

## Problemática ambiental y socioeconómica del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano

Environmental and socioeconomic problematic in the Veracruz Reef System National Park

María de Lourdes Jiménez Badillo<sup>1\*</sup>, Selene Cruz Rodas<sup>1</sup>, Miguel Ángel Lozano Aburto<sup>1</sup>, Gerardo Rodríguez Quiroz<sup>2</sup>

Jiménez Badillo, M. L.; Cruz Rodas, S.; Lozano Aburto, M. A.; Rodríguez Quiroz, G., Problemática ambiental y socioeconómica del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. 60, 58-64, 2014.

### RESUMEN

Se presenta la problemática ambiental y socioeconómica que enfrenta el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano ante la amenaza de ampliación de la zona portuaria con la que colinda, así como la recepción de los impactos antropogénicos propios de una gran ciudad y puerto que rodean esta área. Se realiza un análisis de las denominaciones a las que está sujeto en papel de Parque Nacional, Sitio Ramsar, Reserva de la Biósfera y se presentan algunas reflexiones sobre la versión 2010 del Programa de Manejo del Parque.

### ABSTRACT

The environmental and socioeconomic problematic that the Veracruz Reef System National Park faces over the threat of expansion of the port zone bordering is presented. The typical anthropogenic impact that a big city and port produce when surrounding this kind of area is also introduced.

**Palabras clave:** conflicto conservación-aprovechamiento, conservación recursos naturales, aprovechamiento recursos naturales, área marina protegida, Golfo de México, sistema arrecifal.

**Keywords:** conservation-exploitation conflict, natural resources conservation, use of natural resources, protected marine area, Gulf of Mexico, reef system.

Recibido: 9 de julio de 2013, aceptado: 23 de enero de 2014

<sup>1</sup> Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad Veracruzana.

<sup>2</sup> CIIDIR Unidad Sinaloa, Instituto Politécnico Nacional.

\* Autor para correspondencia: ljimenez@uv.mx

ced. An analysis of the denominations as National Park, Ramsar site and Biosphere Reserve is carried out. Finally, some reflections on the previous 2010 version of the Park's Management Program are discussed.

### INTRODUCCIÓN

México, al ser un país megadiverso, con la enorme responsabilidad de proteger sus recursos naturales, establece áreas naturales protegidas como una de sus estrategias de conservación con fundamento legal (Bezaury y Gutiérrez, 2009). El Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV) con 25 arrecifes costeros de tipo plataforma constituye el complejo arrecifal más extenso en el Golfo de México y es el primer Parque Marino decretado el 24 de agosto de 1992 (DOF, 1992). El PNSAV se crea con el objetivo de preservar el ambiente natural para asegurar su equilibrio ecológico y la continuidad de sus procesos ecológicos, así como salvaguardar la diversidad genética de las especies existentes, asegurar el aprovechamiento racional de los recursos y proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio del ecosistema y su equilibrio (DOF, 1992).

Su relevancia ecológica radica en la diversidad de flora y fauna asociada a los arrecifes, pastos marinos y manglares con los que cuenta, la presencia de 37 especies consideradas en categoría de protección, vegetación pionera y plantas introducidas, así como su papel en la regulación del clima y como barrera contra

los nortes y huracanes. Su relevancia histórico-cultural inicia con el comercio al tener las primeras rutas de navegación con el viejo continente; el comercio y los nortes intensos propiciaron la existencia de innumerables pecios y fragmentos de naves de relevante valor arqueológico que actualmente se encuentran en la zona, con fragmentos de naves naufragadas y diversos vestigios arqueológicos totonacas. Desde el punto de vista económico; el comercio marítimo, la actividad portuaria, turística y la pesca continúan siendo las principales actividades. En el ámbito educativo y científico constituye el lugar de preferencia a nivel nacional para realizar prácticas de campo, tesis y proyectos de investigación en diferentes disciplinas.

Ecológica y genéticamente el PNSAV es un ecosistema sumamente diverso (Horta, 2011). Se encuentra compuesto por miles de especies de todos los grupos biológicos que existen, representa un punto estratégico importante en las rutas de dispersión de las especies benthicas arrecifales; entre estas especies se encuentran los corales escleractinios, los principales constructores del arrecife, lo que favorece la conectividad entre las poblaciones arrecifales en el Golfo de México, desde el Banco de Campeche, pasando por los sistemas arrecifales Veracruzano y de Tuxpan, hasta los *Flower Garden Banks* en Texas. Los servicios ambientales que el PNSAV presta a la región son muy importantes social y económicamente (Horta, 2011).

En el Puerto de Veracruz atracan más de 1,500 buques cargueros al año y es una de las principales vías de comercio del país con el exterior. Los arrecifes son un polo de atracción para el turismo recreativo y el ecoturismo, lo que genera miles de empleos en la región. La pesca de diversas especies que habitan el arrecife es el sustento de miles de habitantes en la región (Jiménez y Castro, 2007). En reconocimiento del arraigo de la actividad, el 25 de noviembre de 1994 se modificó el artículo 6° del Decreto de creación para permitir la pesca comercial de especies ícticas y malacológicas (DOF, 1994). El 7 de junio de 2000 se publicó un acuerdo para recategorizar el área, donde quedó en la categoría de Parque Nacional (DOF, 2000). Posteriormente, el 19 de mayo de 2008 se publicó otro acuerdo en el cual se destina a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la Zona Federal Marítimo Terrestre del Área Natural Protegida (ANP), para

realizar actividades de protección, restauración, conservación, investigación, saneamiento, aprovechamiento sustentable no extractivo y rescate de los recursos naturales existentes de acuerdo a la normatividad aplicable (DOF, 2008).

Otros reconocimientos en materia de conservación fueron la integración del PNSAV dentro de las Regiones Prioritarias para la Conservación de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) entre los años 1998 y 2000 en las regiones prioritarias: i) Región Terrestre Prioritaria RPT-123 Dunas Costeras del Centro de Veracruz; ii) Región Marina Prioritaria RMP-049 Laguna Verde-Antón Lizardo; iii) Región Hidrológica Prioritaria RHP-77 Río La Antigua (Arriaga et al., 2000, 2008); y iv) Área de Importancia para la Conservación de las Aves SE-03 Centro de Veracruz (CONABIO, 2004). El 2 de febrero de 2004, el PNSAV es reconocido como sitio RAMSAR por el Organismo Internacional para la Protección de Humedales de Importancia Internacional por su alta biodiversidad y productividad para la pesquería, su belleza escénica, sus procesos de intercambio genético, recolonización y estabilidad del ecosistema (CONANP, 2010). El reconocimiento más reciente se otorgó el 27 de octubre de 2006 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura al integrarla en la Red Mundial del Programa El Hombre y la Biósfera designándola con la categoría de Reserva de la Biósfera. Lo anterior fue debido a su importancia para la conservación, su función para el desarrollo económico y humano sostenible en la región y porque en el área se desarrollan diversos programas de investigación y educación ambiental (CONANP, 2010).

No obstante, a pesar de tantos reconocimientos, el 30 de agosto de 2011 la CONANP publicó el Estudio Previo Justificativo (CONANP, 2011) para proponer la modificación de la declaratoria del parque, argumentando lo siguiente: i) imprecisiones en las coordenadas cartográficas de la poligonal que la delimita; ii) necesidad de ampliar la superficie de protección y proteger sus componentes estructurales y la continuidad de los procesos ecológicos; y iii) desincorporar áreas con grado de deterioro ambiental que implica la pérdida irreversible de la funcionalidad ecosistémica y de la biodiversidad arrecifal.

Por otra parte y ante la intensa competitividad internacional surge la necesidad de realizar

la ampliación del puerto de Veracruz sobre la parte norte del área protegida, argumentando la degradación de los arrecifes de la zona, con lo cual se propone desincorporar esta zona del Parque para autorizar la ampliación del puerto.

Con base en estos antecedentes, en el presente artículo se realiza un análisis de la problemática ambiental y socioeconómica que enfrenta el PNSAV como caso de estudio y se presentan algunas reflexiones sobre el papel de las áreas naturales protegidas para alcanzar su objetivo de creación.

### **Problemática ambiental**

El Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano ha estado sujeto a daños ecológicos por saqueo desmedido de corales y peces de ornato, la explotación irracional de sus recursos faunísticos, la falta de planeación y aplicación de políticas adecuadas de desarrollo turístico y pesquero; lo anterior, aunado a las descargas de aguas residuales municipales, industriales y agropecuarias de centros urbanos cercanos, el vertimiento de contaminantes en las cuencas hidrológicas, además de las actividades portuarias que provocan derrames de hidrocarburos y otras sustancias nocivas (DOF, 1992).

Los arrecifes de coral en el PNSAV son puente y reservorio de especies que se transportan con las corrientes del Golfo de México, cuyo asentamiento se dificulta por la calidad del arrecife que enfrenta grandes problemas de sedimentación, sobreexplotación y daño por procesos erosivos naturales.

Cada año ocurre el proceso de sedimentación cuando el periodo de lluvias y huracanes impacta sobre la Sierra Madre Occidental, ocasionando a su paso inundaciones y el acarreo de sedimentos y rocas provenientes de esta meseta. El proceso de deforestación que consume gran parte de los bosques deja toneladas de leños y troncos que son arrastrados por grandes taludes de lodo hacia las principales cuencas de los ríos que desembocan frente a los arrecifes de coral, dañando en parte la estructura de las crestas arrecifales que sirven de protección a las lagunas arrecifales, donde se desarrollan importantes componentes bióticos (Arenas et al., 2012).

El tránsito continuo de embarcaciones menores y mayores provoca un estrés por ruido y acarreo de sedimentos finos hacia las áreas vivas de arrecifes y bancos de peces, provocando asfixia en corales

y migración de larvas y peces a otras zonas más tranquilas para su desarrollo y reproducción.

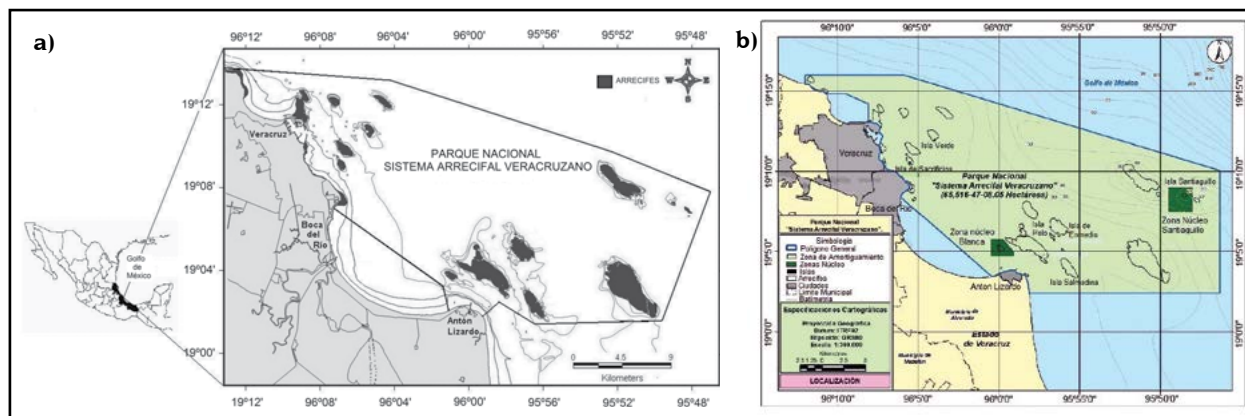
Punta Gorda es el arrecife que protege al grupo arrecifal del embate del oleaje intenso ocasionado por el viento de norte, dicho arrecife de tipo costero en su parte más profunda alcanza máximo los 3 o 4 m. La fauna que crece ahí tiene características que le permiten vivir bajo intenso oleaje. La cobertura de coral es muy baja y sólo persisten pequeñas colonias de coral blando y otros invertebrados adaptados a vivir bajo este tipo de ambientes (Lozano y Claro, 2010). Debido a la alta dinámica del oleaje estas aguas son ricas en oxígeno, óptimo para el metabolismo de los invertebrados, al contrario de lo que ocurre en arrecifes muy cercanos a la bahía Vergara, que en su costa yace una planta de tratamiento de aguas residuales, y que las investigaciones indican un cambio en las propiedades de las aguas que circundan dicha zona, además de la calidad deficiente del aire. Los arrecifes la Gallega y la Galleguilla son los más propensos a sufrir el deterioro por el alto nivel de degradación de sus aguas, lo que provoca enfermedades en peces y corales.

### **Problemática socioeconómica**

El principal conflicto que enfrenta el PNSAV tiene que ver con tres actividades económicas relevantes que en ella confluyen: la actividad portuaria, el turismo y la pesca, y su contrastante impacto sobre la conservación de los recursos naturales: arrecifes, flora y fauna.

La actividad portuaria, al igual que la pesca y el turismo en Veracruz se han venido desarrollando en el área de estudio desde tiempos inmemorables y venían conviviendo de manera un tanto armónica. No obstante, recientemente se identifica la necesidad de promover la ampliación de la zona portuaria para subsanar necesidades de espacio y calado que permitan mantener la competitividad con el mercado extranjero. El conflicto surge cuando este crecimiento pretende instalarse sobre una parte del arrecife que se presume en estado degradado, pero que de acuerdo a Horta Puga (2011) aún conserva una alta biodiversidad y es una zona de relevancia para la pesca.

De acuerdo al Estudio Previo Justificativo para la modificación de la declaratoria de ANP (CONANP, 2011), la CONANP se manifestó a favor de la desincorporación de Bahía Vergara y Punta



**Figura 1.** Localización del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano. **a)** Poligonal decretada en 1992. **b)** Poligonal del decreto modificatorio de 2012.

Gorda. El 29 de noviembre de 2012 se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* el decreto modificatorio del ANP, en donde se argumenta el incremento de la superficie de conservación de 52, 238 ha a 65,516 ha en la parte norte, este y sur de la poligonal original, la corrección de las imprecisiones técnicas de la poligonal, la conservación de Punta Gorda y la exclusión de Bahía Vergara (DOF, 2012), con lo cual el problema sigue latente (Figura 1). Actualmente el área enfrenta un proceso de amparo presentado por los oponentes a la ampliación portuaria y su destino está en espera de una resolución definitiva. Estos sucesos conducen a reflexionar sobre la disyuntiva de a qué actividad favorecer, aquella que genera recursos económicos y que promueve el desarrollo económico del estado, o bien, aquella que amortigua problemas sociales. Ante esta disyuntiva no se debería perder de vista la necesidad de considerar un enfoque ecosistémico en la toma de decisiones.

Quizá una de las principales pérdidas que se presentó con este conflicto, misma que tiene un valor intangible, y que llevará mucho tiempo recuperar, es la pérdida de la confianza entre autoridades, académicos y usuarios de los recursos. Hasta antes de esta problemática se había estado trabajando en acciones relevantes para el área; entre otras, el Programa de Manejo del Parque, al seno de su Consejo asesor que contaba con la representación y participación de todos los usuarios. Una relación fracturada como la que en este momento impera impide la correcta comunicación para lograr acuerdos aceptables para todas las partes. Al interior

de cada sector; el social, el académico y el productivo principalmente, hay opiniones divididas respecto a los impactos esperados. Por una parte, se considera que esta inversión traerá el desarrollo económico para Veracruz y que lo colocará en un papel predominante como puerto a nivel mundial; por la otra, se prevé que la alteración en esa parte del ecosistema traerá un incremento en la sedimentación y cambio en el flujo de corrientes que conducirán a la degradación de los arrecifes cercanos en un efecto domino, y en consecuencia, la pérdida de hábitat para la flora y fauna con el consecuente impacto a la pesca y el turismo (Figura 2); además de esto, habrá pérdida de protección a la ciudad contra los embates de huracanes al perder la barrera natural que constituyen los arrecifes. Valadez y Ortiz (2013) identificaron: la pérdida de área arrecifal, fragmentación y modificación de la dinámica costera, en diferentes escalas temporales, como impactos previstos ante las actividades de expansión del puerto en el PNSAV. Como habitantes de una ciudad con un fuerte arraigo cultural y vocación portuaria y pesquera, colindante al parque, seremos testigos de los impactos directos e indirectos a mediano y largo plazo, a consecuencia de la decisión final.

El crecimiento portuario impone retos de prevención a todos niveles, dado que la ciudad deberá prepararse para recibir el incremento poblacional, los servicios que ello demanda y amortiguar el impacto al mar, ya que es práctica común en Veracruz verter los desechos de aguas residuales directamente al mar, sin la intervención de una planta de tratamiento de aguas funcional.



**Figura 2.** Principales actividades económicas: portuaria, turismo, pesca, que se desarrollan en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano y su impacto sobre la flora y fauna asociadas a los arrecifes.

## CONCLUSIONES

El ANP cuyo caso se presenta aquí reviste características que la hacen especial y digna de análisis. Por una parte, es un ANP cuya localización geográfica la coloca frente a una gran ciudad y puerto; inminentemente, recibe todos los impactos antropogénicos propios de una gran ciudad y del puerto más importante de México, además de la influencia de las descargas de tres ríos que desembocan al Golfo de México: el río Jamapa, el Papaloapan y La Antigua, por lo que pensar en contar con un área de conservación parece utópico y el lograr establecer un balance entre las acciones de conservación y aprovechamiento de los recursos se convierte en un reto.

Por otra parte, se cuenta con la declaratoria de Parque Nacional, Sitio Ramsar, Reserva de la Biósfera, pero a la postre algunas no dejan de ser denominaciones de papel; mientras que en los hechos los impactos antropogénicos se siguen presentando y haciendo evidentes mientras no se respeten dichas declaratorias, se apruebe el programa de manejo e implementen acciones viables.

Desde la denominación de ANP en 1992 a la fecha, el área ha venido funcionando sin un Programa de Manejo, mismo que cuenta con sus primeras versiones de elaboración desde el año 2000, adecuaciones en 2007 y una última versión en 2010, que no ha podido ser aprobado mientras no se resuelva el juicio de amparo que actualmente enfrenta el área, ante el decreto de modificación de la poligonal por la ampliación portuaria. Una vez que termine este proceso, seguramente será necesario realizar una nueva actualización con base en la resolución final.

Al paso del tiempo, es evidente que la carencia de un programa de manejo no ha sido un obstáculo para la implementación de algunas acciones de conservación y aprovechamiento de los recursos que se han llevado a cabo, tales como: el hundimiento del Cañonero Riva-Palacio C-50 como arrecife artificial, programas de voluntariado, campamentos tortugueros, señalización, educación ambiental, inspección y vigilancia, protección contra especies invasoras y control de especies nocivas y el proyecto de repoblamiento de coral (*Can Coral Nurseries*

*Bring Reefs Back from the Brink?*) en <http://www.scientificamerican.com>), entre otros.

Con lo anterior se pretende destacar que si bien los programas de manejo constituyen el instrumento legal para conducir y apoyar las acciones y estrategias de conservación, lo que en realidad mueve hacia la conservación y el aprovechamiento de los recursos y la generación de un cambio es la suma de voluntades de los usuarios, académicos y autoridades. De poco sirven los lineamientos escritos en papel si la sociedad no ve reflejada en ellos su beneficio individual y comunitario. Si los usuarios de los recursos no ven reflejada su actividad en concordancia con las acciones de conservación y garantizada su sobrevivencia, se pueden esperar pocos resultados positivos para el ambiente. No se puede perder de vista que algunas actividades, como la pesca, representan la sobrevivencia de la comunidad y mientras no se garantice su sustento diario, difícilmente se puede esperar su participación en el cumplimiento de las reglas (Jiménez, 2008).

Se considera que es de vital relevancia el trabajo de educación con la sociedad como mecanismo para mover conciencias. En este sentido, el acercamiento del científico con la sociedad y las autoridades para la comunicación de los resultados de sus investigaciones juega un papel relevante. Estrechar el vínculo entre usuarios, académicos y autoridades podría ser la fórmula que permitiera actuar en sincronía. Trabajando de esta manera coordinada, el científico atendería a las demandas de la sociedad en materia de investigación y las autoridades estarían comprometidas a utilizar los resultados de las investigaciones para la toma

de decisiones. Los usuarios de los recursos, al ser atendidas sus demandas y consultados durante el proceso, estarían comprometidos a atender las recomendaciones de las autoridades y científicos que resultaran de las investigaciones. De esta manera se irían construyendo las reglas de operación y se daría vida a los programas de manejo.

Para este caso particular en que la actividad pesquera representa un eslabón importante, la generación de un programa de ordenamiento pesquero para el área, en sincronía con el Programa de Manejo del Parque y construido bajo el mismo esquema de vinculación pescadores-académicos-autoridades podría contribuir a reducir la presión sobre el sistema arrecifal.

A 21 años de haber sido declarado ANP, el Sistema Arrecifal Veracruzano, carente aún de un programa de manejo, cuenta con un numeroso acervo científico multidisciplinario (ver <http://www.uv.mx/veracruz/dep/articulos/>), capacidad científica de reconocido prestigio, instituciones de investigación que le dan soporte y que están formando recursos humanos de alta calidad a todos niveles: licenciatura, maestría y doctorado en diferentes disciplinas. Al ser el PNSAV una de las áreas protegidas más estudiada a nivel nacional, requiere contar con un nuevo esquema de trabajo que permita recuperar la confianza y participación de los diferentes actores en pro del mantenimiento de los servicios ambientales que provee.

#### Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo económico del Proyecto CONACYT-REDES TEMÁTICAS-194637 para el desarrollo del presente trabajo.

#### LITERATURA CITADA

- ARENAS, F. V., LOZANO, A. M. A., SALAS, M. D. Efectos del huracán Karl en los arrecifes coralinos del Sistema Arrecifal Veracruzano. En: *Las Inundaciones del 2010 en Veracruz*, pp. 43-67. [La ciencia en Veracruz] Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, 2012.
- BEZAURY, C. J., GUTIÉRREZ, C. D. Áreas Naturales Protegidas y Desarrollo Social en México. En: *Capital Natural de México. Vol. II. Estado de Conservación y Tendencias de Cambio*, pp. 385-431, México: CONABIO, 2009.
- CONANP (COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS). *Estudio Previo Justificativo para la modificación de la declaratoria del área natural protegida Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, en el estado de Veracruz, México*. 184 pp., 2011.

- CONANP (COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS) *Programa de Manejo del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano* (versión en proceso de aprobación, no publicada), 2010.
  - DOF (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN). Acuerdo por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 48,333.98m<sup>2</sup> de zona federal marítimo terrestre, ubicada en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (Islas de Enmedio, Santiaguillo, Verde, Sacrificios y Salmedina), en las cercanías de los municipios de Veracruz, Boca del Río y Alvarado, estado de Veracruz-Llave, con el objeto de que la utilice para actividades de protección, restauración, conservación, investigación, saneamiento, aprovechamiento sustentable no extractivo y rescate de los recursos naturales existentes. 1a. Sección. 19 de mayo del 2008.
  - DOF (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN). Acuerdo que tiene por objeto dotar con una categoría acorde con la legislación vigente a las superficies que fueron objeto de diversas declaratorias de áreas naturales protegidas emitidas por el Ejecutivo Federal. 7 de junio de 2000.
  - DOF (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN). Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Parque Marino Nacional, la zona conocida como Sistema Arrecifal Veracruzano. 24 de agosto de 1992.
  - DOF (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN). Decreto por el que se reforma el artículo sexto que declara área natural protegida con el carácter de Parque Marino Nacional, la zona conocida como el Sistema Arrecifal Veracruzano, ubicada en el Estado de Veracruz-Llave. 25 de noviembre de 1994.
  - DOF (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN). Decreto que modifica al diverso por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de Parque Marino Nacional, la zona conocida como Sistema Arrecifal Veracruzano, ubicada frente a las costas de los municipios de Veracruz, Boca del Río y Alvarado del Estado de Veracruz Llave, con una superficie de 52,238-91-50 hectáreas, publicado los días 24 y 25 de agosto de 1992. Tercera Sección. 29 de noviembre de 2012.
  - HORTA, P. G. Comentarios Generales al Estudio Justificativo presentado por la SEMARNAT donde se propone modificar la poligonal del PNSAV, para ampliar la superficie protegida y desincorporar las áreas arrecifales deterioradas, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 24 de agosto de 2011. Universidad Nacional Autónoma de México. Fesltacala. UBIPRO. Laboratorio de Biogeoquímica. 2011.
  - JIMÉNEZ, B. M. L. Management challenges of the small-scale fishing communities in a protected reef system of Veracruz, Gulf of México. *Journal of the Fisheries Management and Ecology*, 15: 19-26, 2008.
  - JIMÉNEZ, B. M. L., CASTRO, G. L. G. Pesca artesanal en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, México. 221-240 p. En: GRANADOS, A., ABARCA, L. G., VARGAS, J. M. (Eds.), *La investigación científica en el Sistema Arrecifal Veracruzano*. Universidad Autónoma de Campeche. 304 pp., 2007.
  - LOZANO, A. M. A., CLARO, R. Biodiversidad marina en Veracruz. Cap. 2. En: ARENAS, V., QUINTERO, A., IGLESIAS, S., SALAS, D., LOZANO, M. A. (Eds.), *El mar y Veracruz*. Gran Enciclopedia del Mar Vol. 7, pp 34-39, Monterrey, México: Agencia Promotora de Publicaciones, 2010.
  - VALADEZ, R. V., ORTIZ, L. L. Spatial and temporal effects of port facilities expansion on the surface area of shallow coral reefs. *Environmental Management*, 1-11, 2013.
- De páginas electrónicas**
- ARRIAGA, L., AGUILAR, V., ALCOCER, J., JIMÉNEZ, R., MUÑOZ, E., VÁZQUEZ, E. (Coordinadores). *Regiones Hidrológicas Prioritarias*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2002. Última actualización 19 de diciembre de 2008. De:<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hseccion.html>, 20 jun. 2013.
  - ARRIAGA, L., ESPINOZA, J. M., AGUILAR, C., MARTÍNEZ, E., GÓMEZ, L., LOA, E. (Coordinadores). *Regiones Terrestres Prioritarias de México*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2000. Última actualización 19 de diciembre de 2008. De:<http://www.conabio.gob.mx/coocimiento/regionalizacion2/doctos/terrestres.html>, 20 jun. 2013.
  - CONABIO (COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD). *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, 2004. Última actualización 30 de agosto de 2004. Disponible en: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>, 20 jun. 2013.
  - SCIENTIFIC AMERICAN Can Coral Nurseries Bring Reefs Back from the Brink? *Scientific American* [Slide show] De:<http://www.scientificamerican.com/slideshow.cfm?id=coral-nurseries-bring-reefs-back-from-brink>