Este esfuerzo ha sido sustentado por organizaciones tales como Comunidad y Biodiversidad A.C. y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Esta presentación documenta el esfuerzo y los resultados obtenidos durante tres ciclos de trabajo (2015-2019) por un grupo de seis mujeres emprendedoras que promueven la implementación de actividades productivas sustentables en la Laguna La Cruz.

Palabras clave: Siembra, *Chione fluctifraga*, sitio Ramsar, almeja, repoblamiento.

# CASO DE ESTUDIO: PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL MANGLE ROJO Y OTRAS ESPECIES EN EL ANP ESTATAL ESTERO EL SOLDADO, MUNICIPIO DE GUAYMAS, SONORA

[1]Cervantes-Ábrego, M., [1]Valenzuela-González, M.B., [1]Jáuregui-Santacruz J.S. y [2]Lasso-López, T.J.

[1]Area Natural Protegida Estatal "Estero El Soldado" Zona Sujeta a Conservación Ecológica. Carr. Delfinario-Las Tinajas, Km. 1.8, San Carlos, Nuevo Guaymas, Son.
[2]Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora. Gral. Bernardo Reyes y Aguascalientes, s/n, Col. San Benito, Hermosillo, Son. 83190.
Mcervant_99@yahoo.com

## RESUMEN

Los manglares son ecosistemas de transición entre la zona terrestre y marina. Son altamente productivos, sostienen gran cantidad de biomasa y son filtros entre la tierra y el mar, permiten el flujo entre las especies que viven en estos ecosistemas. Sin embargo, las actividades camaronícolas, cambios en la hidrología, construcción de caminos, canales e Infraestructura turística han disminuido drásticamente este tipo de vegetación. En Sonora, el Estero el Soldado y los esteros del Canal del Infiernillo son los últimos lugares donde se encuentran en asociación los tres tipos de mangle: mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). Un sitio ideal para la reproducción, refugio, crianza y alimentación de gran diversidad de especies residentes y migratorias. En 2016 la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (CEDES) promueve el desarrollo de *Obras y actividades para la conservación de la biodiversidad del Estero El Soldado*, y en 2017 se inicia el proyecto con la creación de un sombreadero rústico para la siembra, conservación y desarrollo de propágulos de mangle rojo principalmente y semillas de otros mangles. A la fecha se han reforestado 4,942 plántulas de los tres tipos de mangle. Aunado a ello, el impacto positivo ha sido mayor para más de 2,000 visitantes que han visitado el sombreadero y apoyado en la reforestación no solo de mangle sino de otras especies nativas por motivación del presente proyecto.

Palabras clave: Estero El Soldado, Mangle, Reforestación, Conservación.

# LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMA DE MANGLAR PARA LA GENERACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES EN SONORA

Palafox-Rivas, R. y Pineda-Gabriel, R.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Gerencia Estatal Sonora. Boulevard Los Naranjos No. 20, Col. Los Naranjos. CP.83060. Hermosillo, Sonora. Tel. 6622135273. www.gob.mx/confor; rpalafox@conafor.gob.mx

## RESUMEN

La Comisión Nacional Forestal establece mecanismos de apoyo para impulsar el manejo forestal comunitario en los núcleos agrarios y usuarias de los terrenos forestales, bajo los principios de sustentabilidad, de protección, conservación y restauración de los ecosistemas forestales y su biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de los bienes y servicios ambientales Componente Servicios Ambientales: Promover la conservación activa de los ecosistemas forestales mediante incentivos económicos a personas propietarias de terrenos forestales, que de manera voluntaria deciden incorporar áreas al pago por servicios ambientales y fomentar la provisión en el largo plazo de los servicios ambientales, tales como la captación de agua, el mantenimiento de la biodiversidad, la captura y conservación del carbono, y contribuir a la mitigación y adaptación de los efectos de cambio climático, en beneficio de la población. Componente Restauración Ambiental: Realizar acciones de restauración de suelos, reforestación y mantenimiento de los ecosistemas forestales deteriorados, para que una vez lograda su rehabilitación, se compensen los servicios ambientales que prestaban los ecosistemas que fueron afectados por el cambio de uso del suelo; entre ellos, la restauración del ciclo hidrológico y los ciclos biogeoquímicos, la captura de carbono, la recuperación paulatina de la biodiversidad y la producción de oxígeno, entre otros.

Palabras clave: Servicios Ambientales, Protección, Conservación, Restauración Ambiental

# CULTIVO DE OSTIÓN EN HUMEDAL LAGUNA LA CRUZ EN BAHÍA DE KINO, SONORA

Estrada-Ortega, J. C.

Ostricultor de la Laguna La Cruz. Domicilio conocido, Bahía de Kino, Hermosillo, Sonora. Tel.6622952224. flais186@hotmail.com

## RESUMEN

La actividad ostrícola de Sonora tuvo sus inicios a finales de la década de los setenta, hacia el sur del Estado en Bachoco, Mélagos y posteriormente al centro, en Bahía de Kino. Dichas localidades se caracterizan por resguardar humedales y por presentar un alto grado de conservación, las cuales son áreas ideales para la ostricultura. Esta actividad, tuvo sus comienzos con semillas de ostión producida por laboratorios de Estados Unidos y fue considerada como una actividad secundaria. Sin embargo, en la actualidad es estimada como actividad primaria, y con moderado impacto a humedales, principalmente por los desechos producidos por la actividad, afectando de manera directa o indirectamente. En Bahía de Kino, existen cuatro grupos de productores de ostión: El mayor de los Dorados, San Juan del Pinito, Las jaibas y Carlos Estrada. Estos grupos producen 200 y 500 empleos, directos e indirectos, respectivamente. Dicha comunidad de productores, llevan a cabo siembra anuales y cosechas de ostiones a través de métodos artesanales en un periodo de un año y medio aproximadamente, los cuales presentan traslapes de siembras, debido a que el crecimiento de los ejemplares, no tienen un crecimiento homogéneo, por lo tanto, se seleccionan individuos con tallas comerciales. Las cosechas generan alrededor de tres millones de piezas de ostión, con ventas de 3000 piezas semanales en promedio de manera local, y el resto del producto es comercializado primariamente en cadenas de restaurantes de Hermosillo, Sonora.

Palabras clave: cultivo de ostión, ventas, conservación, sitio Ramsar.

# CUERPOS DE AGUA COSTEROS CON PROBLEMAS DE AZOLVAMIENTO: CASO DE LA LAGUNA LA CRUZ, EN EL LITORAL DE SONORA

Cruz-Varela, J. A., Acosta-Fajardo, O. y Bustamante-Monge, A.

Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. Av. Luis D. Colosio entre Reforma y Sahuaripa S/N. CP 83000. Hermosillo, Sonora. Tel. 6622592195. antonio.cruz@unison.mx; omar.acosta@unison.mx; adolfo.bustamante@unison.mx

## RESUMEN

La Laguna la Cruz es un sistema lagunar costero conformado por una barra de arena de 3 km de largo con orientación SSE, 280 metros de ancho promedio y altura de hasta 8 metros snmm en su parte central. Se comunica con las aguas del Golfo de California a través de una boca de poco más de 1 km de ancho, donde se localiza el canal principal del que derivan una serie de canales secundarios, por medio de los cuales se lleva a cabo el intercambio de agua marina por efecto del flujo y reflujo de la marea. En algunos estudios se puede citar que tiene un área de cobertura promedio de 23 $km^2$, aunque la delimitación oficial Zona Federal Marítimo Terrestre indican la cobertura de un polígono de 33 $Km^2$.Son muchos y muy variados los trabajos de investigación que se han desarrollado en este importante cuerpo de agua. Se incluyen estudios que indican el origen y formación de la laguna, distribución y abundancia de organismos, distribución de sedimentos, productividad orgánica primaria, clasificación de la vegetación de áreas inundables y ambientes de transición, transporte litoral en la barra, estudios para la implementación de cultivos comerciales, etc. Sin embargo, poco se ha hecho en relación con evaluar las modificaciones que se han presentado en la topo-batimetría y geomorfología de la laguna en el tiempo reciente, considerando los últimos 30 años. En este estudio se hace una evaluación de las características de la Laguna La Cruz, tomado de referencia datos batimétricos de trabajos realizados en diferentes tiempos, así como también utilizando imágenes de satélite de alta resolución recopiladas de varios años, además de otras de mayor tamaño de píxel. Los primeros resultados arrojan un proceso de azolvamiento paulatino, que se manifiesta de manera muy evidente en el crecimiento de los bancos de sedimentos acumulados al interior de la Laguna, cerca de la boca, ocasionado tanto por causas naturales como de origen antropogénico.

Palabras Claves: laguna costera, azolvamiento, imágenes de satélite, batimetría.

# ESTADO TRÓFICO, DINÁMICA DE NUTRIENTES Y METABOLISMO NETO DEL ESTERO LA CRUZ, SONORA, MÉXICO

[1]Medina-Galván, J., [2]Arreola-Lizárraga, J. A., [2]Chávez-Villalba, J. E., [2]Padilla-Arredondo, G., [1]Osuna-Martínez, C. C., [3]Barraza Guardado, R.H.

[1]Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa. Paseo Claussen S/N, Apdo. Postal 610, C. P. 82000, Mazatlán, Sinaloa. jmedinag.facimar@uas.edu.mx; carmen.cristina.osuna@uas.edu.mx
[2]Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Km. 2.35 camino al Tular, Estero Bacochibampo, C. P. 85454, Guaymas, Sonora, México. aarreola04@cibnor.mx; gpadilla04@cibnor.mx
[3]Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. Av. Luis D. Colosio entre Reforma y Sahuaripa S/N. CP.83000. Hermosillo, Sonora. Tel. 6622592195. ramon.barraza@unison.mx

## RESUMEN

El conocimiento de los procesos biogeoquímicos y tasas de producción orgánica en lagunas costeras resulta útil para orientar acciones de gestión ambiental. El objetivo de este estudio fue conocer el estado trófico, la dinámica de nutrientes y el metabolismo neto del estero La Cruz, un sistema eurihalino ubicado en una región semi-árida subtropical del Golfo de California. La metodología consistió en hacer una batimetría, así como registrar las tasas de lluvia y evaporación, registrar *in situ* temperatura, salinidad y oxígeno disuelto del agua y determinar las concentraciones de nitritos, nitratos, amonio, ortofosfato y clorofila “a” en el estero y el mar adyacente a través de un ciclo anual. El estado trófico se estimó con el índice TRIX. Los flujos de nutrientes y el metabolismo neto del ecosistema fueron estimados con el modelo biogeoquímico LOICZ. Los resultados mostraron que el estero tiene una tasa de renovación del agua promedio de 24 días; un estado oligotrófico en primavera -invierno y mesotrófico en verano-otoño. El estero se comportó como sumidero de nitrógeno y fuente de fósforo la mayor parte del año; los procesos de desnitrificación excedieron a la fijación de nitrógeno; el metabolismo neto fue heterótrofo. En esta contribución se discute la aplicación de estos resultados en la gestión ambiental.

Palabras clave: Laguna costera, procesos biogeoquímicos, estado trófico.

# EL ECOTURISMO COMO ALTERNATIVA DE DESARROLLO Y CONSERVACIÓN DEL ESTERO DE LA CRUZ, BAHÍA DE KINO, SONORA, MÉXICO.

Robles-Fuentes A.B y Robles-Baldenegro, M.E.

Departamento de Contabilidad, División de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad de Sonora. Unidad Regional Centro. Av. Luis D. Colosio entre Reforma y Sahuaripa S/N. CP.83000. Hermosillo, Sonora. Pasante de Licenciatura en Turismo. Tel: 6622592166. alondrarobles401@gmail.com; maria.robles@unison.mx

## RESUMEN

La problemática de los esteros y en particular del estero de la Cruz, es que los intereses (económicos, sostén productivo, conservación, resguardo) son en la mayoría de las ocasiones polos opuestos, por lo que es tarea de los sectores gubernamentales, sociales, ongs, comunitarios, educación, económicos, encontrar un punto medio que fomente e impulse planes, proyectos y programas que si bien permita la dinámica económica a la vez, fomente la conservación y salvaguarda de los sitios RAMSAR y en particular del estero de Cruz, así, el presente proyecto de investigación – intervención, parte desde la propuesta de que las actividades ecoturísticas, pueden aportar de manera decisiva a la dinámica económica alterna de las comunidades y fomentar, promover y alcanzar la conservación del estero enmarcadas en el subtipo de turismo conocido como: ecoturismo. Por lo que se realizaron actividades enmarcadas en el diseño de una metodología aplicada empírica de corte transversal con el propósito de planificar las actividades de ecoturismo en el estero de la Cruz. Concluyéndose que: a) el 90% de los visitantes a Bahía de Kino, desconocen la existencia y localización del estero de la Cruz, b) las comunidades y residentes aceptan para participar en las actividades de turismo alterno (ecoturismo), c) las actividades turísticas con potencial y las más demandas de acuerdo con el perfil del turista de Bahía de Kino son: Recorrido por DICTUS, charla acerca del cultivo del ostión, senderismo interpretativo de flora y fauna, paseo en lancha y actividad de snorkel y, por último, una actividad social y nocturna, c) Se identifica que Bahía de Kino es un destino familiar por lo que las actividades que se diseñen y desarrollen deben de estar enfocadas a este segmento principalmente, d) Existe una aceptación por los visitantes de Bahía de Kino acerca de practicar una nueva modalidad de turismo alterno: Ecoturismo.

Palabras clave: Turismo, diagnóstico, planeación, estero, educación.

# RESPUESTA DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA LAGUNA LA CRUZ ANTE UN FACTOR DE PRESIÓN POR DESCARGAS DE EFLUENTES ACUÍCOLAS

Barraza-Guardado, R. H., Ponce-Manjarrez, E. J., Pérez-Villalba, A. M. y Avilés-Peterson, K. A.

Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. Av. Luis D. Colosio entre Reforma y Sahuaripa S/N. CP.83000. Hermosillo, Sonora.
Tel. 6622592195. ramon.barraza@unison.mx; erick.ponce@unison.mx; ana.perez@unison.mx; kevinaviles097@gmail.com

## RESUMEN

La Laguna de La Cruz, es un humedal costero designado como sitio de importancia internacional (Sitio Ramsar), poseedora de importantes atributos ecológicos, la cual ofrece una larga lista de servicios ecosistémicos y ambientales con un alto grado de beneficio para la sociedad. Sin embargo, actualmente está sometida a factores de presión por ser receptora de aguas residuales provenientes de la actividad acuícola. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de las descargas de los efluentes sobre la calidad fisicoquímica y biológica del agua de la laguna. Se realizaron muestreos mensuales durante un año sobre sitios de estudio preestablecidos (efluente, bahía, laguna y control) con registros *in situ* y colecta de muestras empleando técnicas estandarizadas para sus análisis. La laguna y parte de la bahía reciben aguas muy turbias con elevadas cargas de materiales (SST y SSI) a niveles que rebasan los LMP (NOM-001-Semarnat), materia orgánica particulada (MOP) con cargas muy por encima de los rangos normales en la laguna y aguas muy productivas con una elevada biomasa fitoplanctónica (Clorofila *a*). Los nutrientes inorgánicos disueltos presentan aportes positivos temporales (excepto nitratos) y las cargas más significativas son por parte de los ortofosfatos. Las variables con mayor alteración y magnitudes de descarga son turbidez, transparencia, sólidos totales, materia orgánica, sólidos inorgánicos (terrígenos) y biomasa fitoplanctónica. Salinidad, OD y saturación, son variables que son asimiladas y se restablecen a niveles normales. La condición ambiental de la laguna se ve alterada, ya que durante el período de operación del efluente presenta estados temporales de mesotrofía a eutrofía lo cual puede ser negativo para el humedal. Se desconoce la distribución y acumulación de las variables con mayores descargas y su efecto a mediano plazo, debido a ello se recomiendan estudios sobre el ambiente sedimentario y el monitoreo de la condición ambiental del ecosistema.

Palabras claves: efluentes, calidad de agua, estado trófico, cuerpo receptor.

# EFECTO DE LAS DESCARGAS DE EFLUENTES ACUÍCOLAS SOBRE LA COMUNIDAD FITOPLANCTÓNICA EN LA LAGUNA LA CRUZ

Ponce-Manjarrez, E. J., Barraza-Guardado, R. H., Pastén-Miranda, N. M. A., Avilés-Peterson, K. A., López-Villegas, L. L., Tadeo-González, I. A. y Pérez-Villalba, A. M.

Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. Av. Luis D. Colosio entre Reforma y Sahuaripa S/N. CP.83000. Hermosillo, Sonora.
erick.ponce@unison.mx

## RESUMEN

Los efluentes de las granjas acuícolas pueden afectar significativamente las condiciones físico-químicas de la columna de agua y a la comunidad fitoplanctónica. La zona sur de Bahía de Kino y la Laguna La Cruz, reciben efluentes de granjas de cultivo semi-intensivo de camarón, debido a ello, el objetivo de este trabajo fue evaluar las afectaciones de estas descargas sobre la comunidad fitoplanctónica. De junio 2017 hasta abril 2018, en trece estaciones se midieron parámetros físico-químicos; se tomaron muestras para sólidos suspendidos totales (SST), materia orgánica particulada (MOP), turbidez, nutrientes, clorofila *a* y fitoplancton cuantitativo; también se realizó un escalonamiento multidimensional no paramétrico (nMDS) acoplado a un análisis de componentes principales (PCA). A partir del nMDS se determinó la presencia de dos periodos: con afectación a la comunidad fitoplanctónica por efecto de las descargas (junio-noviembre 2017) y sin afectación (diciembre 2017- abril 2018); durante la afectación las especies clave fueron: *Arthospira* sp. ($1.2x10^7$ cel $L^{-1}$), *Aphanocaps*a sp ($8.2x10^6$ cel $L^{-1}$), *Merismopedia* sp ($6.4x10^6$ cel $L^{-1}$) y *Dunaliella salina* ($5.5x10^5$ cel $L^{-1}$) y se asociaron significativamente con la temperatura (29.84°C), pH (8.30), clorofila *a* (14.63 mg $m^{-3}$), $NO_3$+$NO_2$ (1.16 µM), turbidez (5.28 UNT), salinidad (38.31 UPS), MOP (24.30 mg $l^{-1}$), y SST (158.95 mg $l^{-1}$). Durante el periodo sin afectación, las especies clave fueron: *Cryptomonas* sp 2 ($1.2x10^5$ cel $L^{-1}$), *Navicula* sp ($1.8x10^4$ cel $L^{-1}$), *Surirella* sp ($4.6x10^5$ cel $L^{-1}$), *Corethron hystrix* ($5.5x10^4$ cel $l^{-1}$) y *Chaetoceros subsecu*ndus ($2.9x10^3$ cel $L^{-1}$) y se asociaron significativamente con oxigeno (7.67 mg $L^{-1}$) y $PO_4$ (3.3 µM). En conclusión, los efluentes del dren afectaron la composición del fitoplancton y favorecieron la proliferación de cianofitas, posterior a las descargas no se observaron afectaciones evidentes, sin embargo, la presión constante de los efluentes puede impactar al grado donde el ambiente ya no pueda ser resiliente.

Palabras clave: Efluentes acuícolas, afectación, fitoplancton, Laguna La Cruz.

# VARIACIÓN ESPACIOTEMPORAL DE LA ICTIOFAUNA DE BAHÍA DE KINO, SONORA, DURANTE UN CICLO ANUAL, Y SUS AFINIDADES ECOLÓGICAS CON LA LAGUNA LA CRUZ

[1]Peña-Álvarez, C.E., [1]Meling-López, A.E., [1]Yépiz-Velázquez, L.M., [1]Peñalba-Garmendia, M.C., [1]Enríquez-Ocaña, L.F., [2]Aragón-Noriega, E.A.

[1]Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. Av. Luis D. Colosio entre Reforma y Sahuaripa S/N. CP.83000. Hermosillo, Sonora. Tel. 6622592195. enriquepealva@hotmail.com; alf.meling@unison.mx
[2]Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Camino al Tular Estero de Bacochibampo Km. 2.35. CP. 83106. Guaymas, Sonora. Tel. 6622131593. aaragon04@cibnor.mx

## RESUMEN

Aproximadamente la mitad del litoral del Golfo de California es rocosa, donde Sonora y Sinaloa exhiben arrecifes rocosos, extensas playas arenosas y esteros; Bahía de Kino, Sonora, exhibe estas configuraciones litorales, al estar presente la laguna La Cruz, al sureste. La zona costera en general y los arrecifes rocosos son sitios heterogéneos donde habitan comunidades complejas de peces; dicha complejidad es importante para la comunidad y sus poblaciones, pues la abundancia y riqueza locales responden a pequeñas diferencias del sistema. En este trabajo se determinó la variación espaciotemporal de la ictiofauna costera de Bahía de Kino, en diversos ambientes (bentos rocoso, mixto y arenoso) durante un ciclo anual. Se espera que las temperaturas extremas en verano e invierno y el tipo de ambiente, promuevan una variación espaciotemporal de la ictiofauna costera a través del año. Se emplearon censos-visuales submarinos, sonda oceanográfica para determinar variables ambientales, y se compararon resultados con información previa referente a la laguna La Cruz para determinar las afinidades ecológicas. Se registraron 33 especies, 16 familias y 21 géneros. La abundancia promedio anual es de 5 a 14 org/100 por $m^3$, con abundancias poblacionales que oscilan de 1 a 292 org/100 por $m^3$. Existe un patrón anual de temperatura y oxígeno disuelto, donde los valores máximos ocurren en verano e invierno, respectivamente, y la salinidad no posee patrón definido. Las variables ambientales muestran diferencias significativas entre las zonas y a través del año. Se determinó que 7 especies y 8 familias durante sus primeras etapas de desarrollo se localizan en la laguna La Cruz para posteriormente salir y dirigirse al oeste de Bahía de Kino, hacia los distintos ambientes bentónicos; de estas especies, se registraron 2 especies comerciales con carácter migratorio. La temperatura promedio dentro de la laguna presenta menor variabilidad con relación a la zona costera (2.03 Δ°C).

Palabras clave: Ictiofauna, comunidades, espaciotemporal

# EL MANGLAR DE *Avicenia germinans* DE BAHÍA DE KINO: IMPORTANCIA ECOLÓGICA

Meling López, A. E.

Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. Av. Luis D. Colosio entre Reforma y Sahuaripa S/N. CP 83000. Hermosillo, Sonora.
ameling@guayacan.uson.mx; alf.meling@unison.mx

## RESUMEN

La costa central de Sonora es el límite norte de distribución de los manglares del Pacífico Americano. Se caracterizan por su estructura compleja y por ser poco productores de hojarasca, manteniendo una baja tasa de degradación del material foliar. El objetivo de este trabajo fue la descripción de los principales componentes ecológicos del manglar. Durante 20 años se ha recolectado información sobre la caída de follaje utilizando trampas recolectoras, degradación de hojas y estructura de los árboles (tamaño, densidad). También se han medido poblaciones intermareales asociadas al manglar (gasterópodos y cangrejos *Uca*) así como artrópodos del follaje (arañas e insectos). Los resultados relevantes indican que la producción de hojarasca ha variado entre 216-296 $gPSm^{-2}$, con velocidad de reincorporación de 45-70% durante los dos primeros meses de caída la hojarasca. Siendo menos del 15% los árboles mayores a 1.6 m, mientras los que sostienen el 67-84% de la producción de hojarasca son el 61.3% de árboles de 0.5-1.5 m de talla. La hojarasca es importante porque proporciona sustrato para hongos, bacterias y protistas que son consumidos por animales mayores y estos son alimento para gasterópodos y crustáceos, que a su vez son consumidos por peces y aves. Mientras que el ambiente húmedo y muchas veces cálido es hábitat para mosquitos que son fuente alimenticia de la comunidad de arañas que está dominada por dos especies: *Gasteracantha cancriformis* y *Micrathena funebris*, siendo los insectos florales los que dominan durante el ciclo reproductivo de *A. germinans*. El manglar es un hábitat para muchas especies de aves migratorias y residentes, así como sitio de crianza de muchas especies comerciales como el camarón. Sin embargo, presentan graves amenazas como salinera y granjas camaronícolas, construcción de viviendas y comercio, también el incremento de turismo y extracción de moluscos de tallas no comerciales, así como deslave de algunas partes de los canales de navegación donde se desprenden árboles de mangle.

Palabras clave: Manglar. Hojarasca. Cangrejos *Uca*. Araña espinosa.

# CONDICIÓN ECOLÓGICA DE LA VEGETACIÓN CIRCUNDANTE AL SITIO RAMSAR HUMEDALES DE LA LAGUNA LA CRUZ, SONORA

Alcalá-Galván, C. H. y Barraza-Guardado, R. H.

Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. Av. Luis D. Colosio entre Reforma y Sahuaripa S/N. CP 83000. Hermosillo, Sonora. Tel. 6622592195. carlos.alcala@unison.mx; ramon.barraza@unison.mx

## RESUMEN

Los terrenos circundantes a la Laguna La Cruz corresponden a la subdivisión del Desierto Sonorense conocida como Costa Central del Golfo. Es imprescindible realizar evaluaciones de los atributos ecológicos y estimar los potenciales de restauración ecológica. Con el objetivo de determinar la condición ecológica de los sitios circundantes a la Laguna La cruz, se evaluó diversidad alfa y parámetros estructurales de las comunidades vegetales. Se reconocieron sitios representativos de las diversas asociaciones vegetales en variantes de fisonomía, estructura arquitectónica, características del suelo, topografía y grados de uso. En cada sitio se establecieron puntos de monitoreo para evaluar la diversidad vegetal general, la densidad de plantas, altura y cobertura aérea de arbustivas/arbóreas y la cobertura del estrato herbáceo. Se compararon índices de riqueza específica, equidad y diversidad alfa entre las comunidades vegetales. Se reconocieron como principales asociaciones vegetales el matorral arbocrasicaulescente, matorral arbosufrutescente, matorral sarcocaulescente y agrupaciones de halófitos. Se identificaron 26 familias y 65 especies vegetales que conforman con mayor abundancia cada asociación vegetal. Las familias con mayor número de especies fueron Cactaceae con 12, Euphorbiaceae con 7, Fabaceae con 7 y Malvaceae con 5 especies. Las especies con más abundancia fueron *Jatropha cinerea*, *J. cuneata*, *Bursera microphylla*, *B. hindsiana*, *Atriplex polycarpa* y *Prosopis juliflora* en coocurrencia con cactáceas columnares como *Pachycereus pringlei*, *Stenocereus thurberi*, *Lophocereus schottii* y *Cylindropuntia* spp. Los índices de riqueza y diversidad indicaron diferencias entre los sitios. Se registraron evidencias de impactos negativos por sobrepastoreo, vehículos todo terreno, tiraderos de basura, así como saqueos de leña y plantas vivas. Los resultados permiten identificar los sitios y especies de mayor importancia para la identificación de prioridades y valores de factibilidad para prácticas de restauración ecológica en el Desierto Sonorense.

Palabras clave: Vegetación, Condición ecológica, Sitio Ramsar.

# LA ACUACULTURA Y SU IMPACTO EN LA CONDICIÓN BACTERIOLÓGICA DEL ESTERO LA CRUZ, BAHÍA DE KINO, SONORA

López-Torres, M. A. y Barraza-Guardado, R. H.

Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. Av. Luis D. Colosio entre Reforma y Sahuaripa S/N. CP 83000. Hermosillo, Sonora. Tel. 6622592195. marco.lopez@unison.mx; ramon.barraza@unison.mx

## RESUMEN

La acuacultura ha sido considerada una actividad que genera un fuerte impacto sobre las zonas costeras donde ocurren las descargas de los efluentes de cultivo. Dichas descargas incrementan los sólidos suspendidos, los niveles de nutrientes, detritus, así como las cargas de bacterias en las aguas receptoras, produciendo eutrofización del medio, cuyo efecto negativo se potencia si dichas zonas de descarga están próximas a lagunas costeras o esteros de bajo recambio o de aguas someras. La región de Bahía de Kino, donde se tiene la descarga de una cantidad importante de agua de efluentes camaronícolas y su conexión con el estero La Cruz, representa un ecosistema vulnerable sobre el que se debe mantener una vigilancia permanente para evitar su deterioro. En estudios de varios años realizados en la zona, se han encontrado valores de hasta $10^4$UFC/mL de Bacterias Tipo *Vibrio* (BTV) y valores superiores de hasta $10^6$UFC/mL de bacterias Heterótrofas Viables Cultivables (BHVC), con predominancia de especies de bacterias Vibrios potencialmente patógenas para el hombre, sobre todo en los períodos de mayor descarga de agua de las granjas, lo cual ocurre durante la etapa de precosechas y cosechas. En la región de Bahía de Kino, el efecto de los efluentes acuícolas puede extenderse por varios kilómetros desde el punto de las descargas, favorecido por las corrientes y mareas, por lo que se debe mantener un monitoreo permanente para establecer el potencial deterioro del humedal que en el tiempo puede generar esta actividad productiva y poder así, establecer medidas que mitiguen el efecto sobre este ecosistema en busca del equilibrio de la actividad acuícola con los ecosistemas de humedales.

Palabras clave: Acuacultura, humedales, bacterias tipo *Vibrio*, eutrofización.

# PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y LIDERAZGO COMUNITARIO: SITIO RAMSAR LAGUNA LA CRUZ

Maldonado-Bracamontes, M. V., Meltzer, L. y Soria-Pérez, N. A.

Centro de Estudios Culturales y Ecológicos Prescott College A. C. Domicilio: Calle Cádiz y Puerto Vallarta No. 151, Bahía de Kino, Sonora. CP.83340. Tel. 6622420024. kino_bay@prescott.edu; vero.maldonado@prescott.edu; lmeltzer@prescott.edu

## RESUMEN

El Centro de Estudios culturales y ecológicos Prescott College inició su Programa de Educación Ambiental y Liderazgo Comunitario (PEA) en 1999, cuya cual contribuye a la protección de especies y hábitats prioritarios de la región al participar en la formación de una ciudadanía joven con un profundo sentido de pertenencia, conocimiento, habilidades y actitudes para ser agentes de cambio en su comunidad. El PEA se formó como resultado del proceso de planificación participativa que identificó la educación ambiental y la organización comunitaria como una alta prioridad en dicha comunidad, la cual enfrenta problemas socioambientales, como la sobrepesca, la contaminación, y el constante desarrollo costero. El PEA promueve espacios de aprendizaje para las nuevas generaciones a través de un modelo educativo único que combina elementos de las directrices NAAEE para la Excelencia en Educación ambiental con el enfoque de Educación Popular Latinoamericana. Este programa, cuenta con cinco objetivos específicos: 1) Sensibilizar y fomentar un conocimiento y pensamiento crítico en los jóvenes para que sean responsables con su entorno natural, 2) Vincular a jóvenes de nivel medio-superior con oportunidades en proyectos de conservación, 3) Fortalecer y crear vínculos de trabajo entre jóvenes para el intercambio de conocimiento y experiencias en el ámbito de la conservación, 4) Impulsar el diálogo para sensibilizar y promover la participación comunitaria en actividades de conservación y 5) Enlazar con personas e instituciones externas a través de la divulgación de actividades, alcances y oportunidades de involucramiento con el Centro. La combinación de estas estrategias ha contribuido al fortalecimiento de niños y jóvenes a participar en acciones pro de la conservación de sitio Ramsar Laguna La Cruz. Teniendo cada año con la colaboración de alrededor de 360 personas (principalmente niños y jóvenes) en clases de ecología sobre el humedal, excursiones, eventos comunitarios y clubes de ecología.

Palabras clave: educación ambiental, conservación, sitio Ramsar, Red Juvenil por la conservación.

# PATÓGENOS DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL ESTERO LA CRUZ Y LA IMPORTANCIA DE UN CERCO SANITARIO EFECTIVO

[1]Grijalva-Chon, J. M., [1]Martínez-García, M. F., [1]Enríquez-Espinoza, T. L., [1]Castro-Longoria, R. y [2]Chávez-Villalba, J. E.

[1]Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. Av. Luis D. Colosio entre Reforma y Sahuaripa S/N. CP 83000. Hermosillo, Sonora. Tel. 6622592195. manuel.grijalva@unison.mx; fermartinez03@hotmail.com; reina.castro@unison.mx; taniaenriquez03@hotmail.com
[2]Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C, Km. 2.35 Camino al Tular, Estero de Bacochibampo, Guaymas, Sonora. Tel. 6222212237. jechavez04@cibnor.mx

## RESUMEN

En la segunda mitad de la década de los noventa y principios de la década del dos mil, la ostricultura del Golfo de California se vio afectada por mortalidades masivas recurrentes que puso en alto riesgo la actividad, y el Estero La Cruz no estuvo exento de estos problemas. Las investigaciones señalaron la presencia de patógenos protozoarios y de herpes virus de ostreidos tipo 1 (OsHV-1), presentes aún después de pasada la crisis de mortalidades masivas. Recientemente, un estudio anual sobre la prevalencia y diversidad genotípica de OsHV-1 sugiere que no ha habido reintroducción reciente de nuevas cepas de OsHV-1 en La Cruz, sino que la diversidad genotípica actual del virus es directamente descendiente del genotipo presente en el 2011. Esto es evidencia de un cerco sanitario efectivo. Sin embargo, a escala mundial, la cepa altamente virulenta OsHV-1 µVar ha causado estragos en la ostricultura por lo que es importante evitar su llegada al Pacífico americano.

Palabras clave: ostricultura, *Crassostrea gigas*, patología de moluscos, epizootias.

# ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DE MOLUSCOS BIVALVOS, Y ANÁLISIS SEDIMENTOLÓGICO EN LA LAGUNA LA CRUZ, SONORA

[1]Suárez-Gracida, C. G., [2]Barraza-Guardado, R. H., [1]Cabrera-Santiago, H[†]., Rivera-Duarte, C. D., [3]Ortega-Rosas, C. I., [1]Pérez-Villalba A. M., [1]Villalva-Atondo, A. y [1]Meltzer L.

[1]Centro de Estudios Culturales y Ecológicos Prescott College A. C. Calle Cádiz y Pto Vallarta #115, Bahía de Kino, Sonora. CP.83340. Tel. 6622420024. kino_bay@prescott.edu
[2]Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. Av. Luis D. Colosio entre Reforma y Sahuaripa S/N. CP.83000. Hermosillo, Sonora. Tel. 6622592195. ramon.barraza@unison.mx
[3]Universidad Estatal de Sonora. Ley Federal del Trabajo S/N, Col. Apolo. CP.83100. Hermosillo, Sonora. Tel. 6622158593. carmen.ortega.cesues@gmail.com

## RESUMEN

En noviembre del 2016 Prescott College A. C. y Dictus iniciaron un proyecto en la Laguna La Cruz, Sonora, con la finalidad de determinar posibles cambios que han ocurrido en la Laguna a través del tiempo. Para lograr este objetivo se hizo un estudio sobre la distribución de moluscos bivalvos y un análisis sedimentológico para ser comparados con otro estudio similar realizado por De La O Villanueva y Villalba Atondo en 1984. Se empleó el mismo criterio metodológico y se muestrearon las mismas 35 estaciones del estudio de 1984. En cada estación se realizó un muestreo de moluscos bivalvos y se tomaron muestras del sedimento para realizar análisis de contenido de materia orgánica, carbonatos y textura. Los resultados principales del estudio muestran que ha habido un cambio significativo en las densidades de moluscos bivalvos, presentándose actualmente densidades muy bajas para la mayoría de las especies. En cuanto a la composición de especies en las estaciones de muestreo se encontraron 7 de las 10 especies reportadas en el estudio anterior y tres especies (*Megapitaria aurantiaca*, *Mytella guayanensis*, *Saccostrea palmula*) que no habían sido encontradas anteriormente en las estaciones. El cambio en la textura del suelo aparentemente ha sido gradual habiendo un desplazamiento de los suelos de textura arena limosa hacia la parte sur de la Laguna. Mientras que las arenas acarreadas por las corrientes desde la boca de la Laguna se han ido acumulando hacia el NO y SO. En el primer caso (incremento de limo) parece estar relacionado al incremento en el porcentaje de materia orgánica que ha habido en esta zona donde se encuentran algunos drenes de granjas. Este mismo caso de cambio textural e incremento en el porcentaje de materia orgánica se observó de manera puntual en estaciones ubicadas en zonas cercanas a la costa en donde hay manglar y las corrientes no son fuertes.

Palabras clave: Laguna La Cruz, bivalvos, sedimentología, sitio Ramsar.

# IMPORTANCIA Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DEL CARACOL MARINO *Conus perplexus* (SOWERBY II, 1857) EN LA LAGUNA LA CRUZ

[1]Urquidez-Bejarano, P., [1]Ponce-Manjarrez, E. J., [2]Arreguín-Espinosa de los Monteros, R. A., [1]García-Castillo, R. A., [1]López-Villegas L. L. y [1]Tadeo-González I. A.

[1]Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. Av. Luis D. Colosio entre Reforma y Sahuaripa S/N. CP 83000. Hermosillo, Sonora. Tel. 6622592195. perla.urquidez@unison.mx
[2]Instituto de Química. Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, 04510, Coyoacán, Ciudad de México.

## RESUMEN

Los caracoles del género *Conus* representan alrededor de 700 especies distribuidas por todo el mundo. Producen toxinas de origen peptídico llamadas conotoxinas, su alta selectividad por los canales y receptores iónicos han demostrado ser efectivas en el control del dolor representando una alternativa a los actuales fármacos. Debido al potencial farmacéutico de su veneno son un recurso biológico con importancia económica, por lo tanto, para el uso razonable de las especies es necesario establecer su distribución, diversidad y abundancia. La laguna la Cruz es un sitio de gran diversidad biológica por lo tanto la presente investigación tuvo como objetivo generar información sobre la ecología y biología reproductiva del caracol venenoso *Conus perplexus.* Se realizaron muestreos mensuales durante septiembre de 2019 y marzo 2020, en la laguna costera La Cruz; se colectaron 30 organismos por cuadrantes al azar. Los individuos fueron colectados y trasladados al DICTUS para realizar mediciones morfológicas, determinación de sexo y disecciones. Se registraron 116 hembras (longitud = 2.39 cm), 69 machos (longitud = 2.31 cm) y 13 organismos indiferenciados con una longitud promedio de 2.32 cm, en cuanto al peso de la gónada no se observaron diferencias significativas entre los meses (p=0.2039) ni entre hembras (0.0235 g) y machos (0.0388 g) (p=0.1062); a partir de un escalamiento multidimensional no paramétrico (nMDS) se demostró que tanto hembras como machos mostraron un crecimiento uniforme conforme a través de los meses muestreados. En conclusión, se pude decir que *Conus perplexus* es una especie que representa un recurso biológico en potencia, por lo tanto, es de vital importancia conservar y mantener el ecosistema que comprende la laguna La Cruz.

Palabras clave: *Conus perplexus*, conotoxinas, hembras, machos, Laguna La Cruz.

# EL MONITOREO DE AVES ACUÁTICAS COMO UNA HERRAMIENTA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA LAGUNA LA CRUZ, SONORA, MÉXICO

Heredia-Morales, A., Martínez-Reyes, F.J. y Meltzer, L.

Centro de Estudios Culturales y Ecológicos Prescott College A. C. Calle Cádiz y Pto. Vallarta #115, Bahía de Kino, Sonora. CP.83340. Tel. 6622420024. kino_bay@prescott.edu; jaime.martinez@prescott.edu; lmeltzer@prescott.edu

## RESUMEN

El Centro Prescott ha colectado datos sobre aves acuáticas y ha llevado a cabo educación comunitaria en Laguna La Cruz desde 1993, realizando censos de aves acuáticas de manera sistemática a partir del 2009. Durante los censos se han registrado hasta 84 especies de aves acuáticas. El Centro Prescott, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Universidad de Sonora colaboraron para obtener la designación del sitio Ramsar en 2013. En dicha designación, el humedal cumplió con 7 de los 9 criterios de Ramsar, 3 de ellos fundamentados en gran parte en la documentación de la riqueza, abundancia y anidación de las aves acuáticas. El objetivo de esta presentación es mostrar los datos actualizados para dichos criterios. El número de especies de aves acuáticas presentes en Laguna La Cruz que se enlistan en la Norma Oficial Mexicana aumentó de 11 a 14 especies. El número de especies con 1% o más de su población presente en el humedal cambió de 12 a 4 especies. Esto es preocupante debido a la posibilidad futura de perder el criterio numero 6 Ramsar. Futuros estudios y análisis de datos son necesarios para determinar la eficiencia y las implicaciones potenciales de dichos cambios.

Palabras clave: Aves acuáticas, Sitio Ramsar.

.

# ÉXITO REPRODUCTIVO DEL HALCÓN PESCADOR (*Pandion haliaetus*) EN UNA ZONA DE ANIDACIÓN CON DESARROLLO URBANO EN BAHÍA DE KINO Y SITIO RAMSAR LAGUNA DE LA CRUZ, SONORA

[1]Fernández-Padilla, K., [2]Barraza-Guardado, R.H., [2]Alcalá-Galván, C.H., [2]Zúñiga-Panduro, M.J. y [3]Miros-Gómez, J.A.

[1]Licenciatura en Biología. Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. Av. Luis D. Colosio entre Reforma y Sahuaripa S/N. CP 83000. Hermosillo, Sonora. Tel. 6622592195. ramon.barraza@unison.mx; carlos.alcala@unison.mx
[2]Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. Av. Luis D. Colosio entre Reforma y Sahuaripa S/N. CP 83000. Hermosillo, Sonora. Tel. 6622592195. ramon.barraza@unison.mx; carlos.alcala@unison.mx
[3]Centro de Estudios Culturales y Ecológicos Prescott College A. C. Calle Cádiz y Pto Vallarta #115, Bahía de Kino, Sonora. CP 83340. Tel. 6622420024. kino_bay@prescott.edu

## RESUMEN

Las poblaciones residentes de *P. haliaetus* en Bahía de Kino y Laguna La Cruz, Sonora utilizan frecuentemente los postes del tendido eléctrico para construcción de sus nidos, estas estructuras pueden resultar benéficas para su reproducción. El presente estudio evaluó los principales parámetros reproductivos. Se realizaron muestreos semanales en los meses de noviembre a mayo durante tres temporadas reproductivas (2016-2017, 2017-2018 y 2018-2019). Inicialmente se revisaron todos los nidos construidos en los postes del tendido eléctrico en un tramo de aproximadamente 22 km de la carretera y calles del poblado de Bahía de Kino. Se consideraron como nidos activos donde las parejas mostraron actividad de reconstrucción y cortejo. Se realizó registro fotográfico, videográfico y observaciones de comportamiento reproductivo (anidación, incubación, eclosión y desarrollo de pollos hasta volantones). Por temporada se registró un número entre 13 – 14 parejas anidantes. La colonia generó una puesta promedio en las tres temporadas de 40 huevos, 31 pollos y 24 volantones. Se encontró que el tamaño promedio de la puesta varío de 2.85 – 3.08 huevos/nido, el tamaño de la nidada fue de 2.07 – 2.5 pollos/nido. La puesta más frecuente fue la de tres huevos/nido. El período de puesta fue de enero a marzo, sin embargo, las parejas con las puestas realizadas en enero y febrero produjeron un mayor número de volantones/nido. La productividad promedio obtenida por la colonia fue ≈2 volantones/nido y con un éxito reproductivo alcanzado del ≈60.0%, lo cual significa un buen desempeño. El período reproductivo comprendió 3 etapas: a) Cortejo y cópula con una duración de 30 a 35 días (noviembre – diciembre); b) Incubación de 30 – 35 días (enero – febrero) y c) desde eclosión a volantón 61 días (marzo - abril). De acuerdo con el desempeño reproductivo, se concluyó que los sitios artificiales de anidación y crianza fueron benéficos para la colonia debido a los valores obtenidos de productividad y éxito reproductivo.

Palabras clave: *Pandion haliaetus*, éxito reproductivo, antropogénica.

# ELABORACIÓN DEL INSTRUMENTO DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DEL SITIO RAMSAR NO. 2154 HUMEDALES DE LA LAGUNA LA CRUZ

[1]Blancas-Gallangos, N., [1]Miros-Gómez, J. A., [2]Barraza-Guardado, R. H., [1]Meltzer, L. y [1]Cabrera-Santiago, H[†].

Centro de Estudios Culturales y Ecológicos Prescott College, A. C. Calle Cádiz y Pto Vallarta #115, Bahía de Kino, Sonora. CP 83340. Tel. 6622420024. kino_bay@prescott.edu
[2]Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. Av. Luis D. Colosio entre Reforma y Sahuaripa S/N. CP 83000. Hermosillo, Sonora. Tel. 6622592195. ramon.barraza@unison.mx

## RESUMEN

En la costa central del Estado de Sonora se encuentra Bahía de Kino y los Humedales de la Laguna La Cruz, dos ambientes costeros que en conjunto han moldeado el devenir de una comunidad que históricamente ha dependido del aprovechamiento de los recursos marinos. La Laguna La Cruz por su parte, es un humedal costero de 6665.14 hectáreas que comprende zonas de manglar, marismas, planicies de inundación, islotes y una gran diversidad de especies de aves (residentes y migratorias), mamíferos, peces, reptiles e invertebrados. Dada su relevancia, el 2 de febrero de 2013 fue introducida a la lista de Humedales de Importancia Internacional con el número 2154, en virtud de que cumple con siete de los nueve criterios de la Convención Ramsar. Con esta designación se adquirió la responsabilidad de garantizar la conservación y el uso racional de dicho humedal costero, por lo que en el mismo año el Centro de Estudios Culturales y Ecológicos Prescott College A.C, la Universidad Sonora (DICTUS) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) emprendieron un proceso de participación social y estudios socioambientales con la finalidad de elaborar un Instrumento de Manejo para el Sitio Ramsar. Por lo tanto, este trabajo documenta un esfuerzo colaborativo en el Noroeste de México, el cual fue logrado con el involucramiento de la comunidad de Bahía de Kino y del Sitio Ramsar, así como de la cooperación con instituciones de los tres niveles de Gobierno, instituciones académicas y organizaciones de la sociedad civil. Dado lo anterior, como resultado de este trabajo se presenta un análisis socioambiental y una propuesta de zonificación para el sitio Ramsar, así como un compilado de acuerdos entre diversos actores y usuarios, estos acuerdos marcan las pautas para el desarrollo sustentable y manejo de los Humedales de la Laguna La Cruz.

Palabras clave: Laguna La Cruz, Humedal, Ramsar, Instrumento, Manejo.

# MONITOREO DE HUMEDALES EN MÉXICO

Troche-Souza, C., Vázquez-Balderas, B., Rodríguez-Zúñiga, M.T., Velázquez-Salazar, S., Villeda-Chávez, E., Valderrama-Landeros, L., Alcántara-Maya, J. A., Cruz-López, I. y Ressl, R.

Dirección de Geomática, Subcoordinación de Percepción Remota de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Av. Liga Periférico Insurgentes Sur 4903, Col. Parques del Pedregal, Tlalpan, CP.14010. Ciudad de México. Tel. 5550043152. ctroche@conabio.gob.mx

## RESUMEN

Los humedales en general son ecosistemas altamente productivos y actúan como hábitats críticos para una amplia variedad de plantas, peces, crustáceos y otros animales silvestres. También presentan una gran diversidad de ecosistemas de gran valor científico, cultural, económico y recreativo. Es conocida y bien documentada la función de los humedales para proveer protección contra inundaciones, tormentas, huracanes y efectos de oleaje que producen la erosión de la línea de costa. Escenarios climáticos futuros pueden plantear dificultades para los servicios que ofrecen los ecosistemas y su conservación. Los humedales en particular, según datos de los expertos del Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), pueden verse afectados por los cambios de $CO_2$, temperatura, regímenes hídricos, cambios en las precipitaciones (sequías/inundaciones), aumento del nivel del mar y la actividad de eventos meteorológicos que cada vez son más extremos, así como la actividad humana que puede llegar a modificar los ciclos hidrológicos de estos ecosistemas. Ante este panorama, surge la necesidad de generar información actualizada y confiable de los humedales a nivel nacional y de manera continua de estos ecosistemas. En este sentido, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en primera instancia, ha desarrollado el Sistema de Monitoreo de los Manglares de México (SMMM) y gracias a esa experiencia está generando metodologías e información para un monitoreo complementario de todos los humedales del país a partir de índices de humedad y agua, que permiten observar el comportamiento histórico de estos ecosistemas. A partir de toda esta información generada por la CONABIO, se busca, entre otros, la identificación de tendencias de cambios en estos ecosistemas, y que se convierta en información de apoyo a los tomadores de decisiones que realizan acciones de conservación y manejo.

Palabras clave: Humedales, manglares, monitoreo.