



## Los océanos y los mares en México. Retos y oportunidades para un desarrollo sostenible

### EDITORES

Itzkuauhtli Zamora Saenz

Cynthia Mora Escoto

### DIRECCIÓN GENERAL DE ANÁLISIS LEGISLATIVO

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de las y los autores y no reflejan, necesariamente, los puntos de vista del Instituto Belisario Domínguez o del Senado de la República.



# Jornada de Agua, Mares y Océanos

## Los océanos y los mares en México. Retos y oportunidades para un desarrollo sostenible

Comité organizador:

Instituto Belisario Domínguez

Comisión de Medio Ambiente, Recursos Naturales y  
Cambio Climático

Comisión de Recursos Hidráulicos



THE OCEAN FOUNDATION



WRI MEXICO

**Cuaderno de investigación No. 63**  
JORNADA DE AGUA, MARES Y OCÉANOS  
**Los océanos y los mares en México.**  
**Retos y oportunidades para un desarrollo sostenible**

Publicación: abril de 2020

D.R. ©  
INSTITUTO BELISARIO DOMÍNGUEZ,  
SENADO DE LA REPÚBLICA  
Donceles 14, Colonia Centro,  
Alcaldía Cuauhtémoc  
06020, Ciudad de México.

Editores: Itzkuauhtli Benedicto Zamora Saenz  
Cynthia Mora Escoto

Autorías: Martha Delgado Peralta, José Sarukhán Kermez, María Amparo Martínez Arroyo, Adriana Lobo, Mark J. Spalding, Sergio Guevara Escamilla, David Gutiérrez Carbonell, María del Carmen Carmona Lara, Eduardo Murat Hinojosa, Pablo Roberto Arenas Fuentes, Andrew Rhodes Espinoza, Silvia Rodríguez Rosas, Arturo Pérez Castro, Martín Hernández Ayón, Yadira Gómez Hernández, Lorenzo Álvarez Filip, Roberto Cerda, Marisol Rueda Flores, Sergio Cardeira Estrada, Norma Patricia Muñoz Sevilla, Mariana Soto, Fairuz Loutfi, Jorge Herrera Silveira, Gloria Cuevas, Isabel María Hernández Toro, Sofía M. García Sánchez, Alejandra Navarrete.

Participación legislativa: Sen. Raúl Bolaños-Cacho Cué, Sen. Xóchitl Gálvez Ruiz, Sen. María Guadalupe Saldaña Cisneros, Sen. Jorge Carlos Ramírez Marín, Sen. Raúl Paz Alonzo.

Asistencia en la investigación: Daniela Fernández Rodríguez, Dalia Sánchez Gálvez

**DISTRIBUCIÓN GRATUITA**

Las opiniones expresadas por las y los autores no necesariamente reflejan la postura de los editores de esta obra o del Instituto Belisario Domínguez del Senado de la República.

## Cuaderno de investigación No. 63

JORNADA DE AGUA, MARES Y OCÉANOS

### Los océanos y los mares en México. Retos y oportunidades para un desarrollo sostenible

Martha Delgado Peralta, José Sarukhán Kermez, María Amparo Martínez Arroyo, Adriana Lobo, Mark J. Spalding, Sergio Guevara Escamilla, David Gutiérrez Carbonell, María del Carmen Carmona Lara, Eduardo Murat Hinojosa, Pablo Roberto Arenas Fuentes, Andrew Rhodes Espinoza, Silvia Rodríguez Rosas, Arturo Pérez Castro, Martín Hernández Ayón, Yadira Gómez Hernández, Lorenzo Álvarez Filip, Roberto Cerda, Marisol Rueda Flores, Sergio Carneira Estrada, Norma Patricia Muñoz Sevilla, Mariana Soto, Fairuz Loutfi, Jorge Herrera Silveira, Gloria Cuevas, Isabel María Hernández Toro, Sofía M. García Sánchez, Alejandra Navarrete.

## Contenido

Presentación	9
Introducción Dr. Itzkuauhtli Zamora Saenz <i>Instituto Belisario Domínguez</i>	10
<b>Mesa Inaugural</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ing. Adriana Lobo <i>World Resources Institute - México</i></li> <li>• Dra. María Amparo Martínez Arroyo <i>Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático</i></li> <li>• Dr. José Sarukhán Kermez <i>Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad</i></li> <li>• Lic. Martha Delgado Peralta <i>Secretaría de Relaciones Exteriores</i></li> <li>• Senador Raúl Bolaños-Cacho Cué <i>Presidente de la Comisión de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Cambio Climático</i></li> <li>• Senadora Xóchitl Gálvez Ruiz <i>Secretaria de la Comisión de Asuntos Indígenas</i></li> </ul>	20
<b>Conferencia Magistral</b>	
El sector pesquero y acuícola M. en E. Sergio Guevara Escamilla <i>Representante Baja Shellfish</i>	45
<b>Conferencia Magistral</b>	
Hacia una economía azul Mark J. Spalding <i>Presidente de Ocean Foundation</i>	52

<p><b>Mesa 1. Contexto del marco legislativo y político actual de las áreas naturales protegidas, mares y costas de México.</b></p> <p>Moderación: Sen. María Guadalupe Saldaña Cisneros</p>	
<p>Presentación de la mesa Sen. María Guadalupe Saldaña Cisneros</p>	58
<p>1.1 Marco de las Áreas Naturales Protegidas Marinas. Biol. David Gutiérrez Carbonell <i>Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas</i></p>	60
<p>1.2 Ley General para la gestión integral y el desarrollo sustentable de las Costas Mexicanas. Dra. María del Carmen Carmona Lara <i>Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM</i></p>	64
<p>1.3 Propuestas e instrumentos para las Áreas Protegidas Marinas. Dr. Pablo Roberto Arenas Fuentes <i>Director General del Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura</i></p>	69
<p>1.4 El Océano como solución al Cambio Climático. Biol. Andrew Rhodes Espinoza <i>Secretaría de Relaciones Exteriores</i></p>	74
<p>1.5 Contexto del Marco Legislativo y Político actual de las aguas marinas protegidas, mares y costas de México Mtra. Silvia Rodríguez Rosas <i>Procuraduría Federal de Protección al Ambiente</i></p>	79
<p>1.6 La importancia de la regulación económica en la costa. Arq. Arturo Pérez Castro <i>Dirección General de Puertos, SCyT</i></p>	84

<p><b>Mesa 2. Temas y problemas emergentes de océanos y mares de México, acidificación y arrecifes.</b></p> <p>Moderación: Sen. María Guadalupe Saldaña Cisneros</p>	
<p>2.1 La Ciencia sobre Acidificación del Océano</p> <p>Dr. Martín Hernández Ayón <i>Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California</i></p>	89
<p>2.2 La Acidificación del Océano como prioridad en México</p> <p>Mark J. Spalding <i>The Ocean Foundation</i></p>	97
<p>2.3 La situación de los Arrecifes en la Península de Yucatán</p> <p>Dra. Yadira Gómez Hernández <i>Parque Nacional de Costa Occidental de Isla Mujeres</i></p>	101
<p>2.4 Arrecifes Coralinos estado actual y sus principales amenazas</p> <p>Dr. Lorenzo Álvarez Filip <i>Laboratorio de Biodiversidad Arrecifal y Conservación, Unidad Académica de Sistemas Arrecifales</i></p>	108
<p>2.5 Acción social para la preservación marina</p> <p>C. Roberto Cerda <i>Naturalia, A.C.</i></p>	115
<p><b>Mesa 3. Sargazo y Plásticos</b></p> <p>Moderación: Sen. Jorge Carlos Ramírez Marín</p>	
<p>Presentación de la mesa</p> <p>Sen. Jorge Carlos Ramírez Marín</p>	123
<p>3.1 La Salud del Arrecife Mesoamericano; Sargazo, Aguas residuales y Plásticos</p> <p>Mtra. Marisol Rueda Flores <i>Healthy Reefs for Healthy People</i></p>	125

<p>3.2 Sistema de Información y Análisis Marino-Costero</p> <p>Dr. Sergio Cardeira Estrada <i>Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad</i></p>	132
<p>3.3 Sargazo su origen, evolución y gestión integral a corto, mediano y largo plazo</p> <p>Dra. Norma Patricia Muñoz Sevilla <i>Instituto Politécnico Nacional</i></p>	140
<p>3.4 Alianza México sin Plástico</p> <p>Mtra. Mariana Soto <i>Plastic Oceans México</i></p>	148
<p>3.5 Economía circular y gestión de residuos plásticos</p> <p>Mtra. Fairuz Loutfi <i>Eficiencia Energética de WRI México</i></p>	153
<p><b>Mesa 4. Resiliencia azul en los mares mexicanos</b></p> <p>Moderación: Mtro. Eduardo Murat Hinojosa</p>	
<p>4.1 Carbono Azul: Contexto Internacional y Nacional</p> <p>Dr. Jorge A. Herrera Silveira <i>Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Mérida.</i></p>	160
<p>4.2 Carbono azul para la mitigación y adaptación al cambio climático</p> <p>Biol. Gloria Cuevas <i>Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales</i></p>	171
<p>4.3 La importancia de los ecosistemas de carbono azul</p> <p>Dra. Isabel María Hernández Toro <i>Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático</i></p>	176
<p>4.4 Experiencia desde las Áreas Naturales Protegidas</p> <p>Mtra. Sofía M. García Sánchez <i>Coordinadora de Proyecto Resiliencia</i></p>	180

<p><b>Palabras de Clausura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sen. Eduardo Enrique Murat Hinojosa</li> <li>• Mtra. Alejandra Navarrete</li> <li>• Sen. Raúl Paz Alonzo</li> </ul>	<p>185</p>
<p><b>Anexo A</b> Semblanzas curriculares de ponentes</p>	<p>193</p>
<p><b>Anexo B</b> Iniciativas presentadas en el Congreso durante la LXIV Legislatura referentes a temas de mares y océanos</p>	<p>209</p>

## Presentación

El presente documento se deriva del Foro “Los océanos y los mares en México. Retos y oportunidades para un desarrollo sostenible” que formó parte de la *Primera Jornada de Agua, Mares y Océanos* efectuada en el Auditorio Octavio Paz del Senado de la República. Este foro se realizó el 9 de octubre de 2019. La *Jornada* fue resultado de una colaboración conjunta entre la Comisión de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Cambio Climático, la Comisión de Recursos Hidráulicos, y el Instituto Belisario Domínguez del Senado de la República (IBD). Además, en el comité organizador se contó con la colaboración de las instancias internacionales *The Ocean Foundation* y *WRI-México*.

Todos los productos de cobertura relacionados con este foro están a disposición de cualquier persona interesada en la siguiente dirección:

<http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/handle/123456789/4644>

Las memorias que ahora ofrecemos son resultado de un trabajo realizado por el equipo de investigación de la Dirección General de Análisis Legislativo del IBD, el cual editó cada una de las intervenciones que se realizaron en el Foro. La traducción de un lenguaje oral a uno escrito se hizo con el mayor cuidado posible para no alterar el sentido de la comunicación expresada por las y los ponentes. Con este cuaderno de trabajo se completan las memorias de los dos foros que comprendieron la *Jornada*. Tenemos la convicción de que ambos documentos serán de gran utilidad para el debate legislativo.

**Itzkauhtli Zamora Saenz**  
**Cynthia Mora Escoto**

## Introducción

**Dr. Itzkuauhtli Zamora Saenz<sup>1</sup>**

El numeral 14 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) plantea “Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos” porque resultan indispensables para que el planeta mantenga condiciones propicias de habitabilidad para la especie humana al proveer una gran cantidad de servicios ecosistémicos.<sup>2</sup> Entre las metas de este objetivo se encuentran:

- Reducir significativamente la contaminación marina de todo tipo (Meta 14.1)
- Adoptar medidas para restaurar ecosistemas marinos y costeros (Meta 14.2)
- Minimizar los efectos de la acidificación de los océanos (Meta 14.3)
- Detener la pesca excesiva, la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada, así como todas las prácticas pesqueras destructivas (Metas 14.4 y 14.6)

La contaminación de los ecosistemas marinos y costeros constituye un tema de preocupación global por la velocidad con la cual surgen nuevos indicadores sobre su grado de deterioro: acidificación, blanqueamiento de corales, aumento de sargazo, así como la presencia de residuos plásticos, entre otros.

Estos problemas ambientales ya ocupan un espacio en la opinión pública como asuntos que deben ser resueltos por los gobiernos locales y como parte de esfuerzos

---

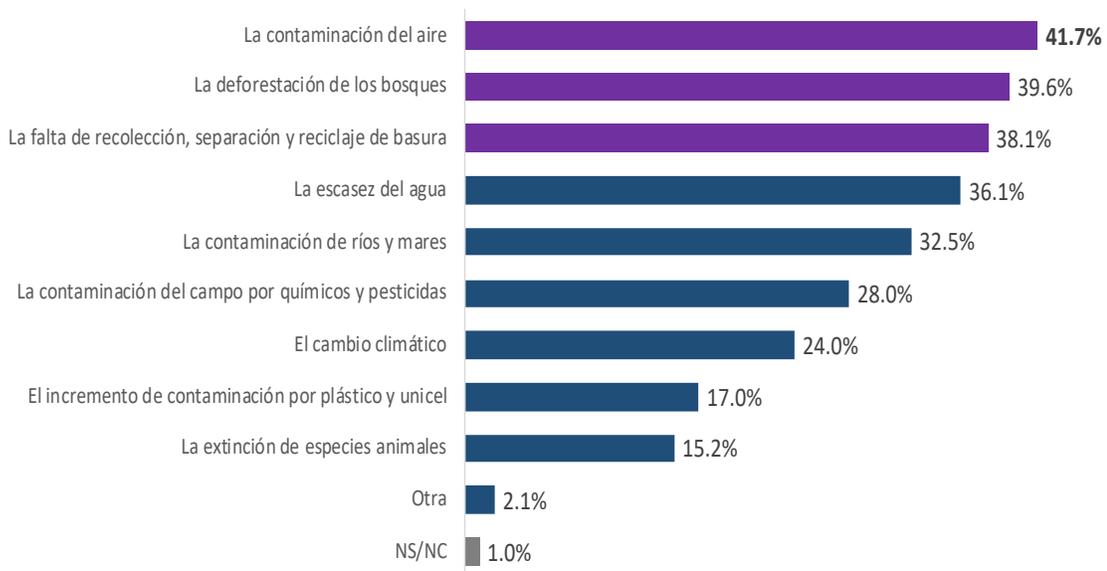
<sup>1</sup> Investigador C de la Dirección General de Análisis Legislativo del Instituto Belisario Domínguez del Senado de la República. Datos de contacto: (55) 5722-4800, extensión 2055, mail: [itzkuauhtli.zamora@senado.gob.mx](mailto:itzkuauhtli.zamora@senado.gob.mx)

\*El autor agradece al Mtro. Israel Palazuelos Covarrubias por sus valiosos comentarios para mejorar esta sección y por su apoyo en la revisión de las ponencias de la mesa inaugural y de clausura.

<sup>2</sup> Cf. Naciones Unidas (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. ONU: Santiago de Chile.

multilaterales coordinados a nivel internacional. En la *Encuesta Nacional sobre Cultura de la Legalidad y Agenda Legislativa, 2019*<sup>3</sup> se planteó una pregunta sobre los problemas ambientales que se deberían atender con mayor urgencia mediante leyes más completas y estrictas. Las tres primeras problemáticas seleccionadas por la población encuestada fueron la contaminación del aire (41.7%), la deforestación de los bosques (39.6%) y la falta de recolección, separación y reciclaje de basura (38.1%). Los temas hídricos y marinos ocupan el cuarto y el quinto lugar, respectivamente. En ese sentido, 36.1% de las respuestas coincidieron en señalar la escasez del agua, mientras que 32.5% mencionaron la contaminación de ríos y mares (Véase Gráfica 1).

**Gráfica 1. Problemas ambientales que deben ser atendidos con mayor urgencia mediante leyes más completas y estrictas**



Fuente: Cultura de la legalidad y agenda legislativa, 2019 | n=1,200 | margen de error =  $\pm 2.8\%$  \*\*El total no suma 100 por ciento porque la población encuestada seleccionó más de una respuesta.

Resulta importante subrayar que prácticamente una tercera parte de la población encuestada tiene una preocupación ambiental relacionada con la contaminación de cuerpos de agua dulce o marinos. También resalta que 24% consideró la importancia

<sup>3</sup> Los resultados completos de la Encuesta se pueden consultar en: <http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/handle/123456789/4664>

del cambio climático como problemática ambiental. Precisamente, la contaminación de ecosistemas marinos y costeros será más grave por el impacto del cambio climático. De acuerdo con el reporte del Panel Intergubernamental en Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) sobre los efectos de este fenómeno en el océano y la criósfera, estos serán de enorme relevancia para todo el Planeta.<sup>4</sup> Dentro de los más relevantes que destaca dicho documento para el caso mexicano, se encuentran los siguientes:

- La agricultura costera se verá afectada por la salinización que produce el aumento relativo del nivel del mar originado por la reducción de masa de los glaciares. Al respecto, hay evidencia del aumento en la salinidad en siete especies de humedales en el Golfo de México, particularmente en el estado de Veracruz. La intrusión salina tiene efectos adversos en la biodiversidad y en la calidad del agua presente en ríos, estuarios, humedales y embalses.
- Hay evidencia de que el aumento del nivel del mar por el derretimiento de los glaciares ha generado un crecimiento en el periodo y altura de las olas en el Golfo de México. Este fenómeno potencialmente puede representar un mayor impacto de las inundaciones en esa zona durante la temporada de lluvias.
- Aunque sigue abierta la discusión sobre el efecto del cambio climático en el aumento de la frecuencia e intensidad de los huracanes, hay evidencia empírica del calentamiento del agua superficial en el Golfo de México, lo cual está relacionado con la intensidad de ciclones tropicales. Si a esto se le agrega el cambio de uso de suelo sobre zonas de manglares, se comprende el mayor efecto destructivo que han tenido estos fenómenos en costas del Mar Caribe.
- El cambio de pH resultado de la gran cantidad de CO<sub>2</sub> de origen antrópico, así como el aumento de la temperatura del agua, han tenido fuertes impactos en los arrecifes de coral. El avance de este fenómeno se puede apreciar con gran

---

<sup>4</sup> IPCC (2019). *The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*. IPCC: Mónaco. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/srocc/>

velocidad en el Mar Caribe. Sobre esta problemática se discutió mucho en el foro que motiva el presente documento.

- El calentamiento global ha incidido en la proliferación de algas nocivas (dinoflagelados, diatomeas y cianobacterias) que tienen efectos en la biota marina como el aumento de la mortalidad a gran escala. Se menciona que este fenómeno representó una pérdida millonaria en la industria atunera en Baja California.

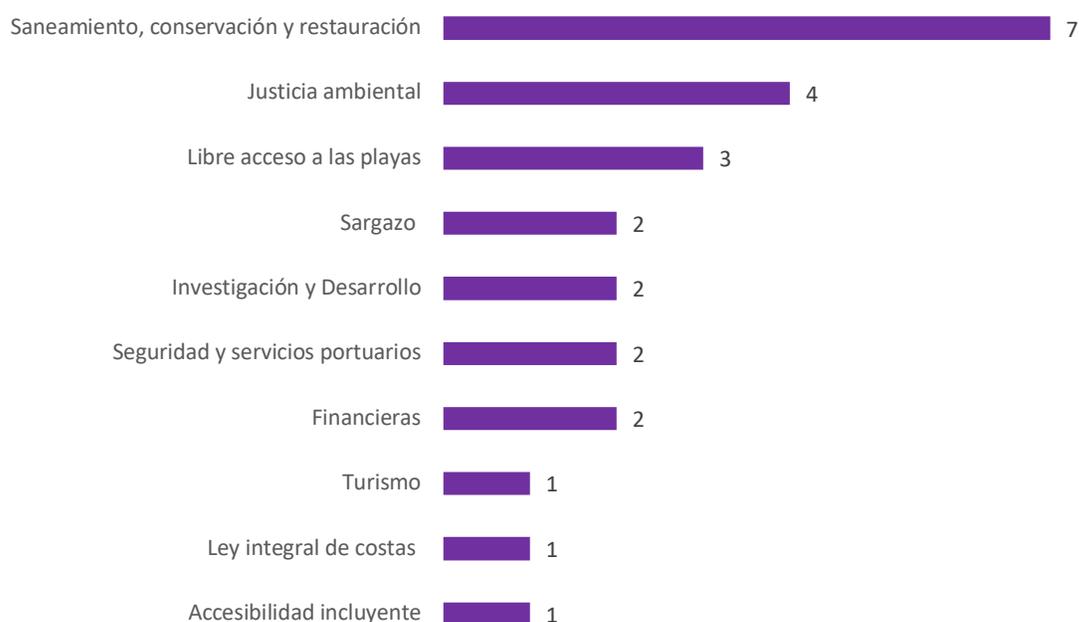
Todos estos aspectos además inciden de manera negativa en la calidad de vida de las comunidades costeras, con especial relevancia en sus actividades económicas. Los daños al paisaje natural (blanqueamiento y muerte de arrecifes de coral, aumento de la presencia del sargazo, etc.) y los daños en la infraestructura urbana y turística, tendrá un impacto económico todavía por calcularse.<sup>5</sup>

Con la sensibilidad y atención que el tema amerita, en el Congreso de la Unión se han presentado 25 iniciativas relacionadas con mares y océanos. Como se puede apreciar en la Gráfica 2, la mayoría de las iniciativas se refieren al saneamiento, conservación y restauración de ecosistemas marinos y costeros (siete iniciativas). Dentro de este tipo de iniciativas, se encuentran propuestas para establecer acciones de mitigación y adaptación al cambio climático en lagunas, ríos y mares; reconocer como personas morales a arroyos, ríos, mares, lagunas y cenotes de manera que sea responsabilidad del Estado su conservación, mantenimiento y restauración; prohibir actividades del ramo minero en áreas naturales protegidas marinas; regular la integración y funcionamiento de los parques públicos en playas; y tener una Norma Oficial Mexicana para la preservación y restauración de las playas.

---

<sup>5</sup> La participación del turismo en el Producto Interno Bruto en México asciende a más de ocho por ciento. Véase: <https://www.inegi.org.mx/temas/turismosat/>

**Gráfica 2. Iniciativas de ley presentadas en el Congreso durante la LXIV Legislatura referentes a temas de mares y océanos**



Fuente: Elaboración propia con base en el SIL. (Fecha de corte: 20 de marzo de 2020)

En segundo lugar y si consideramos como temas de justicia ambiental tanto la procuración de justicia por delitos en la materia, como garantizar el acceso equitativo al disfrute de recursos naturales, se han presentado cuatro iniciativas en este campo. Las propuestas versan sobre el aumento de penas y multas para quien cometa delitos contra el ambiente como la descarga de aguas residuales en aguas marinas (dos iniciativas); establecer el derecho al medio ambiente sano a partir de normas oficiales actualizadas conforme a los avances científicos más recientes; y garantizar el derecho los pueblos y comunidades indígenas al uso de recursos pesqueros.

En tercer lugar se encuentran las iniciativas que se han presentado para garantizar el libre acceso a las playas y las zonas federales marítimas terrestres. Las iniciativas identificadas corresponden a tres diputados de grupos parlamentarios diferentes y forman parte del trabajo legislativo que se ha realizado en la Cámara baja para emitir

la *Ley General de Bienes Nacionales*, actualmente en el Senado de la República para su revisión.

Para más información sobre las iniciativas presentadas en la LXIV Legislatura, véase el Anexo B al final del cuaderno de investigación.

Finalmente, como resultado de las ponencias que se impartieron en el Foro “Los océanos y los mares en México. Retos y oportunidades para un desarrollo sostenible” se obtuvo una gran cantidad de propuestas referentes al mejoramiento del marco legal y de la política pública en México. Con el riesgo de simplificar la riqueza de ideas vertidas, a continuación se enumeran las más recurrentes en las diferentes mesas de discusión:

1. *Es indispensable mejorar el conocimiento que tenemos de los océanos.* A lo largo del foro hubo una fuerte coincidencia en que hace falta mucha investigación sobre los ecosistemas marinos. Todavía hay notables vacíos de información que requieren ser cubiertos para tomar decisiones con base en evidencia. En ese sentido, se sugirió el fortalecimiento de entidades como el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), así como la promoción de proyectos intersectoriales - academia, sociedad civil y gobierno- para aumentar nuestro conocimiento en la materia.
2. *La nueva normatividad se tiene que impulsar bajo los principios de coordinación y flexibilidad.* La legislación que emita el Congreso de la Unión referente a los ecosistemas marinos (y a la naturaleza en general) tiene que generar un *corpus* normativo armónico e integrado entre sí, que favorezca la coordinación intergubernamental y que sea lo suficientemente flexible para que pueda ajustarse a las nuevas condiciones del ambiente que está generando el cambio climático.

Para el caso concreto de ecosistemas marinos se consideró que un espacio deliberativo y de toma de decisiones relevante para lograr este objetivo es la Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas (CIMARES).<sup>6</sup>

3. *Contar con marcos legales integrados y resilientes para responder de manera efectiva a problemas emergentes.* Además de un marco legal integrado, se propuso revisar todos los instrumentos legales para actualizarlos con base en la mejor evidencia científica disponible. Se alertó que el cambio climático seguirá teniendo efectos en los ecosistemas marinos y costeros, de manera que habrá que responder de manera pronta y efectiva a estos nuevos desafíos como han sido los casos de la acidificación de los océanos, el blanqueamiento de los corales y el sargazo. En ese sentido, también se planteó la relevancia de incorporar el concepto de carbono azul tanto en la *Estrategia Nacional* como en la *Ley General de Cambio Climático*. Esto subrayará la importancia de investigarlo, cuantificarlo y contar con una línea base para su monitoreo. En tanto no se alcancen a realizar estas modificaciones legales, será importante que la autoridad implemente el principio precautorio para evitar cualquier daño irreversible a los ecosistemas mencionados.
4. *Mejorar el diseño y la implementación de instrumentos de ordenamiento territorial marino y costero.* Los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial deben elaborarse con base en evidencia científica y ser el resultado de ejercicios socialmente participativos (*bottom up* o de abajo hacia arriba) que faciliten su implementación. Al respecto, se sugirió la creación de programas de ordenamiento ecológico y territorial especiales para los 263 municipios costeros de nuestro país, de los cuales 150 están frente al mar y 113 tienen influencia costera.<sup>7</sup> También se

---

<sup>6</sup> Esta Comisión está integrada por las Secretarías de Marina (quien la preside), la de Gobernación; Relaciones Exteriores; Medio Ambiente y Recursos Naturales; Energía; Economía; Agricultura y Desarrollo Rural; Comunicaciones y Transportes; Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano; y la de Turismo. La creación de CIMARES se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 13 de junio de 2008. Para más información, véase: <https://digaohm.semarnat.gob.mx/CIMARES.html>

<sup>7</sup> Dato oficial de Semarnat. Véase: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/oceanos-y-mares-de-mexico>

solicitó una revisión de los programas de manejo de las Áreas Marinas Protegidas e impulsar una figura similar para el manejo de humedales y estuarios.

5. *Emitir normatividad que proteja ciertos elementos de ecosistemas marinos y costeros.* Algunas participaciones identificaron vacíos legislativos que dejan desprotegidos a ciertos elementos de ecosistemas marinos y costeros que son fundamentales para la generación de carbono azul. Entre ellos se mencionó la importancia de proteger a los pastos marinos y a los arrecifes de coral. Para el segundo caso se propuso desarrollar una Norma Oficial Mexicana (NOM) similar a la que se diseñó para el manglar.
6. *Fortalecer el sistema de denuncia y justicia ambiental en la materia.* En el foro se mencionó la importancia de revisar la procuración de justicia ambiental para que las instituciones competentes tengan mejores herramientas para prevenir, inspeccionar y sancionar los delitos ambientales. Se estableció que ciertos infractores consideran más rentable pagar la multa que realizar las adecuaciones correspondientes para cumplir con la ley. El marco jurídico actual tampoco promueve que la ciudadanía se sienta segura de interponer una denuncia por infracciones ambientales que deterioran a los ecosistemas marinos y costeros. En este punto se propuso crear una policía ambiental como un área especial de la Guardia Nacional encargada salvaguardar los bienes y recursos naturales de la nación.
7. *Incorporar en las tareas de monitoreo e inspección ambiental al sistema portuario.* El sistema portuario en México se gestiona principalmente a partir de sus funciones económicas y de comunicación. Es normal que así sea dado que es la lógica intrínseca del sistema. Sin embargo, se remarcó la importancia de mejorar el monitoreo y la inspección ambiental para evitar y reducir la contaminación que genera en los ecosistemas costeros y marinos. Se resaltó el caso de las Administraciones Portuarias Integrales (API) sobre las cuales no se ejerce ningún tipo de control ambiental.

8. *Mejorar la cobertura de alcantarillado y drenaje, así como el manejo de residuos sólidos en los municipios costeros.* Si bien es cierto, estos servicios públicos deben tener una cobertura óptima en todo el país, hay que poner especial atención en lo que sucede en los municipios costeros. Estos municipios han tenido un crecimiento demográfico considerable en las últimas tres décadas debido al aumento de la demanda turística. La falta de cobertura en drenaje y alcantarillado ha significado que estas aguas se viertan en los ecosistemas marinos y costeros, con el deterioro ambiental que ello implica. También la falta adecuada de recolección y confinamiento de residuos sólidos implica que las precipitaciones pluviales arrastren consigo una gran cantidad de residuos sólidos a las playas y al mar.
9. *Impulsar una Ley de Residuos Plásticos que coadyuve a disminuir la contaminación marina.* En el foro se mencionó la importancia de impulsar una ley que reduzca sensiblemente la generación de residuos plásticos. Para ello es fundamental prohibir plásticos de un solo uso (bolsas, popotes, cubiertos desechables, entre otros); implementar incentivos económicos para que empresas inviertan en innovación, tecnología e infraestructura para reciclaje en la materia; exigir etiquetados claros sobre los materiales de empaques que faciliten la manera en que deben ser reciclados y promover una cultura ambiental centrada en la reducción del consumo del plástico.<sup>8</sup>
10. *Discutir intersectorialmente la iniciativa para emitir una Ley para la Gestión Integral y Sustentable de las Costas Mexicanas.* Esta iniciativa ha sido parte de la agenda parlamentaria desde la LXII Legislatura sin que se haya logrado dictaminar favorablemente. Ciertamente, y como parte de la discusión, se impulsó una Política Nacional de Mares y Costas de México en el Diario Oficial de la Federación el 5 de octubre de 2015,<sup>9</sup> pero falta una mayor apropiación por parte de las autoridades

---

<sup>8</sup> Aunque todavía no se expide una ley federal en la materia, ya hay entidades federativas que cuentan con disposiciones para regular el plástico de un solo uso, en particular bolsas. Los estados que ya han prohibido las bolsas de plástico son: Baja California, Ciudad de México, Colima, Durango, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, Sonora, Tabasco, Veracruz, Yucatán y Zacatecas.

<sup>9</sup> Véase: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5545511&fecha=30/11/2018](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5545511&fecha=30/11/2018)

competentes y se ha quedado pendiente una ley sobre la materia. Nuevamente, en la LXIV se han presentado iniciativas para crear la *Ley para la Gestión Integral y Sustentable de las Costas Mexicanas*. En el foro se reconoció la relevancia de esta eventual Ley y se solicitó que se discuta ampliamente de manera intersectorial para tener la mejor normatividad posible. En ese mismo tenor, se propuso la revisión de la propuesta de *Ley General de Bienes Nacionales* que permite el libre acceso a las playas, la cual turnó la Cámara de Diputados al Senado de la República para su eventual aprobación.

## MESA INAUGURAL

## Ing. Adriana Lobo<sup>10</sup>

Buenos días. Tengo el gusto de venir a hablar sobre un tema tan significativo como es el de los océanos, los cuales están en la primera línea de batalla contra el cambio climático, ya que han absorbido 93 por ciento del calor atrapado por las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) generadas por el ser humano y de 25 a 30 por ciento de las emisiones anuales de CO<sub>2</sub> que, de otro modo, permanecerían en la atmósfera y aumentarían el calentamiento global.

El océano también se ha convertido en una gran víctima del cambio climático poniendo a todos en riesgo: el océano se calienta y se vuelve más ácido como resultado directo del CO<sub>2</sub> extra que se disuelve en él. Estos cambios están dañando mucho los ecosistemas marinos; por ejemplo, ya hemos perdido más de 50 por ciento de los arrecifes de coral en el mundo, hemos cambiado de ubicación a poblaciones de peces y hemos comprometido la capacidad del océano para proporcionar alimentos, medios de vida y viviendas costeras seguras, de las que dependen miles y miles de personas.

Se necesitan cambios muy profundos, reducciones en las emisiones de gas de efecto invernadero que se generan en las fuentes terrestres, para que esta presión sobre el océano disminuya. Estas medidas incluyen la reducción dramática en el uso de combustibles fósiles, la implantación de una agricultura climáticamente inteligente y el cese de la deforestación, así como la restauración de bosques degradados y otros ecosistemas.

---

<sup>10</sup> Directora Ejecutiva de *World Resources Institute* - México

En estos días en Nueva York se lanzó el reporte “El océano como una solución para el cambio climático”.<sup>11</sup> Son cinco oportunidades para mejorar de manera sostenible una economía relacionada al océano y estas son:

1. Promover energías renovables que reduzcan las barreras para aumentar el viento en altamar.
2. Favorecer el transporte mediante la implementación de tecnologías disponibles para aumentar la eficiencia energética que apoye el desarrollo de combustibles bajos en carbono como parte de una descarbonización más amplia.
3. Proteger hábitats costeros y marinos que conserven los ecosistemas existentes de carbono azul, los manglares y los lechos de pastos marinos para evitar una mayor liberación de gases de efecto invernadero.
4. Impulsar la pesca, la acuicultura y los cambios dietéticos, reduciendo la intensidad de emisiones de operaciones de pesca a través de optimización de la captura silvestre.
5. Incrementar la investigación sobre cómo podemos lograr una sustantiva captación de CO<sub>2</sub> en el fondo del mar.

La implantación de estas soluciones podría permitir la reducción hasta de la quinta parte de carbono que necesitamos para llegar a nuestra meta de que la temperatura global no sobrepase 1.5 grados. El reporte que comparto con ustedes permite entender que tenemos una amenaza seria como es el cambio climático, pero también que existen opciones y acciones que se deben hacer para avanzar hacia una nueva economía de los océanos. Ese informe fue preparado por el “Panel de alto nivel para

---

<sup>11</sup> Se puede consultar este reporte en la siguiente dirección: <https://www.wri.org/events/2019/10/ocean-solution-climate-change-5-opportunities-action>

una Economía sustentable de los Océanos”, que es un grupo único de líderes mundiales comprometidos a desarrollar, catalizar y apoyar soluciones para la salud y riqueza de los océanos, con el objetivo de diseñar un nuevo contrato entre la humanidad y el mar, que proteja el océano y optimice su valor para la humanidad.

El *World Resources Institute* (WRI), al que tenemos el gusto de dirigir aquí en México, ha conjuntado un grupo de expertos mundialmente reconocidos. México es parte integral y es uno de los 14 países que está participando activamente. En la última reunión de Nueva York se tuvo la presencia del Canciller Marcelo Ebrard y la Subsecretaria Martha Delgado es una de las “sherpas”<sup>12</sup> en el panel que guía el camino a seguir por el país en este rubro. Esperamos tener acciones cada vez más contundentes en favor del planeta, pero sin duda, también en favor de México que tiene tan amplias costas que cuidar.

Muchas gracias.

---

<sup>12</sup> Nota de los editores: este término se aplica a los asesores gubernamentales de alto nivel en ciertos ámbitos de decisión multilateral.

## **Dra. María Amparo Martínez<sup>13</sup>**

Hola, muy buenos días a todas y todos. Saludo a mis colegas en el presidium. Muchísimas gracias por la invitación para participar en este importante foro. Creo que es muy significativo que cada vez más personas estamos escuchando sobre los mares y cómo incluirlos en la lucha contra el cambio climático. Tenemos muchos años llevando a cabo reuniones en donde hablamos de los problemas costeros y marinos, pero no se ha abordado como un todo ni como parte del contexto de acción global por el planeta, sobre todo por la dificultad de abordarlo con acciones concretas desde organismos sociales.

Es evidente que en un contexto de acción global por nuestro planeta no hay ninguna solución de largo plazo sin la acción directa sobre los mares y los océanos, no solamente porque es la mayor parte de la superficie de nuestro planeta, sino porque produce más de la mitad del oxígeno que respiramos. Es la parte fundamental del ciclo del agua y realmente es el elemento que define el clima en muchos sentidos.

Como ya se comentó, los mares y los océanos son un gran reservorio que está atrapando todo el exceso de calor que hay en el planeta y realmente ha amortiguado los impactos de los cambios en el clima que de otra manera los hubiéramos visto con mucho mayor velocidad. Por cierto, una de las cosas que estamos viendo más en el siglo XXI es la rapidez en el aumento del nivel del mar: dicho nivel desde la época preindustrial viene subiendo unos 60 centímetros, pero ahora la velocidad está a unos 3.6 milímetros por año, lo cual es más del doble de lo que se había observado en muchas décadas.

Sin embargo, hay algo que yo quiero recalcar, los problemas que tiene el mar no empiezan con el cambio climático, realmente tenemos ecosistemas muy dañados con

---

<sup>13</sup> Directora General del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

sobrepesca, con destrucción del hábitat y con contaminación. En esto es muy importante considerar cómo el conocimiento puede influir en nuestras actividades. Es por eso por lo que, desde los institutos de investigación del Estado, desde todas las instituciones, insistimos tanto en que no hay una solución a los problemas ambientales y a los problemas del cambio climático sin un apoyo muy fuerte a la investigación y al aumento del conocimiento.

Después de toda una era en la que los mares fueron utilizados como transporte, empezaron a utilizarse también como un sitio en donde se iban todos los residuos que teníamos. La investigación nos ha permitido darnos cuenta sobre los daños que estamos causando con la destrucción de ecosistemas. En este proceso empieza también el conocimiento de lo que estábamos haciendo a otro gran fluido de nuestro planeta como es la atmósfera. Entonces, con los daños a la atmósfera y con los daños que se estaban ocasionando a los mares, teníamos la fórmula perfecta para reconocer la repercusión en dos de los elementos más importantes que actúan sobre el clima.

Además, aunado a ello tenemos que el océano está sujeto a un mosaico de leyes y acuerdos nacionales e internacionales de muy difícil aplicación porque la mayor parte de los países no tiene la capacidad (creo que prácticamente ninguno), de vigilar fuera de sus fronteras. En consecuencia, la gran cantidad de bienes comunes que existen en los mares se han ido explotando de una manera absolutamente discrecional, a quien más pueda hacerlo, dañando un patrimonio que es de todo el planeta para unos pocos intereses, lo cual, cada vez se nota más. Lo vemos ahora cuando empieza a descongelarse la criósfera, mientras que las grandes compañías están viendo cómo pueden entrar a hacer actividad minera y petrolera antes de pensar en cómo remediar lo que se está haciendo.

En ese sentido, este foro y muchos otros que están realizándose en el mundo son una muy buena noticia porque ya en los acuerdos de París se logró (no sin esfuerzo), que se incluyera un párrafo sobre los mares. Al no haberse discutido mucho el tema, todo el mundo estaba de acuerdo en que eran importantísimos, todo el mundo habla siempre de que hay que hacer caso a los mares, pero es poco maleable la materia. En

consecuencia, fue muy complicado que se pudiera poner concretamente un párrafo. Además de este logro, se instruyó al Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) que realizara tres reportes en el periodo de evaluación. El primero sería sobre la posibilidad de que, efectivamente, se pudiera limitar el calentamiento a 1.5 grados de aumento con respecto a la era preindustrial. Un segundo reporte sobre cuál era el papel del manejo de la tierra y de la generación de alimentos dentro del cambio climático. Y el tercero consistiría en un reporte especial sobre océanos y criósfera.

El primer reporte levantó con mucha fuerza una alarma y una señal de urgencia a las acciones que tenemos que hacer, sobre todo con respecto a la mitigación, a cambios de tecnologías y a la reducción de emisiones. El segundo reporte habló sobre el manejo de los ecosistemas terrestres, la gran importancia de la biodiversidad, de conservar los ecosistemas, de evitar la desertificación y de poner más atención a cómo se elaboran los alimentos. La seguridad alimentaria se abordó no solamente en el sentido de cómo se produce, sino también en la distribución y en el desperdicio que existe de esta. Este ciclo de reportes se completó el mes pasado, hace un par de semanas con la liberación del reporte en Mónaco del IPCC sobre océanos y criósfera.<sup>14</sup>

En el reporte se establece que no hay solución de largo plazo en el planeta si no se actúa sobre los mares y las costas. En este sentido, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP25), que va a ser en Chile, discutirá con mucho cuidado la posibilidad de que las contribuciones nacionalmente determinadas incluyan a los mares específicamente. Esto ha sido una discusión que hemos tenido, tanto en el IPCC como en la convención, es decir, sobre la posibilidad de que se hagan contribuciones nacionales determinadas regionalmente, ya que es muy difícil en ciertas zonas y para muchos países poder trabajar sobre el área marina porque requiere una infraestructura mucho mayor que la que tiene cualquier país solo. Entonces, se ha

---

<sup>14</sup> Este reporte se puede descargar en la siguiente página:  
[https://report.ipcc.ch/srocc/pdf/SROCC\\_FinalDraft\\_FullReport.pdf](https://report.ipcc.ch/srocc/pdf/SROCC_FinalDraft_FullReport.pdf)

planteado la posibilidad de trabajar en conjunto por consorcios de países sobre las superficies que tengan en marinas contiguas.

México tiene mucho qué hacer, tiene una gran superficie que analizar, que seguir estudiando, que cuidar, que tomar medidas concretas en todas las actividades que se realizan ahí, desde la pesca, el transporte, el turismo, toda la actividad energética y la actividad industrial. Este foro llega en un muy buen momento y vamos a tener la oportunidad no solamente de reflexionar, sino realmente de vislumbrar medidas viables y medidas que podemos empezar a tomar en todas nuestras costas. En este esfuerzo tienen que estar no solamente los 17 estados con litoral, sino el país entero. Para todos los países son importantes los mares, pero para México, cuya superficie marina es mayor que la terrestre, puede ser mucho más que para los otros.

Le deseo todo el éxito a este foro y bienvenida esta actuación.

Muchas gracias.

## Dr. José Sarukhán Kermez<sup>15</sup>

Muy buenos días.

Quiero felicitar la iniciativa de la Comisión de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Cambio Climático del Senado de la República por la organización de este foro que siempre genera ideas consensadas que ayudan a que el aparato legislativo del país pueda realmente conducirse de manera adecuada basados en el conocimiento, en la ciencia y en la capacidad que el país tiene para generar normas y leyes. Esto me parece que es muy importante.

No repetiré la cifra de los cientos de kilómetros cuadrados de aguas que tenemos porque no se trata simplemente de tener un “Guinness Book of Records”. Esto no tiene mayor relevancia. Esa agua es muy importante porque contiene un montón de cosas que son de las que vivimos y son las que no conocemos realmente muy bien, en comparación a la parte del patrimonio terrestre, simplemente por razones técnicas, no por otra cosa. No porque la gente sea hidrófoba y no le guste ir a estudiar el mar, sino simplemente por la dificultad técnica y el costo que eso tiene.

El caso de México no es una excepción, el *Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad* tiene, desde luego, una buena cantidad de datos, pero comparados con los que tenemos para la zona terrestre son muy pequeños.<sup>16</sup> Estamos hablando de unas cuantas decenas de miles de especies; 14 mil especies en un país que tiene tres mares y uno adicional propio. Ningún país del mundo tiene un mar propio y esto es algo que damos por hecho como que el sol sale por el este todos los días. Bueno, ahí está el mar de Cortés y es, ni más ni menos, el mar más productivo de los que tenemos a nuestro alrededor. Tenemos muchos problemas para conocerlo bien y tenemos problemas para regular su utilización adecuada en todos sentidos, desde la

---

<sup>15</sup> Coordinador Nacional de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

<sup>16</sup> Este Sistema de se puede consultar en: <http://www.snib.mx/>

conservación hasta la explotación o utilización sustentable, razonable. Nos faltan muchos elementos para poder avanzar adecuadamente.

El mar y la parte terrestre no son como una alberca; es decir, donde está el agua luego salen los azulejos y se acabó, ahí no hay ninguna interferencia, a lo mejor algunos microbios en el borde del agua como los azulejos, depende de qué tan limpia esté la alberca, pero nada más. En este caso, la conjunción de la parte terrestre con la marina genera todo un nuevo sistema que es enormemente importante para la vida marina porque los manglares en su mayoría son reservorios, son los criaderos de toda la pesca que después se usa comercialmente y no cuidar esto es un problema muy severo.

En esa parte sí tenemos un buen conocimiento de lo que está pasando en los ecosistemas que crecen en esa interfaz (los manglares) porque se ha desarrollado un sistema de monitoreo que es el más bueno de todo el mundo para su cuidado. Si ustedes van con su tableta, se paran en un manglar que les interesa y se conectan por satélite a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), tienen una fotografía, del lugar donde estás parados, de hace cinco años o hace 10 años o hace un año, depende cuándo lo están haciendo. Esta posibilidad demuestra que hay manera de monitorear qué está pasando con los manglares.

Esto es enormemente importante porque no es nada más toda el área de reproducción de peces que luego van a ser comerciales. Los manglares tienen un papel importantísimo: la defensa del cuidado de toda nuestra línea de costa. Tenemos datos en Internet sobre la pérdida de miles de hectáreas del territorio mexicano al mar; esto suena raro, pero es lo que está pasando. Estos datos se pueden consultar en la página de CONABIO. Quizá los que tengan la cantidad de juventud acumulada como la mía o cercana, se acordarán del enorme júbilo que hubo cuando se rescató en el norte la zona conocida como El Chamizal, creo que poco más de 100 hectáreas de extensión. Bueno, actualmente estamos perdiendo dos mil hectáreas, nada más en la costa de Campeche por el corte del manglar. La conversión de estos manglares a otros sistemas de producción, como muchas otras conversiones de otros sistemas ecológicos, no

tienen este balance de ganancias y pérdidas de lo que estamos haciendo. Es algo que realmente tenemos que aprender a hacer de mucho mejor manera y tenemos los elementos para ello porque este es un país privilegiado en la cantidad de información que hay sobre ese patrimonio natural.

El otro punto realmente importante es que el avance es muy corto en cuanto a las acciones para la protección de la naturaleza. En la parte marina estamos todavía más lejos, ya que no hay una integración de esfuerzos en el país para este tipo de acciones. Hace unos años CONABIO desarrolló un proyecto para instalar en el mar un par de bollas marinas que tenían conexión satelital. Estábamos recibiendo los datos en tiempo real y con eso podíamos calibrar lo que estábamos viendo en nuestras imágenes de satélite. Las boyas fueron vandalizadas. No sabemos por qué, probablemente por turistas curiosos o probablemente por personas con acciones ilegales que no sabían de qué iba eso. Las destruyeron un par de veces y ya no lo quisimos hacer más.

Un sistema de información alimentado con datos satelitales sería realmente de enorme importancia para todo el mundo, no nada más para lo que hacemos en CONABIO, sino para la Secretaría de Marina y para mucha gente que está trabajando con recursos marinos, para saber cómo estas condiciones físicas del mar afectan la pesca, la llegada de algas, las floraciones de algas tóxicas, etcétera. Se lo propusimos a Marina hace años, desafortunadamente no hubo manera de llevarse a cabo. Este tipo de información es de interés nacional y debería ser un elemento que se proveyera para que todo el mundo que tenga interés en esto pudiera tener acceso, hacer investigación y contribuir con más conocimiento. Ojalá y este tipo de proyectos ya empiecen a moverse en la dirección correcta.

Toda la información que existe de los mares mexicanos está integrada en el *Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad*, que es accesible para todo el mundo. Ustedes pueden acceder desde aquí si traen su computadora y hay internet o desde donde quieran, incluso desde otro país. Esta información es muy importante y se ha ido construyendo no porque nosotros vayamos al mar, nosotros no tenemos capacidad de hacer eso, lo hacemos con las personas, con los investigadores que están en las

instituciones que trabajan en programa marinos como el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav) y el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE), entre otros. Esto realmente es una base muy importante que deberíamos incrementar, en la medida en que haya más posibilidad de hacer investigación en las zonas marinas.

El otro elemento en el que estamos trabajando en CONABIO es el *Sistema de Información Marina (SIMAR)*, en el cual tenemos ya alertas tempranas del blanqueo de corales.<sup>17</sup> Es una información espléndida para saber qué está pasando y qué impactos de la actividad costera están realmente resultando. Los que tengan interés pueden ir a CONABIO a ver en realidad virtual, la reconstrucción fidedigna paso por paso, metro por metro de una buena parte del arrecife coralino que tenemos enfrente de Quintana Roo. La realidad virtual permite una comparación entre lo que debería ser idealmente el arrecife y lo que está ocurriendo. Es realmente muy interesante. Vale la pena una visita allá a las instalaciones de CONABIO.

Quiero terminar enfatizando que estos retos de la conservación y del buen uso de nuestros recursos marinos solamente se pueden superar con un esfuerzo muy concentrado, claro y fuerte para conocer los datos reales y no estar bajo la presión de intereses económicos de diversa índole sobre los cuales no hablaré en esta ocasión. Me parece que tenemos que generar algún sistema, como una agencia federal del manejo de los mares y las costas que realmente integre y que ayude a que se ponga todo el esfuerzo, todo el conocimiento, toda la capacidad humana que tenemos enfocada con ideas y con propósitos muy claros al futuro. De otra manera, lo que vamos a seguir haciendo es construir pequeños circuitos aislados uno del otro que nunca se pueden enchufar y que nos impedirán realizar una conjunción.

Felicidades nuevamente a todas las instancias del Senado que organizaron este foro, así como a las y los senadores que participarán en el evento. Espero que este tipo de

---

<sup>17</sup> Al respecto véase: <https://simar.conabio.gob.mx/>

discusiones resulten en cambios de verdad porque es lo que necesitamos en estos tiempos en México.

Gracias.

## Lic. Martha Delgado Peralta<sup>18</sup>

Buenos días a todas y todos. Distinguidas y distinguidos miembros del presidium: senador Raúl Bolaños-Cacho, senadora Xóchitl Gálvez, senadora Guadalupe Saldaña, senador Raúl Paz, muchas gracias por invitarnos y por organizar este importante evento. Por supuesto, saludo al doctor José Sarukhán, a la doctora María Amparo Martínez Arroyo, a mi querida amiga Adriana Lobo y a Mark Spalding. Me da mucho gusto compartir con ustedes este espacio.

Creo que es un lugar común decir que es importante el uso sostenible y la protección de los océanos no solamente como una condición que es necesaria para garantizar la soberanía alimentaria, la prosperidad económica del mundo, el desarrollo, sino también para garantizar los balances y como un imperativo moral de lo que ha llamado la Agenda 2030 “no dejar a nadie atrás”. Y eso de no dejar a nadie atrás creemos que tiene que ver con realizar acciones que sean colectivas, concretas, deliberadas y hasta radicales para mantener la biodiversidad y las condiciones de un clima que nos permita vivir a los seres humanos y a todos los demás seres vivos en el planeta.

Es así como desde la Secretaría de Relaciones Exteriores estamos a cargo de llevar las negociaciones internacionales a nombre de México en cuanto a cómo vamos a garantizar los diversos países del mundo estos balances importantes para una economía oceánica sostenible. Ha sido muy afortunada la creación de este Panel de alto nivel que convocó la Primera Ministra de Noruega, entre los 14 países que lo integran está México y el pasado lunes 24 de septiembre de 2019 se lanzó el primer informe, un llamado a la acción climática basada en los océanos que quisiera comentar en este momento.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> Subsecretaria para Asuntos Multilaterales y Derechos Humanos de la Secretaría de Relaciones Exteriores.

<sup>19</sup> Al respecto, véase: <https://www.oceanpanel.org/>

Este panel lo que enfoca es una tesis en el sentido de que es importante crear una economía oceánica sostenible para revertir el declive actual de los recursos marinos y del deterioro de los océanos y que al mismo tiempo seamos capaces de promover una prosperidad de las comunidades costeras. Para nuestro país esto significa mucho, ante todo la priorización de las comunidades locales, de asegurar los servicios de los ecosistemas que continúen siendo una fuente de bienestar y, por supuesto, de entender los equilibrios que necesitan guardarse en ecosistemas tan sensibles, como son los marinos. Este llamado a la acción, el cual ha sido preparado también por México en este panel, tiene seis recomendaciones que les voy a plantear:

1. Invertir en soluciones climáticas basadas en la naturaleza.<sup>20</sup>
2. Aprovechar la energía renovable basada en los océanos.
3. Descarbonizar las industrias oceánicas.
4. Asegurar alimentos sostenibles para el futuro.
5. Avanzar en la implementación de la captura y el almacenamiento de carbono.
6. Y finalmente, promover la observación e investigación del océano.

Es muy sabido que, dentro de las instancias de investigación y desarrollo de los Estados Unidos, mientras que la NASA,<sup>21</sup> encargada de estudiar el espacio exterior, tiene un presupuesto, supongan ustedes que de 100; para la NOAA,<sup>22</sup> cuya responsabilidad es el estudio de los océanos y la atmósfera, tiene 1 por ciento del presupuesto en comparación a lo que tiene la primera. Esto es un dato increíble, quiere

---

<sup>20</sup> Esto es una tendencia no solamente en las políticas de los acuerdos de París y de cambio climático, sino que también hoy es una buena recomendación para el manejo de los océanos.

<sup>21</sup> Nota de los editores: la NASA es la sigla en inglés de la institución gubernamental de Estados Unidos para la Administración Nacional de la Aeronáutica y el Espacio.

<sup>22</sup> Nota de los editores: la NOAA es la sigla en inglés de la institución gubernamental de Estados Unidos para la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica.

decir que conocemos más el espacio exterior que nuestro propio océano. En realidad, es muy poco el conocimiento que tenemos del mar.

El mar es un buen lugar a dónde colocar las prioridades de conservación para el país. Por eso en el marco de este proceso de negociaciones que ya comenzó para revisar y renegociar el Convenio de la Diversidad Biológica (CDB), lo que nos toca hacer es analizar cuáles son los avances del país, cuáles son nuestros desafíos y por supuesto, contribuir en la formulación de los objetivos, de los indicadores y de las metas, en donde los mares y los océanos van a jugar un rol central para las discusiones y negociaciones de la propia convención.<sup>23</sup>

No podemos darnos el lujo de trabajar sectorialmente, en silos, como dicen ahora, en donde las convenciones y los acuerdos están muy descoordinados entre sí. Por eso el llamado que hemos visto de la juventud que nos dice que no le estamos cumpliendo y que estamos dejando un planeta que realmente no es vivible, ni es una herencia decente para las futuras generaciones.

Yo quisiera terminar diciéndoles que en la Cancillería tenemos varias iniciativas importantes que están vinculadas con los temas de los océanos. Esta materia es una agenda priorizada por el Canciller Marcelo Ebrard en el ámbito del tema ambiental a nivel internacional. Me acompañan el día de hoy el biólogo Andrew Rhodes, enviado especial para océanos y biodiversidad de la Cancillería; y también la maestra Camila Zepeda, directora general de Temas Globales que está a cargo de todas las negociaciones climáticas. Ambos van a estar siguiendo todas las discusiones que se den aquí en el Senado en relación con los tratados internacionales y los compromisos de México.

También les quiero platicar que este mes vamos a participar en un muy buen evento organizado por el gobierno noruego que se llama *Ocean Conference* y que se llevará a cabo en Oslo. Vamos a sesionar también con el Panel de alto nivel y vamos a participar en una discusión global sobre los temas de economía oceánica sostenible.

---

<sup>23</sup> Para más información sobre el CDB, véase: <https://www.un.org/es/events/biodiversityday/convention.shtml>

También les quiero reiterar que en la última Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), la delegación mexicana consiguió la inclusión del tiburón mako como especie en peligro en el apéndice dos.<sup>24</sup> Al final fue muy complicada la negociación, pero bueno, eso es lo que la Cancillería hace: se dedica a hacer ese tipo de propuestas, de sacarlas adelante y de ser acompañado por otros países del mundo con la finalidad de conservar especies que son prioritarias para México y también para la humanidad.

Gracias a todas y todos.

---

<sup>24</sup> Para más información sobre esta convención, véase: <https://www.cites.org/esp/>

## Sen. Raúl Bolaños-Cacho Cué<sup>25</sup>

Muy buenos días a todas y a todos.

Sean bienvenidos al foro: “Los océanos y los mares en México. Retos y oportunidades para un desarrollo sostenible”. Quiero saludar primeramente a mis compañeras y compañeros que hoy nos acompañan. Creo que en este ejercicio de diálogo permanente y de coordinación con la sociedad civil, es importante también que nosotros reconozcamos y le podamos transmitir a la sociedad civil, quienes verdaderamente se comprometen con distintas causas ambientales dentro del Senado de la República.

Por eso quiero hacer una mención especial de las tres personas que el día de hoy me acompañan. Comenzando por mi gran amiga y compañera Xóchitl Gálvez, una hidalguense comprometida de corazón con el medio ambiente y lo digo con conocimiento de causa porque el año pasado tuve la oportunidad de coordinar a la bancada del Partido Verde y recuerdo en una de las primeras o segundas sesiones que Xóchitl llegó conmigo y me dijo: “Raúl, permíteme hacer equipo con tu bancada”. La senadora Gálvez es una mujer que ha probado con hechos su compromiso con el medio ambiente. En su última responsabilidad como titular de un ejecutivo en una alcaldía de la Ciudad de México implementó prácticas innovadoras y progresistas. Bienvenida, Xóchitl y gracias por tu compromiso con el medio ambiente.

Mi amiga Lupita Saldaña, secretaria de la Comisión de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Cambio Climático, defensora y luchadora incansable de las Áreas Naturales Protegidas (ANP). Todos los días nos dice en la Comisión que no debe haber

---

<sup>25</sup> Senador de la República electo por el Principio de Primera Minoría por el Estado de Oaxaca. En la LXIV Legislatura se desempeña como presidente de la Comisión de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Cambio Climático. Secretario de la Comisión de Energía. Integrante de la Comisión de Administración, Comisión de Puntos Constitucionales, Comisión de Justicia, Comisión Bicameral de Concordia y Pacificación del Congreso de la Unión y Comisión Especial para dar seguimiento a los hechos ocurridos el 24 de diciembre de 2018 en el estado de Puebla.

minería en las ANP, es una causa que defiende con el corazón y a mí me da mucho gusto que hoy me pueda acompañar también a la inauguración de este segundo día del foro.

Por supuesto, mi gran amigo y mi compañero de batallas, Raúl Paz, presidente de la Comisión de Recursos Hidráulicos que, sin su apoyo y su coordinación no hubiera sido posible esta *Jornada de Agua, Mares y Océanos*. Además, a Raúl le toca uno de los temas más difíciles y de los retos que tenemos hoy en nuestro país, específicamente en la parte de la Península de Yucatán, como es el tema del sargazo. Bienvenido tocayo y gracias por acompañarnos.

Quiero saludar a las autoridades y representantes de diversos sectores que hoy nos acompañan en la mesa del presidium, comenzando por la Subsecretaria Martha Delgado. Subsecretaria, sea usted el conducto para transmitirle un saludo y nuestros respetos al señor Canciller. Estamos listos para legislar por México, para hacer equipo con ustedes en las mejores causas que cuiden nuestros mares, nuestros océanos y, por supuesto, el medio ambiente. Al doctor José Sarukhán, una institución del medio ambiente en nuestro país; a la doctora María Amparo Martínez; a la ingeniera Adriana Lobo y a Mark Spalding. Les reitero la más cordial bienvenida al Senado de la República. Quiero reconocerles a nombre de las y los integrantes de la Comisión de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Cambio Climático su asistencia y su colaboración para que todos los días podamos implementar una agenda mucho más sustentable para nuestro país, una agenda mucho más progresista en el que debe ser el tema más importante no solamente del presente, sino del futuro de México.

También hago un especial reconocimiento a quien presidió la Comisión durante el año pasado, el senador con licencia Eduardo Murat Hinojosa, quien dignificó el trabajo de la bancada del Partido Verde. Hoy estamos trabajando de manera muy coordinada con toda la agenda que él nos dejó. Acabo de entregar el pasado martes a la Mesa Directiva del Senado de la República nuestro Plan Anual de Trabajo y el segundo eje rector es “Agua y océanos” con cinco partes fundamentales, que consisten en la acidificación, sargazo, pesca sustentable, corales y costas. Es un tema

que nos ocupa, nos preocupa y que seguramente, en coordinación con Raúl Paz, lo vamos a poder desenvolver de manera protagónica en este año.

Me complace enormemente formar parte de esta *Jornada de Agua, Mares y Océanos* y me siento profundamente comprometido con este foro que representa un ejercicio de transparencia y colaboración entre el Estado y la sociedad civil. Hoy nos convoca la necesidad de generar herramientas y promover canales de colaboración que resulten en una legislación a favor de la salvaguarda del agua, de nuestros mares y océanos que tanta riqueza nos brindan y a los que no hemos correspondido de la misma manera porque, como todos sabemos, el océano es el ecosistema más grande que se encuentra en la tierra y es el apoyo más importante para todo el orbe. Ya se ha mencionado aquí, pero hay que reiterarlo, los mares y océanos contienen aproximadamente 97 por ciento del agua que existe en el mundo, genera la mitad del oxígeno que respiramos y resguardan cerca del 80 por ciento de la biodiversidad del planeta almacenando casi 90 por ciento del calor adicional creado por el calentamiento global; es decir, el calor que estamos generando los humanos todos los días.

En los últimos 250 años la superficie de los océanos ha absorbido más de un tercio total de las emisiones de CO<sub>2</sub> de la atmósfera, lo que equivale a 550 miles de millones de toneladas de carbono, si no fuera por nuestros mares y océanos, las temperaturas serían demasiado inestables e inhóspitas para albergar vida en nuestro planeta. Desafortunadamente, es una realidad que nuestras actividades productivas y de consumo son una amenaza constante para estos cuerpos de agua. Además, la contaminación, el cambio climático, el desarrollo desmedido de las costas y la sobrepesca industrial son obstáculos para la supervivencia de comunidades enteras que tanto en nuestro país como en diversas partes del mundo subsisten gracias a actividades que dependen directamente de mares y de océanos. No podemos aceptar la vulneración y exclusión de estas comunidades, no debemos de permitir la contaminación de nuestras costas, la muerte y desaparición de especies endémicas ni el abuso de los litorales en toda la República Mexicana.

Estamos obligados a luchar por el bienestar de nuestros mares y por ende de nuestra gente, obligados a declararle la guerra a la contaminación de nuestras aguas y a dar la batalla para revertir el calentamiento global. Por ello, debemos colocarnos en el lado correcto de la historia y construir un marco legislativo que incentive el cambio positivo y desincentive las malas prácticas industriales, gremiales y hasta los malos hábitos personales que han derivado en los impactos negativos que hoy conocemos para nuestros mares y nuestros océanos.

Este es un combate sin colores y sin partidos políticos que no distingue de preferencias ni de afiliaciones, es una causa justa que hemos de enfrentar todos en unidad y por el bien de México. Por ello es responsabilidad de todos quienes aquí nos encontramos, emprender unidos las acciones necesarias para conservar, proteger y restaurar los hábitats y ecosistemas oceánicos.

La colaboración entre múltiples sectores de la sociedad, como lo muestra esta *Jornada*, aporta el conocimiento de cada uno, desde su ámbito de trabajo, sobre los desafíos de gobernanza que se presentan en la búsqueda de soluciones para que la legislación mexicana cuente con un enfoque inclusivo y sostenible. Esta colaboración es imperativa, misma que debe favorecer un planteamiento integrado, que incluya intereses ambientales, sociales y económicos que se están viendo afectados por la degradación que padecen los mares y los océanos.

La unión de todas las fuerzas representa el escenario ideal para la implementación de las diversas responsabilidades que serán distribuidas para conservar, proteger y restaurar nuestras aguas. En este 2019 es evidente que aún no estamos haciendo lo suficiente para proteger a estos inmensos cuerpos de agua que están vivos y que tanto proveen para nuestros habitantes del país y para el mundo entero. Necesitamos actuar sin demora, lo debemos hacer por nuestra integridad y supervivencia, lo debemos a las futuras generaciones y a las especies que comparten este planeta con nosotros. La diversidad y productividad de los mares y océanos de nuestra tierra son vitales e indispensables para toda la humanidad, para cada mexicana y mexicano que vive en la sierra, en la ciudad, en el altiplano y, por supuesto, en las costas.

Nuestra salud, nuestra economía y nuestra seguridad requieren de mares y océanos sanos y productivos, como lo dijo Blaise Pascal: “el menor movimiento es de importancia para toda la naturaleza. El océano entero se ve afectado por una sola piedra”. Nuestra nación lo merece y lo necesita. Nosotros debemos de trabajar unidos para lograr la legislación que nuestros mares y océanos precisan para transformarse. Si no comenzamos por reconocer que estamos tan retrasados en la agenda ambiental, no estamos siendo autocríticos y no tenemos el diagnóstico de dónde estamos. Cada día que no cuidamos nuestro medio ambiente y a nuestros mares y océanos, estamos restándole más a nuestro presente y estamos acabando con nuestro futuro.

Por su atención, muchas gracias a todas y a todos.

## Sen. Xóchitl Gálvez Ruiz<sup>26</sup>

Muchas gracias senador Raúl Bolaños-Cacho por permitirme hacer la inauguración del foro. Saludo a mis compañeras y compañeros del Senado de la República que hoy nos acompañan. Doctor Sarukhán, gracias por existir, de verdad, ¿qué haríamos sin usted? Saludo a Martha Delgado, compañera de muchas causas, con ella hicimos la norma para la edificación sustentable en esta Ciudad buscando reducir la emisión de contaminantes.

Yo nací en el Valle del Mezquital, una zona desértica y desde muy niña aprendí que, si no captábamos el agua de lluvia (la poca que caía), la íbamos a pasar muy mal el resto del año. Por esta razón, teníamos un tanque de captación de agua de lluvia. Aprendí que podíamos comer escamoles el siguiente año si dejábamos suficientes huevos de hormiga para que se reprodujeran; aprendí que podíamos sacar chinicuiles sin tirar el maguey, era un poco de paciencia para cortar hoja por hoja e ir sacando chinicuil por chinicuil. Este tipo de prácticas ha hecho que estas culturas milenarias subsistan a todo tipo de adversidades.

Creo que los pueblos y las comunidades indígenas tienen mucho que aportar al mundo, sobre todo en su conocimiento del medio ambiente y de su cuidado. Yo quisiera invitar a la sociedad civil a que trabajemos juntos y a que debatamos los temas con muchísima madurez. Creo que llegó el momento de quitar posturas polarizantes y buscar soluciones.

Estamos por emitir la *Ley de Plásticos* que gran beneficio le va a hacer a los océanos y que es resultado de haber obtenido un consenso. Obviamente, todo mundo tiene

---

<sup>26</sup> Senadora electa por Representación Proporcional. En la LXIV Legislatura se desempeña como secretaria de la Comisión de Asuntos Indígenas y de la Comisión de Anticorrupción, Transparencia y Participación Ciudadana. También es integrante de la Comisión de Zonas Metropolitanas y Movilidad, de la Comisión de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Cambio Climático, de la Comisión de Reforma Agraria y de la Comisión de Energía.

que poner de su parte. La industria tendrá que cambiar prácticas y los consumidores tenemos que aprender a ser responsables. Valoro mucho que la industria de alimentos ya empiece a mandar la comida a casa en recipientes biodegradables porque me empezaba a preocupar los volúmenes de plástico.

Temas como el *fracking*, que resultan muy polémicos, hay que discutirlos porque México realiza esta práctica extractiva desde hace 50 años. Si un senador hace un seminario de cómo se puede hacer un *fracking* sustentable, no lo linchen, más bien vamos a abordar los temas con madurez y en beneficio del planeta. Este tipo de debates urgen porque el tiempo se está agotando.

Sin mayor preámbulo, me da mucho gusto declarar inaugurado el foro “Los océanos y los mares en México. Retos y oportunidades para un desarrollo sostenible”, el cual forma parte de la primera *Jornada sobre agua, mares y océanos* organizada en el Senado de la República.

Muchas gracias.

## CONFERENCIA MAGISTRAL

### EL SECTOR PESQUERO Y ACUÍCOLA

**M. en E. Sergio Guevara Escamilla**

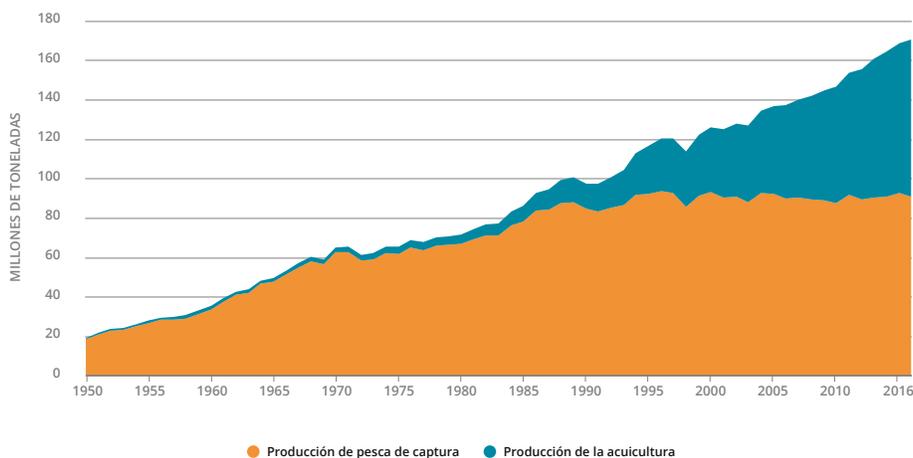
*Baja Shellfish*

## M. en E. Sergio Guevara Escamilla

Qué tal, muy buenos días. Es un honor para mí estar aquí en este importante foro, con las personalidades que nos acompañan, tanto en el presidium como en el auditorio. Les compartiré un par de ideas sobre las actividades que nosotros realizamos, que es el cultivo de moluscos bivalvos en la costa pacífica de Baja California. Nuestra empresa es Acuicultura Integral y nuestra marca es *Baja Shellfish*, con la que comercializamos nuestros productos.

La siguiente gráfica es muy socorrida y ha sido presentada en muchas partes. Consiste en mostrar la evolución histórica en la producción mundial de la pesca y de captura y la acuicultura. Esta gráfica hecha por la FAO muestra cómo la pesca ha llegado a un lugar, prácticamente de estancamiento; mientras que la acuicultura en los últimos 30 años ha tenido un crecimiento continuo (Véase Gráfica 1).

**Gráfica 1. Producción mundial de la pesca de captura y la acuicultura**



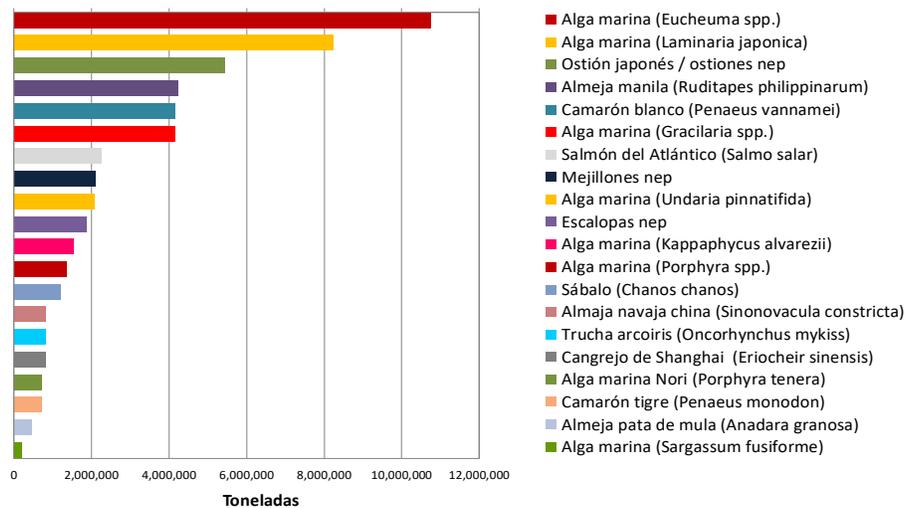
Fuente: Presentación del ponente

En el caso de México la situación es similar, la Carta Nacional Pesquera que edita el Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA) agrupa en 83 fichas informativas las principales pesquerías de México; de estas, nos dice la carta, 52 ya son aprovechadas a su máxima capacidad y 14 se reportan en deterioro por sobreexplotación.

Resulta claro pues, que la alternativa es la acuicultura. Aunque en México, todavía representa solo el 19 por ciento del volumen total de producción, se compara favorablemente como un 45 por ciento del valor de la producción pesquera y es sumamente dinámica, tiene un crecimiento promedio anual en los últimos cinco años de 16 por ciento.

¿Qué especies se cultivan en el mundo? Esto es muy importante, las dos primeras que se aprecian en la Gráfica 2 son algas marinas y después tenemos moluscos bivalvos: el ostión japonés y la almeja manila. Esto es muy importante porque ahí es donde tenemos un gran potencial de crecimiento.

**Gráfica 2. Producción de las especies acuícolas marinas más importantes a nivel mundial**



Fuente: Presentación del ponente con base en registros de la FAO.

¿Desde cuándo se lleva a cabo este crecimiento? Para las dos especies de moluscos bivalvos más cultivadas en el mundo (el ostión japonés y la almeja manila) este periodo

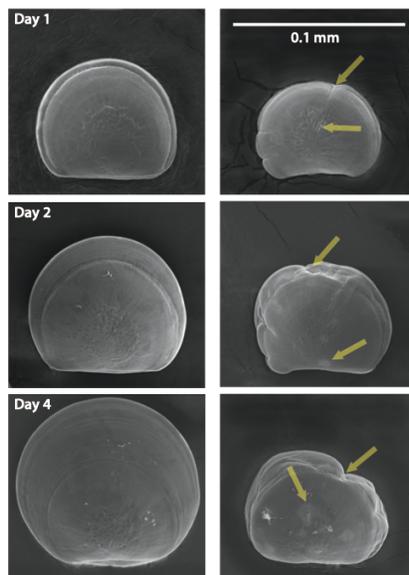
de crecimiento se registró en los últimos 30 años. Sin embargo, lo que es pertinente el día de hoy es hablar sobre las amenazas ambientales para el cultivo de moluscos, pero también cómo el cultivo de moluscos se convierte en una alternativa para compensar el cambio climático.

El primer problema que estamos viendo es el problema de la acidificación del océano, que afecta a todos los animales que tienen concha, no solamente a los moluscos. El daño es para todos los animales que tienen concha (digamos macro), y también para los organismos microscópicos que tienen y segregan concha. También hay daños para el fitoplancton y el zooplancton que son la base de la cadena alimenticia en el mar y, por lo tanto, la afectación de la acidificación a estos organismos significa una serie de amenaza a la totalidad de la cadena trófica y de la productividad general de los océanos.

El océano es nuestro gran salvador porque es la trampa del calentamiento global, absorbe gran cantidad del calor que se genera, pero esto tiene sus repercusiones en el propio océano y uno de ellos es que la fisiología de los organismos empieza a ser afectada por estas temperaturas incrementadas negativamente. Quizá igual o más importante es que este calentamiento genera cambios en la dinámica de los océanos y, por lo tanto, limita el desarrollo de la productividad orgánica primaria y con ello afecta la productividad general del mar.

Quiero mostrarles esta foto que es muy ilustrativa (Véase foto 1). Ahí se aprecian larvas de ostión de uno, dos y cuatro días. La columna de la izquierda fue cultivada en aguas normales del océano y la columna de la derecha es la misma población, pero cultivadas en aguas acidificadas. En las larvas de la derecha se ve cómo tienen dificultad para generar la concha y esto lleva, finalmente, a la mortalidad. Con esta prueba tenemos evidencia de que la acidificación afecta las poblaciones de todo tipo de moluscos y organismos marinos que generan exoesqueletos.

**Diapositiva 1. Fotos sobre el impacto de la acidificación en larvas de ostión**



Fuente: Presentación del ponente

Quiero hablar sobre cómo nuestra actividad tiene beneficios ambientales muy importantes. En primer lugar, es altamente sustentable porque no se agrega alimento, no es necesario, a diferencia del cultivo de peces y de camarón. En nuestra actividad los moluscos viven de filtrar el agua, del fitoplancton y el zooplancton. Esto significa que las densidades tienen que ser acorde con la capacidad de carga del sistema. Es un sistema autorregulado. Un beneficio ambiental adicional es que las estructuras de cultivo se convierten en un sustrato para la protección de muchas otras especies, sobre todo, en la etapa juvenil y con ello se contribuye al reclutamiento de las pesquerías. Encontramos en nuestras estructuras de cultivo, por ejemplo, pequeños camarones, pequeños peces, cangrejos, pulpos, etcétera.

Otro beneficio que trae nuestra actividad es que los acuicultores nos convertimos en guardianes de la calidad del agua. En efecto, para poder cosechar moluscos bivalvos necesitamos aguas limpias. Resulta necesario realizar un monitoreo constante para certificar y mantener clasificadas nuestras áreas de cosecha como aprobar

certificados de aguas limpias y tenemos que realizar un monitoreo constante. Cuando hay un problema de contaminación inmediatamente se identifica y se combate.

Dentro de los beneficios ambientales, quisiera enfatizar el hecho de que las granjas de moluscos se convierten en trampas de carbono, contribuyendo de esta manera a contrarrestar el efecto invernadero y la acidificación del océano. Se hacía referencia en la mesa inaugural sobre la necesidad de desarrollar trampas de carbono, pues tenemos buenas noticias, nuestra actividad se constituye en una importante trampa de carbono y, por lo tanto, es importante promoverla. En la siguiente foto (Diapositiva 2) estamos mostrando el sembrado que tenemos en nuestra granja de ostión. En la imagen pueden apreciar una hectárea de la granja en la Laguna de Guerrero Negro, que es un área natural protegida. Nosotros hicimos unos cálculos para comparar cuánto carbono atrapa un bosque de eucalipto en Australia y cuánto carbono atrapa nuestra granja de ostiones. Evidentemente es un cálculo hipotético. Nos encontramos que el ostión en una hectárea captura 3.6 toneladas de carbono al año y comparado con la media de las diferentes especies de eucalipto, vemos que tenemos una diferencia favorable; es decir, captamos más carbono por hectárea que un bosque de eucalipto. Evidentemente en una zona árida esto es fundamental porque no podemos tener en Baja California bosques de eucaliptos, ¿verdad?

**Diapositiva 2. Granja de ostión en la Laguna de Guerrero Negro**



Fuente: Presentación del ponente

¿En dónde se desarrolla nuestra actividad? En aguas de jurisdicción federal, en aguas protegidas, y por ello me refiero a protegidas de la energía del oleaje. En la foto anterior se muestra cómo la granja está protegida por barras arenosas que limitan la acción del oleaje. Estamos en una zona templada que posee varias lagunas y varias zonas donde es posible desarrollar este cultivo. Por ejemplo, calculamos en 94 mil hectáreas de lagunas costeras en la zona templada del Pacífico de la Baja California (norte de Bahía Magdalena), que es la zona donde nosotros trabajamos. Es interesante subrayar que de esas hectáreas el 94 por ciento son áreas naturales protegidas, son reservas de la biósfera. Entonces, nos encontramos con la necesidad de que una actividad como la nuestra coexista con la conservación. En suma, nosotros pensamos que nuestra actividad es una actividad que abona a la conservación y que debe ser una actividad impulsada junto con la conservación.

A manera de conclusión, ¿qué amenazas tenemos? Tenemos el problema de acidificación del océano y el del cambio climático, pero tenemos una gran oportunidad, que es el desarrollo de la maricultura de moluscos bivalvos en las zonas de aprovechamiento sustentable de las áreas naturales protegidas. Aquí hay una gran posibilidad de desarrollo. Para que esto se pueda hacer realidad se requiere mejorar la coordinación entre la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA), que son los que regulan la actividad, con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), que regulan el medio ambiente. Esperemos que en esta coordinación nos tomen en cuenta como parte de la industria para que podamos externar nuestros puntos de vista y de esta manera generar empleos, producir alimentos y contribuir al mismo tiempo a la conservación de nuestros recursos naturales y el medio ambiente.

Muchas gracias.

## CONFERENCIA MAGISTRAL

### HACIA UNA ECONOMOMÍA AZUL

**Mark J. Spalding**

*The Ocean Foundation*

## Mark J. Spalding

Buenos días a todas y todos. Un saludo especial a las y los honorables miembros del Senado de la República y a las personalidades tan distinguidas que nos acompañaron en la mesa inaugural. Mi nombre es Mark Spalding, presidente de *The Ocean Foundation*. Este es mi año número 30 de trabajar en la conservación en México. Hoy en día, la organización está acompañada por Alejandra Navarrete, asesora legal y política de México, y por Kevin Ranker, ex senador estatal por el estado de Washington, quien también formó parte de la administración de Obama, en el Consejo Nacional del Océano. Muchísimas gracias, por darnos esta calurosa bienvenida en el Senado de la República de México.

*The Ocean Foundation* es la única fundación de la comunidad internacional para el océano global con la misión de promover y fortalecer las organizaciones dedicadas a revertir la tendencia de destrucción de los entornos marinos en el mundo. Tenemos proyectos e iniciativas en 40 países y siete continentes. Acompañamos a las comunidades que dependen de la salud del océano con los recursos necesarios y el conocimiento para poder dar una asesoría de política pública, incrementar la capacidad para poder mitigar, monitorear y adaptarse a través de estrategias sostenibles.

Nosotros estamos trabajando junto con WRI-México, así como con el Instituto Belisario Domínguez y con las comisiones del Senado para organizar este foro. El día de hoy vamos a tener diferentes paneles para hablar acerca de las áreas marinas protegidas y la acidificación del océano global. También hablaremos de las diferentes amenazas de la contaminación plástica, de las enfermedades de los arrecifes, el blanqueamiento de los arrecifes, el aumento del nivel del mar y el problema del sargazo.

Con dos oraciones voy a resumir el trabajo de todo el día: nosotros tomamos demasiadas cosas buenas del océano y le echamos demasiadas cosas malas. Así se resume el foro, es lo único que tenemos que saber. Si ya se tienen que ir, con que se

vayan con esto será un buen logro del evento. Debemos de dejar de hacer ambas cosas y empezar a restaurar el océano global después del daño que ya le hicimos.

Hace mucho tiempo una buena amiga mía me comentó que todo lo que tenemos que hacer era restaurar la abundancia y creo que ella tiene razón. La abundancia tiene que ser, precisamente, la mente colectiva de todos, incluyendo a los ONG y los gobiernos. En ese sentido, los gobiernos tienen que anticipar los cambios potenciales para poder crear las aguas más hospitalarias posibles para que siga la abundancia. Esto significa manglares y estuarios saludables, así como también arrecifes y caminos que estén libres de basura y limpios, tal y como la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente* lo prevé.

Nosotros tenemos que restaurar la biomasa y permitir que esta crezca para mantenernos al ritmo del crecimiento poblacional. Tenemos que contar con esta abundancia para apoyar a la economía misma de nuestras comunidades. No se trata de elegir entre conservar o la economía. No, la preservación es buena y funciona definitivamente, y la protección y la conservación funcionan también. Sin embargo, esto nada más es un mecanismo de defensa, es tratar de defender lo que todos nosotros somos, enfrentando las demandas que están cambiando de forma muy rápida. En realidad, nuestra meta tiene que ser la abundancia para la seguridad alimentaria y para sistemas saludables. En suma, nuestro llamado tiene que cambiar de conservar a restaurar la abundancia. Creemos que todas las partes interesadas en trabajar por un futuro saludable y rentable deberían poder apoyar esto de manera unificada.

Hablemos entonces ahora de la rentabilidad del océano. El uso sustentable del océano puede proporcionarle a México alimento y oportunidades económicas, pesca, restauración, turismo, recreación, junto con transporte, comercio y muchas otras industrias vinculadas. Nosotros y muchas otras organizaciones en el mundo estamos pasando tiempo para resaltar que la economía azul es el subconjunto de la economía oceánica total que es sostenible.

La Fundación del Océano ha estado estudiando y trabajando activamente en lo que sería el concepto emergente de una economía azul durante más de 10 años, ya habíamos trabajado con una amplia gama de socios, incluyendo ONG, científicos que

están analizando lo que es sustentable, abogados que definen los términos de la economía azul, así como con instituciones financieras y filantrópicas que están desarrollando modelos económicos y financieros. También nosotros estamos trabajando con secretarías de recursos naturales y con las comisiones del Senado de la República Mexicana.

Nosotros hemos lanzado una iniciativa programática que se llama “La resiliencia azul”, que tiene diferentes estrategias de inversión. También promueve modelos para compensar la producción de carbono, el ecoturismo y el desarrollo sustentable para reportar algunos estudios, así como la ejecución de proyectos de mitigación climática que se enfocan en la restauración de los ecosistemas naturales, incluyendo diferentes arrecifes de coral, manglares y santuarios, entre otros. Podemos identificar los sectores líderes donde se requiere una inversión inteligente para asegurar la resiliencia a infraestructuras naturales del país y que estas estén aseguradas para poder garantizar un aire y agua limpios, así como la resiliencia del clima, alimento saludable, acceso a la naturaleza y la restauración de la abundancia para los hijos y los nietos que tenemos porque la van a necesitar.

Los litorales del océano mundial son la parte valiosa y sensible del capital natural. La economía actual amenaza no únicamente a las comunidades costeras y los ecosistemas marinos, sino a cualquier comunidad del país. El desarrollo de una economía azul fomenta la salvaguarda y la restauración de todos los recursos azules que pueden incluir los ríos, lagos, aguas, arroyos de este hermosísimo país.

La economía azul equilibra la necesidad de los beneficios económicos con un énfasis muy importante en un punto de vista sustentable a largo plazo y también permite que México pueda lograr los objetivos del desafío del milenio, pero también las metas de desarrollo sustentable de la Naciones Unidas que todos los países han firmado y que toman en consideración cómo las generaciones futuras se verán afectadas por lo que serán los recursos o el manejo de recursos que hacemos hoy en día.

La meta es encontrar un equilibrio ante la sustentabilidad del crecimiento económico. Este modelo de crecimiento azul busca la mejora del bienestar humano y

la equidad social, reduciendo simultáneamente los riesgos ambientales, así como la escasez ecológica. Conforme el concepto de economía azul emerge, se requiere impulsar una agenda de política pública que mejore la salud del océano global y el crecimiento económico de una forma que sea consistente con los principios de equidad e inclusión social. Tenemos que encontrar la forma de poder conectar a todo México para que se pueda percibir como una nueva fuente de desarrollo económico positivo y con un uso sustentable de los recursos oceánicos.

Vale la pena preguntarnos ¿cómo nos beneficiamos nosotros en forma sustentable del uso de los recursos que tenemos en la parte costera? Parte de esta respuesta es a través de la restauración de carbono azul que incrementa y mejora la calidad de los manglares. Todas estas restauraciones azules y proyectos de manejo de aguas, en especial cuando están asociadas con las áreas protegidas marinas, pueden ayudar a mitigar la acidificación del océano que es, precisamente, la amenaza marina más importante. Esto debe incluir el incremento de biomasa y también poder mejorar todas las especies que se tienen en diferentes criaderos para tener una seguridad alimentaria y eliminar con ello la pobreza. Esto ayudará también al turismo y a la economía misma, ya que los proyectos van a crear empleos relacionados con actividades de restauración y monitoreo.

Hablemos ahora de cuál es el rol de las y los legisladores. El océano global nos pertenece a todos y está en manos de los gobiernos como una confianza pública, de manera que los recursos naturales y los lugares comunes deben ser protegidos para todas las generaciones futuras. La pregunta sería ahora, ¿cómo podemos proteger estos sistemas cuando realmente no tenemos altos niveles de certeza?, ¿Cómo podemos asegurarnos que haya suficiente voluntad política y capacidad de vigilancia? ¿Tenemos una doctrina legal de la política pública en mente? Recordemos que estos lugares son patrimonio común de la humanidad. Necesitamos pensar en las generaciones futuras y si los mares y el océano de México están siendo compartidos de manera justa. Nada de esto es propiedad privada ni debiera serlo, nosotros no podemos anticipar todas las necesidades del futuro, pero sí podemos saber que nuestra herencia colectiva es mucho más valiosa si no la explotamos con una avaricia tan miope. Necesitamos que

el Senado sea responsable de estos espacios a nombre de las generaciones actuales y futuras.

Por ende, nosotros alentamos a las diferentes comisiones del Senado a desarrollar aquella legislación que fomente y permita la mitigación de la acidificación de el océano global y la mitigación del cambio climático. Evitar que el plástico llegue a el océano, que restaure los sistemas naturales dándonos resistencia para enfrentar tormentas y que defienda las áreas protegidas marinas como parte de la restauración de la abundancia. La legislación que se necesita debe promover que las políticas de pesca y turismo estén preparadas para responder a cualquier cosa; por ejemplo, problemas de algún derrame de petróleo o que podamos tener nuevas energías renovables para obtener algunas de las soluciones que mencionó esta mañana Adriana Lobo. También se requiere incrementar la comprensión científica de los ecosistemas y del océano global y los cambios que enfrenta y que se apoye la creación de empleos y el crecimiento económico a través de ello, tanto para la actual como las futuras generaciones.

Llegó el momento de reafirmar la confianza pública, cada uno de nuestros gobiernos y todos juntos tenemos la obligación de proteger los recursos naturales a nuestro nombre, para nuestras comunidades y para las generaciones futuras.

Gracias.

## MESA 1

### CONTEXTO DEL MARCO LEGISLATIVO Y POLÍTICO ACTUAL DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, MARES Y COSTAS DE MÉXICO

Moderación: Sen. María Guadalupe Saldaña Cisneros<sup>27</sup>

---

<sup>27</sup> Senadora electa por el Principio de Primera Minoría por el estado de Baja California Sur. En la LXIV Legislatura se desempeña como secretaria de la Mesa Directiva y secretaria de la Comisión de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Cambio Climático. También es integrante de la Comisión de Educación, Comisión de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Territorial y Vivienda, Comisión de Turismo y de la Comisión de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural.

## Presentación de la mesa

**Sen. María Guadalupe Saldaña Cisneros**

*Secretaria de la Comisión de Medio Ambiente,  
Recursos Naturales y Cambio Climático*

Muy buenos días. Reconocemos a nuestros organizadores por seguir trayéndonos temas relevantes para la protección del ambiente. Esta es una mesa de lujo con distinguidos ponentes. Tenemos el privilegio de contar con prestigiados servidores públicos y una reconocida investigadora, pionera del Derecho Ambiental, todos académicos con gran trayectoria reconocida en los temas que hoy se van a discutir y se van a exponer.

Antes de iniciar quisiera hacer algunos breves comentarios. El tema que hoy nos convoca es de la mayor importancia: el estado actual de la política regulatoria de las costas y mares mexicanos. Este gobierno tiene varios retos para su mejoramiento en aras de proteger nuestros recursos naturales, costeros y marinos.

Hoy nuestros mares requieren especial atención, la exploración y explotación del petróleo, gas natural, la minería submarina, la pesca ilegal, por citar algunos, aunado a la inhibición de las funciones de inspección y vigilancia, por falta de recursos humanos y materiales que ponen en riesgo la protección del medio ambiente marino nacional.

Como ustedes saben, la regulación legislativa de las áreas marinas protegidas, los mares y las costas, es la orientadora de las políticas de conservación, aprovechamiento y protección de nuestra riqueza natural. Primero, tenemos nuestra Carta Magna, nuestra Constitución, que es el ordenamiento supremo que establece la conservación y aprovechamiento de nuestros elementos naturales, la distribución de competencias

y el reconocimiento de los derechos humanos vinculados con el medio ambiente y la biodiversidad en México.

En segundo término, nuestras leyes patrimoniales construidas a partir de tratados internacionales, de las que nacieron la *Ley Federal del Mar* y la *Ley General de Bienes Nacionales*. Y, en tercer lugar, las leyes ambientales, como la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, la *Ley General de Vida Silvestre*, la *Ley General de Cambio Climático*, la *Ley de Vertimientos en Zonas Marinas Mexicanas*, entre otras.

También han surgido leyes asociadas a las actividades productivas primarias, como la *Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable*. De todo este entramado legal, se desprenden instrumentos de gran relevancia para la protección ambiental marina, como los programas de ordenamiento ecológico marino y las Áreas Naturales Protegidas que pueden comprender, tanto costas como mar territorial, los cuales han contribuido de manera importante a nuestros ecosistemas.

Sin embargo, aún falta mucho por hacer para que la ley sea eficaz con el propósito que todas y todos perseguimos. Actualmente existen propuestas interesantes que debemos analizar, como es la iniciativa de *Ley General para la Gestión Integral y Sustentable de las Costas Mexicanas*, presentada en diversas legislaturas o la reforma a la *Ley General de Bienes Nacionales* para permitir el libre acceso a las playas, aprobada en la Cámara de diputados y a discusión en este Senado.

En parte, de esto se tratará este foro, de compartir nuestras visiones y perspectivas. Espero que de estos trabajos salgan propuestas que puedan concretarse en reformas a nuestra legislación que ofrezcan una mejor y más eficaz regulación de la protección ambiental de nuestros mares y costas mexicanas.

Muchas gracias.

## 1.1 Marco de las Áreas Naturales Protegidas Marinas

**Biol. David Gutiérrez Carbonell**

*Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas*

Muy buenos días, muchísimas gracias por recibirnos, saludos a la senadora y a los compañeros del presídium.

Mi ponencia versará sobre el marco jurídico de las Áreas Naturales Protegidas Marinas. ¿Cuál es la situación actual? Tenemos 182 áreas naturales protegidas federales, más de 90 millones de hectáreas, 21 millones son terrestres, 10.5 por ciento del territorio nacional tierra a tierra y casi 70 millones de hectáreas costero-marinas, que representa el 22.5 por ciento del territorio nacional mar a mar.

Por ello, México es uno de los primeros países que cumplió y superó la Meta 11 de Aichi que establece la protección del 17 por ciento de la superficie terrestre y 10 por ciento de la superficie marina.<sup>28</sup> En el año 2016, alcanzamos esta meta en la parte marina; lo superamos por el doble en superficie, más del 22.5 por ciento.

Nuestras áreas costero-marinas conservan prácticamente todos los ecosistemas que tenemos en el país, inclusive en el planeta, salvo las regiones polares, estuarios, marismas, arrecifes, bancos de rodolitos, zonas de urgencia, etcétera. Protegemos el 54 por ciento de los manglares del país y el 90 por ciento de los arrecifes coralinos y prácticamente todas las islas, con superficie mayor a mil hectáreas. Esto último fue logrado recientemente. Son grandes avances en algunos de nuestros ecosistemas. Es importante mencionar que el Golfo de México es la parte menos conservada en áreas protegidas marinas.

---

<sup>28</sup> Para revisar las Metas de Aichi, véase: [https://cmsdata.iucn.org/downloads/aichi\\_targets\\_brief\\_spanish.pdf](https://cmsdata.iucn.org/downloads/aichi_targets_brief_spanish.pdf)

En el marco jurídico tendríamos primero la Constitución y de ahí derivan varias líneas, tenemos la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente* donde tendríamos los ordenamientos territoriales, la regulación de las áreas naturales protegidas y sus programas de manejo, así como las áreas de restauración. La *Ley General de Vida Silvestre para las Áreas de Refugio de Especies Marinas*, la NOM-059 de Especies en Riesgo y otras regulaciones a través de permisos y vedas, en la *Ley de Planeación*, el Plan Nacional de Desarrollo, el Plan Sectorial del Medio Ambiente y el Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Tenemos también otras leyes, como la *Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable*, la *Ley Federal del Mar*, la *Ley de Navegación y Comercios Marítimos*, *Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas*, la Carta Nacional Pesquera, planes y manejos de pesquerías, por mencionar las más relevantes.

Aunado a ello, México ha firmado varios tratados internacionales que han sido ratificados por el Senado y que, por tanto, son vinculantes legalmente para la protección de la naturaleza. Sus reglas se aplican como si fueran leyes mexicanas, tales como el Convenio sobre la Diversidad Biológica, el Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB)<sup>29</sup> y la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional (Convenio Ramsar).<sup>30</sup>

La Constitución en su artículo 48 da el marco jurídico para el mar. A diferencia de tierra, todo el mar es de competencia federal, tal como lo establece la Constitución y eso, de alguna manera, facilita la regulación de las actividades. Después en la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente* (LGEEPA) las áreas naturales protegidas quedan definidas en el artículo 44. En el artículo 45 se encuentran las disposiciones para preservar los ambientes naturales, salvaguardar la diversidad genética y asegurar la preservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas.<sup>31</sup>

---

<sup>29</sup> Para más información véase: <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/ecological-sciences/man-and-biosphere-programme/>

<sup>30</sup> Véase: <https://www.ramsar.org/es>

<sup>31</sup> Véase: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/148.pdf>

Muchas veces se confunde área protegida con no uso, esto está perfectamente regulado en la ley, es posible el uso en las zonas de amortiguamiento. Hay cuatro categorías de áreas naturales protegidas en las zonas costero-marinas, las cuales están definidas por el artículo 46 de la LGEEPA: los parques nacionales, los santuarios, las áreas de protección de flora y fauna y las reservas de la biosfera. En el artículo 47 Bis de la LGEEPA se define el establecimiento de la zonificación de las áreas naturales protegidas: la zona núcleo, que son prácticamente las superficies “joyas de la corona” (como le llamamos nosotros), ya que ahí se encuentran los ecosistemas prístinos más importantes o más frágiles que no se deben tocar en el sentido de aprovechamiento; y las zonas de amortiguamiento donde se puede regular a través de la zonificación qué actividades se pueden realizar y dónde se pueden realizar; podemos decir que así se conforma la lista de subzonas, cada una de ellas con un objetivo específico.

Para establecer un Área Natural Protegida, la ruta crítica es la siguiente: se comienza con un aviso en el Diario Oficial donde se informa que se han realizado los estudios sociales, biológicos y económicos, por lo cual se determina que habría un área de interés para establecerse como área protegida. Posteriormente, vienen las consultas, se hacen al público en general. Recientemente, a través de una recomendación de la Comisión Nacional de Derechos Humanos, se aumentaron las consultas específicas al tema de grupos indígenas. En tercer lugar, se elabora un proyecto de decreto, se hace la revisión jurídica y después pasa a las manifestaciones de impacto regulatorio y de impacto económico porque cada vez que se establece un área protegida es necesario dotarlas de personal y de presupuesto; finalmente se publica en el Diario Oficial.

Las actividades se regulan en las áreas protegidas, como mencionaba, por la LGEEPA, por el Reglamento a la Ley en Materia de Áreas Naturales Protegidas, por el decreto de creación del área protegida y a través de los programas de manejo. Finalmente, hay una vinculación internacional con estas certificaciones que hemos promovido para bienes de patrimonio mundial, natural y mixto, como fue en Sian Ka’an, en el Vizcaíno, en las Islas del Golfo de California y en el Archipiélago de Revillagigedo.

Tenemos también el Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB), de la UNESCO donde tenemos 11 reservas de la biosfera costero-marinas inscritas. Y en la Convención Ramsar para los humedales de importancia internacional, tenemos 89 en el país costero-marinos; quizá es la categoría o la certificación donde tenemos cierta debilidad jurídica.

Para concluir, indicaré cuáles son los retos que tenemos en la materia. Desde el punto de vista jurídico y administrativo: tratar de cumplir cabalmente con los acuerdos internacionales, pero no solamente en el tema de superficie. Como comentaba hace dos años, alcanzamos el 20 por ciento de superficie marina, cumplimos con las Metas de Aichi, pero nos falta ver el tema de representatividad; en el Golfo de México nos falta todavía considerar los volcanes de chapopote, el escarpe de Campeche, los domos salinos y las zonas profundas, que son una zona donde nos falta trabajar bastante. En el tema de efectividad de manejo, no solo es importante establecer las áreas protegidas, sino que tenemos que manejarlas bien y efectivamente.

El segundo reto, se comentó en la conferencia magistral y trata sobre la aplicación efectiva de las leyes y la coordinación. Contamos con muchas leyes, normas, reglamentos, el marco jurídico es muy rico y completo, en eso el país tiene de qué enorgullecerse, pero la coordinación entre las diversas autoridades y, sobre todo, la aplicación de la ley es lo más importante en este momento para poder llevar a cabo nuestras actividades de forma efectiva y cabal.

Muchas gracias.

## 1.2 Ley General para la gestión integral y el desarrollo sustentable de las Costas Mexicanas

**Dra. María del Carmen Carmona Lara**

*Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM*

Para mí es un honor estar en este recinto, sobre todo con tan distinguidas personalidades. Nuestros representantes siempre han sido muy amables para las cuestiones ambientales y también para la invitación que suele extenderle al Instituto de Investigaciones Jurídicas. Esta ponencia tratará sobre el tema de las costas.

Quisiera iniciar con una primera llamada de atención porque creo que en estos momentos es fundamental. Resulta que el 26 de marzo de 2019 se aprobó la reforma constitucional para crear a la Guardia Nacional. Conforme al nuevo artículo 21 constitucional, se establece que la Guardia Nacional es una institución policial de carácter civil que tiene como facultad la salvaguarda de bienes y recursos de la nación.

Creo que es el momento de crear la policía ambiental a través de un área de la Guardia Nacional. En pláticas con la senadora Saldaña, comentábamos que el problema es que no tenemos inspectores, ni vigilantes, ni recursos; y en el caso del mar, tampoco tenemos embarcaciones. Si se le está dando mucho dinero a la Guardia Nacional, necesitamos que parte de ese dinero, parte de ese presupuesto, tal y como lo dispone el artículo 21 constitucional, sea para salvaguardar los bienes y recursos de la nación, que finalmente son todos los elementos del ecosistema.

Iniciaré mi presentación con la siguiente pregunta: ¿En dónde estamos como país y dónde podríamos estar en materia de legislación? Mi tema es fundamentalmente las costas y resulta que la dinámica poblacional en las costas en México es cada vez más importante. En estos momentos estamos hablando de que en 2010 la población de

estados costeros era de 51 millones, casi 52, pero lo que se espera es que para el año 2030, aumente hasta 55 millones. Según los datos de los investigadores Fernando Rosete, Blanca Roldán, Alejandra Sánchez e Ileana Espejel en un documento que publicó SEMARNAT en 2016, se mencionan 226 municipios costeros y se habla de la necesidad de constituir un manejo integrado de las costas dentro de los 17 estados.<sup>32</sup>

Tenemos que reconocer que, de los 32 estados del país, 17 tienen salida al mar, lo cual es un privilegio. Algunos países están perdiendo estas salidas al mar por el cambio climático, mientras que en México 56 por ciento del territorio nacional, esto es, más de la mitad, es costero. Lo más interesante, es que casi la mitad del Producto Interno Bruto proviene de estos 226 municipios y los 17 estados, estamos hablando de cerca del 43 por ciento, esto con datos manejados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). También hay que subrayar la importancia de nuestro sistema portuario nacional, hay que recordar que cuando se habla de Dos Bocas se habla de una refinería, lo que no se dice es que, precisamente, es una refinería portuaria. Estamos hablando de 117 puertos que, como país petrolero, son la puerta para que nosotros podamos distribuir a todos nuestros compradores.

Hay una serie de inconsistencias en este tema portuario, están las Administraciones Portuarias Integrales (API) que no tienen ningún control ambiental y que cada vez están más fuera de la ley. ¿Por qué? Porque han cambiado sus formas, inclusive, jurídicas de ser y hacer. Esa es una asignatura pendiente en el caso de la costa, sobre todo para la lucha en contra de la contaminación ambiental en esa zona.

México forma parte de una serie de tratados internacionales de los cuales se desprende su obligación de realizar un manejo integral costero. Nuestra justificación está basada en una serie de derechos humanos asociados al manejo integral costero, que van desde el derecho a la vida, el derecho al medio ambiente sano, a la salud, a la vivienda y a la alimentación. No obstante, dicha justificación también está relacionada fundamentalmente con el cambio climático, el cual se ha manejado a través de los denominados desastres hidrometeorológicos. Una de las grandes leyes

---

<sup>32</sup> Para revisar el manejo integrado de mares y costas

Véase: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD002471.pdf>

que se aplica en la costa, cada vez con más intensidad, es la *Ley General de Protección Civil*. Como se puede apreciar hay toda una serie de legislaciones, pero lo que también sabemos es que en este país de lo que se carece es de una estructura gubernamental adecuada que pueda articularse, porque en estos momentos estamos total y absolutamente descoordinados. Un organismo que no está articulado no puede avanzar ni un paso y eso es lo que está pasando, y en el caso de las costas es más dramático.

Además de que tenemos que garantizar los derechos de los habitantes, también que hacerlo con los de los inversionistas; la costa es una zona de atracción de inversiones y de visitantes que vienen a realizar actividades.

¿Qué hacemos por los humedales? Esta pregunta se hizo precisamente en 2010 en un primer taller sobre humedales y dunas en Baja California Sur, organizado en Los Cabos. El planteamiento central fue que, si se quería proteger al humedal, no se podía hacerlo de una manera única porque para poder protegerlo se tenía que proteger otros recursos. Algunos especialistas, también aquí presentes, nos dijeron que se tenía que ampliar un poco cuál era esa visión respecto de la regulación de humedales. En ese momento era pensar en una Norma Oficial Mexicana para humedales, pero se tuvo que ampliar a una propuesta más ambiciosa con el objetivo de no caer en la situación actual, esto es, parches mal pegados respecto de una sola norma que quiere resolver todo un problema. Por eso la pregunta fue si podíamos generar una Ley para la gestión integral, es decir, si se puede coordinar el gobierno para una zona en específico.

En lo personal utilizo el método sistémico, sobre todo porque lo que necesito es diseñar políticas, reformas, propuestas y sobre todo una reforma en el sentido de poder crear nuevas instituciones. Esta perspectiva para poder entender este sistema de concurrencias y competencias, la he trabajado desde 1988 y tiempo antes con mi tesis de licenciatura en 1981. La continué en 1988 cuando apareció la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente* (LGEEPA), cuando empezó a cambiar un poco la dinámica de lo que era una Ley Federal a una Ley General, que finalmente permite un trabajo holístico y consistente.

Esta reforma constitucional fue resultado de grandes actores, entre los que destacan lo que entonces se llamaba Fundación Universo 21, el maestro Fernando Vázquez Pando y el doctor Brañes, los cuales se dieron a la tarea de hacer todo un análisis constitucional para el esquema que la LGEEPA maneja actualmente y que, como primera Ley General marco que se tuvo, ha servido de base para todas las demás.

El planteamiento central de dicho esquema es que para la costa se tienen que manejar una serie de capas. Como jerarquía normativa, como ámbito espacial de validez, nos referimos a 226 municipios y 17 estados. La zona federal marítimo terrestre es respuesta de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), pero no podemos decir que la zona federal es costa porque son escasos 20 metros.

La parte que se olvida es la frontera y además es una zona aduanera. Ojalá que alguna vez Hacienda pudiera llegar a decirnos qué va a hacer con esta situación de la aduana, ya que no sabemos qué pasa con todo el intercambio de mercancías en esta zona y obviamente también es un tema internacional. Hay una serie de temas que hay que abordar, como lo son la zona federal marítimo-terrestre, todo lo que tiene que ver con aguas, turismo, puertos, aduanas. Todo esto fue lo que se manejó para poder hacer la propuesta.

Se comentaba de la necesidad de manejo de los tratados internacionales y ahí están todos los convenios que son aplicados: ya se habló de Ramsar, de la Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)<sup>33</sup> y el Convenio Internacional de Maderas Tropicales.<sup>34</sup> Sobre este último se dice poco, pero es precisamente en donde se regula el mangle como vegetación. Hay que recordar que el acuerdo Ramsar es para el humedal como un sitio para aves migratorias.

Se han referido las leyes que se aplican en el caso de la costa, pero curiosamente los programas a veces se aplican más que la ley. En la costa se aplicarían todos los

---

<sup>33</sup> Véase: <https://www.cites.org/esp/disc/what.php>

<sup>34</sup> Véase: [https://www.itto.int/es/council\\_committees/itta/](https://www.itto.int/es/council_committees/itta/)

programas existentes en el Gobierno Federal y creo que ahí sería muy interesante saber qué se está haciendo y cómo evaluar estas acciones.

Lo que nosotros trabajamos durante casi 10 años, fue un marco estratégico de gestión costera que dio como resultado una *Ley General para la Gestión Integral de las Costas*, en donde lo que se pretende es crear un nuevo México, decíamos, cambiando la “x” por una “g”, en el sentido de un modelo estratégico de gestión integral costera. Lo anterior permite, precisamente, llevar a cabo una serie de acciones en una zona determinada que, también haciendo el análisis de derecho comparado, tiene que ser determinada por los propios habitantes. Cada municipio tendrá que determinar qué considera como zona costera, mientras que el gobierno del estado y el Gobierno Federal tendrán que saber que a esa zona costera se le aplicarán programas costeros dados por los mismos habitantes que estén ahí y por los diferentes intereses que confluyen en la costa.

Mi propuesta para el Senado consiste en establecer un modelo de programas de ordenamiento ecológico costero en los 226 municipios, para que podamos ordenar de alguna manera nuestras costas.

Gracias.

## 1.3 Propuestas e instrumentos para las Áreas Protegidas Marinas

**Dr. Pablo Roberto Arenas Fuentes**

*Director General del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura*

Buenas tardes, senadoras y senadores.

Empezaré con una serie de reflexiones acerca de las cosas que necesitamos y lo hago desde mi experiencia práctica como director del Instituto, con mi experiencia profesional y con mi deber de generar información científica.

El trabajo del Instituto es generar información acerca del mar y de la costa para poder administrarla. Si hablamos del mar, la información es más escasa porque no tenemos información de lo que no se conoce, de lo que no se puede medir, de lo que se puede desestimar. De alguna manera es como si no existiera.

En las costas de México existe una característica que no hay en el resto del país y es bienestar. Si medimos el bienestar en los municipios costeros o cercanos a un cuerpo de agua grande o un lago, nos vamos a dar cuenta de que hay un bienestar mayor, y esto es porque hay turismo, transporte y pesca. La gente en los municipios costeros no pasa hambre puede ir a la laguna, tira la red, saca cuatro peces, y su familia ya cenó. Estos son algunos puntos que se pueden ocupar en el manejo de la costa y de los mares: ahí no hay la pobreza extrema, ni mucho menos alimenticia que agobia a otros lugares de nuestra geografía.

¿Qué tenemos?, ¿Qué herramientas tenemos para poder administrar todo esto? La legislación y modelos que se aplicaron en tierra para los parques nacionales y otro tipo de reserva silvestre y forestal, han sido copiados con mayor o menor éxito en Áreas marinas protegidas. Sin embargo, las condiciones marinas son muy difíciles y

diferentes a las condiciones terrestres. En la tierra hay dos dimensiones: los animales que se mueven para un lado y para el otro, excepto los que vuelan. En el mar la tercera dimensión es clara y es efectiva y está presente todo el tiempo: hay peces que emigran mil 200 metros de la noche a la mañana, de las profundidades de la oscuridad a la superficie. Desde luego que las corrientes transportan todo tipo de productos biológicos, larvas, animales a distancias muy grandes. La geografía es muy diferente en el mar a lo que es en la tierra.

Mi percepción es que no hemos logrado adaptar figuras jurídicas que funcionan bien en la tierra a las condiciones marinas. En la tierra, por ejemplo, sobre todo en Estados Unidos y Europa, hubo un gran desorden legal con la propiedad hasta que no se inventó algo muy sencillo que todos conocen, que es el alambre de púas. Cuando se inventó ahí a mitad de 1850 o 1860, fue una solución tecnológica muy clara, muy eficiente que permitió al ganado quedarse en un lado o en el otro de la cerca. Ahí se empezó a marcar la propiedad claramente y se empezó a legislar. Esto no ha ocurrido en el mar, no tenemos todavía este alambre de púas que nos permita marcar las áreas. Por eso debemos de considerar que las áreas no son suficientes, las hectáreas o los kilómetros cuadrados. También se debe de considerar la profundidad, incluso en el aspecto legal.

Acabo de estar en las Naciones Unidas en donde se está negociando un acuerdo que es todo lo contrario a los municipios costeros, es un acuerdo para manejar todas las áreas marinas que están fuera de las Zonas Económicas Exclusivas de los países. Estas zonas que se conocen como “mar profundo” representan el 60 por ciento de todo el mar del planeta y no tienen control. Contamos con algunas organizaciones como la Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y las organizaciones regionales que manejan la pesca en esos lugares. Hay otras organizaciones que se dedican al transporte y quizá la minería, pero no hay un ente, ni hay un acuerdo grande consistente que maneje todas estas zonas.

Este acuerdo tiene cuatro componentes y uno de ellos es, precisamente, el que aquí nos ocupa, ¿Cómo administrar estas áreas tan grandes? En este acuerdo se están discutiendo las áreas basadas en la geografía del mar, incluidas las Áreas marinas

protegidas. Estas últimas, como las conocemos, son un subconjunto de una entidad más grande del mar, cuya administración todavía estamos empezando a desarrollar y a conocer.

Hay tendencias que hablan de que es necesario estudiar y conservar los ecosistemas grandes del mundo, como la corriente de Humboldt o la corriente del Golfo, pero cómo se logra acomodar estos ríos inmensos en el mar que fluctúan para proteger ciertas especies o áreas, resulta bastante complejo. Lo que hay que hacer es un enfoque geográfico, en un proceso de planificación espacial que nos permita ver a profundidad.

Contamos con 16 diferentes instrumentos de conservación en el medio ambiente, la mayoría se aplican para tierra y algunos en el mar. En el ámbito pesquero y la producción acuícola, tenemos un solo instrumento, que son las Zonas de refugio pesquero. Estamos hablando de uno solo contra 16 instrumentos de conservación que se aplican en tierra, ¿cómo le hacemos?, ¿qué es lo que queremos? Necesitamos definir qué es lo que queremos, a dónde queremos llegar y entonces sí podremos precisar de qué manera lo podemos hacer.

Se tiene que determinar, si queremos un esfuerzo que vaya de arriba hacia abajo, que el gobierno imponga, aunque haga cierta consulta abajo con los usuarios de los recursos, sean pesqueros, turísticos, mineros o de cualquier tipo.

Las Áreas Naturales Protegidas que vienen de tierra por lo general sí tienen un plan de manejo; pero hay otros enfoques, por ejemplo, de planificación espacial marina, que muchas organizaciones no gubernamentales han venido empujando en el mundo, las cuales forzosamente son de abajo hacia arriba. Son esfuerzos en los que la gente dice: “yo creo que hay que cerrar aquí, hay que abrir acá, hay que hacer esto”. Cuando esos esfuerzos se concretan en la ley, se vuelven eventualmente en una reserva de algún tipo, son fáciles de manejar porque la gente está de acuerdo desde el principio con lo que hay que hacer.

Tenemos el caso muy claro en la biosfera del alto Golfo de California, donde se encuentra la reserva de la vaquita marina y la totoaba. Tenemos ahí desde la década de los 90 una reserva de la biósfera que ha servido para muchas cosas, pero no para la protección de las dos especies señaladas. Esta reserva tampoco pudo captar toda la

población de la vaquita, se tuvo que hacer una zona de refugio especial que abarca parte de la reserva y otra que está fuera. ¿Qué es lo que pasa? Si íbamos a proteger a la vaquita, desde el principio necesitábamos haber hecho un mecanismo que fuera más flexible, que permitiera tener un mejor manejo. Las zonas que tenemos son muy rígidas, legal como físicamente. Los límites de los parques nacionales, las reservas de la biosfera son extremadamente difíciles de cambiar.

La flexibilidad es lo que se necesita para adaptarnos al cambio climático. Todas las negociaciones van muy lentas, es muy complicado lograr lo que queremos, pero adaptarnos es una cuestión de flexibilidad, es cambiar nuestra manera de ver las cosas. Necesitamos adaptación. La inmovilidad impide esta adaptación, tenemos que imbuir toda nuestra legislación con flexibilidad para poder hacer efectivas las Áreas marinas protegidas, se necesita hacer un mayor esfuerzo de abajo hacia arriba, que venga desde los pobladores y los usuarios.

Tenemos que considerar la producción, el secretario Villalobos hizo su comparecencia en la Cámara y explicaba sobre la huella hídrica de la producción de una hamburguesa o de un litro de leche. Son cientos, en ocasiones miles de litros de agua los que se requieren para eso. ¿Cuánta agua se necesita para producir una tonelada de agua dulce, para producir una tonelada de mejillones? Nada, no se necesita ni un litro de agua porque los mejillones están en su ambiente natural, que es agua salada y no necesitamos prácticamente darles de comer, ahí tienen todo lo que necesitan.

La huella de carbono y la huella hídrica en maricultura y en general en la acuicultura, es mucho menor, tenemos que virar nuestras formas de producción hacia allá y aprender a comer más de esos productos. Podemos aumentar la producción de maricultura de manera apreciable, con una huella de carbono muy baja.

Cosas más concretas en las iniciativas, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) se deben de basar en la ciencia y en nada de eso es más cierto que en el mar. Si se establece un ANP que no tiene respaldo científico sólido, se van a tener problemas y un ejemplo claro es el del área que se creó el año pasado en Revillagigedo que no

tuvo ese respaldo. Se debe tener claro para qué se quieren, qué estamos conservando, qué vamos a aprovechar y cuál es el sustento científico para todo eso.

Tengo una iniciativa en la Cámara de Diputados y Senadores, que habla respecto a que cada ANP que se establezca o se proponga establecer, deba pasar forzosamente por un escrutinio social y científico. Debemos de alejarnos de la tentación, de las presiones políticas al establecer Áreas Naturales Protegidas.

Finalmente, el instrumento que mencioné, las Zonas de refugio pesquero son esenciales para introducir un elemento de flexibilidad contra el cambio climático. Son un instrumento de la autoridad pesquera que se busca en la legislación, con el objetivo de que se conviertan en ANP para que se tengan todas las prerrogativas que estas áreas tienen. Son zonas que se pueden crecer a los tres años, se pueden reducir, ampliar, cerrar, abrir espacial y temporalmente. Son instrumentos magníficos para el combate a la adaptación del cambio climático.

El canciller Ebrard acaba de anunciar en la ONU, que se van a aumentar en México las zonas de refugio y la restauración de corales en El Caribe, que es otro programa que tiene el Instituto para el combate al cambio climático. Este es el camino, tenemos que encontrar nuevas formas, desprendernos de nuestras ideas preconcebidas y ver lo que ha funcionado y lo que no ha funcionado.

Muchas gracias.

## 1.4 El Océano como Solución al Cambio Climático

**Biol. Andrew Rhodes Espinoza**

Secretaría de Relaciones Exteriores

Estimada senadora, senadores, colegas del presídium, siempre es un reto tener la palabra después de cuatro ponencias extraordinarias. Sin embargo, trataré de hacer el mejor papel posible.

Debemos tener presente que el contexto y los tiempos están cambiando radicalmente resultado del cambio climático, lo cual crea una incertidumbre constante que necesitamos afrontar. Es así como el dinamismo, la resiliencia, la plasticidad de las políticas públicas y el marco legal se vuelve fundamental y hay que aprender en estos nuevos territorios.

Comentaba la Directora Ejecutiva del Instituto de Recursos Mundiales (WRI) en México y la Subsecretaria Martha Delgado acerca de los trabajos del Panel de alto nivel para una Economía sostenible a nivel global, en donde 14 jefes de Estado, entre ellos el presidente López Obrador, juegan una parte fundamental. Estos 14 países, entre los cuales se encuentran Indonesia, Noruega, Palaos, Kenia, Uganda, Chile, Canadá y México representan el 30 por ciento del total de las Zonas económicas exclusivas del planeta, es decir, juegan un papel importante en esta agenda.

Los 14 jefes de Estado decidieron construir una serie de “artículos azules” conocidos mejor en ese gremio como los famosos *blue papers*, para que fueran generándose una serie de hallazgos técnicos, científicos, que después el Panel de alto nivel pudiera compilarlos, adecuarlos y sacar recomendaciones de política pública. A la fecha se han identificado 16 papeles azules, entre los cuales está el llamado a la acción climática, que fue lanzada en la pasada Asamblea General de las Naciones Unidas. Los otros 15 también se irán construyendo de manera colectiva.

Un grupo muy importante de más de 170 investigadores de prestigio a nivel mundial, entre ellos varios mexicanos, están contribuyendo como autores y coautores a estos *papers* y se estará buscando en las próximas semanas revisores independientes, esto con el fin de contribuir a la robustez de estos artículos científicos. Estos artículos proveerán de hallazgos, recomendaciones generales para después pasarlos bajo el matiz de política pública para que en la próxima Asamblea General de las Naciones Unidas y en particular en la Conferencia de océanos en Lisboa 2020, se haga la publicación final del resumen ejecutivo de todas las recomendaciones del Panel de alto nivel sobre materia oceánica y una economía sustentable.

Fueron dos los compromisos que México puso sobre la mesa y los anunció de manera muy contundente el canciller, a su vez reiteró el agradecimiento a la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, en particular a INAPESCA y a CONAPESCA. Se mencionaba la expansión y fortalecimiento a la efectividad de los refugios pesqueros de nuestro país, más de 100 mil hectáreas en los próximos años y, por otro lado, también fortalecer de manera muy importante al programa de restauración de corales que lleva INAPESCA de manera exitosa en El Caribe mexicano. Es así como cada uno de estos papeles azules a través del camino irá de manera importante siendo acompañado de compromisos gubernamentales para ser congruente ante los mismos y lograr su implementación.

Este primer llamado a la acción en materia climática identifica cuatro soluciones muy importantes. Empezaré por mencionarles tres líneas, yo les llamo las tres líneas del desastre, la primera es, la tendencia general en términos de misiones, cómo compartiría esta tendencia para el 2030, 2050 donde claramente uno podría entrar en pánico.

Las siguientes dos líneas muestran el potencial de reducción ya sea para el 2030 o 2050, de acuerdo con la agresividad que tengan las políticas públicas, ojalá en cumplimiento con los famosos NDC.<sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> Véase: <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/contribuciones-determinadas-a-nivel-nacional-ndc>

El panel de alto nivel dio a un grupo de científicos internacionales la agenda de mitigación del cambio climático y otras agendas importantes para ver soluciones desde los océanos. Se pueden observar dos contribuyentes importantes que los océanos resuelven y contribuyen a la agenda de reducción de emisiones a la atmósfera. Por un lado, el 21 por ciento, una quinta parte podría ser una contribuyente por parte de los océanos, para la agenda de reducción de emisiones de nuestro planeta.

Las cuatro o cinco soluciones que se identificaron por parte de este grupo de académicos expertos a nivel internacional, son: por un lado, invertir en soluciones climáticas basadas en la naturaleza; el segundo, aprovechar la energía renovable basada en los océanos, descarbonizar las industrias oceánicas, asegurar alimentos sostenibles para el futuro, avanzar en la implementación de la captura y almacenamiento de carbono y finalmente, promover la observación e investigación del océano.

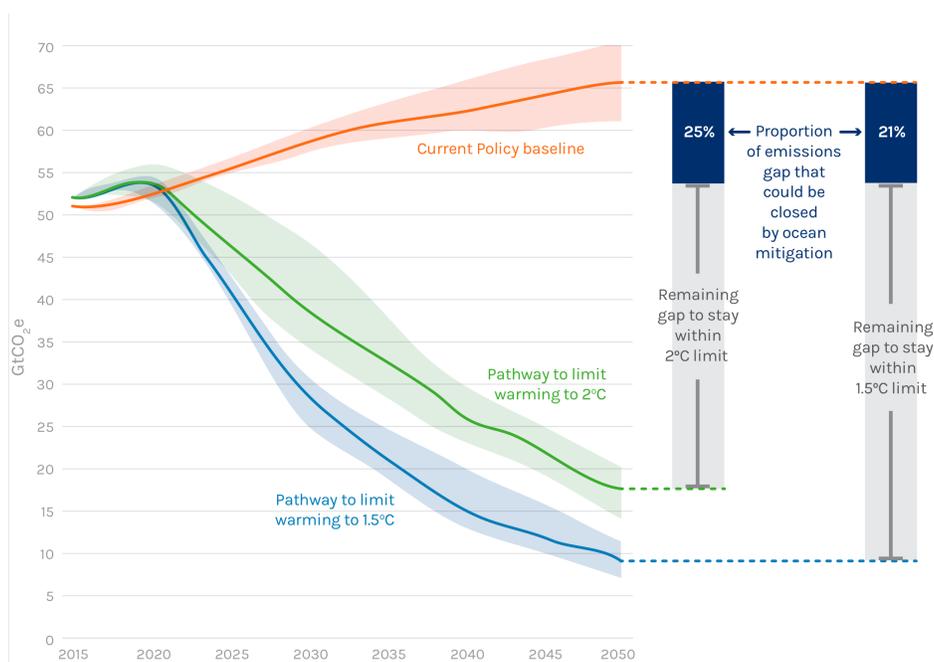
Esta capacidad de mitigación al cambio climático por estas soluciones es aún de manera particular, no se hizo el análisis integrado de las mismas, el potencial acumulado de vinculación entre las soluciones, ¿qué quiero decir con esto? Invertir en soluciones climáticas basadas en la naturaleza, como la protección, conservación, restauración de manglares, contribuye directamente al tema de pesquerías sustentables. El análisis entre las soluciones no se hizo, pero puede incrementar, sin lugar a duda, la capacidad no solamente de mitigación al cambio climático, sino de resiliencia a este nuevo fenómeno.

Por otro lado, comentábamos de la importancia de las convenciones y tratados, muchos de estos ratificados por el Senado, que son ley y es importante transitar en una lógica de evitar los hilos correspondientes. Hay metas internacionales, ya sea del cambio climático, la famosa Agenda 2030, el convenio sobre diversidad biológica. Es importante que las soluciones que identifiquemos, entre ellas propuestas por el Panel de alto nivel, sean correlacionadas a las metas internacionales para ver su impacto y maximizar los beneficios.

En la Gráfica 1.1 se muestra el análisis que hizo este Panel de alto nivel a través de los académicos, acerca de la contribución de estas soluciones que presentamos

alineadas a los famosos ODS.<sup>36</sup> En verde se muestran aquellas que contribuyen de manera mucho más positiva a la misma y algunas, con algunos impactos negativos a las diferentes metas, según sea el caso.

**Gráfica 1.1 Contribución de acciones a la mitigación del cambio climático**



Fuente: Presentación del ponente

Es importante resaltar que hay bastante legislación en México. El reto es armonizar, modernizar, sin entrar en detalles, plastificarla en términos de hacerla mucho más versátil ante escenarios cambiantes que son cada vez una constante en nuestro país. El doctor Sarukhán mencionaba la pérdida de las costas en México, mientras que Pablo señaló la migración constante de especies. Estos dos ejemplos muestran que los instrumentos de política pública ya no pueden ser estáticos en un mundo tan cambiante como el que estamos viviendo el día de hoy.

La discusión sobre aguas más allá de la jurisdicción nacional debe ser de importancia suprema para nuestro país porque a través de la movilidad de las diferentes pesquerías podría haber impactos importantes en las pesquerías de nuestro país.

<sup>36</sup> Véase: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Es importante mencionar que este es un trabajo del Gobierno de México articulado a través de 14 jefes de Estado. Los invitamos a que sigan esta iniciativa y se sumen a la misma.

Muchas gracias.

## 1.5 Contexto del Marco Legislativo y Político actual de las aguas marinas protegidas, mares y costas de México

**Mtra. Silvia Rodríguez Rosas**

*Procuraduría Federal de Protección al Ambiente*

Buenas tardes, muchas gracias al Senado por esta invitación, la cual va a ser muy provechosa para exponer algunas ideas de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).<sup>37</sup>

Para iniciar y situarnos en el marco legislativo, partiremos del artículo 27 constitucional que se refiere acerca de nuestros bienes en mares y océanos. ¿Por qué de este artículo? Porque nosotros somos propietarios, tenemos el dominio de nuestros recursos, de nuestros océanos y mares. El ambiente nos atañe a todos.

Tenemos un avance en materia jurídico, respecto del interés legítimo de quién tiene facultad para invocar algún derecho por alguna afectación al ambiente. Este concepto tiene que ir evolucionando porque realmente todos los que somos parte de esta nación tenemos el dominio y nos vemos afectados por alguna situación ambiental. Tenemos un mar territorial, una zona contigua de México y una zona económica exclusiva. Todas ellas conforme a las dimensiones establecidas en el artículo 42 constitucional. La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente tiene sus facultades de fiscalización en inspección y vigilancia. Es un tema del dominio de nuestra nación.

Otro tema, en el cual cabe mencionar que no hay jurisdicción, pero sí tenemos las facultades de inspección y vigilancia, son las aguas, los mares profundos. Estas labores son difíciles porque los inspectores tienen que ir en embarcaciones. Se tiene que hacer uso de todos los medios a nuestro alcance para ejercer estas facultades.

---

<sup>37</sup> Véase: <https://www.gob.mx/profepa>

México tiene 182 áreas naturales protegidas, 37 de ellas son marinas y costeras. Se encuentran en el noreste y alto Golfo de California, en la costa y el Golfo de México, en la Península de Baja California y Pacífico Norte, en la Península de Yucatán y Caribe mexicano; todas con una riqueza en recursos marinos indiscutible. En estos ambientes tenemos el 35 por ciento de todas las especies de cetáceos, ballenas y delfines del mundo, tal como la vaquita marina.

En nuestro país desovan siete de las ocho especies de tortugas marinas que tenemos en el mundo y existen alrededor de dos mil 500 especies de peces de las cuales 350 se encuentran explotadas. Con esos datos, ratificamos lo que sabemos de la riqueza marina que hay en nuestro país.

En el marco legislativo y legal donde se asume esta gran responsabilidad de la aplicación efectiva de la ley Ambiental, nos hemos dado a la tarea de revisar, y encontramos que la *Ley General del Equilibrio y Protección al Ambiente*, es una ley que data de 1988, la cual ha sido reformada de 1996 hasta 2018.

Comentaré a grandes rasgos el procedimiento para sancionar de acuerdo con *la Ley General del Equilibrio y Protección al Ambiente*. Se inicia a partir de una denuncia popular, que nos genera una inspección; y la inspección, puede generar un procedimiento sancionador. El papel del denunciante ambiental ha quedado rezagado. Consideramos que es necesaria una reforma bajo la perspectiva de derechos humanos para darle al denunciante ambiental participación. Hoy en día el denunciante es el que informa, el que puede dar los elementos, puede coadyuvar, pero más allá de esa participación ya no tiene conocimiento de cuál fue la irregularidad, cuál fue la actuación de la autoridad y por qué se resolvió en tal sentido. En esta parte la legislación ha quedado rezagada.

En México ya hay mucho avance en materia penal con los denunciantes, querellantes, como las víctimas, los cuales tienen participación en todo el proceso. Esta será un área de oportunidad que impulsaremos desde nuestra Procuraduría por conducto de nuestra secretaría, coordinadora de nuestro sector, la SEMARNAT. Para que esos denunciantes ambientales no sólo presenten su denuncia, sino también tengan conocimiento por qué se inició, cuáles fueron los resultados de la inspección,

puedan pronunciarse y tener medios a su alcance para inconformarse. Los ciudadanos son la mejor ayuda para la autoridad ambiental.

Se ha percibido en procesos, que hasta que la denuncia llega a una instancia internacional, se pone atención a lo que dice el denunciante y creo que no es necesario llegar hasta estas instancias para que la autoridad realice la aplicación efectiva de la ley.

La *Ley General de Vida Silvestre* con emisión en el año 2000, tiene todas estas reformas como cualquier ordenamiento. Es de hacer mención que el derecho a partir de la década de los 2000, no fue un derecho estático en el país, fue un derecho que a los abogados nos ha hecho actualizarnos día con día, no podemos dejar de actualizarnos y esto sucede con la *Ley General de Vida Silvestre* que tiene áreas de oportunidad. Por ejemplo: para acreditar el origen lícito de una especie que se está comerciando, la ley establece que se puede acreditar con una factura o con una nota de remisión. Las notas de remisión no tienen ninguna regulación, de tal manera que la ley ha quedado rezagada. Así que, propondremos algunas reformas para la protección de los recursos marinos.

La legislación ambiental está diseñada de esta forma, en el sentido de que para inhibir las conductas que dañan al ambiente se tienen varios instrumentos. Un instrumento de sanción e infracción administrativa, pero aparejado a un instrumento de acción penal. La acción penal es un medio de mayor persuasión, de mayor inhibición a esas conductas que dañan el ambiente. Por lo tanto, se diseñó de esa manera. Va marchando al paralelo el procedimiento administrativo del penal.

El procedimiento penal hace que los que afectan el medio ambiente reaccionen y como pelagra su situación jurídica, realicen las acciones de reparación e impulsen la corrección de esa afectación. En el artículo 420 del Código Penal Federal se describen las conductas y actividades que se consideran delitos contra la fauna silvestre, en algunos casos protegen a ciertas especies en particular y las penas van de 1 a 9 años de prisión. En el Cuadro 1.1 se muestran algunas de las disposiciones del artículo mencionado.

**Cuadro 1.1 Algunas disposiciones del artículo 420 de Código Penal Federal**

Fracción	Conducta	Especies protegidas
I.	Capture, dañe o prive de la vida a algún ejemplar de tortuga o mamífero marino, o recolecte o almacene de cualquier forma sus productos.	Tortuga o mamífero marino
II.	Capture, transporte o dañe ejemplares de especies acuáticas declaradas en veda.	Especies acuáticas declaradas en veda
II Bis.	Capture, transporte, destruya o comercie abulón, camarón, pepino de mar y langosta, sin contar con la autorización que corresponda.	Abulón, camarón, pepino de mar y langosta
III.	Caza, pesca o captura con un medio no permitido, de fauna silvestre, o ponga en riesgo la viabilidad biológica de una población o especie.	Cualquier especie de fauna silvestre.
IV.  (Puede configurar delincuencia organizada)	Trafique, capture, posea, transporte, introduzca o extraiga del país: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flora o fauna silvestres, terrestres o acuáticas en veda, endémica, amenazada, en peligro de extinción, sujeta a protección especial, o</li> <li>• Regulada por algún tratado internacional.</li> </ul>	Flora o fauna silvestres, sujeta a protección especial (NOM-059-SEMARNAT-2010), o regulada por algún tratado internacional del que México sea parte (CITES).
V.	Dañe especies de flora o fauna silvestres.	NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES.

Fuente: Presentación de la ponente

En materia penal, contamos con una transformación importante. De tener un número grande de delitos que ameritaban prisión preventiva oficiosa, pasamos a un sistema donde la prisión preventiva oficiosa se volvió excepcional. En materia de delitos ambientales nuestro sistema cambió. En el 2002 algunos delitos ambientales eran graves. Por ejemplo, los que se ejecutaban en Áreas Naturales Protegidas. Para 2008 la lista de delitos que ameritan prisión preventiva oficiosa se vuelve corta y todos los delitos ambientales están fuera, ninguno es considerado grave y ninguno amerita prisión preventiva oficiosa. A menos de que en el proceso haya un peligro de que el posible infractor, tenga posibilidades de darse a la fuga, pero no más de eso. ¿Esto qué

ha traído consigo? Que a los presuntos infractores les es más fácil infringir, porque además infringir y afectar el medio ambiente les provoca mayores beneficios económicos que la propia infracción. Hacen uso de los mecanismos alternativos de solución para salir de esa infracción y volverla a cometer.

Otro problema en materia de derecho penal se quiso resolver en el 2017 estableciendo como delincuencia organizada la captura ilícita de especies, pero esta reforma no ha tenido los efectos esperados. ¿Por qué? Para la Fiscalía ha sido muy difícil acreditar la delincuencia organizada por dos puntos: porque necesita acreditar que son más de tres personas y que es de manera reiterada, de tal forma que no tenemos ningún caso de la vaquita marina y la totoaba, que se haya concluido una carpeta de investigación y se haya procedido a la judicialización. De tal forma que esta también será una parte que impulsaremos porque debido al tema tan importante de la vaquita marina, nuestro país está al borde de un embargo comercial. Sin embargo, no tenemos todas las herramientas para ser persuasivos en contra de estas conductas.

La situación de la vaquita marina y la totoaba no es un problema que solamente atañe al Estado mexicano, si no también es un problema internacional. El Estado mexicano ha hecho todos los esfuerzos con las instituciones encabezadas por la PROFEPA, la Secretaría de Marina y la Guardia Nacional. Sin embargo, el problema es internacional, ya que la totoaba, que es la que ha generado el problema del peligro de extinción de la vaquita, es codiciada por China y Hong Kong. Es traída de nuestros mares y trasladada por Estados Unidos para llegar hasta esos países. Eso se ha comentado en la reunión de CITES: es un problema internacional que requiere esfuerzos internacionales, aunque el Estado mexicano y todas sus instituciones están realizando su mejor esfuerzo para poder rendir un informe y evitar un embargo comercial.

Muchas gracias.

## 1.6 La importancia de la regulación económica en la costa

**Arq. Arturo Pérez Castro**

*Dirección General de Puertos, SCyT*

Buenas tardes, senadores y senadoras, miembros de las comisiones de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Cambio Climático. Gracias a todos los participantes en este foro.

Visualizaremos nuestra presentación con un enfoque desde el punto de vista de lo que es la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Los mares y costas de México son parte fundamental del territorio nacional, es un país privilegiado, ya que cuenta con grandes litorales, más de 11 mil 122 kilómetros de litoral, una Zona económica exclusiva de 3 millones 149 mil kilómetros cuadrados y se encuentra rodeado por el Pacífico, Golfo de California, Golfo de México y el Mar Caribe, lo que representa una riqueza enorme de especies.

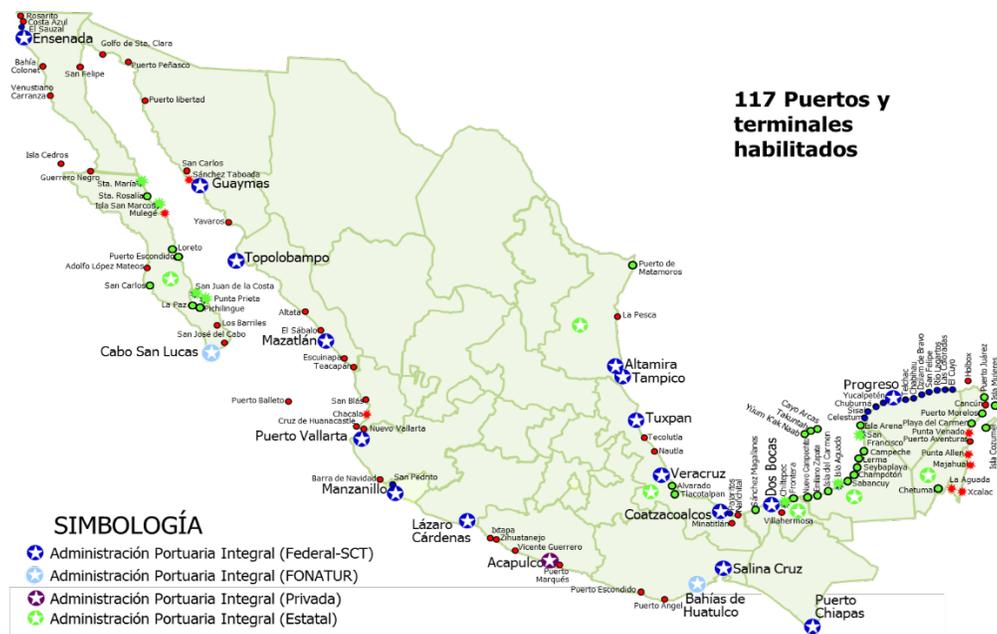
La costa juega un papel de suma importancia ya que se generan diversas actividades económicas, que es el enfoque que nosotros tenemos y manejamos. El mar territorial está formado por una franja de 12 millas marinas midiéndolas desde la línea base, ya sea normales o rectas y la zona económica exclusiva por 200 millas marinas. Esto ha tomado particular importancia y relevancia, ya que, debido a la reforma energética, se están desarrollando muchas actividades, sobre todo de extracción y manejo de hidrocarburos.

El sistema portuario mexicano está compuesto por 117 puertos y terminales habilitados y distribuidos sobre los dos litorales, 58 en el Pacífico y 59 en el Golfo de México y Mar Caribe. En ellos está encuadrada nuestra infraestructura portuaria que comprende 217 mil 211 metros lineales de muelles y nueve millones 589 mil 640

metros cuadrados de áreas de almacenamiento para atender las necesidades de carga comercial y fluidos. Adicionalmente, hay un arribo de mil 501 cruceros a los puertos nacionales en el año 2018. El año pasado entre enero y mayo tuvimos un arribo de turistas de cuatro millones 190 mil 683 personas.

En estos puertos están constituidas las Administraciones Portuarias Integrales concesionadas a administraciones mercantiles denominadas “APIS”, de las que 16 son federales, seis estatales, una privada y dos del Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR). Su presencia en el territorio nacional se aprecia en el siguiente mapa.

**Mapa 1.1 Distribución de las APIS en el territorio nacional**

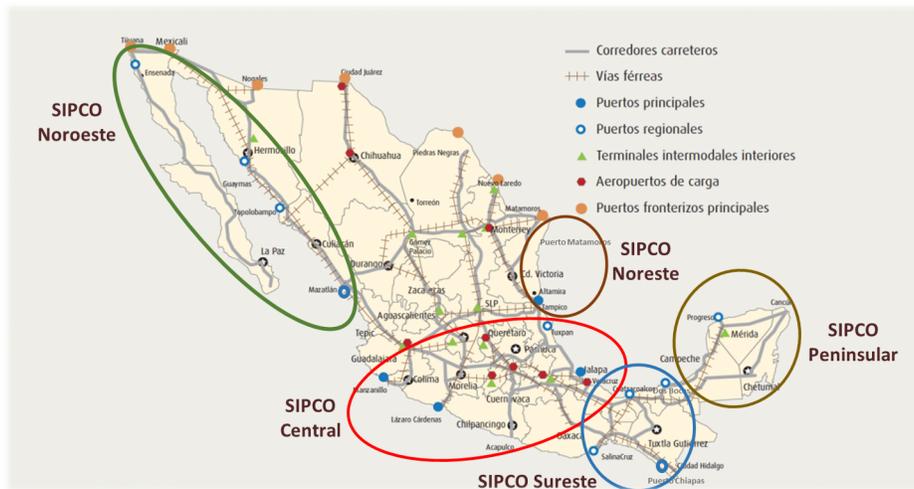


Fuente: Presentación del ponente

La Coordinación General de Puertos y Marina Mercante dependiente de la Secretaría de Comunicaciones propone instrumentar a obra en los puertos existentes, los Sistemas Intermodales Portuarios Costeros, conocidos como “SIPCOS”, con un

enfoque de centros de negocios y, en coordinación con los gobiernos estatales y los usuarios de las playas, realizar estudios de atención al recurso costero. La propuesta de los SIPCOS es congruente con la iniciativa de *Ley General de Gestión Integral y Sustentable de las Costas Mexicanas* que tiene por objeto la gestión integral y sustentable de las zonas costeras.

**Mapa 1.2 Sistemas Intermodales Portuarios Costeros**



Fuente: Presentación del ponente

Las zonas costeras son la interfaz entre el continente, el océano y la atmósfera. La zona costera es el espacio geográfico de interacción mutua entre el medio marino, continental y la atmósfera. La costa es una zona muy dinámica que se caracteriza por el cambio y transporte de materiales entre ambiente terrestre y marino.

Esta zona costera, a raíz de los cambios climáticos y la erosión, se ha visto afectada por esos riesgos. En la Secretaría, hemos tratado de que todas las actividades que tenemos que llevar a cabo, de infraestructura y en particular del mantenimiento, se pueda apoyar para compensar esa erosión en las costas de todo el país. Entre las obras que hemos realizado se encuentran las protecciones longitudinales costeras, trabajos de dragado en donde retiramos el material de los puertos o de las zonas de navegación y compensamos las áreas erosionadas de costas, así como el establecimiento de rompeolas paralelos a la costa también conocidos como “tómbolos”, por mencionar algunas.

En todas nuestras obras en general se ha tratado de que se tenga la menor afectación al medio ambiente, sobre todo procurando trabajar y desarrollando proyectos con elementos prefabricados para evitar al máximo los trabajos en el mar. Como propuesta para implementar una adecuada coordinación en las acciones a tomar consideramos que es conveniente: primero, aprobar la *Ley General para la Gestión Integral y Sustentable de las Costas*; dos, instrumentar la política nacional de mares y costas de México, que, aunque ya está publicada y se conoce, todavía hace falta mucho de la instrumentación e implementación.

Finalmente, es conveniente reactivar la Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas, ya que este es un problema multifactorial e interdisciplinario en el que debemos de participar los tres niveles de gobierno y las diferentes dependencias dedicadas, que tenemos como lugar de desarrollo de nuestras actividades de los mares, los océanos y las costas.

Muchas gracias.

## **MESA 2**

### **TEMAS Y PROBLEMAS EMERGENTES DE OCÉANOS Y MARES DE MÉXICO, ACIDIFICACIÓN Y ARRECIFES**

Moderación: Sen. María Guadalupe Saldaña Cisneros

## 2.1 La Ciencia sobre Acidificación del Océano

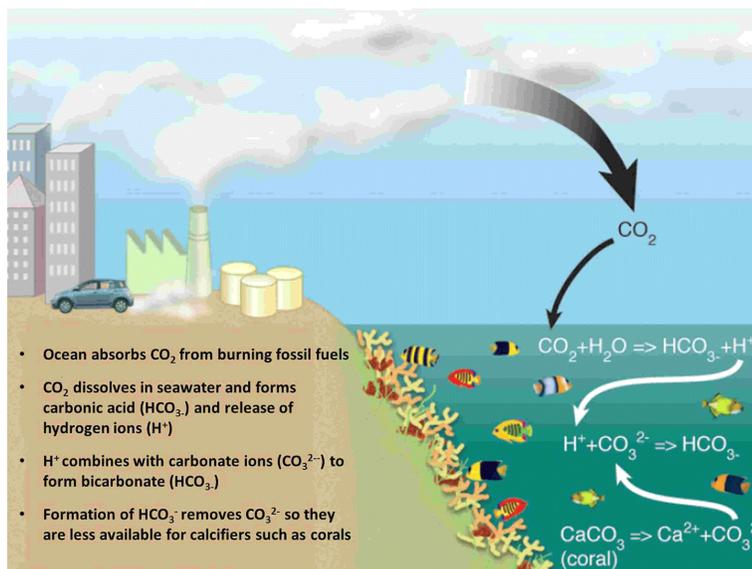
**Dr. Martín Hernández Ayón**

*Instituto de Investigaciones Oceanológicas  
Universidad Autónoma de Baja California*

Agradecido por la oportunidad de participar en este foro organizado por el Senado de la República. Espero que de esta experiencia se pueda llegar a algo concreto.

Se ha mencionado en dos ocasiones el tema de la acidificación del océano. ¿Pero qué significa? Daré un ejemplo de cómo llegó a México y cómo está el estado de conocimiento en nuestro país. ¿Qué es la acidificación? Se ha mencionado el calentamiento con respecto al cambio climático. No es en realidad que el océano esté captando más la temperatura. Lo que se emite es más CO<sub>2</sub> a la atmósfera y lo que está ocurriendo es que de ese CO<sub>2</sub> que se emite, del 100 por ciento, una cuarta parte se absorbe por el océano. El océano no solo contribuye a controlar la temperatura del planeta, sino que regula el pH del océano y en este tema nos empieza a dar mensajes de que algo no está bien. En la siguiente figura se puede apreciar como una parte de CO<sub>2</sub> que emite la industria es absorbido en el océano.

**Figura 2.1 Absorción de CO<sub>2</sub> por el océano**



Fuente: Hoegh-Guldberg et al., 2007

Químicamente el  $\text{CO}_2$  es un ácido débil, cuando entra al mar como  $\text{CO}_2$  disuelto lo que hace es liberar protones. Es lo mismo que hacemos cuando tenemos una solución y preparamos una limonada, el limón provee de protones a esa solución y queda ácido. El océano lo que hace es mantener el pH de la solución al amortiguar con los aceptores de protones entre ellos carbonatos y bicarbonatos (boratos) los protones que recibe. Lo que sobreviene, es que el océano está dando mensajes de que ya no amortigua como en el pasado ante el aumento excesivo de  $\text{CO}_2$  a la atmósfera y que posteriormente se solubiliza en el océano y que como consecuencia disminuyen la concentración de carbonatos. El carbonato es un ion que utilizan todos los organismos que calcifican como los corales, moluscos y bivalvos; además de todos los organismos calcificadores que forman parte también del fitoplancton y del zooplancton.

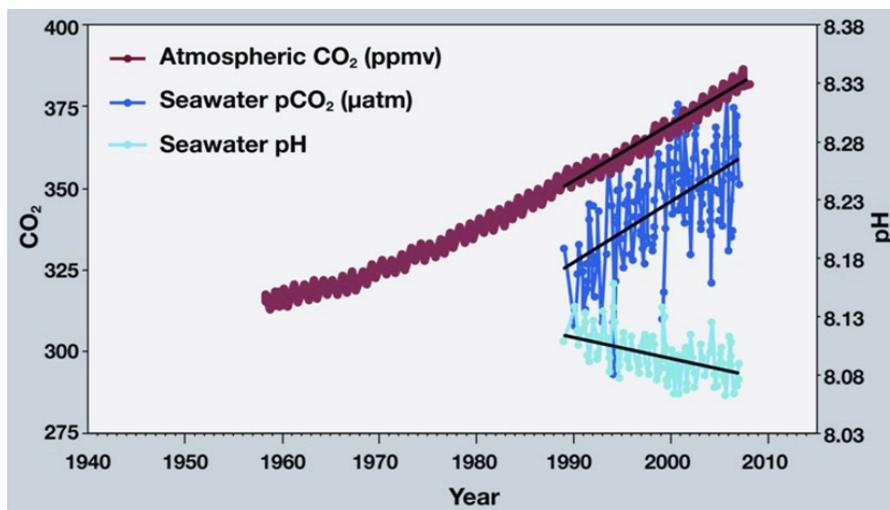
En suma, el proceso de acidificación es cuando el humano emite  $\text{CO}_2$  a la atmósfera, el océano lo absorbe y por tanto baja el pH. También puede haber acidificación de otra manera, y es cuando vertimos aguas residuales al océano y se promueve la oxidación del material orgánico de origen antropogénico y que resulta también en una disminución del pH. El océano en realidad está absorbiendo más  $\text{CO}_2$  de una manera que no había ocurrido en los últimos 200 millones de años y, en consecuencia, está produciendo protones que están disminuyendo la concentración de carbonatos. Por lo tanto, se está cambiando la química de los carbonatos y del pH del océano. Profundizaré este tema con algunos ejemplos.

La concentración de  $\text{pCO}_2$  en la atmósfera está por arriba de 400 micro atmósferas. Cuando yo empecé a estudiar en los años 90's el  $\text{pCO}_2$  andaba en 350. Ahora se manejan cifras de que puede llegar hasta niveles de 800 micro atmósferas en el futuro. El océano absorbe el 26 por ciento y lo que había ocurrido hace 200 millones de años era que no había cambios en el pH, el valor andaba alrededor de 8.2 y en la actualidad ya ha disminuido en 0.1 unidades.

Con las emisiones de  $\text{CO}_2$  a la atmósfera, se están incrementando las temperaturas y en el océano está bajando el pH. Por su parte, los modelos que predicen las

concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera no se equivocan, ya que seguimos quemando combustibles fósiles en la misma cantidad. Dado que seguimos emitiendo CO<sub>2</sub> a la atmósfera, se especula que al 2100 el pH va a disminuir en 0.3 o 0.4 unidades. Las 0.4 unidades representa el 60 por ciento de la concentración total de carbonato disponible en el océano, de manera que, si ahora ya tienen problemas los organismos calcificadores, habrá que imaginar el escenario si disminuyen en un 60 por ciento. En la Gráfica 2.1 se aprecian datos medidos en el océano: en rojo está el pCO<sub>2</sub> en la parte de la atmósfera, en azul marino está el CO<sub>2</sub> absorbido por el océano y en azul claro la disminución de pH. Contamos con 30 años de datos medidos en diferentes océanos que muestran claramente la disminución del pH.

**Gráfica 2.1 Cambios en el pH del Océano por concentración de CO<sub>2</sub>**

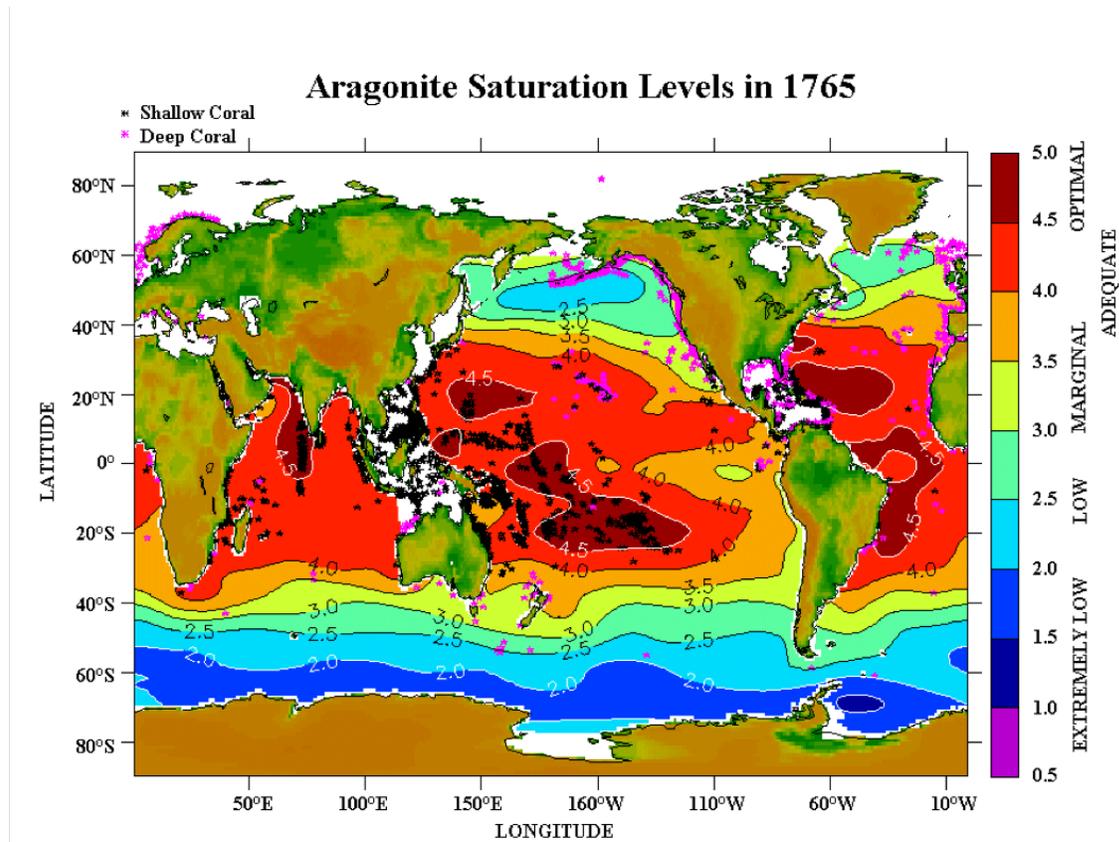


Fuente: Mauna Loa data: Dr. Pieter Tans, NOAA/ESRL; HOTS/Aloha data: Dr. David Karl, University of Hawaii (modified after Feely, 2008).

En el siguiente mapa se aprecian las áreas donde hay corales. Se ha reportado, que la abundancia de corales está disminuyendo debido a la disminución de pH y han sido considerados indicadores biológicos. El escenario que se está observando, con datos medidos en el presente, generados actualmente y escenarios a futuro, es la disminución de “eras” que están en rojo, que eran los niveles óptimos; se está volviendo menos óptimos. De aquí al 2100 lo que se cree es que los corales van a

disminuir de manera muy notable y esto tendrá implicaciones ya que son considerados nichos ecológicos ante la disminución del pH.

Mapa 2.1 Niveles de saturación de aragonita en 1765



Fuente: After Feely et al., (2008) with modeled saturation levels from Orr et al (2005)

Los calcificadores, no son los únicos que están batallando con este tipo de problema, sino que también especies de fitoplancton y zooplancton. Si el daño se produce desde las cadenas tróficas superiores, podemos entender el problema que se genera al ser alimento para los niveles tróficos más bajos. En las costas de Baja California, en Ensenada, cuando no hay fertilización por “surgencias”<sup>38</sup>, podemos encontrar mortalidad de aves y de mamíferos marinos por falta de alimento fitoplanctónico. La ausencia de surgencias genera falta de alimento y tienen repercusiones en las pesquerías.

<sup>38</sup> Véase: <https://es.wikipedia.org/wiki/Surgencia>

¿Cómo llegó el tema de la acidificación a Norte América? Contaré una historia. En un trabajo que salió publicado en la revista Science en el 2008, se publico que se encontró la presencia de aguas con insuficiente carbonato en la plataforma continental desde Canadá hasta Baja California, México. Llama la atención como producto de este trabajo, en la costa Oeste de EUA se legisló de una manera muy contundente en el 2010 pero aún no en México.

¿Cómo llegó el tema de la acidificación del océano a México? En Norte América hubo una reunión en Washington en 2005 y lo que mostraron fueron resultados de la química del carbono en un transecto desde Japón hasta San Diego realizado en 1994 y en el 2004. Lo que se mostró es que el agua que tiene poco carbonato, antes se encontraba por debajo de los 400 metros de profundidad en el 2004, y 10 años después, la profundidad de esa agua con poco carbonato se encontró a 200 metros de profundidad. Se puede pensar que aun es profundo, pero habrá que recordar que en la plataforma continental en los primeros 100 metros de profundidad y se caracteriza por ser las regiones mas productivas y donde muchos organismos calcificadores tienen su habitad.

El problema es que hay surgencias, el cual es un proceso que se caracteriza por transportar agua subsuperficial desde aprox. 100 m de profundidad. La gente que reside en Baja California (BC) está acostumbrada al término. En las costas de B.C. tenemos vientos de noroeste, durante el verano no se siente cálida la playa, por el contrario, se sienten vientos fuertes y fríos que con la rotación de la tierra lo que resulta es en el transporte de agua subsuperficial rica en nutrientes que llega a la superficie y fertiliza. Las grandes pesquerías de atún, de anchoveta que tenemos en Baja California, obedecen a estos fenómenos de surgencia, porque lo que hacen es fertilizar. Después de la fertilización se genera un florecimiento fitoplanctónico que es utilizado por los moluscos como alimento.

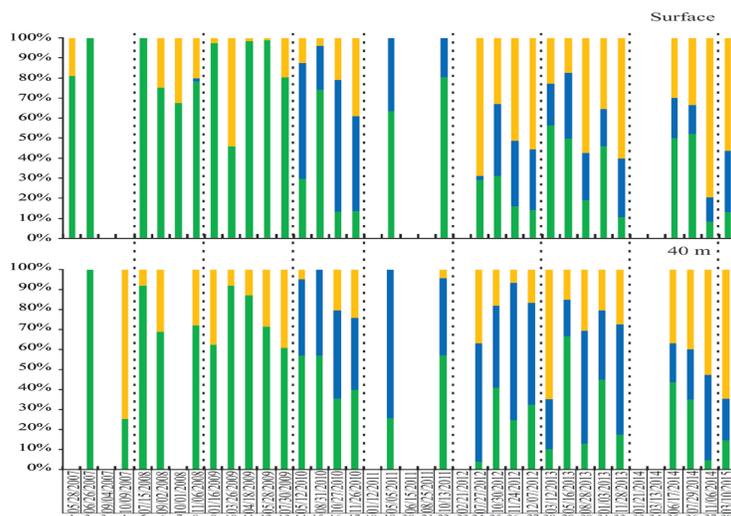
Esto siempre ha ocurrido y no es un problema. El problema es que este proceso transporta agua subsuperficial a la superficie y cataliza este problema que se acaba de mencionar. En Oregón, por ejemplo, los vientos son tan fuertes que pueden transportar agua a 200 metros, en Baja California anda entre 100 y 80 metros de profundidad, por

los vientos que tenemos normalmente en primavera y verano. Esto significa que agua con poco carbonato ya sería transportado por las surgencias a la plataforma continental.

¿Qué es lo que está pasando ahorita? Lo que encontramos y reportamos en 2007, es que efectivamente se está transportando agua que ya tiene poco carbonato. Esto es un problema porque los acuicultores lo que hacen es vivir de la producción de moluscos y lo que hacen los moluscos es formar sus conchas del carbonato disponible. Sin embargo, lo que ocurrió fue una alta mortalidad; esta historia fue reportada como una catástrofe que ocurrió en las costas de Oregón y Washington. La novedad fue que la acidificación del océano ya había llegado a nuestras plataformas continentales desde Canadá hasta Baja California Sur. En Estados Unidos fue una pérdida con impacto monetario muy grande de miles de dólares. Ahora ellos tienen que adicionar carbonato al agua que bombean a los estanques para generar la semilla de ostión.

En las costas de Baja California se están observando cambios que no se entienden porque están ocurriendo. La siguiente gráfica generada con datos en la Bahía Todos los Santos, encontramos cómo están cambiando las especies de fitoplancton en las costas de Baja California. Se puede observar que en los últimos años las especies de fitoplancton son cada vez más pequeñas. Esto sugiere que hay efectos multifactores como consecuencia de la falta de monitoreos continuos. En la imagen las barras verdes son los dinoflagelados. Lo que se aprecia a su lado derecho, es cómo las especies de dinoflagelados son menos abundantes y como especies de picoplancton son más abundantes en los últimos años. En realidad, el fitoplancton está cambiando, están ahora en partículas más pequeñas y la calidad del alimento en BC es diferente, así como la abundancia son diferentes (Ver Gráfica 2.2).

**Gráfica 2.2 Efecto de la acidificación en el fitoplancton, península de Baja California**



Fuente: Presentación del ponente basado en Adriana González-Silvera, et al., 2016.

En México hay una necesidad muy grande de monitoreo en los arrecifes y en zonas de cultivos de moluscos. La Universidad de Colima, en Jalisco, en La Paz y en Baja California, están monitoreando sitios con instrumentos que miden el pH, la temperatura y el oxígeno en la parte costera, pero en la parte del Golfo de México tenemos muy poca información. Otro problema es la contaminación. Hay datos que se están generando, los cuales muestran que tenemos impactos en la parte costera, en lo que es la Península de Yucatán, con casi cero oxígeno y pH de 7.5 en algunas regiones costeras.

En México se requiere de la participación de ecólogos y biólogos, para apoyar con respuestas y sugerencias a los acuicultores. El Programa Mexicano del Carbono desde el año 2017 generó “Elementos para Políticas Públicas” como herramienta para los tomadores de decisión. Todo esto está en red.<sup>39</sup> En realidad, ahí se resalta el estado del arte de cómo estamos como México: fortalezas y debilidades. Cuando hablamos de cómo atacar la acidificación, cómo entenderla, se requieren varias cosas, entre ellas: monitoreo costero y uso de instrumentos. No solamente medir “in situ”, sino también

<sup>39</sup> Se puede consultar este sitio en: <http://pmcarbono.org/pmc/>

saber qué especies son las susceptibles. Para esto es importante el conocimiento del biólogos y ecólogos.

Finalmente, es necesario resaltar que no es posible generar modelos si no tenemos datos de calidad para poder realizar simulaciones. Pero no estamos solos en este sentido, hay una red, una gran sombrilla que es el *Global Ocean Acidification Network (GOA-ON)*,<sup>40</sup> que es una red internacional de acidificación del océano donde participan expertos de diferentes países del mundo, donde se comparte la información y técnicas entre los diferentes países del mundo, hay talleres de entrenamiento y tenemos el enfoque de ir todos de la mano, para resolver este tipo de problemas que no es solamente de México.

¿Por qué México debería estar preocupado por esto? Por el impacto que tiene en los recursos pesqueros y por tanto económicos. Por esta razón, tenemos la necesidad de monitorear y de generar datos de medición de alta calidad que nos permitan tener elementos para tomar buenas decisiones.

Muchas gracias.

---

<sup>40</sup> Véase: <http://www.goa-on.org/>

## 2.2 La Acidificación del Océano como Prioridad en México

**Mark J. Spalding**

*The Ocean Foundation*

Buen día a todas y a todos los presentes.

Hablaré acerca de qué se necesita y qué se tiene que hacer con respecto al problema de la acidificación para proteger a los crustáceos, los arrecifes de coral, la langosta, etcétera. Contamos con una iniciativa contra la acidificación del océano que se ha trabajado para enfrentar esta amenaza desde el año 2003. Enfocándose en entender cómo llevar a cabo el monitoreo, la evaluación y tomar medidas para resolver el problema.

El Dr. Martín Hernández, proporciono información con respecto al impacto en el ecosistema y cómo afecta de forma fundamental a la cadena alimenticia marina. También afecta la posibilidad de estos animales de poder desarrollar una concha. También nos preocupa lo que esto puede significar para otras partes del sistema, como las medusas. El calamar también es muy importante en México.

Comentábamos acerca de la restauración de los recursos de carbono azul, que de alguna manera pudieran potencialmente beneficiarse, ya que, al tener más carbono, crecerían más rápidamente. También se han mencionado cuáles son los efectos de estos cambios en la química oceánica sobre las pesquerías, en especial las pequeñas que probablemente serían las que se verían afectadas negativamente, y por lo tanto repercutiría no únicamente en el comercio en México, sino también en la seguridad alimentaria.

Resulta que esta parte del mundo está críticamente amenazada por este tipo de cambios y se ha contemplado una reducción de los servicios de los ecosistemas.

También los servicios se ven afectados cuando los moluscos no limpian el agua. Hay un porcentaje importante del PIB que depende de las pesquerías. Este tipo de cifras financieras y el número de personas empleadas en este campo, es lo que está en riesgo, si no se hace algo respecto al problema.

Estamos preocupados por las pesquerías y los arrecifes de coral, ya que son muy importantes para el turismo. Las personas vienen a visitar muchas partes de México, bucean, ven los arrecifes, nadan, pero cabe mencionar que las playas y los lugares a los que vienen los turistas están protegidos por el arrecife de coral y precisamente estos se están viendo afectados por el cambio en la química marina. Esto es una amenaza potencial al turismo que representa el 3 por ciento del PIB de México. No es algo que se pueda ignorar.

Se está trabajando para buscar diferentes soluciones. Se habla acerca de las ciencias y la política pública para identificar cómo llevar a cabo correctamente el monitoreo, para saber que se tiene que hacer cuándo se presenta el problema. Se puede tener una advertencia temprana y en caso de que se presente un evento hemos desarrollado un kit de monitoreo y capacitamos a científicos en todo el mundo para poder utilizarlo. Con ello es posible monitorear y contar con datos suficientes para tener todo con respecto a la acidificación del océano.

No obstante, en términos de acidificación del océano, se tiene que pasar por procesos para la adaptación. ¿Qué pudiéramos recomendar? Se podría modificar para los crustáceos el entorno de criaderos y dar diferentes tipos de manejo. También encontrar otras ubicaciones alternativas que puedan financiarse para la acuicultura. También se debe considerar la mitigación, así como una reducción de las emisiones de carbono. Es una forma de reducir la entrada de carbono global, que es la causa base de este problema.

Si se tiene un problema con la acidificación local, se pueden reducir las emisiones locales y tomar parte de estas con la captura de carbono a través de los manglares, de algunos de los estuarios o la pradera marina. Estos son algunos de las acciones locales que traen consigo soluciones en la misma escala que la amenaza. ¿Cómo podemos abordarlo? Estamos en el Senado, se tiene que hablar de la capacidad legislativa y

gobernanza. La meta en última instancia es promover comunidades costeras más resilientes, pero también que se cumplan las obligaciones de México, las cuales son el compromiso para las Naciones Unidas, para las metas de desarrollo sustentable el Objetivo de Desarrollo Sustentable número 14 que tiene que ver con el océano (14.3), que nos dice que este país y los otros 183 países signatarios tienen que hacer algo para poder entender y abordar la acidificación marina.

Por lo tanto, se delinean los enfoques de implementar las cosas que son de adaptación y mitigación. También cómo apoyar los estudios, entendimiento y monitoreo de reportes de los eventos de acidificación del océano a través de la legislación. Se ha desarrollado un conjunto de estrategias del gobierno que se pueden incluir dentro de la legislación y pueden ser adoptadas y se han recopilado ejemplos que existen sobre diferentes intentos de legislación para acidificación del océano a nivel nacional y subnacional, tanto globalmente como localmente. Finalmente, se ha creado una guía para que cualquier persona que aborde la acidificación del océano pueda aprenderla.

Lo que se quiere es compartir información para que así más países puedan actuar conjuntamente para confrontar la acidificación del océano. Gran parte de esto se ha hecho con las Naciones Unidas, de manera que las metodologías que se están enseñando para el monitoreo y la medición de la química, son aquellas que han sido aprobadas por el Instituto Oceanográfico Intergubernamental de la UNESCO y el Centro Internacional de Coordinación para la Acidificación del Océano que se encuentran en la Asociación Nacional de Energía Atómica.

Por otro lado, se está consciente de que son una serie de objetivos que debe buscar cada uno de los países. Se han llevado a cabo capacitaciones regionales en África, las Islas del Pacífico, El Caribe, y América Latina. Se han capacitado a más de 100 científicos y distribuido 17 de los kits, en 16 países. Dando la capacitación que se requiere, el equipo de campo y de laboratorio necesario. También se ha añadido capacitación para los creadores de la política pública, para decirles cómo hacer la legislación y poder abordar esta amenaza.

Se trabajo con México en la 4ta Asamblea General del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente para introducir la acidificación del océano. Es algo que tiene que abordarse, se espera que la siguiente reunión se tenga la oportunidad de agregar el tema de la acidificación a la agenda. La Oficina de la UNESCO en el Caribe, muestra una preocupación regional al respecto.

En lo que va de 2019 la Comisión de Cartagena cuenta con un Comité Técnico que se encarga de asesorar sobre especies y protocolos. Ellos estuvieron de acuerdo en reconocer la acidificación del océano como un problema de gran preocupación. México, junto con los anfitriones de la reunión "Honduras", hicieron una moción respecto abordar como preocupación regional la acidificación del océano y México mostró su liderazgo para abordar este problema, así que se empieza a trabajar conjuntamente.

En *Ocean Foundation*, se considera que es un problema global y requiere una serie global de soluciones. Lo que se tiene que hacer es determinar las formas de colaboración, ya sea por medio del Dr. Martín, que es experto en ciencias, de Sergio que entiende la amenaza a su negocio o los senadores de las comisiones que están enfrentando el reto de abordar la problemática.

Asumiremos esa parte de la legislación, aplicando los mejores ejemplos, textos y prácticas para poder abordar la acidificación del océano y ponerlo en una legislación modelo. Tenemos aliados en el Senado que nos han solicitado trabajar para tomar el texto, adaptarlo al sistema de derecho civil y a la Constitución de México.

México tiene muchas leyes en temas ambientales y marinos. Ha sido un país pionero en la materia. Ahora toca su turno para que tome acciones que permitan contrarrestar la contaminación marina a través de medidas de adaptación y mitigación basadas en la ciencia.

Muchas gracias a todos.

## 2.3 La situación de los Arrecifes en la Península de Yucatán

**Dra. Yadira Gómez Hernández**

*Parque Nacional de Costa Occidental de Isla Mujeres*

Buenas tardes, gracias por la invitación.

Para nosotros es un placer informarles qué es lo que está ocurriendo en los arrecifes de la Península de Yucatán. Me gustaría preguntarles ¿Cuántos de ustedes conocen Cancún o Cozumel? y ¿Cuántos de ustedes saben que esas áreas son áreas naturales protegidas? La verdad es que mucha gente que va a esos sitios no sabe que son Áreas Naturales Protegidas. Yo trabajo en una de ellas.

La Península de Yucatán se compone de 26 Áreas Naturales Protegidas, tres en Campeche, cinco en Yucatán y 18 en Quintana Roo. De las 18 que están en Quintana Roo, todas son costeras, a excepción de Calakmul, que está al centro y que es un sitio patrimonio mixto. También está Balankanche y otra chiquitita que se llama Otoch Ma'ax Yetel Kooh. Todas son costeras y las de Quintana Roo poseen arrecifes de coral. Son de suma importancia; es nuestro activo fijo. Decimos: “los arrecifes de coral es un activo fijo” y así lo tenemos que ver, así lo tiene que ver la gente que trabaja con nosotros, ya que todas las actividades se realizan ahí.

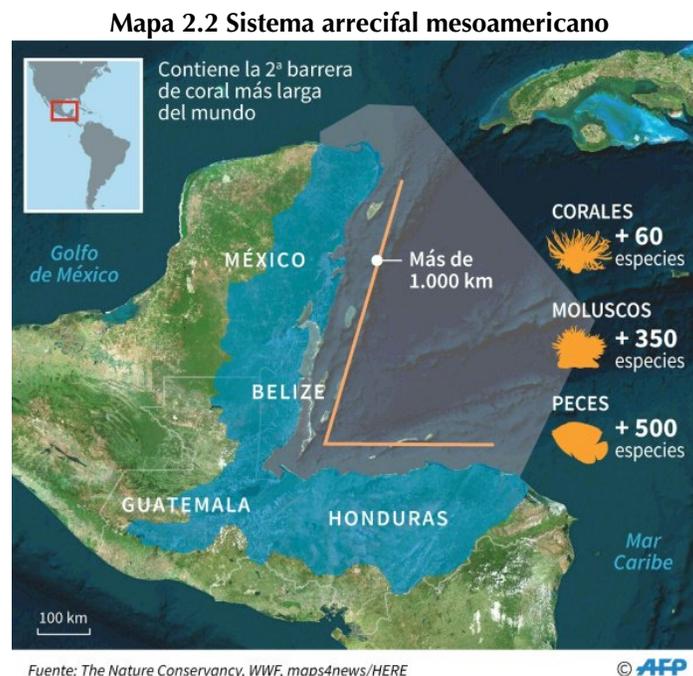
¿Qué nos hace diferentes y particulares? El ecosistema kárstico que se tiene en la región.<sup>41</sup> Eso nos hace vulnerables porque no contamos con instrumentos legales apropiados para estas características. Algunas de las actividades que se hacen, es el snorkel, el buceo, dinguis, catamaranes, hay infinidad de actividades y todas se realizan dentro de ANP.

---

<sup>41</sup> Para más información sobre el sistema kárstico de la Península véase el Cuaderno de investigación No. 62, “Panorama y perspectivas del agua en México, 2019-2024”, particularmente la mesa de discusión sobre cenotes. Disponible en: <http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/handle/123456789/4803>

¿Cuáles son nuestras amenazas? Las principales amenazas naturales, son los huracanes y las tormentas, otras son las malas prácticas turísticas, seguida de la contaminación del agua por este ecosistema kárstico, encallamientos y la pesca ilegal. Dentro de las malas prácticas turísticas también podemos mencionar el cambio de uso de suelo que se ha dado muy fuerte en la región, particularmente en el estado de Quintana Roo.

En el mapa 2.2 se aprecia que formamos parte del sistema arrecifal mesoamericano. Lo compartimos con Belice, Guatemala y Honduras. Es el segundo arrecife coralino más importante del planeta.<sup>42</sup>



Fuente: Presentación de la ponente

Uno de los problemas más grave que estamos enfrentando es el encallamiento de barcos. Solamente en el Parque Nacional de Punta Nizuc se han tenido 23 incidentes registrados, sin contar todos los que suceden en otras partes de Quintana Roo y en Arrecife Alacranes, que están en Yucatán. Cuando encallan los barcos no solo es el destrozo que ocasionan en el momento, sino también cuando se retiran. También es

<sup>42</sup> Véase: [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/recuadros/recuadro4\\_6.html](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/recuadros/recuadro4_6.html)

otro problema el tratar de sacarlos. Las consecuencias jurídicas son nulas, se quedan los expedientes abiertos. Son cuestiones que se tienen que tratar de cambiar, porque es muy costoso, es un impacto muy fuerte que tiene que regularse, así como la actualización de las cartas náuticas y un ordenamiento marítimo, ya que están incrementando mucho las embarcaciones en la zona.

Hay que hacer esas acciones de restauración de los arrecifes. Sabemos que si no intervenimos no sucede nada. El arrecife por sí solo no se recompone o restituye y pasa que es muy costoso. Por ejemplo, la especie de acrópora sale aproximadamente en 20 dólares por colonia y son chiquitas, su crecimiento no es tan lento como otras especies, pero son acciones caras.

Les comentaré sobre otro tipo de actividades relacionadas con el turismo que no tienen autorización. En Isla Mujeres, dentro del polígono del parque, en una escollera se colocó malla tipo gallinero, adentro le pusieron cascajo y así lo hicieron de la noche a la mañana. Denunciamos porque dicha obra no tiene manifestación de impacto ambiental. Estas acciones están prohibidas dentro del parque, se podrían realizar si se hacen bien, si se hacen los estudios y si se sabe cómo se va a realizar. Esto está afectando directamente a los arrecifes.

Las grandes extensiones de pasto marino son sumamente importantes para nosotros, por todo lo que hablaban nuestros colegas, son de los reservorios de carbono, los que lo almacenan. También permiten que los corales no sufran de sedimentación y que haya todas las pesquerías que había antes en esa zona. Nos quitan, nos remueven el pasto marino, hacen este tipo de estructuras y nos ocasionan problemas muy recurrentes.

Las solicitudes de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) son un dolor de cabeza para nosotros. ¿Por qué? Hay cuatro tipos: de conservación, de ornato, de uso general y la última que es agricultura, ganadería, pesca o acuicultura. Hábilmente la gente siempre solicita la conservación y después realiza el trámite para hacer un cambio. Entonces, uno cree que sí, que van a conservar, que a la mejor no van a poner nada removible y terminan cambiándolas. Se tiene que poner mucha atención a esto,

porque pareciera que más vale pedir perdón que pedir permiso. Así es como se ha estado manejando y es un problema muy recurrente en la zona que nos acarrea otros.

¿Qué otra cosa nos hace falta? Dar protección a los pastos marinos en nuestra legislación. En la Norma 059, los pastos marinos no están protegidos y por lo tanto pueden dragar, pueden cortarlos, comúnmente le dicen: “chapearlos”. Los quitan, los arrancan y luego estamos queriendo tener proyectos de recuperación de playas muy costosos, cuando estamos quitando estos ecosistemas tan importantes, que son los que también dan la estabilidad.

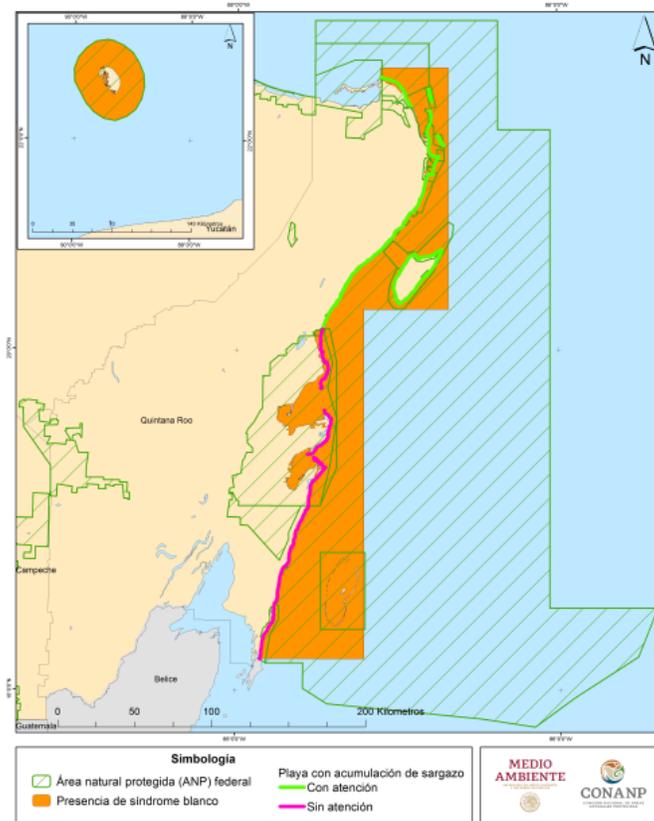
Otro problema es el incremento de embarcaciones turísticas sin autorización. Se da mucho que, para hacer estos trámites, se puede comprar una embarcación, y si se va a rentar para un uso turístico, se tiene que seguir cierto trámite: obtener el permiso de turismo náutico que lo da la capitanía de puerto y posteriormente, si voy a operar dentro de un Área Natural Protegida, es acercarme a la ANP para ver qué actividades puedo realizar. Se tiene varios promoventes que así lo hacen, que siguen las reglas, pero también se tiene mucha gente que no lo hace.

Hay dos clases de “piratas” y de esto apenas nos enteramos este año. Los que tienen su permiso de turismo náutico, pero no tienen el de las ANP y están entrando a hacer actividades. Hay uno nuevo, que sí nos tiene alarmados y nos enteramos por la coordinación que se tiene y el trabajo en conjunto con las capitanías de puerto, que son las entradas de embarcaciones extranjeras, muchas banderas extranjeras, algunas vienen de Delaware y de Florida. Nuestras leyes les permiten entrar hasta por 10 o 15 años en permiso de importación temporal y se quedan, las dejan, las ponen a trabajar y estas no tienen ninguna regulación. En los recorridos que se hacen, las hemos detectado trabajando con capitanía de puerto. Ellos fueron los que nos dijeron: “Qué bueno que nos los dices, yo voy a verificar, a tratar de mandarlo a la embajada”. Porque en ocasiones están buscadas en otros países por otras situaciones. Son las actividades o las acciones que ocurren. ¿Qué pasa con ello? Además de la ilegalidad, (no pagan impuestos y no tienen seguros), son los principales que se van a encallar en nuestros arrecifes. ¿Por qué? Porque no los conocen, no han recibido una capacitación, no saben que están dentro de un Área Natural Protegida y muchos de

los turistas van, los rentan y por lo tanto se hace una práctica desleal en la zona. Se tendría que poner un punto de acuerdo sobre estas actividades que están yendo hacia el alza.

Ahora me referiré al famoso síndrome blanco, por el cual nosotros estamos de luto. En el mapa 2.3, se como a partir del 2018 en las zonas arrecifales se presentó una nueva condición, y es que empezamos a ver que se les desprendía el tejido vivo. Fue muy rápido lo que se empezó a observar, muertes de colonias. Esto no es el blanqueamiento, es otra condición. No sabemos todavía a qué se debe, pero está matando a muchas especies de corales y no se sabe qué pasa.

**Mapa 2.3 Presencia del síndrome blanco en Áreas Naturales Protegidas Federales**



Fuente: Presentación de la ponente

¿Qué tuvimos que hacer? Pusimos manos a la obra de forma muy rápida e hicimos un plan de acción contra el síndrome blanco. En este participamos 10 áreas naturales protegidas, 47 instituciones y 119 socios. En conjunto elaboramos cinco estrategias

que se están realizando dentro de este plan de acción. Una que tiene que ver con turismo, otra con un desarrollo costero integral, una muy importante que es la calidad del agua, otra contra la pesca ilegal y otra en la que estamos trabajando mucho con la academia.

Estamos lanzando al sistema arrecifal mesoamericano, también se está trabajando en colaboración con la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA),<sup>43</sup> porque esta afectación también está en Florida. No somos los únicos que tenemos el problema, empezó antes en Florida y ahora se tiene muy fuerte en los arrecifes de Quintana Roo.

Claramente el problema de los arrecifes está en la calidad del agua. Cuando un investigador sacó algunas muestras de esos corales enfermos y las aisló en agua limpia, se detuvo el seguimiento de la enfermedad. La contaminación del agua no solamente nos afecta a nosotros como persona, sino también a todos nuestros ecosistemas. Es importante advertir que toda la contaminación del sistema kárstico de Yucatán termina en las costas, es decir, si contaminamos en la selva, en los municipios o en un cenote, todo va a dar al arrecife. La descarga de aguas residuales es muy grave. Por ejemplo, la mitad de Isla Mujeres no tiene drenaje y otros municipios en el estado tampoco lo tienen. Si el acuífero superficial lo tenemos a 20 metros, todo lo que se inyecta a 10 metros o a 50 metros ya contamina nuestro reservorio de agua. Es algo preocupante en lo que se tiene que trabajar mucho, en seguir impulsando la revisión de las normas y cambiar esto, porque es un vacío que tenemos.

Me gustaría terminar con una pregunta ¿Conocen los arrecifes? Hay arrecifes aquí en la Ciudad de México, se los voy a enseñar en la foto 2.1 en la que se aprecia una ofrenda prehispánica. Es maravillosa, tiene unas acróporas, unos cerebros y unos corales. Prácticamente toda la vida marina, es nuestro legado cultural y no puede ser posible que lo estemos perdiendo.

Gracias.

---

<sup>43</sup> Véase: [https://meteoglosario.aemet.es/es/termino/825\\_administracion-nacional-oceanica-y-atmosferica-noaa](https://meteoglosario.aemet.es/es/termino/825_administracion-nacional-oceanica-y-atmosferica-noaa)

**Foto 2.1 Ofrenda prehispánica en la Ciudad de México**



Fuente: Presentación de la ponente

## 2.4 Arrecifes Coralinos estado actual y sus principales amenazas

**Dr. Lorenzo Álvarez Filip**

*Laboratorio de Biodiversidad Arrecifal y Conservación  
Unidad Académica de Sistemas Arrecifales*

Gracias por la invitación, siempre es una oportunidad venir a este tipo de foros.

Ya hay algunos puntos que se abordaron en las ponencias anteriores. Eso me va a dar oportunidad de decir dos cosas: la primera, durante el día se ha estado escuchando que sobre el mar se sabe poco y que hay muchas oportunidades de ir descubriendo nuevas cosas. Eso es totalmente cierto, pero creo que es importante que no nos vean a los científicos como alguien que está descubriendo nuevos organismos o nuevas cosas únicamente. Los científicos en este mundo contemporáneo estamos involucrados en cuestiones que tienen que ver con el saber, en cómo estos ecosistemas nos están brindando servicios. Los científicos estamos muy involucrados en desarrollar estrategias para implementar nuevas medidas de conservación. Este es un mensaje importante, los científicos también podemos aportar mucho más en cuestiones tangibles para la sociedad.

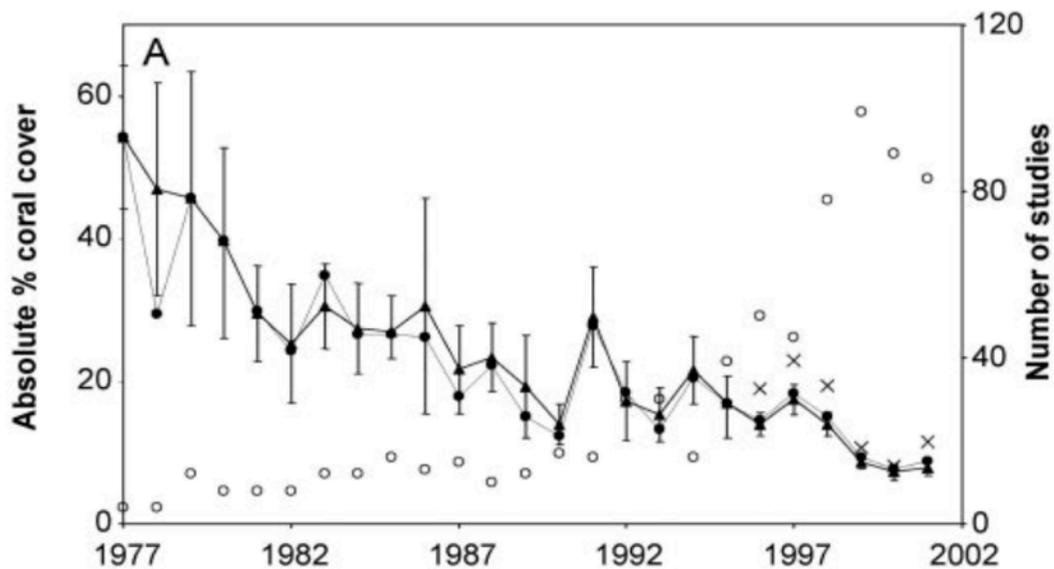
Sintetizando la idea que hemos visto. Los arrecifes coralinos proveen importantes servicios ecosistémicos y es uno de los sistemas donde vemos más el vínculo que existe entre el desarrollo económico y social en un lugar. Yadira nos estaba hablando de Cancún y la importancia que tienen los arrecifes. Ellos nos brindan servicios ecosistémicos como el color turqués del agua, la arena blanca y la protección de la costa, entre otros.

Estamos viendo que los arrecifes se están degradando. Es muy probable que va a derivar en consecuencias negativas, tanto en el sector social como en los sectores económicos o productivos que están dependiendo. En el Mar Caribe los arrecifes de

coral sostienen de manera directa o indirecta una economía de alrededor de 9.5 billones de dólares al año. Esto es una cantidad no menor. El 3 por ciento del PIB que mencionaba el doctor Spalding está relacionado a actividades directamente realizadas en los arrecifes como parte del turismo.

Los arrecifes sostienen una gran diversidad ecológica y tienen un actor principal llamado corales. Los corales son los que, al estar acumulando carbonato de calcio, básicamente roca, van construyendo estas estructuras tridimensionales que conocemos como arrecifes. Por lo tanto, saber qué está pasando con los corales se vuelve el principal indicador para conocer el estado de los ecosistemas arrecifales. A lo largo de las últimas décadas lo que hemos visto con este principal indicador (que es la cobertura de coral o la abundancia de coral), es qué tantos corales tenemos en los arrecifes. En la Gráfica 2.3 se aprecia la pérdida relativamente rápida de cobertura coral en todo el Mar Caribe, la cual es cercana al 80 por ciento. En el Golfo de México y en algunas otras regiones del mundo, es la misma historia, es una pérdida relativamente rápida.

**Gráfica 2.3 Decrecimiento de la cobertura coral en el Mar Caribe**



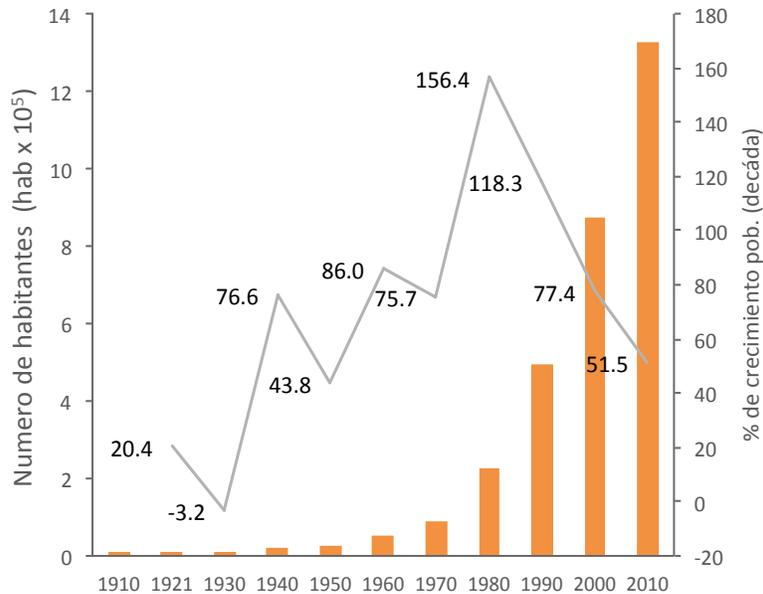
Fuente: Presentación del ponente

Los arrecifes y los corales se están perdiendo a causa de ciertas amenazas, una de las principales es el cambio climático, tanto en el incremento en la temperatura como en la acidificación; pero no es el único problema y no es el que derivó en todas estas grandes pérdidas. Otros problemas que Yadira nos estaba comentando se refieren a la pesca ilegal, las malas prácticas turísticas, el desarrollo urbano desmedido en las costas y la contaminación del agua. Todas ellas están contribuyendo de una manera muy importante en la degradación de los arrecifes. Desde el punto de vista de este foro y de este recinto, es importante reconocer en su totalidad todos estos problemas para empezar a atacarlos.

Me quiero detener un poco en el problema referente a la calidad del agua. Las aguas residuales que descargan los hoteles en el mar son ricas en contaminantes y nutrientes. Lo que se busca es tener sistemas que no tengan nutrientes. Muchas veces no es apreciable a simple vista que el agua se está contaminando, sólo cuando se realizan mediciones. Ya se comentó con anterioridad que no tenemos una regulación que esté enfocándose al uso y tratamiento de aguas o una regulación adecuada para el uso y tratamiento de aguas en Quintana Roo. También se tiene una gran cantidad de malas prácticas, y esto se tiene que reconocer porque hay que tomar cartas en el asunto. Cabe mencionar que en Quintana Roo, no se tienen sistemas de drenaje, lo que se tiene son sistemas sépticos, los cuales hay que vaciar con pipa y después llevarlos a procesar a un lugar muy bonito que generalmente o en muchas ocasiones van directamente a los cenotes. Este es un problema para los arrecifes y los ecosistemas, pero también debemos tener claro que es muy grave de salud humana.

Otro problema muy importante es el rápido incremento de la población. En la gráfica 2.4 las líneas naranjas básicamente nos están mostrando en los últimos 100 años cómo se ha incrementado exponencialmente la población en el estado de Quintana Roo. Tristemente la provisión de servicios de drenaje, alcantarillado, el tratamiento de aguas y otros servicios, crecen con la misma velocidad. Este es un punto en el cual tenemos que tomar cartas en el asunto.

**Gráfica 2.3 Crecimiento demográfico del estado de Quintana Roo**



Fuente: Presentación del ponente

¿Qué pasa cuando nosotros nos encontramos en un ambiente así, como en el que están los arrecifes, sobre todo el Mar Caribe? Estamos afectando un lugar que no tiene las condiciones ambientales óptimas y que además recibe muchas presiones por el cambio climático. Esto enferma a los arrecifes. Eso es algo que puede ser muy evidente para muchos de nosotros.

En la Foto 2.2 se aprecia el síndrome blanco de los corales. El color natural de un coral es café, cuando empiezan a ver manchas blancas, es como si le empezara a dar lepra, se le empieza a desprender el tejido. Todas esas manchas blancas quieren decir que los corales están muertos. La serie fotográfica es un seguimiento de 40 días. En menos de un mes pueden ver cómo está progresando el síndrome blanco. Lo que se está viendo, son sobrecrecimientos de otras cosas que se parecen a una lama, como cuando no lava bien el baño, esa lamita sale, igual en los corales. Esta lama, lo que va a propiciar es que crezcan otras cosas y va a impedir que los corales empiecen a recuperarse.

Foto 2.2 Síndrome blanco de los corales



Fuente: Presentación del ponente

Algunos corales tardan 400 o 500 años en crecer, pero en un par de meses, están completamente muertos por esta nueva enfermedad. Es cierto que falta mucho por conocer; sin embargo, ya tenemos avances importantes. Por ejemplo, probablemente son comunidades bacterianas y no virus. La otra es que tiene mucho que ver con la calidad de agua. Los corales no están en un ambiente óptimo en esta región y por eso estamos viendo estas amenazas.

Se han hecho estudios para ver el daño que se tiene a lo largo de todo el Caribe mexicano. Básicamente cientos de miles de colonias de coral han muerto. Este solo evento, en unos pocos meses, produjo un daño equiparable a que 30 por ciento de los corales registrados en el Caribe mexicano se están muriendo. El único lugar donde no se ha visto un gran daño es en banco Chinchorro. Esto es un foco rojo y tiene que llevar a tomar medidas igualmente importantes.

Cozumel es una de las mecas más importantes del buceo a nivel mundial. El Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, con datos producidos por instituciones académicas,

tomó la decisión de cerrar temporalmente ciertas zonas que están al sur, para darle un respiro a los arrecifes y tratar de que se recuperen. Esto es una acción que tiene muchos beneficios y que tiene que ver con la capacidad de la gente del Parque para regular las actividades. Sin embargo, no se va a lograr que los arrecifes se recuperen de fondo si no cambiamos las condiciones negativas por las que se están afectando.

Cuando nos mandaron la invitación, dejaron de tarea puntualizar qué tipo de acciones se pueden tomar. La primera la propusimos la Sociedad Mexicana de Arrecifes de Coral en colaboración con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) en 2016 (que por cierto ha de estar en algún proceso dentro del Senado), y consiste en una norma oficial para proteger a los arrecifes de coral, como la que existe para el manglar. ¿Por qué considero que esto es muy importante? Para tratar de frenar las presiones que se tienen desde la costa, en todo lo que tiene que ver con el desarrollo costero. Si se tuviera una herramienta legal que dijera: “los arrecifes están protegidos” y si se está haciendo alguna actividad que está poniendo en riesgo los arrecifes, pudiéramos hacer útil esta herramienta para frenar dichas actividades.

Otra acción consiste en revisar la norma de usos y tratamiento de aguas en la Península de Yucatán. Se tiene que promover un desarrollo sustentable y pausado en el Caribe mexicano y en todas las costas de nuestro país. Esto involucra una serie de normas y leyes que salen de mi ámbito, pero noto que hay un traslape entre ellas y esto genera unos problemas muy grandes. Se tiene que empezar a regularizar.

Es sumamente importante continuar o incrementar los esfuerzos para fortalecer las agencias de gobierno que están a cargo del estudio y la protección de los arrecifes coralinos en nuestro país. Esto es algo que, el Senado de la República tiene injerencia directa, solicito que haya un apoyo directo para entidades como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y la CONANP, que son las más importantes en el país. Nosotros deberíamos fortalecerlas y no estar viviendo una incertidumbre de qué es lo que va a pasar con ellas.

Se tiene que fomentar la investigación científica. Este es otro punto importante porque no solo se trata de conocer lo que tenemos, si no saber cómo lo podemos usar,

qué beneficios estamos teniendo, predecir cuáles son los daños que nos pudieran pasar y tratar de tomar cartas en el asunto antes de que estos daños nos rebasen.

Finalizaré con un aspecto relacionado con el dinero. En esta sesión y la anterior hablamos de las áreas marinas protegidas en México. Observamos que están tienen un pico grandísimo en 2016, que es cuando David nos platicaba que se cumplieron las metas de Aichi. Claramente esto representa un logro para México. No obstante, el presupuesto que se está invirtiendo en las áreas marinas protegidas en Quintana Roo va en sentido totalmente opuesto, es decir, disminuye. La realidad en este momento es que está peor.

Esto es un ruego de mi parte, no podemos permitir que esto siga. Por mucha normatividad y leyes que hagamos si seguimos sin tomar acciones directas va a ser muy difícil que podamos preservar los sistemas arrecifales y otros ecosistemas.

Muchas gracias.

## 2.5 Acción social para la preservación marina

**C. Roberto Cerda**

*Naturalia, A.C.*

Muchas gracias por la invitación, es un honor estar aquí.

Vengo como representante de la sociedad civil. Soy un miembro de la sociedad civil antes que cualquier cosa. En mi camino me ha tocado explorar diferentes áreas profesionales y hace seis años me sensibilizaron y me involucré en la agenda de desarrollo sustentable. Comentaré un poco cómo ha sido este camino y cuál es el rol también que la sociedad civil tiene que ocupar en este contexto.

El proyecto se llama *Restore Coral*, es una llamada a la acción y se origina como un movimiento.<sup>44</sup> Somos un proyecto del área de “Océanos de naturaleza Asociación Civil”, fundada por Oscar Moctezuma y con mérito a la conservación que han contribuido el plan de CONANP, etcétera. Un trabajo enorme de 30 años de trayectoria. Ellos han sido testigos de lo que es el movimiento ambiental en México, de qué tanto hay de apoyo desde las organizaciones, las fundaciones, el gobierno, etcétera; qué tanto se ha podido traducir todo este esfuerzo en acciones. Dicen que la vida es un tremendo esfuerzo con un modesto resultado. Creo que esa es la historia general del movimiento ambiental, pero aquí estamos.

Este proyecto es posible gracias al conocimiento del Fondo 2050 para la Preservación de los Ecosistemas del Milenio, “2050 in basement”, este fondo fue fundado por José Lindo Solís con un capital familiar.<sup>45</sup> Después de haber tenido varios años de experiencia en Naciones Unidas en los cuales trabajó con el Premio Nobel de la Paz Wangari Maathai y después de varios éxitos en recaudar cantidades importantes de dinero. Realmente se sintió un poco desconforme con la cantidad de

---

<sup>44</sup> Véase: <http://www.restorecoral.org/>

<sup>45</sup> Véase: <https://www.millenniumassessment.org/es/About.html>

impacto que se generaba cuando ya bajaba ese dinero a tierra. Eso es algo que para nosotros fue determinante porque pudimos tomar lo mejor de las prácticas de Naciones Unidas y de la UNESCO, pero con una óptica muy sobria con respecto a que lo que realmente importaba y urgía era tomar acción.

Desde este contexto se preparó el documento base, “We the People, el 2050 Millennial Report”, que es el predecesor de la agenda 2030, en donde hace 30 años ya sabían que había un horizonte en el que se iba a perder la biodiversidad y que se iba a contaminar el mar, si seguía el *business as usual*. Este documento estuvo en las manos de la gente más poderosa del mundo durante un montón de años, titanes de la industria, corporaciones y gobiernos. Realmente no se dio a conocer a los ciudadanos. Fue sorprendente entender que estas decisiones que se han estado tomando en los últimos 30 años, ya estaban siendo previstas, es como si te dijeran: “se acaba la temporada alta en tres meses, así que ponte la pila para sacar lo último que se puede al asunto”.

No quisimos repetir lo que ya estaba hecho, quisimos encontrar un nicho de oportunidad en donde la sociedad civil pueda ser empoderada. El programa se dedica específicamente a formar innovadores sociales con metodologías de poder suave para el cambio social o *soft power social change*. Fomentamos también la filantropía, además de implementar estrategias disruptivas e innovadoras. Decidimos implementar tecnología inmersa en realidad virtual. Por un lado, puede servirte como un tema de entretenimiento, pero también se puede utilizar para certificación de competencias laborales. Específicamente estamos trabajando con una plataforma para democratizar el conocimiento y promover la restauración de coral. Cualquier persona que se ponga un visor puede tener acceso a ello.

También recurrimos a la inteligencia digital, el “Big Data”. Tenemos una plataforma que nos permite obtener gran cantidad de información de la cual empezamos a anotar cuestiones y personajes recurrentes. Así fuimos conectando con nuestra comunidad. Creemos que, al poder estar en la sociedad, el cambio va a venir de ella, ya no del gobierno, ni de las corporaciones, porque si no ya hubiera pasado. En México tenemos

un rezago importante de empoderamiento de la sociedad, que tenemos que corregir. Ahí fue donde nos quisimos especializar.

El arte y la cultura es un activador de la conciencia social. La información científica es increíble y la verdad que cuando la entiendes te conecta y te sacude, pero mucha gente no entiende ese lenguaje. Creemos que el arte tiene un papel muy importante que jugar y también hay muchos artistas en México y por eso los pusimos a trabajar.

El tema de participación ciudadana es muy importante. Se podría decir que el ciudadano mexicano no está tan acostumbrado a participar. Creo que ha habido un despertar importante en estos últimos años y eso es algo que nosotros queremos también fomentar.

En cuanto al tema del financiamiento les comento que utilizamos tecnologías como *blockchain*, que te permite acceder a plataformas de fondeo y mecanismos innovadores para obtener recursos. Para crear tecnologías de restauración de arrecifes, nos acercamos a las comunidades ya consolidadas, el *Global Coral Reef Alliance* que preside el doctor Thomas Goreau, que es segunda generación PHD en ecosistemas marinos. Es al que la ONU le da el pódium principal para hablar de diseño regenerativo, de ciudades en los mares y por supuesto de corales. Él es una persona que tiene bastante tiempo relacionado con México; sin embargo, no se han podido consolidar todas sus propuestas en el país, pero sí es uno de los investigadores más notables. Fue el que nos asesoró la primera vez, tuvimos la suerte de contar con su apoyo para comenzar a entender cómo podernos relacionar de manera más efectiva con la comunidad científica, que por cierto tiene su complejidad porque a veces es complicado que los investigadores mismos converjan en armonía con las iniciativas.

Podemos incorporar buenas prácticas a México como agrupaciones de buzos que se dedican a la conservación y a la restauración. En *Blue Carbon Initiative*, se comenzó con dos áreas de incidencia a los mercados de carbono. México en ese sentido tenía un horizonte bueno, pero desde hace años, el *Blue Carbon Initiative* estaba echándole los ojitos a México porque en materia de pasto marino, manglar y coral somos una potencia internacional. Con un tema de legislación se podría darle una apertura a un recurso nuevo que podría poner en las manos de la ciencia y de la restauración.

Por supuesto que la iniciativa está enfocada en crear soluciones que puedan ser expandibles en todo el corredor Caribe. Con esto me refiero hasta Colombia. Con ganas de que seamos mexicanos, los que lideramos la restauración y el rescate de nuestro arrecife mesoamericano.

Como parte de nuestras actividades llevamos nuestra tecnología de realidad virtual a las escuelas rurales y las comunidades mayas. Pareciera que no, pero ni siquiera los mayas saben que tienen este tesoro bajo el agua y no hay una manera real de involucrarlos. Esto es muy extraño porque sería lo más lógico: “Tú que habitas ahí, tú estás conectando con tu naturaleza, lo defiendes porque lo amas, defiendes tu tierra, defiendes tu metro cuadrado de naturaleza.” Ahí tiene que haber un sentido de apropiación, pero no sucede. El tema es que se hizo este ejercicio que se denomina reducción de brecha digital, que es poner tecnología en las manos de gente que no tiene naturalmente recursos para adquirirla. El primer acercamiento con esa tecnología fue un contenido ambiental, de tal manera que tú puedes llevar a la gente de la curiosidad al interés, del interés a la acción y la acción era mantener el arrecife de coral.

Esta acción solamente es parte de lo que es trabajar en campo, pero también nos dimos a la tarea de llegar a los principales festivales del mundo para tratar de conectar con la generación *millennials*, que es la que hereda este problema. Yo soy generación equis, cuando me enteré no lo podía creer, me imagino un *millennials*, que son los que llegaron y les dijeron: “señores, son la generación que va a pasar a la historia como la que perdió los ecosistemas o no hizo algo para resolverlo”. Empezamos a utilizar este *trend* de festivales y eventos para poder llevar este mensaje y empezar a sensibilizar a la gente, no tanto a la ya sensibilizada, porque ciertamente hay una comunidad que está muy bien informada. Por supuesto que este tipo de cuestiones en el contexto internacional de buscar casos de éxito de ciudadanos con orientación a la acción, más allá de una comunidad científica ya consolidada o de programas bien financiados, con apoyos bilaterales, o con becas, nos permitió tener un acceso importante a la comunidad internacional.

Un proyecto muy importante que hicimos fue una campaña de murales, quisimos sacar el ecosistema marino a las calles, especialmente en lugares donde no hay mar porque si los mexicanos no reconocen que tenemos este patrimonio, nunca lo vamos a defender. 72 murales y el más grande de México y de Latinoamérica con flujos de gente constantes en avenidas desde el Estado de México, Tlaxcala, Guadalajara, Manzanillo, Puerto Vallarta y toda la región Caribe. Este movimiento fue completamente espontáneo y realizado por voluntad de los artistas. Sabemos que tenemos un sector de la población que hace eco y que quiere también que los gobiernos y las corporaciones escuchen y se involucren en el juego de la preservación.

Con NOAA hemos trabajado el tema de temperaturas. Hicimos un vínculo con la Agencia Espacial Mexicana para el monitoreo espacial de los arrecifes y esto derivó en un reporte muy interesante. Es una lástima que se esté desmantelando la Agencia Espacial Mexicana porque hay recursos de la industria aeroespacial que podrían ser muy útiles para el reto climático.

Otro ejercicio de incidencia que tuvimos en Quintana Roo, se llamó “Un voto, un coral.” En donde en las elecciones a gobernador le propusimos a Carlos Joaquín González que por cada voto que recibiera se comprometiera a plantar una colonia de corales. Una colonia tiene 24 corales, el costo de los corales en el gobierno de Quintana Roo en ese momento estaba en 20 dólares, a nivel internacional está en 10 dólares la generación de coral. Localizamos a un actor de la sociedad civil que lo bajó a cinco dólares, así que en realidad hay varias opciones. La idea era poner en el centro de la conversación la restauración de corales en Quintana Roo y se logró. Después de que él cierra su campaña de candidato con esta iniciativa de “Un voto, un coral”, se dan “los 100 días”, el inicio del programa de restauración del sistema arrecifal mesoamericano con un presupuesto extendido de 20 millones de pesos, lo cual es muy poquito. No obstante, fue un paso y se creó un tren político. De pronto hubo muchos compromisos de plantar corales que me encantaría que la sociedad civil y el gobierno federal se encargara de supervisar, porque yo como sociedad civil no tengo realmente la facultad de hacerlo.

Hicimos un punto de acuerdo en donde se invitó al Senado a participar en la creación de mecanismos innovadores de financiamiento, en incentivar la participación de la sociedad civil e implementar tecnologías innovadoras. Esto pasó, se aprobó y después el día de los océanos metimos sugerencias para la agenda ambiental de AMLO y se comprometieron. Hay un compromiso puntual sobre océanos que me encantaría que me ayudaran a recordárselo a todas las autoridades.

Otro proyecto importante para la nuestra organización fue crear un modelo con base en el mercado. Nuestra primera experiencia fue en Cozumel. No nos quisieron meter en ANP porque es un sector muy reñido y competido. Elegimos zonas de amortiguamiento de alto tráfico donde pudiéramos contener al turismo y desarrollamos este modelo en el cual participan todos los actores, turistas, científicos, gobierno, etcétera. Esto con número es muy sencillo, con el 1 por ciento del mercado de Quintana Roo podríamos producir 10 millones de dólares anualmente y con eso financiar una restauración a gran escala. La idea es que este modelo sea “open source”. Cualquiera lo puede poner en su kilómetro de arrecife y es una solución ya en mano para que todos se puedan involucrar.

En 2018, año internacional del coral, tuvimos un acercamiento con la Secretaría de Marina y se promovió la restauración. Esto ya sucede en otros países, tú vas de turista a Indonesia y tú puedes ir a plantar un coral. Aquí en México no se le ha permitido al turista que llega a Quintana Roo involucrarse en esto. Si lo analizamos, las últimas cifras que escuché era que 20 millones de turistas van a llegar este año, una cifra enorme que podría participar en la restauración. Le estaríamos ganando en números porque hoy en día existe muy poca gente que se dedica a la restauración. Con el 1 por ciento que se involucre tendríamos una fuerza muy potente para poder hacer esto, ya tenemos más de 300 personas certificadas, sabemos que es un hit. Sin embargo, cuando nos enteramos con el doctor Lorenzo de crisis de los arrecifes, pusimos todo lo que estamos haciendo en pausa y nos dedicamos ahora únicamente al proyecto del genoma del coral mexicano.

Nuestra organización es pequeña, no hay mucho que se pueda complementar. Lo que sí pudimos hacer es presentar esta oportunidad, había un laboratorio que es el

CICESE, que es el Centro de Investigación CONACYT más avanzado de México, que tienen el subsistema nacional de preservación de recursos genéticos acuáticos. Ellos tienen la tecnología para hacer criogenización, hasta que recuperemos la calidad del agua lo que tenemos que asegurar como mexicanos es el genoma que tenemos en nuestros arrecifes. Podemos desarrollar la tecnología para repoblar cuando se recupere el medio marino. Por ello, la necesidad de hacer un “Arca de Noé”. Suena bíblico porque se necesita un milagro para resucitar al coral. En este proyecto está la doctora Banaszak, de la UNAM y especialista en reproducción sexual asistida y la doctora Claudia Padilla, quien recibió el entrenamiento de micro fragmentación del doctor David Bogan. Ellos son especialistas en esa técnica para repoblar. De tal manera, tenemos a la élite científica mexicana trabajando en asegurarnos que vamos a poderles dejar la materia prima para desarrollar tecnología de economía azul que permita regenerar los arrecifes mexicanos o donde sea que podamos empezar a plantar coral de manera intensiva, lo cual le daría a México autosuficiencia y resiliencia ecosistémica.

Para cerrar les comento que ya estamos obteniendo financiamiento. Lanzamos este proyecto en la Asamblea General de Naciones Unidas. Nos dieron oficina por allá y vamos a estar trabajando. El CICESE abrió una cuenta en México específicamente para esto. Ellos reciben directamente los donativos y nosotros estamos financiando la promoción de esta campaña. Viene con el elemento de *blockchain* para que cualquier persona pueda donar en línea. Cualquier corporación o individuo, todos pueden participar. Me encantaría que esto fuera un proyecto que lo abrazara la sociedad mexicana. Así que “Arca de Noé del coral mexicano”, *Save the Planet Nao*, ayúdenos a tener un futuro.

Gracias.

## MESA 3

### SARGAZO Y PLÁSTICOS

Moderación: Sen. Jorge Carlos Ramírez Marín<sup>46</sup>

---

<sup>46</sup> Senador Electo por el Principio de Mayoría Relativa por el estado de Yucatán. En la LXIV Legislatura se desempeña como Vicepresidente de la Mesa Directiva.

## Presentación de la mesa de análisis

**Sen. Jorge Carlos Ramírez Marín**  
*Vicepresidente de la Mesa Directiva*

Buenas tardes a todas y a todos.

La contaminación marina necesita soluciones rápidas, prácticas, asequibles y un compromiso efectivo que nos ponga a realizar acciones dirigidas a resolver este problema. Resulta complicado creer que después de haber vencido tantas adversidades en otras esferas, no seamos capaces de encontrar soluciones para la contención de problemas más importantes como la contaminación del mar. Esta es la idea que motiva este foro.

Sin duda, el Poder Legislativo tiene un papel fundamental. Fuimos de los primeros países en tener una Ley de Medio Ambiente y en su momento fue considerada entre las más avanzadas del mundo. Es verdad que la aplicación de la ley deja mucho que desear.

El Legislativo no puede renunciar a su papel de mover a la sociedad y a los otros poderes a hacer el trabajo que les toca. No es una tarea sencilla, pero la gravedad que han alcanzado los problemas de los mares y océanos nos exige encontrar soluciones compartidas. En ese sentido, les comento que actualmente estamos discutiendo en el Congreso de la Unión el tema de la contaminación por plásticos. Posiblemente muy pronto tendremos ley en la materia.

Una buena ley tiene que implicar la participación de todos los sectores interesados en la materia: la academia, el sector educativo, el sector salud y los de la economía. Sin duda es una tarea titánica, pero tenemos que realizarla ahora. Considero que el océano grita con más fuerza que tenemos que hacerlo ahora.

Estoy seguro de que todas las presentaciones serán útiles y nos quedaremos con mucho trabajo para hacer. Les digo a nuestros ponentes y a ustedes, que en el Senado no solo tenemos una preocupación, ni estamos viendo una moda, queremos ser pioneros frente al resto del mundo en el cuidado del océano, en el aprovechamiento del agua y por supuesto en el manejo de los residuos. Lo que más nos puede congratular, lo puedo decir con satisfacción a quienes han sacrificado su tiempo para venir a exponer y a todos ustedes, es que hay un consenso unánime en que no se trata de un tema electoral o partidista, es un tema de la humanidad y México tiene que hacer la parte que le toca. Estoy seguro de que lo vamos a hacer.

Muchísimas gracias a todas y todos por su presencia, así como al comité organizador de este foro por convocar a tan brillantes especialistas.

Reitero la bienvenida a este foro y sin mayor preámbulo, demos inicio a las exposiciones.

### 3.1 La Salud del Arrecife Mesoamericano; Sargazo, Aguas residuales y Plásticos

**Mtra. Marisol Rueda Flores**  
*Healthy Reefs for Healthy People*

Hola, buenas tardes.

Los voy a remontar desde la Ciudad de México, hasta Quintana Roo. Hablaré del Sistema Arrecifal Mesoamericano, que es el segundo más grande del mundo, del trabajo que realizamos dentro de la Iniciativa “Arrecifes Saludables”, así como de los temas en particular del sargazo, el plástico y las aguas residuales.

Los arrecifes tienen un valor estimado de 172 miles de millones de dólares. En Quintana Roo, el 35 por ciento de la población que está en edad de laborar se dedica al turismo. El turismo está directamente relacionado con la condición de nuestros arrecifes. Quintana Roo genera un Producto Interno Bruto de más de 12 mil millones de dólares y el 88 por ciento viene del sector turismo. El Arrecife Mesoamericano que abarca México, Belice, Guatemala y Honduras cuenta con más de 65 especies de corales y más de 500 especies de peces que dependen de este recurso natural.

Nosotros realizamos reportes de la condición del Arrecife Mesoamericano cada dos años. El último se publicó el año pasado (2018). Contamos con cuatro indicadores de cobertura de coral, de macroalgas, biomasa de peces herbívoros, que son los peces loro y los peces cirujano, así como peces comerciales (pargos y meros). Elaboramos una ficha para que se incluyeran a los peces loro en la Norma Oficial Mexicana (NOM 059); sin embargo, aún no se ha decretado este nuevo cambio.<sup>47</sup> Es una de las cosas

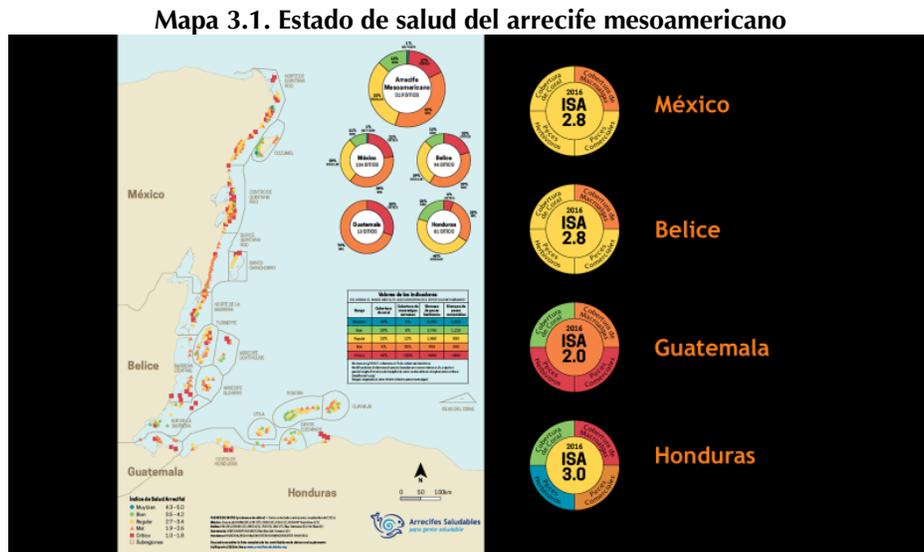
---

<sup>47</sup> En noviembre de 2019 se modificó dicha norma en la cual se incluyeron 10 especies de pez loro del Caribe Mexicano en situación de riesgo. Véase:

[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019)

que se están impulsando. Los peces loro son cruciales para comerse las macroalgas y mantener la salud del arrecife.

Los datos que presento en el siguiente mapa corresponden al año 2018, previo a las tragedias sobre el síndrome blanco (Mapa 3.1). La mayoría de los arrecifes están en un estado crítico, regular o malo de salud. Pocos son los que cuentan con un estado de salud bueno.



Fuente: Presentación de la ponente

Se observa un cambio de fase, de tener arrecifes con corales vibrantes vivos y mucha biomasa de peces, a tener un arrecife que está dominado por macroalgas. Las amenazas son muchas: el desarrollo costero no regulado, mucha tala de manglar, pérdida de dunas, de humedales, pesca insostenible, muchas de las especies comerciales han sido disminuidas (como los meros y peces loro en algunas regiones de México), manejo de residuos inadecuado, tanto de sólidos como del agua, muchos fertilizantes de campos de golf, plásticos que se descomponen en microplásticos que entran a nuestro manto acuífero, así como muchos patógenos y nutrientes por las aguas residuales que están mal tratadas. La raíz de todos estos problemas es un crecimiento de población desmedido. Aunque se tengan las mejores leyes comparadas con los

otros tres países Mesoamericanos, la implementación y la efectividad de estas leyes no nos permite avanzar.

Hay retos ambientales y sociales que van de la mano. Uno de estos es el “síndrome blanco”, que ha devastado el 30 por ciento de nuestros corales en pocos meses, la erosión costera, el desarrollo costero y la deforestación del manglar.

Entrando en materia sobre el tema del sargazo, tenemos la siguiente problemática: el sargazo siempre ha llegado en cantidades normales, hoy en día hemos visto un arribo de sargazo que es bastante preocupante. En 2015 se dio la primera de manera masiva y ha ido en aumento cada año. Se tiene un manejo inadecuado del sargazo en nuestras playas. Se han buscado ciertas soluciones en las cuales se le puede dar una utilidad al sargazo tales como: libretas de papel, construir ladrillos para viviendas, suelas para zapatos, etcétera. Son soluciones parciales porque aún falta mucha investigación, ya que el sargazo tiene componentes que podrían ser tóxicos, algunos metales pesados, y cuando se descompone genera gases como el ácido sulfhídrico y el metano. Hay que evaluar esta situación para seguir produciendo otros materiales.

Otra situación que ocasiona es que al estarse descomponiendo en la costa se tiene disminución del oxígeno disponible para otras especies como los peces. Lo que se necesita es manejar el sargazo en el mar antes de que llegue a nuestras costas. Hoy en día ya se han hecho algunos lineamientos; sin embargo, muchos de estos no se cumplen. El sargazo se sigue acumulando en montañas en la playa y cuando se descompone tiene un lixiviado que nuevamente va a nuestro manto acuífero.

Como ya se ha mencionado en esta *Jornada* tenemos un sistema kárstico, eso quiere decir que es como un queso gruyér, excavan dos metros bajo tierra y ya hay agua. Toda la contaminación se vuelve a nuestro manto acuífero. Es un círculo vicioso del que nunca podemos salir. El sargazo que se lleva a los manglares, ahí se termina de descomponer, y una vez más entra a nuestro manto acuífero.

Se puede utilizar el sargazo para generar biogás, esta es una de las cosas que deberían ser más exploradas. Lo más importante es reducir las fuentes de contaminación que son fosfatos y nitratos por un mal tratamiento de aguas residuales. Uno de los lugares de donde viene el sargazo es Brasil; sin embargo, una vez que llega

a las costas de Quintana Roo, nuestra agua también está contaminada con nutrientes. Las aguas residuales no cumplen con la Norma Oficial Mexicana 001; esta norma no es suficiente para un sistema de aguas de clase 1, así se llaman, son aguas transparentes y escasas en nutrientes. No se tiene la infraestructura para una población creciente. No hay suficiente drenaje y cuando hay drenaje las casas no están conectadas o se usan fosas sépticas que no son desazolvadas de manera frecuente. Esas fracturas van hacia el manto freático.

¿Qué es lo que necesitamos? Existe un protocolo que se llama “Protocolo de Cartagena”. Fue firmado internacionalmente por muchos países caribeños, entre ellos México, pero no se ha ratificado. Este protocolo tiene estándares para sólidos suspendidos, para fosfatos y nitratos muy por debajo de lo que tiene la Norma Oficial Mexicana 001 (Véase Tabla 3.1). Esta norma no ha sido modificada en más de 20 años, es momento de que se modifique. Es algo urgente porque si no tenemos agua limpia para nuestros arrecifes, tampoco tenemos agua limpia para nosotros.

**Tabla 3.1 Comparación del Protocolo de Cartagena con la NOM-001**

Parámetro	Límite de Efluente	
	Convenio de Cartagena	NOM-001-SEMARNAT-1996
Total de sólidos suspendidos	30 mg/l	40-200mg/l
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	30 mg/l	30-200 mg/l
pH	5- 10 unidades de pH	5-10 unidades
Grasas y aceites	15 mg/l	15-25 mg/l
Coliformes fecales (las Partes podrán cumplir los límites de efluentes para los coliformes fecales o E. coli (agua dulce), o bien para enterococos (agua salada).	Coliformes fecales: 200 NMP/100ml o A) E. coli: 126 organismos/100ml b) enterococos: 35 organismos/100ml	Coliformes fecales: <b>2000</b> NMP/100 ml Promedio diario.
Sustancias flotantes	No visibles	ausente
Nitrógeno Total	No especificado/ Concentraciones que no dañen	15-60 mg/l
Fósforo Total	No especificado/ Concentraciones que no dañen	5-30 mg/l

Fuente: Presentación de la ponente

Hay que considerar el sistema kárstico y los cenotes. Saber que tenemos una reserva de agua bastante grande para todo el país que, si no cuidamos, aunque se tenga mucha agua, va a estar contaminada.

En cuanto a los plásticos, sabemos que más de 700 especies han consumido o han quedado atrapados en plástico en el mundo. La mayoría han sido aves, pero hay muchas otras (Foto 3.1)

**Foto 3.1 Daños de residuos plásticos en diferentes especies**



Fuente: Presentación de la ponente

Los corales están compuestos de pequeños animales que se llaman pólipos. Se ha visto que ya empiezan a alimentarse de microplásticos. Incluso pueden diferenciar entre el color del plástico porque tienen un sabor distinto. Se estima que para el 2050, el 99 por ciento de las aves ya habrán comido plástico, seguido por cetáceos y por peces. Algunos de estos peces también son parte de nuestra dieta. Se estima que en el 2050 habrá más plástico en el mar que peces y ese año no está muy lejos. Muchos de nosotros seguiremos aquí para aquel entonces.

En México solamente se recicla el 12 por ciento de los plásticos. Una persona genera entre 200 y 800 gramos de plástico al día. La ONU ha catalogado al mar Caribe

(del cual Quintana Roo es parte), como el segundo mar más contaminado después del Mediterráneo. ¿Qué hemos hecho en Quintana Roo? Hace un par de años mi colega Alejandra Cornejo y una servidora empezamos esta campaña que se llama “Desplastificate”. Esta campaña trata de sensibilizar a la población sobre la problemática y, sobre todo, brindarle alternativas de cómo puede cambiar sus consumos de plástico a otros productos no contaminantes.

Esta iniciativa fue adoptada por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del estado de Quintana Roo. Hoy en día es parte de una campaña bastante grande que se lleva en el Estado y que comenzó previo al cambio de la Ley de Residuos Sólidos que tenemos en Quintana Roo. Esta ley contempla la prohibición de plásticos de un solo uso. Está publicada y hoy en día la Secretaría junto con otros sectores está trabajando en el reglamento correspondiente. En él tenemos que incluir la sustitución de productos, la prohibición de productos y el manejo de estos residuos sólidos. La iniciativa privada se tiene que hacer responsable también de los plásticos que están generando y un caso bastante específico e importante son los plásticos que se generan en las islas, ya que al estar en lugares muy remotos su manejo se vuelve mucho más complejo.

¿Qué necesitamos? En Quintana Roo no existe una planta de reciclaje. Hoy en día es bastante burocrático establecer plantas de reciclaje en nuestro Estado. La recolección de residuos sigue siendo de una manera en la cual no se separa. El año pasado, en el municipio de Solidaridad se intentó que esta recolección de residuos fuera separada, pero la población se desanimó porque estos residuos iban exactamente al mismo relleno sanitario que ya está prácticamente colapsado, por lo cual no funcionó. Esto es urgente, incitar a la población a separar sus residuos y a los municipios a tener disposición final diferenciada.

Me gustaría mencionar algo que no se ha hablado mucho y son las colillas de cigarro. En limpieza de Playa del Carmen, Karla Munguía con sus voluntarios, recolectan 9 mil colillas de cigarro en dos horas. Cada colilla de cigarro contamina 50 litros de agua dulce y 8 litros de agua salada. Esto es un grave problema. Estas colillas están compuestas con un tipo de plástico bastante tóxico, no solamente para el

humano, sino también para nuestro sistema. Una de las soluciones sería tener multas o prohibir el consumo de cigarros en las playas.

Concluyo mi presentación, aclarando que lo más urgente es atender las aguas residuales y cambiar la NOM-001. Si no atendemos eso, al menos para la Península de Yucatán, nos vamos a quedar sin arrecifes en menos de 10 años. Las nuevas generaciones no van a ver lo que nosotros vimos en este lugar. Tenemos que responsabilizarnos y cambiar nuestros hábitos sin esperar a que el gobierno lo haga.

Muchas gracias.

## 3.2 Sistema de Información y Análisis Marino-Costero

**Dr. Sergio Cardeira Estrada**

*Comisión Nacional para el Conocimiento  
y Uso de la Biodiversidad*

Buenas tardes, gracias por la invitación a este foro.

Vengo de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Es una organización de investigación gubernamental que genera inteligencia sobre nuestro capital natural, compila y genera información sobre la biodiversidad, desarrolla capacidades humanas y es fuente pública de información y conocimiento accesible para toda la sociedad. Sirve de puente entre la academia, el gobierno y la sociedad civil, apoyando a las políticas públicas y decisiones de la sociedad sobre biodiversidad. En particular estoy encargado del monitoreo marino dentro de la Comisión.

La intención es explicarles acerca de una tecnología nueva que, dentro de la CONABIO junto con sus socios, estamos desarrollando en función del manejo, del conocimiento y de todas las amenazas que se han hablado. Hay mucha información existente tanto de la sociedad civil y la academia, así como del gobierno. Esta información está repartida por todos lados, aunque mucha información no es accesible hoy en día. En ese sentido, uno de los retos consiste en agrupar toda esta información para dársela a conocer a tomadores de decisiones que sirva para poder hacer políticas públicas.

La CONABIO ha desarrollado un sistema de información y análisis marino que le denominamos CIMAR (Centro de Instrucción y Capacitación Marítima). Permite estudiar los cambios en los ecosistemas marino-costero de México, del gran Caribe, inclusive del Pacífico nororiental tropical. El sistema está formado por cuatro bloques: el primero es el sistema de adquisición de datos que tiene información “in situ” satelital

en modelos. El segundo son los sistemas de alerta; el tercero los sistemas de información y análisis. Por último, el cuarto bloque lo constituyen las herramientas.

En el primer bloque tenemos adquisición de datos a nivel satelital, lo que llamamos en términos satelital de monitoreo oceánico, el sistema “in situ” de monitoreo oceánico, el sistema de modelos climáticos océano-atmósfera y “Geodat” que es el servicio de información geoespacial. El Sistema Satelital de Monitoreo Oceánico, es el primero donde muchos de los productos están implementados y disponibles a toda la comunidad, es el primer producto que tenemos operativo en la temperatura superficial de la mar diurna y diaria, desde el 1º de enero de 1985 al día de hoy, y sigue corriendo información que está disponible para toda el área.

A partir de la información diaria, es que tenemos promedios semanales, mensuales, climatología semanal y mensual. De ahí estamos derivando información de anomalías semanales y mensuales en función de la temperatura superficial del mar. Estamos desarrollando productos a partir de algoritmos de la NASA, productos para el color del océano, donde tendremos concentración de clorofila, fluorescencia y materiales de suspensión.

El sistema “in situ” de monitoreo oceánico va a recabar algo que está en proceso. Es información de metadatos, de lo que se hace en las instituciones del país, dónde se mide, dónde, cómo, cuándo, con quién. Esa información está agrupada en un sistema que se llama Infocéanos. Tenemos un producto preliminar que va a traer información de los monitoreos que se hacen tanto por la Comisión de Áreas Naturales Protegidas, como por investigadores y por la sociedad civil en general.

Hablaremos acerca de *The Ocean Biogeographic Information* (OBIS) que es un sistema internacional. Para biodiversidad, contaremos con la información del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB).<sup>48</sup> Comentaba el Dr. Sarukhán en su intervención que ese sistema de información lleva más de 27 años. El sistema de modelo climático cuenta con información de diferentes parámetros, como

---

<sup>48</sup> Véase: <http://www.snib.mx/>

temperatura, PH, oxígeno y salinidad. Esta información ya disponible de manera mensual.

En los sistemas de alerta contamos con cuatro módulos. Algunos todavía en desarrollo y otros por desarrollar. El primero es el sistema satelital de alerta de blanqueamiento de corales, el sistema satelital de alerta de sargazo, el sistema de alerta del estado de salud de los ecosistemas costero mexicano, empezando por el Caribe y el de alerta temprana de florecimiento algales. Empecemos por el de corales. Se tiene operativo un sistema que permite todos los lunes mostrar la información de cuánto están estresados los corales o pudieran estarlo, en función de la temperatura superficial del mar. Es un producto basado en un algoritmo que *Coral Reef Watch* (NOAA), implementa hoy en día. Este producto está a un kilómetro de resolución y ya cuenta con información de niveles de alerta que van del uno al cinco (Véase Tabla 3.2). El cinco es probable mortalidad, probable porque estamos hablando de que no solamente los corales se blanquean por el estrés térmico.

Tabla 3.2 Niveles de alerta satelital de blanqueamiento de corales (SBA)

**SATcoral | Conabio**

**Niveles de alerta satelital de blanqueamiento de corales (SBA)**

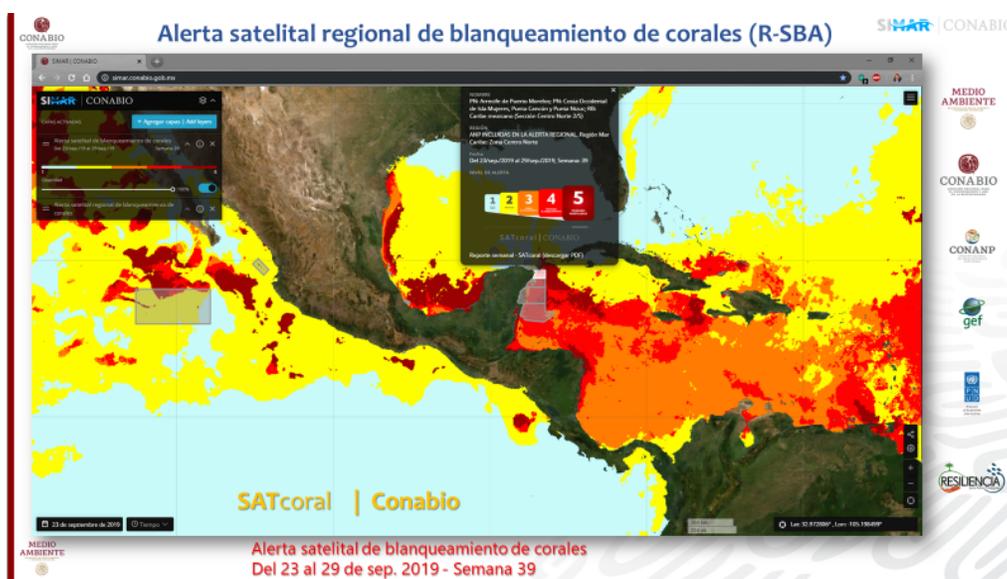
Nivel / Level	Nivel de estrés (texto) / Stress Level (text)	Definición con parámetros satelitales / Definition with satellite parameters	Efecto debido al estrés térmico / Effect due to thermal stress
1	Sin estrés / Without stress	WHS <= 0 °C	No se esperan efectos directos de blanqueamiento de corales por estrés térmico / Direct effects of coral bleaching due to thermal stress are not expected
2	Vigilancia / Monitoring	0 °C < WHS < 1 °C	No se esperan efectos directos de blanqueamiento de corales por estrés térmico. Se recomienda vigilancia de corales / Direct effects of coral bleaching due to thermal stress are not expected. Coral monitoring is recommended
3	Posible blanqueamiento / Possible Bleaching	WHS >= 1 °C & 0°C < DHW < 4 °C	Advertencia de posibles eventos de blanqueamiento de corales / Warning of possible coral bleaching events
4	Probable blanqueamiento / Bleaching Likely	WHS >= 1 °C & 4 °C <= DHW < 8 °C	Alerta de probable eventos de blanqueamiento de corales / Alert of likely coral bleaching events
5	Probable mortalidad / Mortality Likely	WHS >= 1 °C & DHW >= 8 °C	Alerta de probable mortalidad de corales / Alert of likely coral mortality events

Fuente: Presentación del ponente

En el Mapa 3.2 se aprecia una alerta regional de blanqueamiento en corales basado en los polígonos de las ANP. La imagen que se muestra es real, estamos a un nivel

cinco, significa que en este momento en Puerto Morelos hay condición para blanqueamiento de corales. De hecho, en Cuba ya se están reportando grandes zonas de blanqueamiento de coral. Explicaré más a fondo de acuerdo con la simbología de colores que es lo que representan: el color azul representa corales sin estrés, significa que no hay condición en función de las investigaciones para que estén estresados. El color amarillo significa vigilancia, es decir, que no se esperan efectos directos de blanqueamiento. El naranja es de posible blanqueamiento, que es una advertencia de posibles eventos que pudieran existir. El cuarto y el quinto color (rojo y guinda) significan probable blanqueamiento, esto quiere decir que hay una probabilidad más alta de que exista este problema y por último de que muera el coral.

**Mapa 3.2 Alerta satelital regional de blanqueamiento de corales**



Fuente: Presentación del ponente

Lo que se está mostrando es que en el Golfo de México hay nivel cinco, mientras que en la zona del Caribe hay nivel cuatro y nivel cinco. El mapa está basado en un algoritmo que revisa las 12 semanas anteriores. Es una acumulación de eventos de dicho periodo. Es interesante el hecho de que es una herramienta que ya está en México y que es pública. Más que esperar otra, es deseable que lo empiecen a usar los manejadores de área.

Con base en esta información generamos un reporte que sintetiza la información de todos los productos. Es importante señalar que este proyecto vino financiado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF),<sup>49</sup> en proyectos de resiliencia. Evidentemente hay interés por parte de la Comisión de Áreas Naturales Protegidas para su utilización.

También estamos tratando de impulsar la ciencia ciudadana. Si tratamos de llevar todo al campo de los científicos, no hay espacio para la participación de la sociedad. En CONABIO tenemos una aplicación que viene de iNaturalista en los Estados Unidos, que a partir de una fotografía simple registra la condición de una especie. Generamos un proyecto que cualquier persona puede documentar cuando hay o no hay blanqueamiento o enfermedad. Son dos cosas diferentes que de la misma manera se puede registrar.

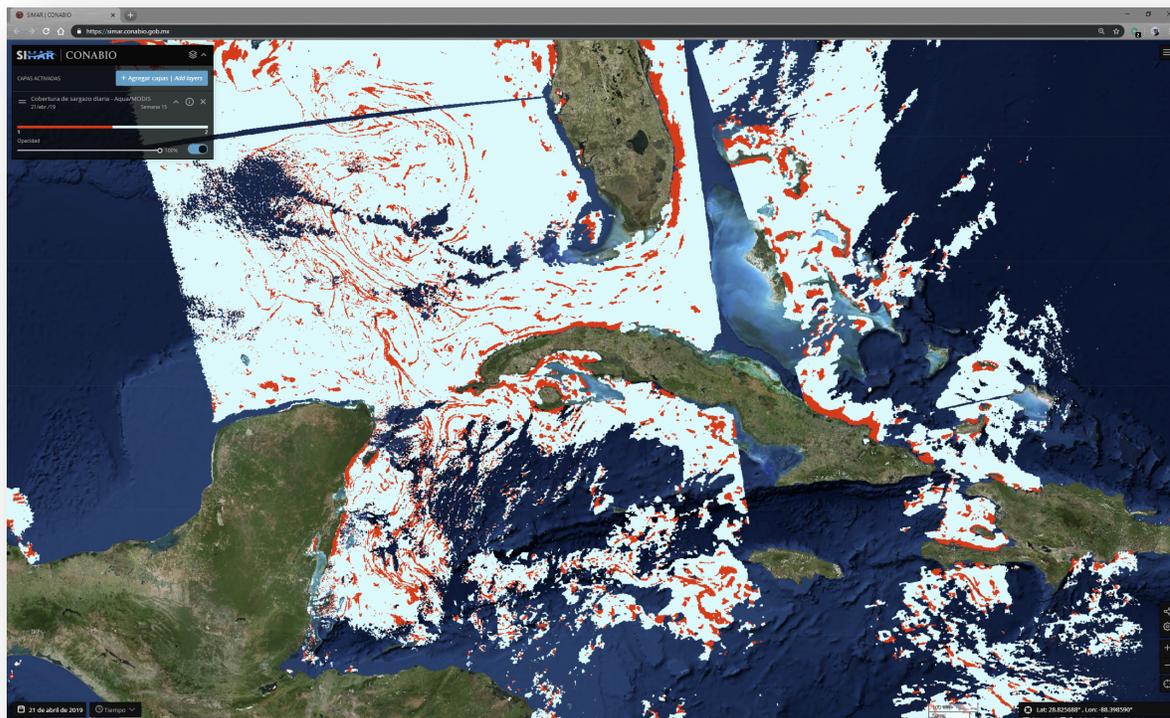
Pasemos al tema de sargazo. El sistema de sargazo está generando un producto diario, con un alto índice de alga flotante. Para poder detectar todo ese índice de alga flotante se utilizan imágenes de satélite de la NOAA y de la NASA. Diariamente un algoritmo denominado “Chuanmin Hu” de la Universidad del Sur de la Florida genera esta información.

En el mapa 3.3 se aprecia una imagen en que lo que está en rojo es sargazo. Corresponde al mes de abril de 2019. El índice te permite que no solamente veas sargazo en superficie, sino también cianobacterias y cualquier otra cantidad de información, como material orgánico en suspensión. Es un producto en desarrollo, hay que eliminar una información de la zona costera, por lo que hicimos un trabajo de campo recientemente para analizar la parte óptica del sargazo y con eso afinar el modelo.

---

<sup>49</sup> Véase: <https://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/internacional/GEF.html>

Mapa 3.3 Detección satelital del sargazo en el Mar caribe



Fuente: Presentación del ponente

Estamos en el desarrollo de implementación en una mejor resolución. Eso que vieron antes era a un kilómetro. Un kilómetro es muy bueno para grandes áreas, pero hace falta ir a la costa y en eso estamos trabajando, con varios satélites europeos como el “Sentinel”, que van a permitir ver cuánto hay acumulado en la arena. Digamos que por sensores remotos sabremos exactamente cuánto hay y cuál es la condición de la calidad de agua. Existen otros satélites de pago que nos proporcionan centímetros de resolución. Son satélites que van a permitir ver hasta el tipo de sargazo y muchos detalles más. Estamos en conversaciones con ellos para ver la disponibilidad y costos de utilizar ese tipo de información.

Como parte del Gobierno Federal participamos en una comisión dentro de CONACyT. Se preparó una agenda de atención de sargazo por parte de CONACyT y con las instituciones que se ha trabajado. Se tienen las líneas estratégicas para la atención, adaptación y mitigación del arribo de sargazo a playas del Caribe, las cuales

están agrupadas en nueve temas: origen, monitoreo, impactos, contención, recolección, disposición, aprovechamiento, uso, restauración de normatividad, comunicación y cooperación internacional. En este momento, está en fase de determinar la parte de recursos y la cartera de proyectos. Hay que trabajar en eso.

En cuanto al sistema de alerta del estado de salud de los ecosistemas mexicanos les comento que por parte de CONABIO generamos una cartografía donde tenemos información relevante. Por siete años se trabajó en eso, conociendo la batimetría satelital hasta los 19 metros de profundidad, el relieve submarino y la cobertura bentónica. Es información disponible y gratuita por la CONABIO. Por otro lado, elaboramos un programa de monitoreo a la biodiversidad. Es también parte de un proyecto de resiliencia del GEF en CONABIO.

Por último, trataremos el tema de alerta temprana de florecimiento algales. Desde el año 2011 se viene trabajando con varias instituciones, entre ellas, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV), donde se realizaron varios muestreos "in situ". También se contó con la participación de la Universidad del Sur de la Florida. Pusimos una boya en Puerto Morelos y en colaboración con las otras instituciones se va a poner en el Caribe. Esta boya estuvo antes en Holbox y generó información valiosa.

Tenemos herramientas como "virtualNet", que utiliza la información de toda la base de CIMAR. Esto es muy útil para los estudiantes. Tenemos boyas virtuales, no son boyas reales y la información de, por ejemplo, el promedio de siete días de todos los productos que tenemos hoy en día. Esto es algo que está en desarrollo. En arrecifes de alacranes, por ejemplo, se muestra una tendencia con un incremento neto de temperatura de 1.22 para 34 años. También utilizamos 80 años de datos y nos percatamos que, para el escenario de cambio climático, la tendencia es un incremento neto de 3 grados centígrados exclusivamente. El mayor es en Cabo Pulmo donde, hasta ahora, en 34 años ha aumentado 1.5 grados la temperatura del agua. No estamos hablando de la temperatura del aire o la combinación de los dos, sino exclusivamente temperatura del agua con los datos que la CONABIO está proporcionando.

Los sistemas de información y análisis PRO-Clean es un sistema de análisis de efectos de cambio climático sobre la biodiversidad. Se tienen esos datos y esa información, lo que nosotros buscamos es hacer un análisis de proyección de la biodiversidad marina en el Caribe, cómo va a estar en cuanto a condiciones con todos estos factores en el año 2100. El desarrollo de CIMAR constituye una herramienta de apoyo e iniciativa internacional, está la red en los retos de desarrollo sostenible, las Metas de Aichi y los convenios de Cartagena. Estos son algunos de los sistemas de información que estamos desarrollando y que son útiles para la toma de decisiones.

Gracias por su atención.

### 3.3 Sargazo su origen, evolución y gestión integral a corto, mediano y largo plazo

**Dr. Norma Patricia Muñoz Sevilla**  
*Instituto Politécnico Nacional*

Buenas tardes a todos los colegas del presidium.

La presentación que les voy a mostrar es el resultado de un proyecto de investigación, presentado en Osaka, Japón. Hay muchos países interesados en saber qué está pasando con el sargazo en el Caribe y particularmente en la región del Caribe mexicano porque son lugares con una extraordinaria riqueza para el turismo. Comentaré acerca de lo que ha sucedido en la región de Cancún. Cancún fue conocido en 1974 cuando apenas estaba el proyecto, de lo que hoy se conoce como “Centros Integralmente Planeados” y cuyo polígono de desmonte data de finales de los 60’s-principios de los 70’s. En la región no había absolutamente ningún desarrollo, ni siquiera un poblado maya, Debemos recordar que la primera carretera entró al hoy estado de Quintana Roo en 1964. La Península de Yucatán se encontraba por lo tanto muy aislada del resto del país y quizá de ahí el dicho de “la hermana República de Yucatán”, constituía una región desconectada del resto del país por muchos años.

La primera llegada de sargazo en la península y a Quintana Roo data de 2011. Llegó poco y pasó casi inadvertida porque hay una especie muy similar, el alga parda, que coexiste en la región. De 2012 a 2014 no hubo sargazo, en forma inusual y no fue sino hasta el 2015 que se presentó una llegada masiva de sargazo a las costas de Quintana Roo, el evento coincidió con una reunión que se estaba llevando a cabo en

Cancún sobre Grandes Ecosistemas Marinos de América Latina y el Caribe, en colaboración con la NOAA, el IPN y el Conacyt, por lo que de inmediato se organizó una reunión paralela con carácter de urgente para tratar el tema del sargazo, se tomaron acciones para intentar resolver el problema, pero la cantidad de sargazo recibido en las playas superó la capacidad del estado y la federación.

Se habló de desarrollar proyectos que permitieran resolver la situación y sin embargo fueron acciones paliativas y se trabajó con recursos provenientes de la Federación y del propio estado de Quintana Roo. Durante los años 2016 y 2017 no se registraron arribazones masivos de sargazo y por ello la población se confió. No fue sino hasta el año 2018 que nuevamente llega sargazo en grandes cantidades, superando la capacidad de respuesta de los municipios afectados, por ello, la recién creada Red Temática del Conacyt “Océano, clima y cambio global”, en su reunión anual en el Golfo de México y Mar Caribe, en su informe técnico, solicitó a la Federación declarar Emergencia Nacional, para que en colaboración con los tres niveles de gobierno y el CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres) se atendiera la situación en forma integral, la opinión en ese momento fue: “Es que eso realmente tiene que ser un tema de investigación o del Gobierno Federal”.

Imágenes como la siguiente las vivió la gente de Quintana Roo, particularmente los municipios de Benito Juárez, Puerto Morelos, Solidaridad y Tulum, sumándose Isla Mujeres y Cozumel. Lo vivieron todos los días a partir del año pasado, desde enero del 2018. Seguimos intentando sacar convocatorias para proyectos de investigación que nos permitan hacerle frente al problema, lo que no resuelve a corto plazo la situación.

**Foto 3.2 Arribo de sargazo a las playas de Cancún**



Fuente: Presentación de la ponente

Se ha hablado de las dos especies que llegan y que pasan por Brasil, con la aclaración que no vienen directamente de Brasil. A Brasil lo tenemos muy estigmatizado. La especie se viene enriqueciendo en el camino por todos los países por los que pasa, no solamente en Brasil. Venezuela estuvo a punto de tener un problema internacional con Brasil por la eutrofización de las aguas a la salida del Amazonas que presumiblemente alimenta mucho el sargazo.

El sargazo se desplaza como si fuera en hilos, no vienen en grandes masas, ni en grandes núcleos, es muy fácil recolectarlo rápidamente en el mar, pero cuando llega a la costa, se acumula en grandes cantidades. Se forma una capa más o menos de metro y medio de profundidad por unos 40 metros de ancho donde no hay más que sargazo. Imagínense el daño a la biodiversidad, a los pastos marinos. Ya llevamos dos años con la misma situación. Básicamente esa es la zona de afectación.

Los científicos no participamos en la toma de decisiones, ya que no nos corresponde y no nos escuchan. Nosotros nos enfrentamos a un muro cuando estamos con el Poder Legislativo que son los que pueden hacer cosas, tomar decisiones porque si no nos escuchan al menos podrían solicitar asesoría de expertos para plantear soluciones.

Los impactos que se han detectado fundamentalmente son de salud pública y afectación a la biodiversidad y ecosistemas marinos. Hoy en día hay un grave

problema de salud de vías respiratorias por todo el sargazo que está depositado en tierra. La población local que trabaja y que tiene sus negocios permanentes es la que respira toda esa lixiviación que genera metano y ácido sulfhídrico.

En Tulum, lo que hacían era transportar en carretillas el sargazo de la playa al mangle. Nosotros tenemos una estación meteorológica en la reserva de la biósfera de Sian Ka'an. Tengo que pasar por todo el camino blanco para llegar al puente, como si fuera a Punta Allen y todo eso fue observado directamente en campo.

Me impresionó cuando hablaron en la mesa anterior sobre el tema de las aguas subterráneas. Todo el mundo las conoce, cuántos países han intentado determinar el estado de salud de los acuíferos en la península de Yucatán. A través de imágenes, Gonzalo Merediz de Amigos de Sian Ka'an, tiene algunos modelos de distribución de contaminantes, han gastado enormes cantidades de dinero, han trabajado con equipos sofisticados y hoy por hoy no sabemos exactamente cuál es el estado de salud de las aguas subterráneas de la península de Yucatán. No obstante, sabemos que hay una intrusión de agua salada, lo que se conoce como intrusión salina, que deteriora la calidad del agua dulce. Sabían que invariablemente todo lo que viene de los cuerpos de agua, de los ríos, llega invariablemente al mar. El 80 por ciento de la contaminación marina tiene su origen terrestre. ¿Qué estamos esperando para actuar? Yo me pregunto.

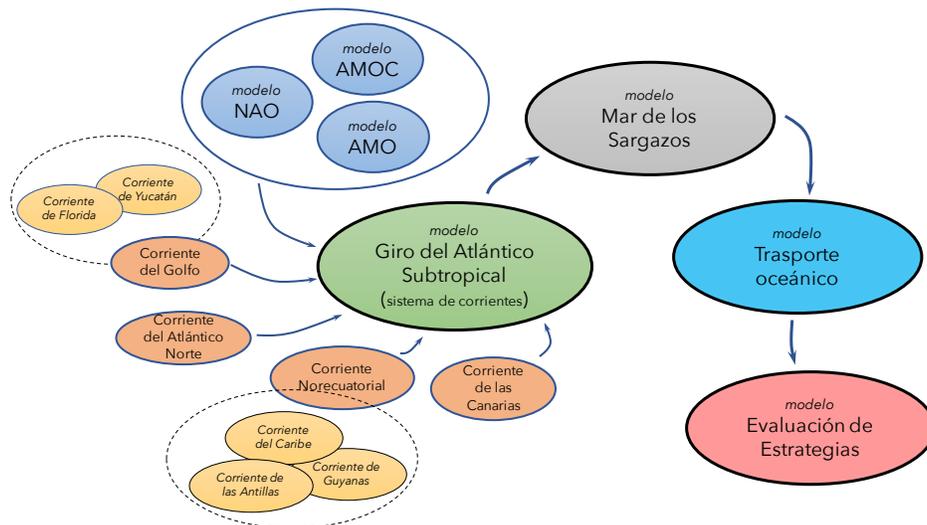
Otro modelo que están manejando es que viene desde el mar de los sargazos. La hipótesis establece que de ahí se desprende por el cambio de las corrientes oceánicas, por el cambio de régimen de vientos y por la variación de la temperatura. En el mar de los sargazos, el sargazo está fijo al sustrato, se desprende y viaja vivo. Primero llega un poco a las Canarias, entra al mediterráneo, sale y bordea la costa occidental de África. En este punto por las contracorrientes oceánicas, da una vuelta y empieza a subir por Sudamérica y aquí está el problema del Amazonas. Pareciera que Brasil es el culpable de todo, pero no es así, son todos los que de alguna manera tienen agricultura, drenes, productos que están lanzando a las aguas y a la tierra. Todo viene por arrastre al mar. ¿Por qué llega primero a Barbados y se incorpora a la corriente de Yucatán y a Quintana Roo?, debido a que la corriente de Yucatán es una de las más poderosas del planeta y funciona como un sifón que aspira todo el sargazo, toca

primero las costas de Barbados que fuera el primer país que declaró Emergencia Nacional el año pasado y cerró sus hoteles para poder limpiar. Nosotros arrojamos todo el sargazo para que el turismo no lo viera y por ende no se molestara. Pero no reaccionamos para resolver el problema, es decir, solo paliativos para resolver el problema.

¿Quién habla de lo que pasa en Estados Unidos?, ¿quién habla del río Misisipi? Enormes cantidades de desechos de todo tipo se están incorporando al Golfo de México, donde se están formando grandes zonas en estado de anoxia y favoreciendo también el desarrollo del sargazo.

En la Figura 3.1 se muestra un modelo conceptual que desarrolló un colega nuestro del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), el Dr. Francisco Arreguín, que hoy por hoy está trabajando en colaboración con diversas entidades, incluido Quintana Roo, Florida y Canadá. Estuvo en la reunión internacional que se tuvo en Cancún hace un par de meses. En dicho modelo hay por lo menos nueve corrientes diferentes que forman parte del Sistema de Distribución y de Dispersión del Sargazo, transporte oceánico desde el mar de los sargazos, las contracorrientes, los giros atlánticos subtropical, etcétera. No es tan sencillo decir: “es que viene de aquí y es que los brasileños son los culpables”, hay que ser un poco más juiciosos.

**Figura 3.1 Modelo conceptual sobre el desarrollo del sargazo**



Fuente: Modelo conceptual propuesto por el Dr. Francisco Arreguín Sánchez. Cicimar-IPN-2018.

¿Cuáles son las perspectivas?, ¿Qué se ha hecho en el estado de Quintana Roo? Se ha intentado de todo. Están desesperados porque afecta el turismo y la costa. Estamos perdiendo playa, nos enfrentamos a la lixiviación, porque no nos damos abasto y por el terror de saber qué está pasando con esas 500 mil toneladas de sargazo que están depositadas en tierra. ¿Tienen idea de los lixiviados de 500 mil toneladas de sargazo depositadas en la selva y a cielo abierto, en los rellenos sanitarios? Si con la contaminación normal, natural, que tenemos en el agua, imagínense qué está pasando con ese lixiviado.

Los sistemas de conexión en el mundo entero tienen esos problemas no precisamente con sargazo, sino con otras macroalgas. Las valorizan, aunque no tienen los contenidos de metales y de tóxicos que tienen estas. El alga, se enriquece en aguas eutrofizadas provenientes de ríos que traen todos los desechos agrícolas, tóxicos y fertilizantes, por mencionar algunos. Hay una empresa francesa que hace cremas, con especies de macroalgas diferentes al sargazo, creemos que, porque alguien lo hace, nosotros podemos valorizar también de muchas formas el sargazo, sin embargo, la composición química es diferente y debemos contar con un monitoreo permanente para detectar si los altos niveles de arsénico encontrados por diversos laboratorios nacionales e internacionales se mantienen en esas concentraciones a lo largo del año. Está la solicitud de declarar al sargazo como un problema de emergencia nacional. Ha sido una de las conclusiones de nuestros encuentros. Tenemos un fenómeno, un problema y un pronóstico. Los modelos predictivos nos dicen que no va a parar, por lo menos en algunos años vamos a seguir teniendo la llegada de sargazo. ¿Qué se va a hacer? ¿Se va a seguir depositando? ¿Vamos a dejar que llegue a la playa? Perderemos nuestras playas, eso es una realidad.

Comentaré un poco acerca del tema de los plásticos. En Naciones Unidas siempre me corrigen haciéndome ver que no hay océanos, hay océano, es un solo océano. Los ocho círculos de plásticos coinciden con la circulación oceánica. Las ocho grandes corrientes oceánicas nos dan los ocho círculos y en esos círculos ya tenemos una enorme cantidad de plásticos que se van degradando hasta formar microplásticos y

nanoplásticos. ¿Quién se los come? Las aves, los organismos marinos y hoy por hoy está comprobado que el ser humano, ustedes y yo. En cada alimento de mañana, tarde y noche, consumimos entre 70 y 80 partículas de nanoplásticos que se encuentran en el agua, en las verduras, en el pescado y en la carne. En todo ya hay microplásticos. Por eso los cánceres están siendo tan agresivos porque los estamos incorporando en el propio organismo. Entonces, ¿qué debemos hacer? Un cambio de estilo de vida.

Terminaré con esto: Un día me dijo un productor de bolsas de plástico “doctora, no diga eso porque yo vendo bolsas de plásticos” y le dije: “¿Por qué no las hace de tela?”. En Europa prohibieron las bolsas de plásticos y venden bolsitas de tela de un euro. Los que vayan a Francia o a España les darán estas bolsitas, a un euro y les duran un año. Con eso van al supermercado. La realidad es que tenemos que cambiar el estilo de vida, es importantísimo para cualquier situación que involucre nuestra relación con el ambiente.

Un grave problema alerta a nuestros colegas de Quintana Roo: las redes fantasmas. Hay una asociación en Estados Unidos que acaba de sacar más de 25 toneladas de redes fantasma solamente en la región del Pacífico cercano a Los Ángeles. Eso es un grave problema de los pescadores.

Me he encontrado basura en las playas de Quintana Roo; en Sian Ka’an, un monitor de una computadora en la playa que salió del mar, ¿qué estamos haciendo de nuestro mar? Tenemos botellas de perfume de Asia, de Europa, de África, de todos lados, que llegan con los cruceros del placer: llegan, bajan, consumen una cerveza, nos dejan toda la basura y se van porque ni siquiera los bajan a los restaurantes.

Hay que tener mucho cuidado. Llamo la atención en el sentido de que tenemos que colaborar y trabajar en conjunto. Hay un Consejo Asesor en Quintana Roo para el Estado y un Consejo Asesor en CONACyT, dedicado exclusivamente al tema del sargazo y su presencia en el Caribe. Estamos formando parte de ambos, pero debemos trabajar y construir en conjunto, saber ir de lo local a lo global y de lo municipal a lo federal. Si no nos unimos, no hay trabajo que podamos sacar adelante. Llamo a este recinto, a los legisladores y a toda la parte de la Federación, a actuar en conjunto.

Dejémonos de egos, pongámonos a trabajar y a resolver los problemas hoy, no mañana, el día de mañana puede ser muy tarde para Quintana Roo.

Muchas gracias.

### 3.4 Alianza México sin Plástico

**Mtra. Mariana Soto**

*Plastic Oceans México*

Hola, buenas tardes.

Me gustaría decir que no soy antiplástico; sin embargo, la funda de mi celular, mi coche y mi computadora es de plástico. De lo que estoy en contra, es del abuso del plástico. Hablaré en nombre de *Plastic Oceans México*, también en nombre de la alianza México sin Plásticos, un colectivo de más de 130 organizaciones de la sociedad civil apoyada por Naciones Unidas que buscamos acabar con la contaminación por plástico en nuestro país.

Hablaré por mi generación y por las generaciones futuras quienes pagaremos por el daño que estamos haciendo a nuestro país y a nuestro planeta. Son los científicos, quienes lo llevan diciendo durante décadas, este no es un tema de ONG ambientalistas, radicales o locas. Es muy claro y evidente el daño que la industria y los productos como el plástico están haciendo a nuestros ecosistemas. Esto no es un problema del sureste asiático. Esto es un problema que vemos en lugares como en Sian Ka'an o en Mahahual que están siendo impactados terriblemente por la contaminación plástica proveniente del océano. De hecho, de Sian Ka'an para abajo cada vez está peor.

Nuestras comunidades en México se están ahogando en basura plástica porque los empaques y desechos no tienen a dónde ir, las empresas productoras, las marcas y los intermediarios no se están haciendo responsables de los residuos que generan. El plástico de un solo uso es el problema más grave que hemos creado hasta el día de hoy y para las generaciones futuras. Implica la extracción de combustibles fósiles y su procesamiento contribuye altamente al calentamiento global. Implica también la utilización de agua de manera desmedida, pero la historia no acaba aquí: cubrimos

nuestra comida con plástico, ponemos nuestras bebidas en contenedores de plástico y transportamos estos productos por todo el mundo.

Los químicos en muchos de estos plásticos se transfieren a nuestra comida y a nuestra bebida, algunos contienen actividad estrogénica que sabemos que afecta a nuestro sistema endócrino, como mencionaba la doctora. Esta actividad estrogénica mimetiza y a veces bloquea nuestras hormonas naturales, lo que acaba causando tipos de cáncer, diabetes, alteraciones reproductivas y problemas cognitivos, particularmente en niños.

Estamos frente a una crisis de contaminación plástica que está acabando con nuestros ecosistemas, no sé si ven la gravedad de este problema: sin océanos limpios, sin agua y sin recursos ¿Ustedes se imaginan lo que puede pasar? Es un problema que podría afectar la seguridad nacional. El plástico de un solo uso está poniendo en riesgo nuestra salud y la de nuestros niños.

Cuando empezamos a debatir este tema en México en cuestiones de salud, tras haber hecho un estudio de seis años para sacar nuestro documental, muchas veces nos decían que ese estudio no era relevante porque no estaba hecho en México. Ahora ya salió un estudio, de Greenpeace México en donde se demuestra que un promedio de 50 por ciento de los peces en las costas de Baja California, de Veracruz y de Puerto Morelos, tienen plástico en sus sistemas digestivos. Esto significa que está en nuestra cadena alimenticia, este producto está amenazando la vida de numerosas especies marinas, de nuestros ecosistemas y de nuestra sociedad. Todo por 10 minutos de uso que es el promedio de utilidad que tienen los plásticos de un solo uso.

Necesitamos regular su producción, su comercialización y su uso. Es un grupo muy pequeño el que está siendo beneficiado por la producción y comercialización de este producto y el impacto que están dejando es casi irreversible, incluyendo el gasto público por el impacto en la salud. Por ejemplo, este pequeño grupo tiene una voz muy fuerte porque trabajan con cabilderos muy fuertes y detrás, lo único que hay es una razón financiera por la cual muchos líderes políticos y muchas empresas están en control de las compañías que viven de la extracción de combustibles fósiles y de la comercialización de productos provenientes de esta fuente.

Estos grupos han dominado la sociedad y los sistemas políticos por mucho tiempo, y para ellos cambiar, involucra energía y se resisten al cambio estructural que es necesario para resolver esta problemática. Esto es un problema generacional, no va a perdurar ni va a continuar porque vienen jóvenes emprendedores con mucho más conocimiento y respeto por la ciencia, quienes no permitirán que esto siga sucediendo. Así que, quienes no se movilen hoy a cambiar de la manera en la que llevamos produciendo y consumiendo se van a quedar atrás.

Senadores: tienen una responsabilidad histórica. Tienen la oportunidad de legislar a favor de la gente y no atender a la presión de la industria que se niega a asumir su responsabilidad en la generación de basura plástica, ofreciendo el reciclaje como una solución. Reciclar no es suficiente, se recicla menos del 10 por ciento de lo que se genera y no existe infraestructura ni acceso al reciclaje en México para la mayoría de los materiales que producimos. La verdadera solución es terminar con la generación de residuos plásticos.

En México, muchos estados y municipios ya han prohibido plásticos de un solo uso sin que haya un mismo criterio, es urgente homologar estas prohibiciones en todo el país. Este problema es muy complejo y requiere mucho más que solo prohibiciones. El mundo ya entendió que tenemos que hacer cambios y son muchos los países que están viendo esta solución a un problema ambiental como una oportunidad de innovación y de desarrollo económico.

Este debate formal empezó hace casi un año en el Senado mexicano con un ejercicio sin precedentes de Parlamento Abierto, porque estos problemas complejos no pueden legislarse desde un escritorio. Esperamos que este trabajo que se ha hecho con expertos y con sociedad civil no vaya a desaprovecharse. Sería muy mal precedente que el Congreso decida hacer oídos sordos de la voz de miles de mexicanos que exigen que el tema de los plásticos se regule con seriedad, con conocimientos y sin presiones.

Solicitamos que escuchen la voz de los expertos y de la sociedad civil. Desde la “Alianza México Sin Plásticos”, estamos abiertos al diálogo para proponer soluciones constructivas. Trabajamos durante meses de la mano de la Comisión de Medio

Ambiente, Recursos Naturales y Cambio Climático y con más de 130 organizaciones en siete mesas de trabajo con industria, marcas, academia, con expertos para hacer que todos estos actores que son parte del problema puedan contribuir a ser parte de la solución. Tras este ejercicio y tomando en cuenta soluciones modelo en otros países, a través de todos los integrantes de Alianza (quienes somos expertos en diferentes ámbitos y tenemos conocimiento técnico de primera mano). Se ha llegado a la siguiente propuesta como la manera más integral de resolver esta problemática en materia legislativa:

1. Proponemos la prohibición de plásticos innecesarios especialmente en donde hay alternativas viables, específicamente los de un solo uso, estas son: las bolsas, los popotes, los mezcladores, los platos, los vasos, los cubiertos desechables, entre otros. Como decían, prohibir no es suficiente, necesitamos regular la producción y el consumo de este material.
2. Proponemos regular para implementar la responsabilidad extendida de los productores y generadores de basura plástica. Para apoyar a estas empresas que hagan esta transición proponemos incentivos económicos para empresas de consumo y recicladores que inviertan en innovación, tecnología e infraestructura para reciclaje, como apoyo para que lo tomen como una oportunidad para impulsar un nuevo modelo de negocio.
3. Proponemos etiquetados claros sobre los materiales con los que están hechos los productos que salen al mercado, con los que están hechos esos empaques y especificar cómo y a dónde llevarlos a reciclar.
4. Promovemos la cultura de reducción en el consumo. Esta comunicación tiene que ser un esfuerzo conjunto entre los corresponsables.
5. Regular la producción y uso de los que se dicen llamar biodegradables y que realmente no lo son, así como también sus aditivos y los compostables, los cuales están siendo promovidos sin cesar, pero lo que no nos cuentan los productores es que únicamente se compostean en condiciones controladas, es decir, en composta industrial. Hoy en día no

existen plantas de composta industrial en México, ni sistemas de recolección que se dediquen a separar y a recolectar estos materiales para llevarlos a composteo. Están siendo un verdadero problema tanto para la industria del reciclaje como para el medio ambiente, ya que acaba contaminando los dos.

Senadores, esto no es una moda ambientalista, esto es un llamado de atención y es un estado de emergencia a nivel global. Esta responsabilidad de legislar por el bien de la sociedad civil es histórica, les pedimos que legislen a favor de la sociedad y no por el beneficio de unos cuantos.

Muchas gracias.

### 3.5 Economía circular y gestión de residuos plásticos

**Mtra. Fairuz Loutfi**

*Gerente de Eficiencia Energética de WRI México*

Buenas tardes.

Presentaré información sobre el estudio que estamos realizando en el Instituto de Recursos Mundiales, WRI México, relacionado con el tema de economía circular y la gestión de residuos plásticos. También un contexto de la legislación actual, así como algunas propuestas de solución.

El tema de plásticos tiene gran relevancia y se ha mencionado mucho últimamente, es complejo, a la vez queremos notar la gran cantidad de actores que intervienen en la legislación y en la gestión de los residuos plásticos (Véase Figura 3.2).

**Figura 3.2 Actores involucrados en la legislación y gestión de residuos plásticos**



Fuente: Presentación de la ponente

El alcance del estudio que estamos realizando es la identificación de las políticas públicas en México, así como en algunos países de América Latina y a nivel global en la gestión de residuos sólidos con un enfoque en plásticos y economía circular. El objetivo del estudio es recopilar todas estas publicaciones oficiales para la preparación de tres a cinco notas factuales con el estado actual e impacto de las políticas públicas que se han implementado para la gestión de plásticos con un enfoque para México y América Latina, a su vez utilizando información de contexto de distintos países a nivel mundial.

A nivel global en WRI ya hemos abordado este tema. Sin embargo, actualmente a nivel nacional es un trabajo en proceso y en cuanto esté terminado lo daremos a conocer. ¿Cuál es la situación actual de la legislación en México en el tema de plásticos? Existe un listado extenso de ordenamientos actuales en plásticos o relacionados con ellos. A su vez son muchos debido a que los tres órdenes de gobierno, tanto federal, estatal y municipal pueden emitir disposiciones sobre el tema. La regulación de los plásticos se encuentra en ordenamientos en materia de residuos sólidos que son resultado de reformas recientes. Está acorde a los compromisos nacionales e internacionales incluyendo la Agenda 2030, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (14. Vida submarina; 13. Acción por el Clima; 12. Producción y Consumo Responsables; 4. Educación de Calidad; 17. Alianzas para Lograr los Objetivos).

Existe una resolución de la Cuarta Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Esta resolución se dio a conocer en Nairobi, Kenia en 2019. Estableció el compromiso de abordar el daño a los ecosistemas causados por el uso y la eliminación insostenible de los productos plásticos, incluso, mediante la reducción significativa de los productos plásticos de un solo uso para el año 2030 y trabajar con el sector privado para encontrar productos asequibles y respetuosos con el medio ambiente. A su vez existen diversas políticas enfocadas únicamente en prohibición.

Para cada una de las políticas públicas en las que nos estamos enfocando en el estudio que estamos desarrollando, daré brevemente una definición internacional, ya

que cada país puede elegir sus propias definiciones en su propio lenguaje técnico, y son las siguientes:

*Responsabilidad extendida del productor.* Es un enfoque de política ambiental en el que la responsabilidad del productor sobre un producto se extiende desde la manufactura hasta la etapa post-consumo de su ciclo de vida. Las políticas de este tipo tradicionalmente transfieren la responsabilidad tanto física como económica del tratamiento y disposición de productos post-consumo hacia el productor. En México se está trabajando en iniciativas, pero no se le llama responsabilidad extendida del productor, sino responsabilidad compartida y también se está trabajando en diversas iniciativas para cada una de estas políticas. El principio de responsabilidad compartida es entre el gobierno, la sociedad y la industria. En consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social, requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de todos los actores.

*Impuestos.* Conocemos un impuesto como un instrumento económico en el que los actores deben aportar una contribución obligatoria a los ingresos estatales, mismas que son recaudadas por el gobierno o un organismo ambiental, en este caso, para compensar el desperdicio potencial de los productos que colocan en el mercado. En México este instrumento ha sido utilizado para tres casos: recursos naturales, gasolinas y vehículos.

*El sistema de depósito-reembolso.* Es un sistema que combina un impuesto en el consumo de un producto, con un reembolso cuando el producto o su empaque se regresan para su reciclado. En México se propuso un impuesto ambiental en el suministro y consumo de contenedores hechos de PET, quien regrese su contenedor no pagaría ciertas cuotas.

*Prohibiciones.* Comprende una prohibición oficial y legal de un producto, su contenido material, su producción, importación, uso, venta y/o posesión. Estas prohibiciones generalmente especifican disposiciones de cumplimiento como multas. En México ya existen diversas iniciativas, con el propósito de cumplir con los compromisos internacionales asumidos por el país.

*Contenido de material reciclado.* Es un estándar o requisito de diseño del producto para que los empaques se compongan de un cierto porcentaje de materiales reciclados. Es muy importante identificar los porcentajes y a qué acuerdos se va a llegar con la legislación. Se conoce también como requisitos de composición de materiales. Usualmente incluye contenido de materiales reciclados, de materiales reciclables biodegradables y/o compostables. En México, el contenido, características, requisitos de los bienes derivados de procesos productivos que impacten al medio ambiente deben ser incorporados en las denominadas normas oficiales mexicanas, mejor conocidas como NOM. La finalidad es prevenir riesgos a la salud de las personas, la conservación del ambiente y del equilibrio ecológico. Establecer estándares de calidad y fortalecer la economía nacional.

¿Cuáles son algunas áreas de oportunidad en materia de legislación? Empezaré por los consumidores. Debemos inducir un cambio de comportamiento, cumplir con las expectativas de los consumidores, ¿podemos esperar que los consumidores cambien la forma de comportarse y los tipos de productos que compran? Posiblemente sí y es algo que ya estamos viendo. A su vez tenemos las regulaciones y las políticas públicas que a partir de eso nos dictarán cómo manejar los residuos.

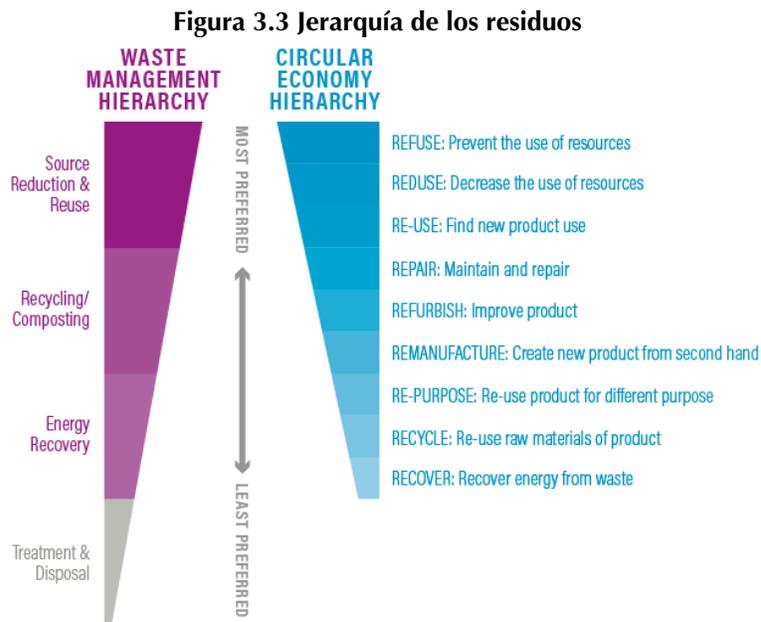
Tenemos la infraestructura adecuada para la gestión de residuos. Hace falta mejorar la tecnología de reciclaje que, si bien es cierto, no es suficientemente buena, esta deficiencia no solo es de México sino a nivel internacional. Muchos productos son reciclados en productos de plástico de menor valor, solo el 2 por ciento son reciclados en productos de la misma calidad o de calidad similar. Necesitamos una mejor tecnología de reciclaje que pueda mantener la calidad y la pureza para que los fabricantes de productos estén dispuestos a usar plásticos reciclados, en este caso.

Es muy importante el cambio de modelos de negocio. Es importante establecer alianzas entre diferentes actores, tanto públicos como privados e invertir en alternativas, no quedarnos con lo que ya está. Tenemos un modelo en el que compramos un producto, lo usamos y lo tiramos. A continuación, les comentaré del término de economía circular y cómo se puede integrar en la legislación.

Para la integración de la economía circular como una propuesta de solución, he expresado algunos puntos en cuanto al movernos de una jerarquía de residuos hacia una economía circular:

- Actualizar e incorporar la economía circular en planes climáticos nacionales.
- Incorporar tres estrategias en la economía circular: procesos de retención de valor, materiales secundarios y cadenas de suministro.
- Reformar regulaciones transfronterizas, ya que existen problemáticos cruces de materiales peligrosos en las fronteras como residuos de componentes electrónicos.
- Reformas a las regulaciones para el reciclaje, para promover ciclos cerrados de manufactura y a su vez incentivar el diseño para la circularidad como la herramienta de análisis de ciclo de vida.

La Figura 3.3 representa un diagrama que surgió a principios de 1970. Es la jerarquía de los residuos: del lado azul es hacia una economía circular, lo que se está eliminando es el tratamiento y desecho, que es lo menos deseable. En la parte superior tenemos lo que buscamos con los residuos.



Source: Centre of Expertise on Resources

 WORLD RESOURCES INSTITUTE

Fuente: Presentación de la ponente

Conocemos las “R” que se manejan como rechazar y reducir, a su vez tenemos ahora reusar, reparar, reacondicionar, remanufacturar, redefinir el propósito, todo esto para los productos. Por medio de reciclar y recuperar podemos tener procesos de retención de valor donde el producto, aunque sea un residuo, vuelve a adquirir un valor. A su vez hay materiales secundarios que al reciclarlos o recuperarlos podemos seguirlos utilizando. Podemos utilizar estas opciones para integrar la economía circular dentro de nuestros procesos a lo largo de toda la cadena de suministro de un producto.

Finalmente, voy a dejar algunos aspectos a considerar. Como todos sabemos, la humanidad tiene un problema de residuos a nivel global. Existe la necesidad de alianzas público-privadas, las políticas públicas pueden promover la innovación y avanzar hacia una economía circular.

Necesitamos asegurar que la sociedad más vulnerable sea escuchada para diseñar soluciones orientadas a la creación de fuentes de empleo y considerar la protección de la salud de la población.

Les dejo el enlace a nuestra página, [www.wrimexico.org](http://www.wrimexico.org) en la cual próximamente podrán tener acceso al estudio en el que estamos trabajando.

Muchas gracias.

## **MESA 4**

### **RESILIENCIA AZUL EN LOS MARES MEXICANOS**

Moderación: Mtro. Eduardo Murat Hinojosa

## 4.1 Carbono Azul: Contexto Internacional y Nacional

**Dr. Jorge A. Herrera Silveira**

*Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad  
Mérida*

Buenas tardes, muchas gracias por la invitación.

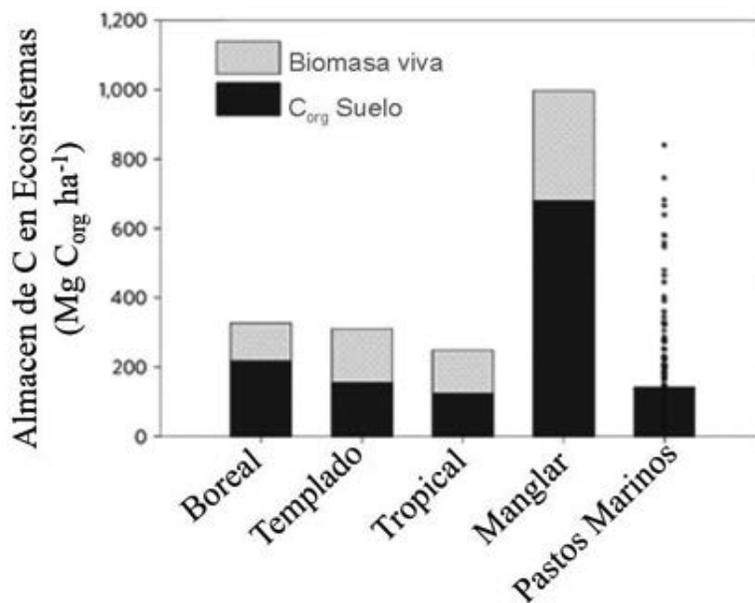
¿Han escuchado o conocen qué significa el carbono azul? Desafortunadamente no muchos, solo quienes han tenido contacto directo con los impactos del Cambio Climático en las costas. ¿Cuál es el problema con el que se relaciona el carbono azul? El problema inicia con el incremento de los gases de efecto invernadero por actividades humanas como la deforestación, que en primera instancia provoca el aumento en la temperatura, y variaciones en el clima local y regional ¿Cuáles son las consecuencias? Las consecuencias se ven en los ambientes terrestres y marinos. Sin embargo, en las costas se registrarán las consecuencias con mayor intensidad sufriendo sequías, inundaciones, tormentas, huracanes e incremento del nivel medio del mar. Ahí en las costas es donde la problemática se va a ver magnificada. Además, cada vez es más abundante la población que vive en las costas. Para el período 2030 y 2050 se espera que se haya duplicado la población de las costas, con lo que las economías y las estructuras sociales se verán seriamente impactadas, además que en las costas vive una parte de la población que está más marginada.

¿Hay alternativas o una propuesta a esta problemática de los socio-ecosistemas costeros? Sí, si hay propuestas. Estas se relacionan principalmente en acciones que lleven a reducir la vulnerabilidad de los socio-ecosistemas, que contribuyan a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero, así como en estrategias de adaptación basadas en los ecosistemas. Parece fácil, pero ¿Qué puede hacer que se

integren estas propuestas? Precisamente el carbono azul. Tenemos que el carbono negro es el que se emite por el uso de hidrocarburos, el carbono verde que es el que está almacenado en los bosques terrestres y el carbono azul básicamente es el que está almacenado en los ecosistemas costeros, como en los manglares, pastos marinos y marismas, estos últimos principalmente en los ambientes templados.

En la Gráfica 4.1 se observa que la concentración de carbono almacenado en los ecosistemas de manglares y pastos marinos por unidad de área respecto a los ecosistemas terrestres es hasta tres veces más alta, siendo el reservorio principal el suelo.

**Gráfica 4.1 Cantidad de carbono verde con respecto al azul**



Fuente: Presentación del ponente

Esta comparación indica que los manglares y pastos marinos contribuyen significativamente a la mitigación, por lo que al conservarlos se están evitando emisiones de gases de efecto invernadero y también reduciéndolos de la atmósfera a través de la captura por el proceso de fotosíntesis. El problema con los pastos marinos a diferencia de los manglares es que existe menos información, por eso hay una gran variabilidad en los datos de la gráfica 4.1. Sin embargo, lo destacable es que estas altas

concentraciones de carbono almacenado se emitirán a la atmósfera si estos ecosistemas se degradan, contribuyendo de esta forma a agudizar el problema del cambio climático. En México se han perdido entre 80,000 y 150,000 hectáreas de manglares y un área desconocida de pastos marinos, pero que podría ser del 50% de su superficie actual (400,000 ha)

Este fenómeno de degradación de los ecosistemas de carbono azul se está repitiendo en todo mundo. Sin embargo, la comunidad internacional reconoce que es impostergable robustecer las medidas para conservar y restaurar los ecosistemas de carbono azul, Por ello, en el ámbito internacional hay un esfuerzo que se le conoce como la Iniciativa de Carbono Azul. Esta iniciativa la conforman un grupo de expertos en manglares, pastos marinos y marismas, que actúa como consultora del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Tanto la iniciativa de carbono azul como el IPCC reconocen que los ecosistemas costeros contribuyen con importantes servicios ambientales además del papel que tienen en la mitigación y adaptación. Ambos están ligados a la conservación y restauración de estos ecosistemas de carbono azul, por lo que se deben fortalecer las políticas en ambas direcciones.

La iniciativa de carbono azul está formada por dos grupos de expertos, uno con experiencia en la ciencia básica y aplicada del carbono azul y otro con experiencia en la incorporación de los ecosistemas de carbono en las políticas públicas y mercados de carbono. El grupo de trabajo técnico ha contribuido en las bases científicas del carbono azul, ha creado estándares, guías para medir carbono y brinda apoyo a las políticas de los países con estos ecosistemas, también identifica regiones que son prioritarias de conocer los almacenes de carbono y sus variaciones en el tiempo. La última reunión de este grupo científico fue en Copenhague (2019) y la próxima será aquí en México (octubre 2020). Esto se debe a que se identificó la importancia que tienen los ecosistemas de carbono azul en nuestro país Si bien se reconoce que en México se ha llevado investigación en carbono azul y aportado propuestas para lineamientos de políticas públicas, desafortunadamente de cada 100 artículos científicos que se publican sobre carbono azul en el mundo, menos de cinco pertenecen a México. Se publica más sobre arrecifes de coral que, sobre manglares o

pastos marinos: Esto se relaciona con los apoyos a la investigación en estos ecosistemas, porque son menos atractivos que los arrecifes de coral y más demandantes físicamente de investigar. Sin embargo, son igual de importantes para la integridad ecológica de la costa y mantener los servicios que hay en ellas

Contamos con un desarrollo metodológico, es decir, ya no tenemos que improvisar para hacer las evaluaciones en cuanto a los inventarios de carbono y en cuanto a evaluar emisiones en los ecosistemas de carbono azul. Tenemos guías que fueron desarrolladas por este grupo de expertos, se probaron en Indonesia que es el país que más manglares tiene en el mundo y el segundo por Australia que tiene una política muy avanzada sobre carbono azul.

El grupo de políticas principalmente trata de apoyar en el área climática internacional y desarrollar marcos de políticas institucionales para promover esquemas financieros. Hay una estrategia que se está promoviendo de pagos por el carbono azul. Existen diferentes mecanismos internacionales, por ejemplo, las contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional (INDC por sus siglas en inglés) por sus siglas en inglés, los mercados voluntarios, acuerdos bilaterales, iniciativas empresariales. Mi sugerencia siempre ha sido el que más emite que más pague y que ese pago se traduzca en la conservación y restauración de los ecosistemas de carbono azul en México

En el caso del carbono azul existe transversalidad; primero, el carbono azul permite el fortalecimiento de capacidades, reducir la vulnerabilidad social y ecológica, fortalece marcos políticos, se generan los inventarios de carbono y emisiones históricas que permiten hacer frente a los acuerdos internacionales que México tiene. Los que somos biólogos, ecólogos o que hemos estado en interacción con esta materia, valoramos los servicios ecosistémicos. Por ello al conservar y restaurar los ecosistemas de carbono azul se obtienen cobeneficios que impactan directamente en el bienestar de las comunidades costeras.

En cuanto a la promoción de redes y prácticas de proyectos, hay inventarios de carbono en manglares, modelos geoespaciales para ver sus emisiones, elaboración de

servicios ecosistémicos que están asociados a este carbono de manglares, pastos marinos y el análisis de la vulnerabilidad social y ecológica.

En términos de política nacional, ya existen propuestas acerca de cómo avanzar en el involucramiento nacional del carbono azul, cómo aclarar los roles institucionales y promover redes de práctica azul. En el último mes he estado en cuatro reuniones a nivel internacional en las cuales el carbono azul es el protagonista, lo que significa que a nivel internacional se está promoviendo mucho el tema de la conservación y restauración de los ecosistemas de carbono azul con miras a fortalecer el marco de la INDC. Me ha impresionado cómo ha levantado expectativa en la comunidad científica, pero principalmente en la esfera política internacional (aún muy poco en la nacional) el tema de carbono azul.

¿Cuál es el estado en México? México es un país emisor de gases de efecto invernadero. Sin embargo, se ha comprometido, firmado y ratificado acuerdos como el de París. El problema es que no hay una estrategia estructurada para hacer frente y cumplir con esos acuerdos, por lo que se improvisa y no siempre con resultados favorables. Sin embargo, México a través del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) ha reconocido e impulsado el trabajo en carbono azul. Menciona que hay que identificar acciones que tengan un mayor co-beneficio tanto ambiental como social y el carbono azul es una alternativa. Desarrollar un marco jurídico para fortalecer la investigación en carbono azul y las estrategias de conservación y restauración principalmente en áreas protegidas, es una medida rentable y eficiente que abonaría a mitigar, adaptarse, y reducir la vulnerabilidad de los socioecosistemas costeros.

Los compromisos de México están en la adaptación y mitigación ante los efectos del cambio climático. México tiene una gran oportunidad de responder a estos compromisos. Como ya dijo el Dr. Sarukhán, México es un país megadiverso, no solamente por la biodiversidad biológica que tiene, sino porque vamos de lugares muy secos, totalmente áridos con menos de 400 milímetros de precipitación por año, a más de dos mil en la selva tropical. Esto hace que haya variabilidad de climas, además tenemos lagunas costeras, bahías frente al océano, estuarios, etcétera. Así mismo, se

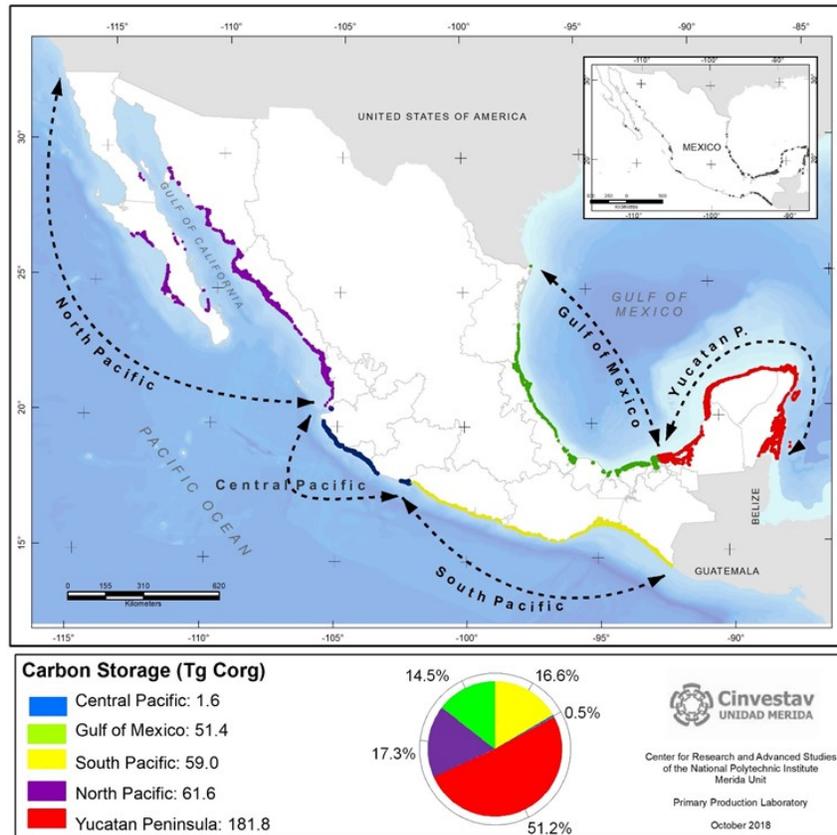
observa variabilidad de geomorformas en las costas, esto favorece a que haya una destacada diversidad de tipos de ecosistemas de manglar y de pastos marinos.

En los ecosistemas, hay manglares que se conocen como chaparros porque no miden más de dos-tres metros de altura, manglares que están en el margen de los ríos (rivereños), márgenes que están en las franjas o detrás de ellas (de cuenca) o un manglar que solamente se encuentra en la península de Yucatán que es el de Petén. Este un manglar que crece alrededor de un ojo de agua y solamente en Florida, Cuba y México existe este tipo de ecosistema.

Es probablemente uno de los pocos países (y a lo mejor me puedo atrever a decir que es el único) que tiene un inventario nacional de carbono en términos de pastos y manglares es México. Tuve la fortuna de coordinar este esfuerzo, el informe lo tiene el INECC y en breve será publicado en una revista de acceso abierto después conjuntado las bases de datos de diferentes instituciones y organizaciones. La CONABIO cuenta con el mapa de distribución de manglares, y ha estado trabajando con los cambios de la cobertura de este ecosistema con su programa de monitoreo. Ha identificado que el cambio de usos de suelo para la acuacultura, el desarrollo portuario, urbano y turístico, son las principales causas de pérdida de manglares. Este mapa junto con la base de datos que conjuntamos en mi laboratorio es que ahora sabemos cuanto carbono almacenado hay en los manglares de México.

En el mapa 4.1 se representa cuál es el almacén de carbono de manglares que hay en las diferentes regiones. La que más carbono tiene acumulado por área es la del Pacífico sur, aunque no es la de mayor extensión. La que menos carbono en sus manglares tiene es el Pacífico central, básicamente, porque tiene una menor extensión y es donde menos información existe. En términos regionales la península de Yucatán tiene más del 50 por ciento de todo el manglar y más del 80 por ciento de los pastos marinos que hay en México.

Mapa 4.1 Almacén de carbono en las diferentes regiones de México



Fuente: Presentación del ponente

Si hay alguna región a la que se le debe poner atención desde el punto de vista del carbono azul es la península de Yucatán. Sin embargo, tiene diferentes problemas como el del sargazo, la enfermedad de corales y de calidad del agua. Por ello, se debe intervenir de manera integral, implementando acciones para conservar y restaurar los ecosistemas de carbono azul, lo cual ayudará a mitigar los otros problemas.

Por ejemplo, problemas relacionados con la calidad del agua costeras se asocian a la pérdida de manglares. Entre 80 y 150 mil hectáreas de manglar se han degradado, esto significa que se han emitido millones de toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera y no solamente eso, antes se decía que los manglares no emitían metano. El metano es un

gas de efecto invernadero más drástico, mucho más potente que el CO<sub>2</sub>. Si hay manglares degradados se sigue metiendo metano a la atmósfera. Nuestras investigaciones con colegas del CINVESTAV-Zacatenco evidencian que los manglares sí emiten este gas de efecto invernadero. Un ejemplo es el estudio piloto que hicimos en el área protegida de los manglares de Nichupté en Cancún, donde se compararon las emisiones de metano entre un manglar conservado contra un manglar degradado. El resultado fue claramente que el manglar degradado emite casi el doble de metano. Esto es significativo considerando que Quintana Roo es de los estados que mayor extensión de manglar se ha perdido por el desarrollo turístico, y los inversionistas beneficiados no han compensado esta pérdida adecuadamente. El ejemplo es Tajamar que, no obstante que ya se emitió la orden judicial de restaurarlo, y que nosotros propusimos la estrategia y fue aprobada, no se han iniciado las acciones y tampoco nos han contactado.

¿Qué podemos hacer? ¿Cuál es la solución? El senador Marín dijo: “Ya hay que poner acciones, vamos a hacer algo”. En este foro ya se han presentado las diferentes problemáticas como la acidificación de los océanos, el arribazón de sargazo, la mancha blanca de los corales, la calidad del agua de las cuencas. Pero también se han expuesto alternativas, por lo tanto, vamos a meterle a las soluciones.

La restauración de ecosistemas de carbono azul, en particular la de manglares es una de las mejores soluciones, la cual se ha estado implementando en años recientes. Después de 10 años de investigación ya sabemos cómo hacerlo, y hemos desarrollado una estrategia de cómo restaurar manglares. Esta estrategia ha recibido el reconocimiento internacional y nos han invitado a dar asesorías en el extranjero, desafortunadamente en México se ha implementado muy poco. Aún existen proyectos que se ejecutan bajo el esquema de “ensayo y error” o “copio lo que veo”. Tenemos que ir con la seguridad de cómo restaurar manglares y ya lo sabemos hacer. En la península de Yucatán se están restaurando más de mil hectáreas de manglar con alto grado de eficiencia usando la estrategia desarrollada en mi laboratorio. Por lo tanto, se requiere que instituciones como la CONAFOR y CONAGUA participen en este

esfuerzo en el que ya están involucradas comunidades, gobiernos estatales y algunas empresas privadas.

Las Naciones Unidas han declarado la década de la restauración el periodo 2021 al 2030. Esta declaratoria se basa en la necesidad urgente de recuperar ecosistemas que son los que proveen de beneficios a la comunidad. Existen toda una serie de compromisos para llegar al meta de restaurar millones de hectáreas y México tiene al menos alrededor 100 mil hectáreas de manglar esperando a que sean restauradas. Una característica importante en la estrategia de restauración de manglares que hemos desarrollado es que se hace en coordinación y participación de las comunidades locales. Las comunidades locales son las que ejecutan las acciones de restauración que nosotros diseñamos a partir de nuestros estudios previos del sitio a restaurar. Uno de ellos muchos cobeneficios de esta estrategia es que las comunidades se convierten protectoras y guardianes de esos manglares que restauran. Adicionalmente, se ven beneficiadas de los servicios ambientales que se recuperan con esa restauración.

Por ejemplo: se están poniendo apiarios en lugares que se están restaurando y donde el manglar que domina es el negro (*Avicennia germinans*), ya que esta es la especie melífera. También hay lugares donde los canales que sirvieron para la restauración se están utilizando para desarrollar actividades recreativas como el kayakismo fomentado el ecoturismo. En otras localidades hay cooperativas que después de hacer la restauración pidieron la concesión de esas zonas y después de recibir entrenamiento y capacitación ofrecen actividades recreativas en las zonas de manglar restauradas. Existen maneras de cómo ponernos actuar de manera inmediata, solo tienen que autorizar presupuesto para esta actividad que tiene beneficio directo para las comunidades.

Hablaré ahora de los pastos marinos. Desafortunadamente, se sabe muy poco. Sin embargo, muchos de mis colegas no me dejarán mentir que gran parte de las pesquerías de las que se habló con anterioridad y las que están en riesgo dependen de una manera u otra de los pastos marinos y de los manglares, incluyendo peces de arrecifes de coral. Si queremos trabajar de una manera coordinada, tenemos que pensar en que el ecosistema costero va desde la cuenca alta hasta que termine el

arrecife de coral. Es la manera en la que tenemos que visualizar la problemática, y a su vez actuar. Las soluciones particularizadas por ejemplo para solucionar el problema del de sargazo, de los microplástico o la enfermedad de coral, no serán de largo plazo sino se conservan y restauran los ecosistemas y se implementan acciones de saneamiento tierra adentro.

Lo anterior me lleva preguntarme, ¿La calidad del agua que se ha reducido no podrá estar asociada con la pérdida de cobertura de manglar? Uno de los papeles del manglar es la filtración de nutrientes y la filtración de contaminantes.

Entonces, ¿Hacia dónde vamos? Mi propuesta está dirigida hacia la adopción e internalización del carbono azul en todos los sectores incluyendo el político. Hay proyectos en desarrollo y mecanismos de financiamiento que permitirán además de cumplir con los compromisos internacionales, apoyar a las comunidades de las costas. El desarrollo del marco jurídico y normativo para impulsar un mercado nacional de carbono azul sería no sólo la ruta más rápida para alcanzar los objetivos sino la más eficiente, y no trasgrediría nuestra soberanía. Se reconoce que aún ahora es muy difícil implementar mecanismos de pago por emisiones usando las recomendaciones de las certificadoras internaciones de bonos de carbono azul. Sin embargo, un mercado nacional permitiría que una gran cantidad de industrias que emiten altas concentraciones de bióxido de carbono o de metano, contribuyan en la mitigación a través de un mercado nacional de bonos de carbono azul.

Terminaré mencionando un poco de lo bueno, lo malo y lo feo. Lo bueno es que estamos aquí reunidos discutiendo de alternativas para tener un ambiente más sano. L malo es que es “otra vez lo mismo y no avanzamos”. Hace 10 o 15 años estuve aquí invitado por el senador Tamborel, también por el tema de manglar, en aquel entonces se querían abrir más oportunidades al desarrollo. En aquel entonces Hablé básicamente de lo mismo conservar y restaurar manglares. Tengo prácticamente 30 trabajando con carbono azul pero antes se le llamaba “productividad primaria”, que de hecho es así como se llama mi laboratorio. Por lo tanto, para mí solo le cambiaron el nombre a carbono azul, así que tengo muchos años haciendo investigación básica y aplicada en carbono azul.

Por último, lo feo será si no nos movemos y tomamos acciones. Ya se propusieron acciones concretas que incluso están probadas, están puestas las acciones sobre la mesa. Por lo tanto, la única solicitud es que autoricen y pongan presupuesto en las comunidades y grupos que ya saben hacer la restauración. Así que los espero en Yucatán.

Gracias.

## 4.2 Carbono azul para la mitigación y la adaptación al cambio climático

**Biol. Gloria Cuevas**

*Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*

Buenas tardes, quiero agradecerles la invitación de parte de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental. Les hago extensivo un saludo del Subsecretario.

Trabajo en la Dirección General de Políticas para Cambio Climático en SEMARNAT, presentaré un poco la visión y las oportunidades que identificamos sobre todo en el marco de los instrumentos de política nacional en el tema de cambio climático, tanto para mitigación como adaptación, en particular para el tema de carbono azul.

Todos los aquí reunidos estamos convencidos de que el cambio climático es uno de los mayores desafíos que enfrentamos, especialmente países como el nuestro donde somos vulnerables o altamente vulnerables a los impactos negativos del cambio climático. En este sentido, resaltó la importancia de invertir en los procesos de adaptación al cambio climático que tienen que ver con reducir la vulnerabilidad tanto de la población, de los sistemas productivos, de los mismos ecosistemas y de la adaptación al cambio climático. Tiene que ver con hacer las cosas de manera diferente, considerando los escenarios actuales de cambio climático; esto es, los cambios ya observados en cuanto a temperatura, precipitación y también los cambios futuros.

Me gustaría destacar el Acuerdo de París, el cual es un logro en términos de que se logró equiparar la importancia de la mitigación y la adaptación. Históricamente el

tema de mitigación tiene mucha más claridad en cuanto a datos, metodologías, etcétera. En el marco del Acuerdo logramos ese equilibrio, creo que en el contexto mexicano es muy relevante enfocar nuestros esfuerzos en materia de procesos de adaptación a cambio climático. Adaptación tiene que ver con un tema transversal, no solamente desde el sector ambiental. Esto es un mensaje que me gustaría dejar: cómo desde los distintos enfoques y los distintos sectores, podemos contribuir a procesos de reducción de la vulnerabilidad.

En julio de 2018, hubo una reforma a la *Ley General de Cambio Climático* para igualar el lenguaje en el marco del Acuerdo de París. Se señala que México desarrollará una política nacional de adaptación. En el marco de esta mesa quisiera destacar que resalta la conservación, la restauración de ecosistemas de manglar, de dunas, de pastos marinos, de los arrecifes de coral y lagunas costeras como una medida de adaptación a cambio climático. Adicionalmente en cuanto a medidas de mitigación se tiene que fortalecer esquemas de manejo sustentable y restauración. También ecosistemas de humedales, zonas marino o costeras son un aporte para la mitigación de gases de efecto invernadero.

Quise iniciar con esto porque en el marco de nuestra Ley General se menciona y es una oportunidad para llegar a la implementación de lo que nos invitaba el doctor Herrera. México cuenta con la *Estrategia Nacional de Cambio Climático*, la cual tiene objetivos en mitigación y adaptación. En adaptación tiene tres ejes, el tercero destaca la importancia de conservar, utilizar y manejar de manera sustentable los ecosistemas; sin embargo, tanto en la ley como en nuestra estrategia es importante señalar que el término o el concepto de carbono azul no aparece. Esta es una oportunidad para trabajar más en la incorporación de los avances que ya se tienen, sobre todo, en cuantificación de carbono azul para tener líneas base.

En el 2015, México presentó su contribución nacionalmente determinada en la cual me gustaría enfocarme, sobre todo, en que incorpora y resalta el enfoque de adaptación basada en ecosistemas. Ya lo mencionaba el doctor Herrera, nuestro estado de alta vulnerabilidad, las condiciones de país megadiverso y la adaptación basada en ecosistemas tiene que ver con conservar y utilizar nuestra biodiversidad

para asegurar los servicios ambientales en un contexto de cambio climático, pero sobre todo protegiendo a la población humana. Creo que esto tiene todo el sentido cuando estamos pensando en trabajos, en un mismo territorio, con un enfoque de paisaje que tiene que ver con trabajar desde cuenca alta hasta las costas, los arrecifes, etcétera.

En este eje de adaptación basada en ecosistemas, la acción cinco señala que tenemos el compromiso a 2030 de aumentar la captura de carbono y fortalecer la protección costera con la implementación de esquemas de conservación, recuperación de ecosistemas marinos y costeros como: arrecifes, manglares, pastos marinos y dunas.

No hablamos ahí de carbono azul, pero sí se menciona la captura de carbono y todo el proceso de conservación y protección de los ecosistemas marinos o costeros. En ese sentido, la Convención marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, invitó a los países que son parte de la Convención a revisar y actualizar sus contribuciones. Para presentar estas actualizaciones tenemos hasta el primer trimestre de 2020. La invitación de la Convención consiste en aumentar la ambición y tener mucha más claridad de lo que nosotros nos referimos a los cómo, es decir, cómo vamos a conseguir implementar esto.

La SEMARNAT en conjunto con el INECC, estamos en un proceso de revisión en particular de nuestra contribución en materia de adaptación al cambio climático. México fue el primer país en presentar un componente de adaptación, esto tiene que ver con el compromiso y el reconocimiento de trabajar en esta materia. Estamos identificando varias oportunidades para mejorar y detallar nuestra contribución nacionalmente determinada. Creo que es obvio que hay que incluir el tema de carbono azul y no solamente desde un enfoque de la adaptación, sino de estas acciones que contribuyen a la captura de carbono. Mencionaba el doctor Herrera la importancia de los manglares y el de mejorar la información en cuanto a pastos marinos y otros tipos de ecosistemas que captan el carbono azul.

Hemos trabajado desde el 2015 en mejorar la comprensión y ver qué oportunidades tendríamos con apoyo de la cooperación alemana, la GIZ.<sup>50</sup> Esta organización hizo un análisis de derecho comparado para ver qué decían las otras NDCs de otros países en cuanto al tema de carbono azul. Encontramos que otros países han adoptado algunas políticas públicas en cuanto a regulación, sobre todo, para la protección de ecosistemas marino-costeros. La mayoría se enfoca solo a la parte de conservación, pocos a la parte de restauración o recuperación de estos ecosistemas.

Es importante que se hacen menciones específicas en cuanto a humedales y estuarios, siguiendo la narrativa de nuestra NDC. Hablando de esquemas de conservación, encontramos esquemas de conservación de áreas naturales protegidas, áreas marinas protegidas, reservas naturales, etcétera. En México ya contamos con estos decretos para estas áreas. Hay una oportunidad de fortalecer sus programas de manejo y sus programas de adaptación. La CONANP tiene una estrategia de cambio climático que muy bien se vincula con la estrategia nacional y nuestras NDCs. Tenemos la invitación de hacer uso de estos documentos, guiarnos por instrumentos de política pública, y juntos lograr que se implementen acciones.

Del análisis normativo, está la invitación a aprovechar los instrumentos jurídicos ya existentes, modificar o adoptar nuevos instrumentos programáticos y jurídicos. En este momento, estamos en una etapa de planeación de varios de los instrumentos de política pública a nivel federal, en particular, los programas sectoriales. Hay una oportunidad para incluir este tipo de acciones y compromisos, viendo que este tema no solamente es desde el sector ambiental, si no es de todos. Tenemos que aprovechar sinergias entre distintas áreas de regulación, tanto a nivel internacional como nacional. Puede ser la agenda misma de cambio climático, las Metas de Aichi que ya se han mencionado durante estos días, la biodiversidad, la Plataforma de Gestión de Riesgo de Desastres y otros temas que tienen que ver con turismo.

Derivado de este análisis hay una serie de recomendaciones y de oportunidades que podríamos tener a nivel normativo y jurídico para fortalecer los esquemas hacia

---

<sup>50</sup> Véase: <https://www.giz.de/en/worldwide/33041.html>

la implementación, que tiene que ver con muchas cosas que ya son básicamente lecciones aprendidas y buenas prácticas en el territorio. En principio de cuentas, quiero subrayar la importancia de la definición y construcción de una línea base de información y cuantificación de almacenes de carbono azul; en ese sentido, creo que en México es necesario llegar a un consenso de cuál es la metodología, para poder establecer probablemente en cinco años una nueva meta en cuanto a mitigación en el tema de carbono azul; sin embargo, ahora existe una oportunidad en el tema de adaptación, creo que no debemos desaprovecharla y empezar a construir con mejores datos.

Nuestro colega de la CONABIO nos presentó toda la base de sistemas de información que se tiene, hagamos uso de ellas y fortalezcamos las redes de intercambio de información. También los invito a que estén pendientes a estos procesos de actualización, de revisión de nuestros instrumentos de Política Nacional de Cambio Climático. Informaremos cuándo son las consultas públicas para que participen y nos ayuden a hacer estos compromisos posibles porque queremos cambiar el enfoque de que este es un compromiso solamente del Gobierno Federal, sino un compromiso del país completo. Creo que tenemos todo el potencial para cumplirlo.

Gracias por el espacio.

### 4.3 La importancia de los ecosistemas de carbono azul

**Dra. Isabel María Hernández Toro**

*Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático*

Buenas tardes.

Todos sabemos que en el mundo existe un importante fenómeno denominado cambio climático, sabemos que está causado fundamentalmente por gases de efecto invernadero acumulados en la atmósfera y que los ecosistemas, en lo general, son almacenes de ese carbono, es decir, pueden capturar ese carbono de la atmósfera y dejarlo retenido en sus estructuras.

La importancia de estos ecosistemas de carbono azul, frente al cambio climático, está precisamente en que, por hectárea de terreno, son capaces de retener mucha más cantidad que otros ecosistemas. Eso no significa que los bosques y selvas, tradicionalmente considerados como grandes sumideros, no sean importantes, sí lo son porque la extensión en lo general es mucho más amplia que la de los manglares, pero hace años no valorábamos la importancia de estos ecosistemas costero-marinos como lo hacemos en la actualidad.

Estos ecosistemas costero-marinos están presentes a nivel mundial. El carbono azul del que estamos hablando es el carbono almacenado, sobre todo en los tres ecosistemas que IPCC da como fundamentales, que son: los humedales, los manglares y los pastos marinos. Tenemos que saber y entender que el mar en México representa el 60 por ciento del territorio nacional, estamos flanqueados por dos océanos y estos ecosistemas son sumamente importantes en el caso de nuestro País.

Estos ecosistemas, además son de gran utilidad para los sectores económicos, de un lado amortiguan la erosión costera, ya que, por ejemplo, el mangle rojo es un importante retenedor de suelo y llega incluso a ganarle terreno al mar, algo de vital importancia para la protección de infraestructura y otros ecosistemas frente a la elevación del nivel del mar. Además, no solamente retienen la erosión costera porque

retengan suelo, sino también detienen el efecto de impacto de las olas, suponen una protección contra eventos hidrometeorológicos extremos, es decir, contra huracanes, etcétera.

Varios sectores económicos dependen de los servicios ambientales que estos ecosistemas proveen, basta imaginar lo que sería de la industria turística en este país si resultara que las playas de Quintana Roo desaparecen. Existen varias iniciativas en el mundo para el conocimiento y conservación de los ecosistemas de carbono azul. Por ejemplo, la Comisión Ambiental de América del Norte ha representado en un mapa los ecosistemas de carbono azul en América del Norte. También está el Programa Mexicano del Carbono, que ya les han hablado en una anterior presentación, en particular sobre la importancia de la Península de Yucatán en cuanto a carbono almacenada.

El año pasado en el INECC, tuvimos un taller donde se invitó a 50 expertos. Una de las primeras conclusiones a las que se llegó, es que la gran biodiversidad de México también se refleja en el hecho de que contamos con muchos más ecosistemas, que pueden ser considerados de carbono azul, que los que el IPCC reporta. A nivel internacional se habla, como ya había comentado antes, de manglares, humedales y pastos marinos; la gran maravilla de México es que cuenta además con petenes, selvas inundables, macroalgas como los bosques de Kelp y otros tipos de vegetación acuática sumergida, los arrecifes de coral,, México tiene la mayor parte del sistema arrecifal mesoamericano, etc. Todos estos ecosistemas cuentan con fuertes cantidades de carbono almacenado, sobre todo en los sedimentos.

La segunda conclusión fue, que, pese a la gran importancia de estos ecosistemas la realidad es que no los conocemos bien, nos faltan varias variables por medir y cuantificar, por ejemplo: los inventarios de manglares, de los que nos habló el doctor Herrera, nos permitirían, a través de correr un algoritmo llegar a un aproximado del carbono azul contenido en los *stocks* aéreos, pero es un cálculo matemático, no una medición sobre terreno, y esto tampoco nos arrojaría una aproximación a la cantidad contenida en los sedimentos, por lo que, queda todo un trabajo por llevar a cabo en cuanto a conocimiento científico de estos ecosistemas.

En cuanto a las oportunidades para legislar, ya lo dijo mi compañera Gloria: la palabra carbono azul no está incorporada en la normatividad Mexicana y es normal en el sentido de que es un concepto relativamente nuevo. Hasta no hace mucho tiempo no se tenía muy claro el valor real de estos ecosistemas en la retención de carbono; sin embargo, ahora estamos en la oportunidad de empezar a incluir estos conceptos en las leyes. Pero además hay otra situación en lo que se refiere a instrumentos normativos, vamos a tomar los manglares como ejemplo: normalmente están junto a un cuerpo de agua, por lo que les afecta la Ley de Aguas Nacionales y eso permite o limita ciertos usos. La ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente especifica que hay que hacer una Evaluación de Impacto Ambiental antes de hacer aprovechamiento en estos ecosistemas; y la NOM-059-SEMARNAT-2010 considera que las especies de manglar están sometidas a protección especial. Por lo tanto, vemos que diferentes partes del mismo ecosistema están en diferentes instrumentos legales y que a la hora de integrarlos no siempre se tiene el éxito deseado.

Otra cuestión importante es que tenemos que saber a nivel científico que es lo que estamos haciendo a nivel de conectividad de ecosistemas, para poderlo reflejar en las leyes. Por ejemplo, tenemos que saber que puede ocurrir con todos estos ecosistemas costeros si impactamos en la parte alta de las cuencas. Y también tenemos que estar claros que impactar un manglar puede suponer, además, un fuerte impacto para los pastos marinos y los arrecifes de coral. Al respecto, lo que se tiene que hacer es toda una armonización legislativa en la cual por ejemplo, a la hora de construir un desarrollo hoteleros, el manglar se conserve por dos motivos fundamentales; el primero, porque conviene para protegerse de los eventos hidrometeorológicos extremos como los huracanes; y segundo, porque se considera patrimonio nacional.

El llamado que quiero hacer desde aquí es a:

- 1- Incluir el concepto de carbono azul en la legislación nacional
- 2- Hacer una revisión de la ley a fin de incluir los conocimientos que se tienen con la mejor ciencia disponible
- 3- Armonizar las leyes para que el manejo del territorio, los ecosistemas y los servicios ambientales que estos proveen estén mucho mejor integrados.

Todo esto nos puede ayudar con varias iniciativas que hay a nivel internacional y que nos ligan con los objetivos de desarrollo sostenible. Por ejemplo, si en los manglares es donde se está pescando, y nuestras pesquerías también dependen de los pastos marinos, y de los arrecifes de coral, tenemos mucha población en México que depende de esos ecosistemas, por lo tanto su conservación nos liga con toda una serie de objetivos en cuanto a menos hambre y mejor calidad de vida. También sería un buen aporte a otras iniciativas nacionales o internacionales como son RAMSAR, o la Estrategia Nacional REDD+, la cual tiene que ver con la reducción de emisiones de carbono enviadas a la atmósfera por degradación y deforestación de ecosistemas.

También quisiera apoyar todo lo expresado anteriormente acerca a la adaptación al cambio climático y que es parte de lo que vengo exponiendo en este tiempo. La conservación de los ecosistemas de carbono azul no solamente va a permitir tener el carbono almacenado y retenido, lo cual mitiga los efectos del cambio climático, sino que además todos los servicios ambientales que estos ecosistemas nos proveen también nos pueden ayudar a adaptarnos a los posibles efectos del cambio climático. Como dijo el doctor Herrera, no solo hay que conservar, sino que también tenemos que pensar en restaurar.

Quiero finalizar con dos propuestas muy puntuales:

1. Marcos regulatorios integrales. Sobre esta propuesta ya he comentado a lo largo de la ponencia.
2. Aplicación de principios precautorios. Una de nuestras grandes preocupaciones es que si nos tardamos mucho en legislar esa conservación y restauración de los ecosistemas de carbono azul, quién sabe cuántos queden para entonces. En ese sentido, pudiera ser que desde ahora podemos empezar a aplicar toda una serie de principios precautorios a fin de que los ecosistemas estén conservados para cuando terminemos de tener en leyes qué nos indiquen como tener el mejor manejo.

Gracias.

## 4.4 Experiencia desde las Áreas Naturales Protegidas

**Mtra. Sofía M. García Sánchez**

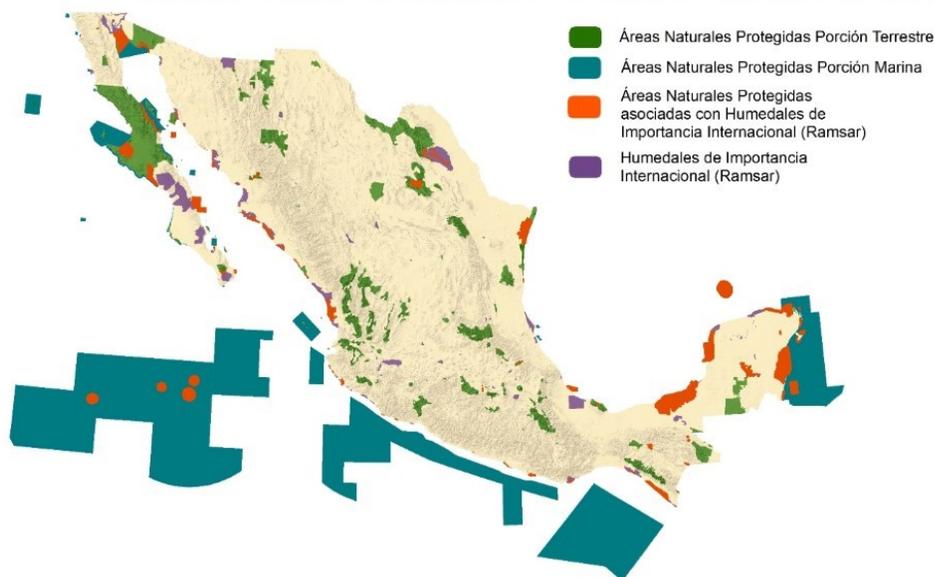
*Coordinadora de Proyecto Resiliencia*

Buenas tardes a todos y todas, gracias por la invitación.

Voy a ser concisa porque todos los colegas que me precedieron ya platicaron las regulaciones que se deben de hacer en la materia. Les voy a platicar del tema desde las Áreas Naturales Protegidas (ANP). Esta plática proviene de una colaboración entre el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Hoy en día tenemos 182 ANP, que equivalen a 90 mil hectáreas, de las cuales 21 mil hectáreas son terrestres, digamos, el 10.5 por ciento del territorio y 70 mil hectáreas son marinas, lo que significa un 22 por ciento del territorio. En este sentido las ANP marinas han tenido un incremento en los últimos años. En el Mapa 4.2 se puede apreciar la distribución de las ANP en nuestro país.

¿Por qué son importantes las ANP? Ya lo dijeron todos, conservan ecosistemas prioritarios para el país y para la seguridad nacional del país. Además, actualmente en las ANP se encuentra el 54 por ciento de los manglares del país, el 90 por ciento de los arrecifes coralinos de las dos costas y prácticamente el total de las islas mayores a mil hectáreas de la nación.

**Mapa 4.2 Áreas Naturales Protegidas de México y sitios Ramsar**

Fuente: Presentación de la ponente

Para la administración del territorio, en estos ecosistemas es fundamental el papel de la CONANP. Lo que se ha estado haciendo en colaboración con PNUD y la CONANP es trabajar en aumentar la resiliencia en ANP. La CONANP y el PNUD tienen ejecutando desde hace cinco años este proyecto que se llama “Resiliencia en áreas naturales protegidas”. Estamos en el sexto año de implementación y lo que se hace es trabajar con programas de adaptación al cambio climático, no dejando de lado la mitigación, ni el vínculo entre adaptación y mitigación.

Los programas de adaptación al cambio climático son instrumentos de planeación en donde lo que tratamos de hacer es que las ANP dejen de ser focos aislados de conservación, y se conviertan en conectores, en fomentar la conectividad ecológica entre dichas áreas. Hicimos procesos participativos y técnicos en donde participaron aproximadamente más de mil 800 personas a nivel de todas las ANP con las que trabajamos. Las regiones se aprecian en el Mapa 4.3.



Se está trabajando con el CINVESTAV en diferentes regiones del país, en pilotos que se realizan a nivel de adaptación y mitigación al cambio climático. Las que están relacionados con cuestiones costeras, marinas son Nichupté, Vizcaíno, Laguna de Términos y Pantanos de Centla en donde se están enfocando en temas de restauración de manglar. En el caso de Cancún Punta Nizuc es restauración de coral y en Puerto Morelos, restauración de duna costera.

Lo que se trata de entender, es cómo unos temas tan complejos, tan caros, porque son restauraciones caras, podemos replicarlas en las diferentes áreas naturales protegidas.

En el proyecto de carbono azul en manglares de Nichupté, lo que se está haciendo es medir el carbono almacenado en los manglares y pastos marinos de esta área de protección de flora y fauna, con la intención de poder comunicar su relevancia climática. Los análisis que se están haciendo es de suelos, algo que es bastante complejo en este tipo de ecosistemas.

Por otro lado, se busca formas de generar alianzas estratégicas con diferentes sectores para promover esta clase de proyectos y trabajar en desarrollar una hoja de ruta conjunta con la SEMARNAT y con el INECC, para saber cuál es la contribución climática de estos ecosistemas, sobre todo para poder hacer proyectos de carbono azul. Uno de los socios importantes en este proyecto de carbono azul es *The Nature Conservancy*. Estamos trabajando con ellos y con otros socios clave.

Para finalizar, quiero compartir con ustedes cuáles son los beneficios, los retos y oportunidades que hemos identificado. Lo primero es valorar esta clase de esquemas que son prioritarios porque generan medios de vida para las comunidades y para los diferentes sectores como el turístico, pesquero, etcétera. También protegen a todos de efectos como los huracanes, se puede reducir así la vulnerabilidad de la población. Son muchísimos beneficios los que generan.

Los retos que tenemos es asegurar la participación de los sectores, es decir, hay algunos que todavía no visualizan la importancia de conservar estos ecosistemas y hacen uso de ellos, de sus beneficios o de sus servicios ecosistémicos. En segundo lugar, es importante incrementar el financiamiento para el monitoreo y para que se

puedan generar esta clase de proyectos. Sabemos que el financiamiento es un problema para todo y más con reducciones al sector medioambiental como los que tenemos en estos momentos. Sin lugar a duda, garantizar la conservación de la zona costera, es un reto importante.

Algo importante para la CONANP y para el PNUD en esta colaboración, es poder generar que este piloto y estas actividades que estamos haciendo puedan dar bases para la replicabilidad y para generar metodologías. Algunas de estas experiencias se pueden traducir hacia la política nacional en materia de cambio climático, para caracterizar el NDC y para aumentar la ambición como país en materia de conservación y generación de carbono azul.

Gracias.

## **PALABRAS DE CLAUSURA**

## **Mtro. Eduardo Enrique Murat Hinojosa**

Quiero agradecer y reconocer al senador Raúl Paz, presidente de la Comisión de Recursos Hidráulicos, por haber promovido la organización de un foro tan exitoso. También agradezco la invitación al senador Raúl Bolaños-Cacho, presidente de la Comisión de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Cambio Climático. Es importante continuar con los trabajos y con todo lo que se ha hecho.

México tiene que recuperar el liderazgo en el tema de conservación. Todos podemos ser agentes de cambio, pero no cambios negativos, ya que destruir es lo más fácil del mundo. Hay que intentar convertirnos en agentes positivos, cada uno desde nuestra trinchera, y alzar la voz de una forma civilizada. Eso ayudaría mucho al debate público.

En la semana de Acción Climática de Nueva York, en la conferencia de las Naciones Unidas en la que participé; Jay Inslee, gobernador del estado de Washington, mencionó: “No debemos olvidar de dónde venimos.” Coincido con él, pero ¿de dónde venimos...? Venimos de los océanos. Alguien también comentó que la composición del agua de un ser humano es la misma composición que tiene el planeta tierra. No sé si es coincidencia, pero algo nos están tratando de decir.

Los temas que se mencionaron hoy son urgentes: el medio ambiente y el planeta nos están diciendo que hacemos algo mal y tenemos que cambiar. Si no aprovechamos la oportunidad de ocho años y medio, tiempo que dice la ciencia que tenemos, será difícil revertir ese camino. Ya se dio el primer paso, se mencionaron 182 Áreas Naturales Protegidas que permiten la conservación. Tenemos que continuar así y se les tiene que dotar de presupuesto.

Este sistema natural que tiene el planeta de limpiarse ya llegó a un tope; la acidificación está relacionada con el cambio climático y con el dióxido de carbono que, si no corregimos, se va a padecer de manera regional y local, ya que muchas personas dependen de la pesca y de la economía local que la actividad otorga. Todos los nutrientes que se avientan a las lagunas y al mar por hoteles que no están cumpliendo con la reglamentación, tienen como consecuencia el síndrome del coral blanco. Esto es resultado de la gran corrupción y se tiene que corregir. Si sigue, no serán las generaciones futuras las que lo sufrirán, si no todos y muy pronto. Tenemos que reaccionar.

Debemos respetar el medio ambiente. No podemos seguir arrojando plásticos y desechos a los ríos, a las calles y a los océanos. Hay que unirnos como sociedad, consumidores, productores y gobierno, todos. Tenemos que participar para encontrar una solución común, sería difícil regresar como estábamos hace 50 años, cuando inició todo esto.

Son alrededor de 19 países los que están sufriendo el tema del Sargazo. En México se encuentra en Quintana Roo y en todo Centroamérica, si no hacemos algo pronto, será difícil resolver el problema. Tenemos 17 estados con costas en el océano Pacífico y Atlántico.

Debemos de centrarnos en tres aspectos, con eso trato de sintetizar lo que se discutió el día de hoy: El primero tiene que ver con investigación y monitoreo, en donde debe de haber un presupuesto. Como ya se mencionó “¿Cómo vas a saber a dónde vas, si no sabes a dónde quieres llegar?”. Eso es precisamente investigación y monitoreo. Si no tenemos datos, no vamos a saber qué hacer. Por lo menos en el tema terrestre se puede observar todo lo que está sucediendo con los asentamientos humanos; sin embargo, en el tema de los océanos no es lo mismo, si no investigamos no se tiene forma de adquirir información, porque lo que se ve a simple vista no siempre termina dándonos información sobre todo lo que está pasando. Por ejemplo, se puede ver que

una costa está un poco deteriorada, pero no terminas de ver lo que está sucediendo abajo. Eso es lo importante de generar esa información.

En segundo lugar, están los temas de adaptación y mitigación. Considero que la primera es importante para reducir la vulnerabilidad, así como para tener y compartir experiencias con otros países y otras regiones con respecto a lo que están haciendo y cómo se están adaptando a todo este cambio climático. En cuanto al tema de la mitigación necesitamos restaurar lo que hemos destruido como los humedales, los pastos marinos y los manglares. Ese es el camino que debemos seguir para capturar y almacenar la mayor cantidad de carbono. Tenemos que comenzar a trabajar y pasar de las palabras a la acción.

Hace dos semanas, cuando se reunió la Asamblea General de Naciones Unidas, el tema fue “La acción climática”. El secretario general, António Guterres, pidió “no más palabras, si van a venir a Nueva York los jefes de Estado a pronunciar discursos vacíos, no vengán, vengán con propuestas...” Ahí es donde tenemos que llegar, confiar en la ciencia. Como dijo la activista ambiental de 16 años Greta Thunberg: “Ahí está la ciencia, ¿por qué no vamos a confiar en ella?” Porque somos masoquistas, eso es lo que parece.

Finalmente, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP 25) será en Chile, participará el senador Raúl Paz con el tema de océanos. Creo que es importante mencionarlo porque México tiene que recuperar ese liderazgo y lo hará a través de personas como Raúl, quien es una persona íntegra, apasionada y comprometida con el tema de medio ambiente. Hay que trabajar hacia bosques y océanos ya que ambos ecosistemas almacenan y capturan mucho dióxido de carbono.

Concluyo con un poema de Jorge Luis Borges que se llama “El mar”:

Antes que el sueño (o el terror) tejiera  
mitologías y cosmogonías,  
antes que el tiempo se acuñara en días,  
el mar, el siempre mar, ya estaba y era.

Este poema nos menciona lo que decía el gobernador Jay Inslee: “No olvidemos de dónde venimos y recuperemos a nuestros océanos”.

Gracias a todas y todos por participar.

## **Mtra. Alejandra Navarrete Hernández**

Agradecemos a todos los grupos del Senado (comisiones e Instituto Belisario Domínguez) con los cuales colaboramos en la organización de este foro. Lo único con lo que nos gustaría concluir es que queremos hacer un trabajo importante, llevar a cabo acciones. Estamos trabajando en diferentes niveles con el Gobierno Federal y con la Cancillería en la iniciativa de la resiliencia azul. Por eso consideramos que era una de las mesas más importantes, ya que es la mejor manera de poder llevar a cabo acciones reales de mitigación.

Tenemos experiencia en Estados Unidos y en otros países con nuestro programa de resiliencia azul. Queremos acercarlo a México, traer financiamiento y realmente trabajar, para que nuestro país sea líder en estos temas y creo que es posible porque tiene todos los elementos, como una robusta comunidad científica y voluntad política. Podemos avanzar con un buen programa de carbono azul en el país.

Uno de los programas más importantes para *The Ocean Foundation* es nuestro programa de acidificación oceánica y estamos trabajando con el Gobierno de México y con el de Nueva Zelanda. Queremos establecer un compromiso real desde el Senado para una legislación en materia de acidificación. Tenemos casi un año construyendo esto con ellos y les agradecemos toda la paciencia, el trabajo y las reuniones. Estoy segura de que vamos a llegar a uno o varios instrumentos, aunque todavía no sabemos qué forma van a tomar. En este proceso contamos con la ayuda y asesoría de nuestro científico, el doctor Martín Hernández Ayón. En México tenemos buenas vibras, así como excelentes socios tanto en el gobierno como en la iniciativa privada. Podemos sacar adelante esto.

Gracias a todos por habernos acompañado.

**Sen. Raúl Paz Alonzo<sup>51</sup>**

Quiero comentarles que las palabras de clausura para este segundo foro de la *Jornada de agua, mares y océanos*, las iba a dar el senador Raúl Bolaños-Cacho, quien por causas de fuerza mayor no pudo estar aquí. Para mí es un privilegio que me haya solicitado tomar este rol.

Agradezco al Instituto Belisario Domínguez, por toda la ayuda y su trabajo. También valoro el apoyo de las personas de Servicios Parlamentarios, quienes han estado aquí ayudándonos. Muchas gracias de todo corazón. También quiero mencionar el papel tan especial que ha tenido Eduardo Murat, ya que todo este movimiento comenzó cuando él presidía la Comisión de Medio ambiente, Recursos naturales y Cambio climático. Cuando tuve la oportunidad de presidir la comisión de Recursos Hidráulicos, lo primero que hice fue buscarlo y hacer equipo. Este evento, lo empecé trabajando con él y sin duda hubiera sido imposible hacerlo sin su apoyo y sin su trabajo.

Todos los temas que hemos conversado podrían formar parte de mesas de trabajo por horas. Estoy convencido de que sacaríamos muchísimas conclusiones y rutas de acción. Quiero comprometerme de manera pública con todas y todos ustedes que revisaremos detenidamente las conclusiones de esta *Jornada*. Las platicaré con Eduardo, con Raúl Bolaños-Cacho y con todas las personas del Senado que quieran aportar a esta gran tarea que nos toca en estos tiempos.

---

<sup>51</sup> Senador de la República electo por el Principio de Primera Minoría por el Estado de Yucatán. En la LXIV Legislatura se desempeña como presidente de la Comisión de Recursos Hidráulicos. Integrante de la Comisión de Energía, Comisión de Seguridad Pública y la Comisión de Turismo.

Quiero comunicarles con mucha alegría que, en una plática con gente de la OCDE, del *World Resources Institute* y con *The Ocean Foundation*, estamos avanzando para definir los trabajos de una segunda *Jornada de aguas, mares y océano*, enfocada a la economía azul. Este tema está avanzando en el mundo y México no se puede quedar atrás por todas las oportunidades y características que tiene nuestro país.

Concluyo con la siguiente reflexión. El mar nos da lo mejor que tiene y en la avaricia humana nosotros le regresamos lo peor que tenemos. Lo hacemos con él y con todos los ecosistemas. Es importante reflexionar sobre eso y este tipo de foros nos ayudan a ello. Como suelo comentar: “En el agua empezó la vida y si no la cuidamos, ahí la podemos terminar. Sin azul no hay verde y sin agua no hay vida”.

Gracias a todas y todos por acompañarnos. Damos por concluida la *Jornada de Agua, mares y océanos*.

**ANEXO A**  
**Semblanzas curriculares de ponentes**

**Lic. Martha Delgado Peralta**

Subsecretaria para Asuntos Multilaterales y Derechos Humanos de la Secretaría de Relaciones Exteriores de México que encabeza el Canciller Marcelo Ebrard Casaubon. Es Licenciada en Pedagogía por la Universidad Intercontinental, y egresada del Programa de Estudios Avanzados en Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente LEAD de El Colegio de México. Actualmente cursa el certificado en Política Ambiental y Desarrollo Internacional en la Universidad de Harvard. En la administración pública federal fungió como asesora de la Presidencia del Instituto Nacional de Ecología, a cargo del proceso de descentralización de la gestión ambiental y posteriormente participando en la gestión social de nuevos decretos de Áreas Naturales Protegidas. Durante su encomienda se logró iniciar una importante etapa de la gestión ambiental a nivel subnacional, así como la protección legal de importantes ecosistemas albergados en México. Fue secretaria del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, en donde encabezó importantes programas ambientales que le dieron a la Ciudad de México un liderazgo mundial: el Plan Verde de la Ciudad de México; el Plan de Acción Climática; la implementación del primer sistema de bicicletas públicas del continente americano, ECOBICI, que actualmente ha permitido la realización de más de 30 millones de viajes en bicicleta pública.

**Dr. José Sarukhán Kermez**

Coordinador Nacional de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Realizó la licenciatura en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), donde obtuvo el título de biólogo, realizó una maestría en ciencias en el Colegio de Postgraduados de Chapingo, y un doctorado en la Universidad de Gales, en la Gran Bretaña. Es miembro del

Colegio Nacional. Su conferencia inaugural, las dimensiones biológicas: el tiempo ecológico y el evolutivo fue contestada por el doctor Adolfo Martínez Palomo. Miembro del Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República. Doctor honoris causa por la Universidad de Colima y por la Universidad La Salle de la ciudad de México. El Dr. José Sarukhán es Vicepresidente de Honor de la Asociación Mares de México, de la cual es presidente de honor el Dr. Mario Molina, premio Nobel de química en 1995.

### **Dra. María Amparo Martínez Arroyo**

Directora General del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático desde 2013. Bióloga, Maestra en Ciencias por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y Doctora en Ecología por la Universidad de Barcelona, obtenido con mención *Cum Laude*. Se desempeñó como directora del Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM, es Investigadora Titular y Coordinadora del Grupo de Aerosoles Atmosféricos. Encabeza la Comisión de Evaluación de Políticas Públicas y la generación de programas educativos de divulgación, vinculación en cambio climático y desarrollo sustentable. Representante de México y negociadora, ante organismos internacionales relacionados con el Cambio Climático tales como el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), la Coalición de Clima y Aire Limpio para Reducir los Contaminantes Climáticos de Corta Vida (CCAC), el Instituto Interamericano para la Investigación de Cambio Climático Global (IAI) y la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático entre otros.

**Ing. Adriana Lobo**

Directora Ejecutiva del Instituto de Recursos Mundiales de México (WRI México), licenciada en ingeniería civil de la Escuela Politécnica de la Universidad de Sao Paulo; con más de 20 años de experiencia impulsando políticas sostenibles, proyectos en movilidad urbana, desarrollo urbano y medio ambiente; principalmente en México, Brasil, Panamá, Colombia, Perú, Venezuela y Chile. Uno de los principales resultados de WRI México ha sido tener una economía baja en carbono y mejorar la salud pública mediante la implementación de un nuevo estándar de eficiencia de combustible para vehículos livianos, el primer estándar de eficiencia de combustible en América Latina. Donde WRI México desempeñó un papel importante en el desarrollo de este nuevo estándar, redactó el borrador de reglamento, propuso mecanismos para la flexibilidad económica y ayudó al gobierno de México durante el proceso de negociación. WRI México también ha promovido políticas de construcción sostenible a través del primer Código de Conservación de Energía para Edificios en México, y su guía para que los municipios mexicanos lo adapten y lo adopten.

**Mark J. Spalding**

Presidente de *The Ocean Foundation*, es una autoridad en políticas y leyes internacionales sobre océanos. Ex director del Programa de Derecho Ambiental y Sociedad Civil, y Editor de la Revista de Medio Ambiente y Desarrollo, en la Escuela de Graduados de Relaciones Internacionales y Estudios del Pacífico (IR / PS), UC-San Diego. Spalding también ha enseñado en *Scripps Institution of Oceanography*, Muir College de UCSD, la Escuela de Políticas Públicas Goldman de UC Berkeley y la Facultad de Derecho de la Universidad de San Diego. Fue investigador en el Centro de Estudios de México-Estados Unidos de la UCSD, un Instituto de Sostenibilidad -

*Donella Meadows Leadership Fellow* y *SeaWeb Senior Fellow*. Es presidente emérito de la Junta Directiva Nacional de la Fundación *Surfrider*, y fue presidente de la sección de derecho ambiental de la Asociación de Abogados del Estado de California. Él tiene un B.A. en historia con honores de *Claremont McKenna College*, un J.D. de *Loyola Law School*, y un Máster en Asuntos Internacionales del Pacífico de IR / PS.

### **Dr. Sergio Guevara Escamilla**

Representante *Baja Shellfish*. Oceanólogo por la Facultad de Ciencias Marinas de la UABC, Maestro en Economía de la Facultad de Economía de la UNAM, Estudios de Doctorado en Ciencias Políticas y Sociales en la Universidad Libre de Berlín, Alemania. Socio fundador y accionista mayoritario de la Empresa Acuicultura Oceánica S de RL empresa dedicada al cultivo de mejillón mediterráneo en la Bahía de Todos Santos (1991 a la fecha), Socio fundador y accionista mayoritario de la empresa Acuicultura Integral de Baja California SA de CV, empresa empacadora y comercializadora de moluscos bivalvos en Ensenada. Cuenta con planta certificada para exportación a los Estados Unidos (2003 a la fecha), Socio fundador y accionista mayoritario de la empresa acuícola Intermareal SA de CV, empresa dedicada al cultivo de ostión del Pacífico en la Laguna de Guerrero Negro (2005 a la fecha).

### **Biol. David Gutiérrez Carbonell**

Director general en la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Biólogo egresado por la UNAM, ha representado al País en diversos foros internacionales como en la Convención del Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO; en la Convención de la Biodiversidad (CBD) como parte del grupo ad hoc que elaboró la propuesta en Suecia del programa de trabajo para áreas protegidas del que se desprendieron las Metas de Aichi; representante de México en el programa de

hermanamiento de áreas protegidas con Cuba por más de 10 años; miembro del grupo de trabajo de Paisajes Bioculturales entre México y Francia y representante ante el Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM), iniciativa del *Global Environmental Facility* (GEF) para México-Honduras-Guatemala y Belice. También ha participado activamente en la propuesta y gestión para la creación de varias áreas naturales protegidas, entre ellas las Reservas de la Biosfera Banco Chinchorro, Arrecifes de Sian Ka'an, Janos, Mariposa Monarca, Tiburón Ballena y Bahía de los Ángeles; los Parques Nacionales Cozumel, Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, entre otros. En la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), desempeño el cargo de Director General. Fue director del Parque Nacional Isla Contoy, así como también fue Coordinador de Investigación y Caracterización de Arrecifes Coralinos.

**Dra. María del Carmen Carmona Lara**

Investigadora titular "B" de tiempo completo, Coordinadora del Área de Derecho Ambiental, Sistema Nacional de Investigadores: Nivel II. Doctora en Ciencias Políticas, con Mención Honorífica por la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México, Maestra en Derecho Económico por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Abogada por la Escuela Libre de Derecho y tomó el Curso de Especialización "Derecho de los Recursos Naturales" en la Universidad Iberoamericana. Actualmente participa en el Proyecto de creación del Marco Estratégico de Gestión Ambiental para la Cuenca del Usumacinta, en la elaboración del anteproyecto de Ley General para el Desarrollo Sustentable de las Costas Mexicanas y en el *North America Consortium on Legal Education* (NACLE), se participa en el Proyecto de Investigación de Derecho Comparado Ambiental en la Región de América del Norte.

**Mtro. Eduardo Murat Hinojosa**

Licenciado en Derecho por el Instituto Autónomo de México y Maestro en Administración de Empresas por *Babson Collage*. Senador Suplente del Senador Manuel Velasco Coello en la LXIV Legislatura.

**Dr. Pablo Roberto Arenas Fuentes**

Director General del Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura (INAPESCA). Biólogo egresado de la UNAM en 1976 (mejor promedio de la generación). Maestro en Ciencias también por la UNAM en 1978, con especialidad en Administración de Recursos Naturales y Ecología de Poblaciones. Doctor en Administración y Conservación de Pesquerías en 1988 por la Universidad de Washington, Seattle, USA. Inicia su carrera profesional en 1977 en el INAPESCA. Cuenta con más de 30 años de experiencia nacional e internacional en evaluación y administración de pesquerías y en general en conservación de recursos naturales, dinámica de poblaciones con enfoques analíticos, coordinación de investigación, desarrollo sustentable y políticas en pesquerías industriales y ribereñas; experiencia que le ha permitido representar a México en numerosos foros y promover acuerdos internacionales para la administración, conservación y el desarrollo sustentable en temas pesqueros y de mamíferos y tortugas marinas. En el Instituto Nacional de Pesca se desempeñó de 1995 al 2000 como Director General de Investigación en Evaluación y Manejo de Recursos Pesqueros, donde fue responsable de las estrategias para la resolución técnica del embargo atunero (problemática atún-delfín); de la coordinación de la investigación para la primera Carta Nacional Pesquera y el libro "Sustentabilidad y Pesca Responsable en México", así como de estrategias de conservación (pesquerías, mamíferos y tortugas marinas).

**Biol. Andrew Rhodes Espinoza**

Secretaría de Relaciones Exteriores. Biólogo por la Universidad de las Américas Puebla, con especialidad en planeación y financiamiento para la conservación. Cuenta con más de diez años de experiencia en el manejo sustentable y conservación de ecosistemas, con énfasis en áreas protegidas. Fue Coordinador Central del Fondo de Áreas Naturales Protegidas en el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y consultor independiente de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Ha colaborado en la publicación de múltiples artículos sobre conservación de la biodiversidad y cambio climático, así como en la elaboración y edición de estrategias y herramientas para el fortalecimiento institucional. Es vicepresidente de del Grupo Especial de Cambio Climático en la Comisión Mundial de Áreas Protegidas de la UICN. Desde el 2011 se incorpora a la CONANP como Director Encargado de Estrategias de Cambio Climático y desde junio de 2015 fungía como Encargado del Despacho de la Dirección General de Desarrollo Institucional y Promoción.

**Mtra. Silvia Rodríguez Rosas**

Subprocuradora Jurídica en la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. Maestra en Derecho por la Universidad Tecnológica de México y licenciada en derecho por la Facultad de Derecho de la UNAM, con especialidad en Derecho Constitucional en la Unidad de Posgrado de la UNAM y la especialidad en Derecho de Amparo en la Universidad Panamericana. Ha sido servidora pública en diversas dependencias e instituciones federales y de la Ciudad de México, como la Secretaría de la Función Pública en la que se desempeñó en la Contraloría Interna en los cargos de Directora General Adjunta de Responsabilidades e Inconformidades y Directora General Adjunta de Quejas, Denuncias e Investigaciones. En la Policía Federal fue Directora de Relaciones Laborales, y en el Instituto Mexicano del Seguro Social, Titular

de la División de Asuntos Administrativos y Fiscales. En el Gobierno de la Ciudad de México se desempeñó en diversos cargos públicos en la Secretaría de Finanzas en las áreas contenciosa, legislación, consultiva y presupuestaria.

### **Arq. Arturo Pérez Castro**

De 1985 a la fecha ha laborado en el sector portuario con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en donde actualmente está a cargo de la Dirección General adjunta de operación de la Dirección General de Puertos. Colabora activamente con las áreas de capacitación profesional de diferentes instituciones y colegios en temas de administración de contratos de obra pública. Ingeniero arquitecto por la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, del IPN. Maestro en ingeniería portuaria por la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Cuenta con una amplia experiencia en despachos de proyectos en el sector privado y en el sector público. En este último campo trabajó en la Secretaría de Recursos Hidráulicos y posteriormente en su sucesora, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

### **Dr. Martín Hernández Ayón**

Investigador titular del Instituto de Investigaciones Oceanológicas. Profesor de la Licenciatura y postgrado de la Facultad de Ciencias Marinas en la Universidad Autónoma de Baja California. Sus estudios de doctorado los realizó en el programa de postgrado en Oceanografía Costera en la UABC. Posteriormente, durante el período 2002- 2003 realizó estudios de posdoctorado en *Scripps Institution of Oceanography* en San Diego, California y en 2003-04 UCMEXUS le otorgo una beca como *Faculty-Visit* para continuar un año más en UCSD. Las áreas de investigación han sido sobre el Sistema del Dióxido de Carbono en el agua de mar y biogeoquímica marina. En México, ha desarrollado investigaciones desde 1990 en zonas costeras como Bahía

San Quintín, Estero de Punta Banda, Alto Golfo de California y en las costas de Baja California, Mar de Cortés, Pacífico Tropical Mexicano y Golfo de México. A nivel internacional, ha participado en investigaciones en la Antártica, Océano Atlántico, Pacífico Norte con instituciones del extranjero. Actualmente realiza investigaciones sobre la acidificación de los océanos en las costas del Pacífico Norte, colaborando con instituciones como *Fisheries and Oceans* Canadá, *Oregon State* y NOAA en el programa *North American Carbon Project* (NACP). Es autor de diversas publicaciones en revistas como: *Estuarine Coastal and Shelf Science*, *Ciencias Marinas*, *Antartic Journal of United State*, *Analytica Chimica Acta*, *LOICZ Report and Studies*, *Journal of Aquacultural Enginnering*, *Limnology and Oceanography*, *Science* y *Continental Shelf Res.*

**Dra. Yadira Gómez Hernández**

Directora del Área Natural Protegida Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, punta Cancún y Punta Nizuc.

**Dr. Lorenzo Álvarez Filip**

Investigador responsable del Laboratorio de Biodiversidad Arrecifal y Conservación, Unidad Académica de Sistemas Arrecifales ICMYL, UNAM en Puerto Morelos. Cuenta con posdoctorado en *Simon Fraser University*, Canadá. Doctor en Ciencias ambientales por *University of east Anglia*, Reino Unido, Maestro por el Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada y Biólogo por la Universidad Nacional Autónoma de México. Sus investigaciones se basan en el Caribe, Pacífico oriental tropical y el Océano indico. Cuenta con más de 30 publicaciones científicas, artículos de difusión sobre el estado de los arrecifes coralinos y sus amenazas. Es presidente de la Sociedad Mexicana de Arrecifes Coralinos, recibió

un *Newton Fellow de la Royal Society* y un *Fellow International Society of Reef Studies*, organización que le otorgó el *World Reef Award 2017*. Trabaja activamente en la conservación y protección de ecosistemas costeros tropicales, colaborando estrechamente con diversas instituciones de gobierno como CONANP, CONAVIO y sociedades civiles, así forma parte del consejo asesor de Áreas Naturales Protegidas.

### **Roberto Cerda**

Naturalia A.C. Innovador social, fundador de *Dream Virtual Reality*, fundador del Instituto Mexicano de Realidades Mixtas, líder y fundador del proyecto Restore Coral. Busca crear tecnologías de restauración de arrecifes, así como buscar soluciones para todo el corredor del Caribe. Desde hace 4 años han implementado estrategias innovadoras a favor del coral y el objetivo 14 (Vida bajo el Agua) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible. Reconocidos como Agentes de Cambio por MTV por Implementar Realidad Virtual como herramienta de empatía a favor del Océano. Ha participado en la implementación de diferentes estrategias de incidencia de participación ciudadana en la agenda pública, como de la campaña del Gobernador Carlos Joaquín González “un voto, un coral”, del cual se derivó el programa de restauración de arrecife en el estado de Quintana Roo.

### **Mtra. Marisol Rueda Flores**

Consultora de comunicación en *Healthy Reefs for Healthy People* en Playa del Carmen Quintana Roo México. Maestra en Ciencias en manejo de Recursos Marinos en el CICIMAR – IPN en 2007, Bióloga por la UAEM en 2004. Colaboró como asistente de investigación en diferentes proyectos de estructura poblacional, ácidos grasos y cambio isotópico de varios cetáceos, y la geoquímica del Golfo de California, así como estudió ballenas azules. Ha participado en diversos programas enfocándose en la

ecología y biología de invertebrados marinos y sus substratos, cetáceos, tortugas marinas, tortugas terrestres y vegetación en diferentes países como México, Costa Rica y las Islas Galápagos, Ecuador.

**Dr. Sergio Cerdeira Estrada**

Subcoordinador de Monitoreo Marino en Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), desde el 2012. Actualmente forma parte del comité editorial, de revisión y evaluación en algunas revistas científicas, así como de diversas comisiones académicas, de investigación y gubernamentales. Es investigador nivel 1 dentro del sistema nacional de investigadores de México. Doctor en Física por la Universidad de la Habana, Cuba. Trabaja en la disciplina de ciencias de la Tierra, en particular en geomática, óptica marina y oceanografía satelital, en las líneas de investigación de monitoreo marino oceánico in-situ y satelital asociado a procesos oceanográficos, florecimientos algales, estrés térmico en corales, variabilidad climática, coberturas corales y otros hábitats bentónicos; así como en ciencia ciudadana como apoyo al monitoreo marino. En sus 26 años de trabajo a publicado 49 artículos, capítulos en libros o libros.

**Dra. Norma Patricia Muñoz Sevilla**

Presidenta del Consejo de Cambio Climático, investigadora del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios en Medio Ambiente y Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional, miembro del Sistema Nacional de Investigadores en el nivel I, Consejera Científica del Consejo de Administración del Fondo Ambiental del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, miembro de la Red Nacional de Investigación Multidisciplinaria en Cambio Climático, del Consejo Consultivo del Agua, de la Comisión Nacional Coordinadora de Investigación Oceanográfica

(CONACIO) y de la Comunidad de expertos del océano de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), entre otros. Cuenta con postdoctorado en Bioquímica marina por *École Pratique des Hautes Études*, Doctora en Oceanografía Biológica, con licenciatura en Biología

### **Mtra. Mariana Soto**

Directora ejecutiva en Plastic Oceans México. Cuenta con maestría en Administración de Empresas por Les Roches Bluche en Suiza, y licenciatura en Administración y gestión hotelera por la Universidad Iberoamericana. Su trabajo con Plastic Oceans México se ha enfocado en la concientización de la población, desarrollo de programas educativos e incidencia en política pública. También es socia y directora de Ecolana, una empresa social dedicada a educar a las personas y ayudar a conectar consumidores, marcas, centros de recolección y recicladores para evitar que el plástico y otros materiales contaminantes ingresen a nuestros océanos y / o terminen en vertederos. Desarrolló su carrera profesional en la industria hotelera y de restaurantes en Europa y Hong Kong, donde trabajó con los mejores hoteleros y desarrolladores de todo el mundo.

### **Mtra. Fairuz Loutfi**

Gerente de Eficiencia Energética de WRI México, es responsable de colaborar en el desarrollo de propuestas y estudios, así como coordinar actividades del Acelerador de Eficiencia en Edificaciones (BEA) de la iniciativa Energía Sostenible para todos de la ONU. Es Maestra en Gestión Ambiental con especialización en Energía y Medio Ambiente de la Universidad de Yale, EUA, e Ingeniera en Mecatrónica y Producción de la Universidad Iberoamericana. se desempeñó como Asesora Técnica en el

Programa Energía Sustentable de la GIZ, ha sido profesora de asignatura en la Universidad Iberoamericana, Ciudad de México e Investigadora Asociada en el Centro de Negocios y Medioambiente (CBEY) y en el Centro de Ecología Industrial (CIE) de la Universidad de Yale en Estados Unidos de América. En 2018 fue seleccionada para participar en el programa *UNLEASH Innovation Lab en Singapur* y en 2015 como *EDF Climate Corps Fellow* en la empresa Legrand North América. Fue integrante de la delegación de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe de las Naciones Unidas (CEPAL) en la conferencia sobre el cambio climático (COP21) en París, Francia. Colaboró por cuatro años y medio como Asesora en la Subsecretaría de Electricidad de la Secretaría de Energía de México.

#### **Dr. Jorge Herrera Silveira**

Investigador del Departamento de Recursos del Mar del Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV) – Mérida. Doctor en Biología (ecología acuática) por la Universidad de Barcelona España, con Maestría en Ciencias por parte del CINVESTAV-IPN, Unidad Mérida y con Licenciatura en Biología por la Universidad Autónoma de Guadalajara. Interesado en temas de indicadores de la salud y resiliencia de ecosistemas costeros. Mecanismos de disparo de florecimiento Algales Nocivos (Mareas Rojas) y su relación con la calidad del agua, vulnerabilidad, mitigación y adaptación al cambio climático del ecosistema costero, entre otros. Cuenta con reconocimientos como *Estuarine Research Federation* de E.U.A., de SEMARNAT por su importante contribución a la investigación de los humedales costeros de México, de PRONATURA por su contribución y liderazgo en la conservación de nuestro patrimonio natural, por mencionar algunos.

**Biol. Gloria Cuevas Guillaumin**

Directora de Análisis Ambiental de la secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

**Dra. Isabel María Hernández Toro**

Bióloga, Maestra en Estudios Latinoamericanos y Doctora en Botánica por la Universidad de Salamanca España. Se ha desempeñado como profesora-Investigadora en el Departamento de Manejo y Conservación de Sistemas Naturales Tropicales en la Universidad Autónoma de Yucatán, y en el Departamento de Botánica del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara. Ha impartido las materias de Ecología, Limnología, Calidad del agua, entre otras en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente, Jalisco México. Cuenta con 10 años de experiencia en el sector forestal, donde ha participado en el monitoreo de impacto y evaluación del instrumento de pago por servicios ambientales. También ha participado en talleres internacionales, así como en congresos nacionales en temas relacionados con bosques, vegetación y los servicios ambientales de provisión de agua. Además ha impartido cursos de vegetación y cambio climático para dependencias gubernamentales y ha coordinado y desarrollado talleres relacionadas con los ecosistemas de carbono azul. Ha ocupado puestos de vinculación interinstitucional y cambio climático, además fungió como Coordinadora de Salvaguardas, durante su trabajo en la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Actualmente es Directora de Conservación de Ecosistemas y Adaptación al Cambio Climático en el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).

**Mtra. Sofía M. García Sánchez**

Maestra en derecho Ambiental. Coordinadora de Proyecto Resiliencia.

**Mtra. Alejandra Navarrete**

*The Ocean Foundation.* Se ha desempeñado en el campo del derecho ambiental nacional e internacional desde 1992. Tiene experiencia en trabajar codo a codo con ministros y la oficina del presidente de México, incluso en la creación y promulgación de varias comisiones presidenciales nacionales como "Comisión de Cambio Climático y los Mares y Costas". Recientemente fue Coordinadora Nacional de Proyectos para el Gran Ecosistema Marino del Golfo de México, un proyecto del FMAM "Implementación del Programa de Acción Estratégica para el GOM LME", entre México y Estados Unidos. Asumió este papel principal después de servir como experta legal y en políticas públicas para la "Evaluación y gestión integradas del Gran Ecosistema Marino del Golfo de México". En 2012, fue consultora del PNUMA para la revisión del MANUD y redactó como coautora del "Resumen ambiental nacional 2008-2012 para México".

**ANEXO B**  
**Iniciativas legislativas presentadas en el Congreso durante la LXIV Legislatura referentes a temas de Mares y Océanos**

## Saneamiento, conservación y restauración

1	Que reforma y adiciona diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	La iniciativa tiene por objeto establecer acciones de mitigación y adaptación al cambio climático. Entre lo propuesto, destaca: 1) indicar que serán facultades de la Federación, los estados y los municipios: i) la formulación y ejecución de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático; y, ii) el realizar periódicamente el saneamiento de aguas residuales, lagunas, ríos, lagos, mares, que se encuentren dentro de la zona federal, que estén contaminados y pongan en peligro la vida de las personas y se ejecute la instalación de plantas de tratamiento, para el cuidado de la naturaleza y un funcionamiento sostenible para la sociedad; 2) aumentar las sanciones para quien haga daño al medio ambiente; e, 3) considerar para la imposición de sanciones: a) el carácter intencional o negligente de la acción u omisión constitutiva de la infracción; b) el beneficio directamente obtenido por el infractor por los actos que motiven la sanción; y, c) si el que viola la ley u omite cumplirla es un servidor público, se valorará imponer el doble de la sanción. Para tal fin modifica los artículos 5, 7, 8, 171y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	31/10/2018	Dip. Juan Martín Espinoza Cárdenas (MC)	PENDIENTE EN COMISION(ES) DE CAMARA DE ORIGEN EL 31-OCT-2018
2	Que reforma y adiciona diversas disposiciones del Código Civil Federal, de la Ley General de Vida Silvestre y de la Ley de Aguas Nacionales.	La iniciativa tiene por reconocer como persona moral a los recursos naturales. Entre lo propuesto destaca: 1) precisar que los arroyos, ríos, mares, lagunas, lagos, cenotes y cascadas serán sujetos de derechos a la protección, conservación, mantenimiento y restauración a cargo del Estado; 2) señalar que los mismos contarán con una Defensoría, integrada por defensores ambientales y expertos en la materia, que velarán por la vigencia, promoción, difusión y cumplimiento de sus derechos; y, 3) estipular que la Defensoría deberá actuar en conjunto con la CONAGUA cuando la preservación de los humedales se vean afectados por los regímenes de flujo de aguas nacionales. Para tal fin modifica los artículos 25 y 28 del Código Civil Federal; el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre; y, el artículo 86 BIS 1 de la Ley de Aguas Nacionales.	13/11/2018	Sen. Juan Quiñonez Ruiz (MC)	PENDIENTE EN COMISION(ES) DE CAMARA DE ORIGEN EL 13-NOV-2018
3	Que adiciona la fracción XI del artículo 19 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos especiales de carácter ficológico, conocidos como sargazos.	La iniciativa tiene por objeto clasificar como residuos de manejo especial a los materiales ficológicos presentes en litorales, en aguas interiores o marinas y cuya presencia excesiva afecte el equilibrio ecológico y a las actividades productivas o turísticas.	19/02/2019	Sen. Eduardo Enrique Murat Hinojosa (PVEM)	PENDIENTE EN COMISION(ES) DE CAMARA DE ORIGEN EL 19-FEB-2019

4	<p>Que adiciona la fracción XL del artículo 3o y se reforma el artículo 46 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y se reforma el artículo 20 de la Ley Minera.</p>	<p>La iniciativa tiene por objeto prohibir actividades de la industria minera en áreas naturales protegidas. Para ello propone: 1) definir a la industria extractiva como aquellas actividades que se dedican a la extracción y explotación de recursos naturales del suelo y subsuelo: petróleo, gas y minerales. La industria petrolera y la industria minera forman parte de la industria extractiva; 2) prohibir en áreas naturales protegidas las actividades de la industria extractiva, así como aquellas que pongan en riesgo la preservación del área, por lo que de ninguna manera se podrá introducir especies exóticas invasoras; 3) impedir que en zonas marinas se realicen obras y actividades de exploración, explotación o extracción de minerales submarinos; y, 4) precisar que para el caso de concesiones mineras, estas se podrán ubicar fuera de las áreas naturales protegidas.</p>	20/09/2018	<p>Sen. Jesús Lucía Trasviña Waldenrath (MORENA)</p>	<p>PENDIENTE EN COMISION(ES) DE CAMARA DE ORIGEN EL 20-SEP-2018</p>
5	<p>Que adiciona diversas disposiciones de la Ley General de Turismo.</p>	<p>La iniciativa tiene por objeto regular la integración, organización y funcionamiento de los parques públicos en playas. Entre lo propuesto, destaca: 1) definir a éstos como el espacio público situado en el litoral de México, destinado a la recreación, esparcimiento, educación y cultura de las personas, la cual será protegida por el Estado y administrada bajo un régimen jurídico especial que obligará a la conservación y protección georeferenciada de la biodiversidad; 2) facultar a la SECTUR para: i) constituir y operar estos parques, así como el programa de aplicación concurrente en la materia; ii) resolver consultas sobre contrataciones específicas privilegiando en todo momento la eficiencia, eficacia y debida oportunidad; y, iii) dirigir la política de planeación conforme al PND; 3) resaltar que los proyectos de parques públicos nacionales de playa serán objeto de concesión en los mismos términos que las entidades paraestatales para el desarrollo de proyectos y acciones productivas; y, 4) determinar que la Dirección General de Seguimiento y Evaluación adscrita a la Subsecretaría de Planeación y Política Turística será la encargada de vigilar la administración y vigilancia de la operación de los mismos.</p>	30/04/2019	<p>Dip. Carmina Yadira Regalado Mardueño (MORENA)</p>	<p>RETIRADA EL 19-JUL-2019</p>

6	<p>Que reforma el artículo 32 Bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.</p>	<p>La iniciativa tiene por objeto ampliar las facultades de la SEMARNAT. Para ello propone: 1) indicar que ésta deberá establecer NOM sobre la preservación y restauración de las playas; y, 2) señalar que tendrá la atribución de generar políticas públicas orientadas al fortalecimiento de una cultura hacia el desarrollo sustentable.</p>	20/12/2018	<p>Sen. Miguel Ángel Navarro Quintero (MORENA)</p>	<p>PENDIENTE EN COMISION(ES) DE CAMARA DE ORIGEN EL 20-DIC-2018</p>
7	<p>Que adiciona diversas disposiciones a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, a la Ley de Aguas Nacionales, a la Ley Federal del Mar y a la Ley Minera.</p>	<p>La iniciativa tiene por objeto prohibir actividades del ramo minero en áreas naturales protegidas. Para ello propone: 1) prohibir en las áreas naturales protegidas realizar obras y actividades de exploración, explotación y beneficio de minerales metálicos reservados a la Federación, en las que se utilice cualquier compuesto que incluya cianuro o mercurio; 2) estipular que las obras y actividades de exploración y explotación minera distintas de las anteriores, que se pretendan realizar en áreas naturales protegidas de competencia federal, deberán sujetarse a la evaluación del impacto ambiental; 3) determinar que no procederá el cambio de uso del suelo en terrenos forestales que se ubiquen dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación para dedicarlos a la realización de obras y actividades de exploración, explotación y beneficio de minerales metálicos; 4) señalar que Conagua no podrá otorgar concesiones para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales o subterráneas, tratándose de obras concernientes a minerales metálicos que se ubiquen dentro de las áreas naturales protegidas; y, 5) fijar que en las zonas marinas mexicanas queda prohibido realizar obras y actividades de exploración, explotación y beneficio de minerales submarinos. Las concesiones y asignaciones mineras únicamente podrán comprender lotes ubicados fuera del polígono de las áreas naturales protegidas.</p>	13/09/2018	<p>Sen. María Guadalupe Saldaña Cisneros (PAN)</p>	<p>PENDIENTE EN COMISION(ES) DE CAMARA DE ORIGEN EL 13-SEP-2018</p>

## Justicia ambiental

1	Que reforma diversas disposiciones del Código Penal Federal.	<p>La iniciativa tiene por objeto aumentar las penas para quien cometa delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. Para ello propone: 1) ampliar la penas referidas, a fin de imponer de 10 a 20 años de prisión y de 5 mil a 10 mil días multa al que ilícitamente, o sin aplicar las medidas de prevención o seguridad: i) realice actividades de producción, almacenamiento, tráfico, importación o exportación, transporte, abandono, desecho, descarga; ii) haga descarga, deposite, o infiltre, autorice u ordene, aguas residuales, líquidos químicos o bioquímicos, desechos o contaminantes en los suelos, subsuelos, aguas marinas, ríos, cuencas, vasos o demás depósitos o corrientes de agua de competencia federal; iii) introduzca al territorio nacional, o trafique con recursos forestales, flora o fauna silvestre viva o muerta, sus productos o derivados; y, iv) transporte, comercie, acopie, almacene o transforme madera en rollo, astillas, carbón vegetal, así como cualquier otro recurso forestal maderable, o tierra procedente de suelos forestales en cantidades superiores a cuatro metros cúbicos o, en su caso, a su equivalente en madera aserrada; y, 2) resaltar que en el caso de que las actividades a que se refieren los párrafos anteriores, se lleven a cabo en un área natural protegida, la pena de prisión se incrementará hasta en 10 años y la pena económica hasta en 10 mil días multa.</p>	22/10/2019	Dip. Francisco Javier Huacus Esquivel (PT)	PENDIENTE EN COMISION(ES) DE CAMARA DE ORIGEN EL 22-OCT-2019
---	--	---	------------	---	--

2	<p>Que reforma y adiciona diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, del Código de Comercio, del Código Penal Federal, de la Ley General de Cambio Climático y de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en materia del derecho humano a un medio ambiente sano.</p>	<p>La iniciativa tiene por objeto establecer el derecho al medio ambiente sano y elevar las multas a quienes cometan delitos ambientales. Entre lo propuesto destaca: 1) señalar que las NOM en materia ambiental que expida la SEMARNAT deberán mantenerse actualizadas conforme a los más recientes avances científicos en la materia; 2) imponer penas de 5 a 12 años de prisión y de 500 a 4000 días multa, al que ilícitamente descargue, deposite, o infiltre, lo autorice u ordene, aguas residuales, líquidos químicos o bioquímicos, desechos o contaminantes en los suelos, subsuelos, aguas marinas, ríos, cuencas, vasos o demás depósitos o corrientes de agua de competencia federal, que cause un riesgo de daño o daño a los recursos naturales, a la flora, a la fauna, a la calidad del agua, a los ecosistemas o al ambiente; y, 3) puntualizar que las personas físicas que realicen el manejo de residuos peligrosos deberán ser informadas sobre los riesgos y peligros a los que están expuestas. Para tal fin modifica los artículos 36 y 203 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 16 del Código de Comercio; 416 y 420 del Código Penal Federal; 111 y 114 de la Ley General de Cambio Climático; y 42 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p>	22/01/2020	Dip. Flora Tania Cruz Santos (MORENA)	PENDIENTE EN COMISION(ES) DE CAMARA DE ORIGEN EL 22-ENE-2020
---	--	---	------------	---------------------------------------	--

3	Que reforma y adiciona el artículo 17 de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables.	La iniciativa tiene por objeto garantizar el derecho de los pueblos y comunidades indígenas al uso y disfrute preferente de los recursos pesqueros y al cultivo acuícola en la geografía que habitan. Para ello propone: 1) señalar que el Estado mexicano respetara las zonas de pesca de los pueblos indígenas, quienes tendrán uso y goce pleno en la captura de recursos pesqueros, preservando los esteros, arrecifes y humedales, donde se encuentran ubicados; y, 2) estipular que las comunidades y pueblos originarios tendrán uso y goce pleno en la captura de recursos pesqueros y en el cultivo de especies acuícolas en sus zonas de pesca preservando los mismos.	29/10/2019	Dip. Tatiana Clouthier Carrillo (MORENA)	PENDIENTE EN COMISION(ES) DE CAMARA DE ORIGEN EL 29-OCT-2019
4	Que reforma y adiciona los artículos 420 del Código Penal Federal y 167 del Código Nacional de Procedimientos Penales.	La iniciativa tiene por objeto fortalecer el sistema de prevención y combate contra los delitos ambientales. Para ello propone: 1) imponer pena de tres a diecisiete años de prisión y por el equivalente de tres mil días multa , a quien ilícitamente: dañe, desaque o rellene humedales, manglares, lagunas, esteros o pantanos; dañe arrecifes; introduzca algún ejemplar de flora o fauna exótica que perjudique a un ecosistema; y, provoque un incendio; y, 2) considerar como delito que amerita prisión preventiva oficiosa a los que atentan contra el ambiente y la gestión ambiental.	05/02/2020	Dip. Ma. del Carmen Cabrera Lagunas (PES)	PENDIENTE EN COMISION(ES) DE CAMARA DE ORIGEN EL 05-FEB-2020

## Libre acceso a las playas

1	<p>Que adiciona una fracción X al artículo 2; un tercer y cuarto párrafo al artículo 8; y se reforma la fracción III del artículo 121 de la Ley General de Bienes Nacionales.</p>	<p>La iniciativa tiene por objeto garantizar el libre tránsito a todos los bienes inmuebles comunes. Para ello, propone: 1) establecer la -servidumbre de paso común- como el derecho de las personas físicas de transitar a los bienes inmuebles de uso común cuando un inmueble diferente obstruya el acceso a los mismos; 2) facultar a dependencias y entidades competentes del Ejecutivo federal para asegurar dicha prerrogativa; 3) resaltar que la SEMARNAT garantizará el acceso a las playas de forma pública y gratuita mediante diversas medidas administrativas y de separación entre bienes inmuebles, entre otras, que aseguren el acceso público; 4) precisar que en los casos de las zonas urbanas, las medidas entre cada acceso peatonal no podrán ser mayores a 200 metros, y para vehículos automotores no se deberá exceder los 500 metros entre cada acceso; y, 5) asegurar el destino de recursos para la seguridad, vigilancia y limpieza de las playas y sus respectivas servidumbres de paso común.</p>	08/10/2019	<p>Sen. José Luis Pech Vázquez (MORENA)</p>	<p>PENDIENTE EN COMISION(ES) DE CAMARA DE ORIGEN EL 08-OCT-2019</p>
2	<p>Que reforma los artículos 8º y 127 y adiciona un artículo 154 de la Ley General de Bienes Nacionales.</p>	<p>La iniciativa tiene por objeto garantizar el acceso a playas marítimas y zona federal marítima terrestre por cualquier medio o acto. Entre lo propuesto, destaca: 1) indicar que el paso a éstas no podrá ser inhibido, restringido, obstaculizado ni condicionado salvo en los casos que establezca el reglamento; 2) señalar que en caso de que no existan vías públicas o accesos desde la vía pública, los propietarios de terrenos colindantes con la zona federal marítimo terrestre deberán permitir el libre acceso a la misma, así como a las playas marítimas; 3) establecer que ante la negativa del propietario, la SFP dará parte a la PGR para obtener la declaratoria de servidumbre de paso; y, 4) sancionar a propietarios de terrenos colindantes o a los titulares de concesiones, permisos, autorizaciones y acuerdos de destino respecto del aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre que obstaculicen o restrinjan el paso a dichas zonas.</p>	06/12/2018	<p>Dip. Carmen Julieta Macías Rábago (MC)</p>	<p>PENDIENTE EN COMISION(ES) DE CAMARA REVISORA EL 03-SEP-2019</p>

3	Que reforma y adiciona diversas disposiciones de la Ley General de Bienes Nacionales.	La iniciativa tiene por objeto garantizar a los ciudadanos el acceso o derecho de paso a las playas y demás zonas costeras. Para ello propone: 1) indicar que el Ejecutivo federal, a través de la SEMARNAT, deberá promover la vigilancia en los terrenos aledaños a las zonas marítimas a fin de que se respete este derecho; y, 2) sancionar con 250 mil UMA a quienes impidan, inhiban, obstaculicen o entorpezcan por cualquier medio físico o acto, las vías de acceso o la libertad de tránsito hacia y en las playas marítimas del litoral mexicano. Para tal fin modifica los artículos 120 y 154 de la Ley General de Bienes Nacionales.	06/12/2018	Dip. Carmina Yadira Regalado Mardueño (MORENA)	PENDIENTE EN COMISION(ES) DE CAMARA REVISORA EL 03-SEP-2019
---	---	--	------------	--	---

## Sargazo

1	Que reforma y adiciona diversas disposiciones de las Leyes General de Protección Civil, Federal de Derechos, y General de Cambio Climático.	La iniciativa tiene por objeto fortalecer la política y financiamiento para prevenir y combatir al fenómeno del sargazo. Entre lo propuesto destaca: 1) establecer como fenómeno natural perturbador a los agentes producidos por el cambio climático; 2) definir al fenómeno del sargazo como aquel agente natural perturbador severo producido por el arribo anormal de sargazo a las costas y playas en intensidades mayores a 320 metros cúbicos por kilómetro de costa y playa, que causa además daños y supera la capacidad operativa y financiera de las autoridades de las entidades federativas para atender la contingencia; 3) considerar las declaratorias de emergencia o de desastre natural ante la inminencia, alta probabilidad, presencia o daños causados por dicho fenómeno; 4) establecer subzonas en la Zona IV en materia de incremento de pago de derechos por el uso, goce o aprovechamiento de inmuebles en playas, en la zona federal marítimo terrestre y en terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas; 5) incrementar los recursos a diversas localidades vulnerables a dicho fenómeno para: i) la limpieza, recuperación, conservación y mantenimiento de las playas ubicadas en dichas zonas, incluso para el pago de adeudos generados con motivo de los financiamientos contratados para la realización de dichas actividades; y, ii) contener en altamar el arribo masivo del sargazo a las costas y playas, su remoción y retiro de éstas hasta su destino final y, para la restauración del ecosistema costero; 6) especificar que los recursos destinados para los fines referidos serán entregados a la entidad federativa, quien los administrará e informará en términos de los convenios celebrados; 7) incluir en la formulación de la Política Nacional de Cambio Climático: a) el principio de conservación de los ecosistemas y biodiversidad en playas; y, b) la identificación y atención de situaciones de emergencia en éstos, dando prioridad a la atención del fenómeno del sargazo en playas, costas, zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar y cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas para uso turístico, industrial, agrícola, pesquero, acuícola o de conservación; 8) contemplar para el Fondo para el Cambio Climático recursos para proyectos de investigación, de innovación, desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología en materia de control, aprovechamiento y adaptación frente al fenómeno del sargazo; y, 9) facultar a la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático para convocar a los sectores social, académico y privado para manifestar opiniones, propuestas y realizar actividades conjuntas para atender el fenómeno en cuestión.	02/04/2019	Sen. Mayuli Latifa Martínez Simón (PAN)	PENDIENTE EN COMISION(ES) DE CAMARA DE ORIGEN EL 02-ABR-2019
---	---	---	------------	---	--

2	<p>Que reforma y adiciona diversos artículos de la Ley General de Protección Civil, de la Ley Federal de Derechos y de la Ley General de Cambio Climático.</p>	<p>La iniciativa tiene por objeto fortalecer la política y financiamiento para prevenir y combatir al fenómeno del sargazo. Entre lo propuesto destaca: 1) establecer como fenómeno natural perturbador a los agentes producidos por el cambio climático; 2) definir al fenómeno del sargazo como aquel agente natural perturbador severo producido por el arribo anormal de sargazo a las costas y playas en intensidades mayores a 320 metros cúbicos por kilómetro de costa y playa, que causa además daños y supera la capacidad operativa y financiera de las autoridades de las entidades federativas para atender la contingencia; 3) considerar las declaratorias de emergencia o de desastre natural ante la inminencia, alta probabilidad, presencia o daños causados por dicho fenómeno; 4) establecer subzonas en la Zona IV en materia de incremento de pago de derechos por el uso, goce o aprovechamiento de inmuebles en playas, en la zona federal marítimo terrestre y en terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas; 5) incrementar los recursos a diversas localidades vulnerables a dicho fenómeno para: i) la limpieza, recuperación, conservación y mantenimiento de las playas ubicadas en dichas zonas, incluso para el pago de adeudos generados con motivo de los financiamientos contratados para la realización de dichas actividades; y, ii) contener en altamar el arribo masivo del sargazo a las costas y playas, su remoción y retiro de éstas hasta su destino final y, para la restauración del ecosistema costero; 6) especificar que los recursos destinados para los fines referidos serán entregados a la entidad federativa, quien los administrará e informará en términos de los convenios celebrados; 7) incluir en la formulación de la Política Nacional de Cambio Climático: a) el principio de conservación de los ecosistemas y biodiversidad en playas; y, b) la identificación y atención de situaciones de emergencia en éstos, dando prioridad a la atención del fenómeno del sargazo en playas, costas, zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar y cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas para uso turístico, industrial, agrícola, pesquero, acuícola o de conservación; 8) contemplar para el Fondo para el Cambio Climático recursos para proyectos de investigación, de innovación, desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología en materia de control, aprovechamiento y adaptación frente al fenómeno del sargazo; y, 9) facultar a la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático para convocar a los sectores social, académico y privado para manifestar opiniones, propuestas y realizar actividades conjuntas para atender el fenómeno en cuestión.</p>	26/03/2019	Sen. Mayuli Latifa Martínez Simón (PAN)	PENDIENTE EN COMISION(ES) DE CAMARA DE ORIGEN EL 26-MAR-2019
---	--	--	------------	---	--

## Investigación y Desarrollo

1	<p>Que reforma y adiciona diversas disposiciones de la Ley Federal del Mar en materia de investigaciones, desarrollo tecnológico y de innovación en las zonas marinas mexicanas.</p>	<p>La iniciativa tiene por objeto fortalecer la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en las zonas marinas mexicanas. Entre lo propuesto destaca: 1) fundamentar la Ley en el párrafo noveno del artículo 27 de la CPEUM; 2) sujetar a los Estados extranjeros y sus nacionales a las disposiciones que establece el Derecho Internacional y a la legislación nacional en materia de investigación, de desarrollo tecnológico y de innovación, considerando para cada caso los derechos y obligaciones que se deriven; 3) garantizar la soberanía en las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en las zonas marinas mexicanas; así como la exploración y explotación de hidrocarburos y minerales; y, la realización de actividades en materia de vertimiento de desechos y otros elementos al mar; 4) propiciar la participación de especialistas e investigadores mexicanos de dependencias públicas e instituciones académicas de excelencia en los proyectos vinculados con los intereses y prioridades científicos del país; 5) señalar que el Estado se auxiliará de la Comisión Nacional Coordinadora de Investigación Oceanográfica y de la Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas; y, 6) impulsar la investigación científica oceanográfica nacional y coadyuvar en el aprovechamiento adecuado de los recursos marinos, Para tal fin modifica los artículos 1, 5, 6, 22 y 22 Bis de la Ley Federal del Mar.</p>	22/01/2020	Dip. María de Jesús Rosete Sánchez (PES)	<p>PENDIENTE EN COMISION(ES) DE CAMARA DE ORIGEN EL 22-ENE-2020</p>
---	--	--	------------	--	---

2	Que reforma y adiciona diversas disposiciones de la Ley Federal del Mar, en materia de investigaciones oceanográficas.	La iniciativa tiene por objeto fortalecer el impulso a las investigaciones científicas oceanográficas. Para ello propone: 1) garantizar la participación de especialistas e investigadores mexicanos de dependencias públicas e instituciones académicas de excelencia en proyectos oceanográficos y asegurar que los proyectos estén vinculados con los intereses y prioridades científicos del país; 2) resaltar que el Estado podrá requerir que se le proporcionen los informes, datos, muestras y resultados parciales y concluyentes de la investigación dentro de los límites previamente establecidos en el proyecto correspondiente; 3) señalar que se deberá mantener vigente una relación de incumplimiento, en la que se incluya a todos los extranjeros que no hayan entregado sus informes de resultados, datos, muestras o conclusiones en el plazo establecido y, en su caso, sea considerada esta falta en futuras autorizaciones; y, 4) estipular que el Estado, a través del Ejecutivo federal, en coordinación con la Comisión Nacional Coordinadora de Investigación Oceanográfica, impulsará la investigación científica oceanográfica nacional, coadyuvará en el aprovechamiento adecuado de los recursos marinos y destinará los insumos necesarios para llevar a cabo estas actividades en beneficio del desarrollo e interés nacionales. Para tal fin modifica los artículos 1, 5, 6, 22, y 22 Bis de la Ley Federal del Mar.	15/01/2020	Dip. María de Jesús Rosete Sánchez (PES)	RETIRADA EL 24-ENE-2020
---	--	---	------------	--	-------------------------

## Seguridad y servicios portuarios

1	<p>Que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos y de la Ley de Puertos.</p>	<p>La iniciativa tiene por objeto fortalecer la seguridad y protección marítima y portuaria a través de la Secretaría de Marina. Para ello propone: 1) establecer que la SEMAR ejercerá la Autoridad Marítima Nacional en las zonas marinas mexicanas, costas, puertos, recintos portuarios, terminales, marinas e instalaciones portuarias nacionales en las materias siguientes: i) prevención de la contaminación marina originada por embarcaciones o artefactos navales; ii) protección marítima y portuaria en los términos que fijan los tratados internacionales; iii) las comunicaciones y transportes por agua; iv) la educación naval y náutica; v) la marina mercante, vi) las obras portuarias que requiera la Armada y la Secretaría de Marina; vii) permisos para el establecimiento y explotación de servicios relacionados con las comunicaciones y transportes por agua con embarcaciones o artefactos navales; y, viii) la implementación de las acciones necesarias con las demás dependencias de la APF para el cumplimiento de las disposiciones nacionales e internacionales en materia marítima; 2) derogar las facultades en materia marítima que ostenta la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; y, 3) armonizar las funciones que tendrá la Secretaría de Marina como Autoridad Marítima Nacional a cargo de la Administración Marítima en México, sin menoscabo a las atribuciones en materia de puertos y administración portuaria que continuarán en el ámbito de competencia de la SCT.</p>	16/10/2019	Dip. Julio Carranza Aréas (MORENA)	<p>PENDIENTE EN COMISION(ES) DE CAMARA DE ORIGEN EL 16-OCT-2019</p>
---	--	---	------------	------------------------------------	---

2	Que reforma diversas disposiciones de la Ley de Puertos en materia de competencia económica en la prestación de servicios, recintos e instalaciones.	La iniciativa tiene por objeto facultar a la Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE) para emitir opinión o dictamen sobre lo relacionado con la administración, operación y servicios portuarios y establecer la figura de observadores y testigos sociales. Entre lo propuesto destaca: 1) indicar que el Ejecutivo Federal, por conducto de la SE, atenderá las recomendaciones, opiniones y resoluciones que emita la COFECE, privilegiando los intereses de la Nación; 2) destacar que para la explotación, uso y aprovechamiento de bienes del dominio público en los puertos, terminales y marinas, así como para la construcción de obras en los mismos y para la prestación de servicios portuarios, se requerirá de la opinión técnica, dictamen o resolución favorable emitida por la COFECE; 3) determinar que las bases para el concurso de concesiones deberán tomar en cuenta la inclusión de observadores y testigos sociales para brindar mayor certeza a los participantes que así lo soliciten; 4) resaltar que las concesiones o permisos podrán ser revocados por incumplir, de manera reiterada, con las opiniones, recomendaciones o dictámenes que expida la COFECE o por cualquiera de las obligaciones o condiciones establecidas en esta ley o en sus reglamentos; 5) señalar que por el uso de bienes o la prestación de servicios específicos o conjuntos se establecerán tarifas y precios máximos de éstos cuando: a) exista un solo agente económico que preste los mismos; y, b) haya más de un solo agente económico prestador de los servicios y que la SE en coordinación con la COFECE así lo dictaminen; y, 6) estipular que la SE deberá considerar la omisión al cumplimiento de las resoluciones de la COFECE para la omisión de las sanciones correspondientes	22/01/2020	Dip. Anilú Ingram Vallines (PRI)	PENDIENTE EN COMISION(ES) DE CAMARA DE ORIGEN EL 22-ENE-2020
---	--	--	------------	----------------------------------	--

## Financieras

1	<p>Que adiciona la fracción IX al artículo 151 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta.</p>	<p>La iniciativa tiene por objeto permitir una deducción del 100% a las personas físicas residentes en el país que compren maquinaria y equipo para la generación de energía proveniente de fuentes renovables o de sistemas de cogeneración de electricidad eficiente. Para ello propone: 1) especificar que se considerarán fuentes renovables aquéllas que por su naturaleza o mediante un aprovechamiento adecuado se consideran inagotables, tales como: i) la energía solar, eólica, hidráulica, cinética y potencial, de cualquier cuerpo de agua natural o artificial; ii) la energía de los océanos en sus distintas formas; iii) la energía geotérmica; iv) la energía proveniente de la biomasa o de los residuos; y, v) y la conversión sucesiva de la energía de las fuentes renovables en otras formas de energía; 2) estipular que la posibilidad de dicha deducción será aplicable siempre que la maquinaria y equipo se encuentren en operación o funcionamiento durante un periodo mínimo de cinco años inmediatos siguientes al ejercicio en el que se efectúe la deducción; 3) señalar que los contribuyentes que incumplan con el plazo mínimo establecido en el párrafo anterior deberán cubrir, en su caso, el impuesto correspondiente por la diferencia que resulte entre el monto deducido y el monto que se debió deducir en cada ejercicio; y, 4) establecer que el contribuyente deberá presentar declaraciones complementarias por cada uno de los ejercicios correspondientes, a más tardar dentro del mes siguiente a aquél en el que se incumpla con el plazo establecido, debiendo cubrir los recargos y la actualización correspondiente, desde la fecha en la que se efectuó la deducción y hasta el último día en el que operó o funcionó la maquinaria y equipo.</p>	03/09/2019	<p>Sen. Samuel Alejandro García Sepúlveda (MC)</p>	<p>PUBLICADO EN D.O.F. EL 09-DIC-2019</p>
---	---	--	------------	--	---

## Financieras

1	Que adiciona el artículo 79 de la Ley de Impuesto sobre la Renta.	La iniciativa tiene por objeto eliminar del régimen de personas morales contribuyentes del ISR a las instituciones sin fines de lucro dedicadas a actividades de mantenimiento, recuperación, saneamiento, preservación y limpieza de las playas y mares del país, especialmente ante la ocurrencia de fenómenos que produzcan impactos locales o regionales sobre el equilibrio ecológico y la salud humana.	05/09/2019	Dip. Francisco Elizondo Garrido (MORENA)	PUBLICADO EN D.O.F. EL 09-DIC-2019
---	---	---	------------	--	------------------------------------

## Turismo

1	Que reforma y adiciona diversas disposiciones de la Ley General de Turismo y de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.	La iniciativa tiene por objeto crear espacios públicos de playa, destinados a la recreación, esparcimiento, educación y cultura de las personas. Para ello propone establecer que la SECTUR en coordinación con la SEMARNAT, instrumentará los programas y acciones para la ordenación, limpieza y desarrollo de infraestructura turística en las playas. Para tal fin modifica los artículos 7 de la Ley General de Turismo; y, 32 Bis y 42 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.	29/10/2019	Dip. Carmina Yadira Regalado Mardueño (MORENA)	PENDIENTE EN COMISION(ES) DE CAMARA DE ORIGEN EL 29-OCT-2019
---	---	---	------------	--	--

## Ley integral de Costas

1	Que expide la Ley General para la Gestión Integral y Sustentable de las Costas Mexicanas.	<p>La iniciativa tiene por objeto establecer las bases para la gestión integral y sustentable de las costas mexicanas. Entre lo propuesto destaca: 1) indicar que serán bienes de dominio público de la Federación, las playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar; 2) crear el Servicio Nacional Costero y el Consejo Nacional Costero; 3) señalar que la federación, los estados y los municipios costeros, establecerán estímulos fiscales y crearán los instrumentos crediticios adecuados para el financiamiento de la actividad en las zonas costeras, incluyendo tasas de interés preferencial; 4) estipular que la federación, los estados y los municipios costeros diseñarán, desarrollarán y aplicarán instrumentos económicos que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política nacional costera y de la aplicación de sus instrumentos mediante los cuales se buscará de manera prioritaria y no limitativa, lo siguiente: i) aumentar la productividad sustentable de las zonas costeras con potencial a través de la construcción de infraestructura y apoyos financieros y materiales para el impulso de las actividades sustentables pesqueras, turísticas, comerciales y habitacionales; ii) restaurar y recuperar las zonas costeras degradadas o afectadas; iii) apoyar la valoración y producción de bienes y servicios ambientales; y, iv) la ejecución de acciones de prevención y control de inundaciones y saneamiento costero se realizará de forma coordinada con la instancia pública que tengan las atribuciones, con la participación por parte de los propietarios, ocupantes y posesionarios de los predios en zonas costeras, con visión integral de cuenca; 5) enlistar las atribuciones de la Federación, de los estados y municipios costeros; 6) determinar que la declaratoria de zona costera será el acto mediante el cual el Presidente de la República reconoce la superficie delimitada, determinada y declarada de manera conjunta y coordinada en la que la Federación, los estados y municipios costeros, según corresponda, aplicarán las disposiciones legales y reglamentarias, normas oficiales mexicanas, políticas, programas y directrices de gestión integral y sustentables, incluye suelo y sus ecosistemas terrestres, acantilados, aguas y sus ecosistemas acuáticos, y aguas marinas y sus ecosistemas acuáticos; 7) mencionar que la Federación, a través de la SEMARNAT emitirá las NOM en materia costera; 8) referir que la CONAGUA establecerá reservas de agua para el aprovechamiento sustentable de las zonas costeras incluyendo lo que requieren los ecosistemas costeros para preservar sus servicios ambientales; 9) resaltar que la SEMAR y la SEMARNAT, través de la PROFEPA, realizarán los actos de inspección y vigilancia en las materias de su competencia, que tendrán como función primordial la salvaguarda de las zonas costeras, así como la prevención de infracciones administrativas por conducto de personal debidamente autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables; 10) destacar que toda persona podrá denunciar ante las autoridades, todo hecho, acto u omisión que produzca o pueda producir daños a los ecosistemas costeros o daños a los recursos de las zonas costeras, o contravenga las disposiciones de la presente Ley y las demás que regulen materias relacionadas con los ecosistemas costeros, sus recursos o bienes y servicios ambientales asociados a éstos; y, 11) describir las sanciones para quien viole lo referido.</p>	27/02/2020	Dip. Silvia Guadalupe Garza Galván (PAN)	PENDIENTE EN COMISION(ES) DE CAMARA DE ORIGEN EL 27-FEB-2020
---	---	---	------------	--	--

## Accesibilidad incluyente

1	Que adiciona un artículo 27 Bis a la Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad.	La iniciativa tiene por objeto regular la accesibilidad universal para las personas con discapacidad en las playas marítimas. Para ello propone establecer que las secretarías de Medio Ambiente y Turismo promoverán que las playas sean consideradas como espacios públicos abiertos y de libre acceso para fines de inclusión social bajo normas y políticas aplicables que permitan contar con infraestructura en el ramo.	26/11/2019	Dip. Madeleine Bonnafoux Alcaraz (PAN)	PENDIENTE EN COMISION(ES) DE CAMARA DE ORIGEN EL 26-NOV-2019
---	--	--	------------	---	--

Este análisis se encuentra disponible en la página de internet  
del Instituto Belisario Domínguez:  
<http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/handle/123456789/1870>

Para informes sobre el presente documento, por favor comunicarse  
a la Dirección General de Análisis Legislativo, al teléfono (55) 5722-4800 extensión 4831

**INSTITUTO BELISARIO DOMÍNGUEZ, SENADO DE LA REPÚBLICA**

Donceles 14, Colonia Centro Histórico, Alcaldía Cuauhtémoc, 06020 México, Ciudad de México  
Distribución gratuita. Impreso en México.



Instituto  
**Belisario Domínguez**  
Senado de la República

El Instituto Belisario Domínguez es un órgano especializado encargado de realizar investigaciones estratégicas sobre el desarrollo nacional, estudios derivados de la agenda legislativa y análisis de la coyuntura en campos correspondientes a los ámbitos de competencia del Senado con el fin de contribuir a la deliberación y la toma de decisiones legislativas, así como de apoyar el ejercicio de sus facultades de supervisión y control, de definición del proyecto nacional y de promoción de la cultura cívica y ciudadana.

El desarrollo de las funciones y actividades del Instituto se sujeta a los principios rectores de relevancia, objetividad, imparcialidad, oportunidad y eficiencia.