

# Programa de Restauración de la Población de Caracol Rosado *Lobatus gigas* en la Reserva de la Biósfera Banco Chinchorro, Mexico

## Queen Conch Restoration Program in the Biosphere Reserve Banco Chinchorro

## Programme de Restuaction du Lambi dans la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro

MARÍA DEL CARMEN GARCÍA-RIVAS<sup>1\*</sup>, JAIME MEDINA FLORES<sup>2</sup>, GUADALUPE GUERRERO HERNANDEZ<sup>3</sup>, OSCAR VENTURA ARCILA<sup>3</sup>, VICTORIA ROMERO HERNÁNDEZ<sup>1</sup>, ENRIQUE GALLEGOS AGUILAR<sup>1</sup>, JOSE JUAN DOMINGUEZ CALDERON<sup>1</sup>, ALEJANDRA SERRANO PAVON<sup>3</sup> y JOEL RODRIGUEZ DUARTE<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Calle Matamoros Núm. 7, esquina Hidalgo, Interior del CRIP. Puerto Morelos, Quintana Roo 77501 Mexico. \*[mcgr@hotmail.com](mailto:mcgr@hotmail.com)

<sup>2</sup>Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Langosteros del Caribe, Camelias 294, Chetumal, Quintana Roo 77019 México.

<sup>3</sup>Centro Mexicano de Derecho Ambiental Calle Atlixco, Numero 138, Colonia Condesa, Del. Cuauhtémoc C.P. 06140, México D.F.

<sup>4</sup>Centro Regional de Investigación Pesquera. Calle Matamoros Núm. 7, esquina Hidalgo, Interior del CRIP. Puerto Morelos, Quintana Roo 77501 México.

### RESUMEN

El caracol rosado *Lobatus gigas* es una especie comercial distribuida en todo el caribe mexicano la cual se encuentra en disminución. Su mayor abundancia la encontramos en la Reserva de la Biósfera Banco Chinchorro siendo éste el único sitio en México en que se permite actualmente la pesca comercial. Una de las principales amenazas para ésta población es la pesca furtiva. Para evitar que la población de caracol rosado se colapsará en la Reserva los pescadores y manejadores iniciaron en el 2004 una estrategia de conservación y restauración de caracol rosado con seis líneas principales de acción: 1. Monitoreo anual para conocer el estado de la población 2. Translocación de 7000 individuos en un sitio de mayor vigilancia 3. Se reforzó la vigilancia con la presencia de un oficial de Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA) y se aumentó el tiempo y calidad de vigilancia de la Reserva. 4. Gestiones para ampliar el tiempo de veda y se propuso una veda de temporal por cinco años. 5: Campaña de difusión de protección al caracol dirigida a toda la población. 6. Integrar actividades económicas alternativas para los pescadores. Para cumplir el programa se formaron alianzas entre los pecadores, las autoridades de vigilancia, los manejadores, los comercializadores y organizaciones de la sociedad civil. Los resultados mostraron un ligero aumento de la población de caracol y concientización de las personas relacionadas con el programa. Se concluye que los esfuerzos permitieron el incremento de la población del caracol rosado en la Reserva se recomienda mantener las acciones de manera continua y a largo plazo para tener un mayor éxito.

PALABRAS CLAVE: Vigilancia, coordinación, pesca ilegal, monitoreo, veda

### INTRODUCCION

El segundo recurso pesquero de mayor representatividad del Caribe Mexicano del siglo pasado fue el caracol rosado, en los años '70s su producción llegó a los valores más altos, no obstante por el ciclo de vida lento y presa fácil para la pesca la población decayó de manera importante en los años '80s (Basurto et al. 2005). Desde fines de los 90s las poblaciones costeras de *L. gigas* en Quintana Roo se encuentran tan disminuidas que no es posible su pesquería (de Jesús-Navarrete y Oliva-Rivera 1997). En la actualidad la única pesquería de éste recurso se permite en la Reserva de la Biósfera Banco Chinchorro bajo la regulación de la NOM-013-PESC (DOF, 21 de abril de 1995), la que establece entre otras disposiciones para el caracol rosado, una talla mínima de captura de 20 cm de longitud de la concha y la administración mediante cuotas de captura basadas en los resultados de la investigación. El INAPESCA realiza anualmente evaluaciones de la biomasa disponible del recurso en las zonas sujetas a aprovechamiento, ésta se lleva a cabo por personal técnico y científico del CRIP Puerto Morelos y CRIP Yucalpetén, con apoyo de la Reserva de la Biósfera Banco Chinchorro (Basurto et al 2005). La Reserva de la Biósfera de Banco Chinchorro se considera uno de los sitios de mayor biodiversidad del Arrecife Mesoamericano resultado de su lejanía a la costa y a los impactos antrópicos, así como el involucramiento de las autoridades y usuarios para un manejo sustentable. La principal amenaza para la pesquería de caracol rosado es la pesca, comercialización y consumo ilegal (SEMARNAP 2000). La merma por la pesca furtiva se ha reflejado en las cuotas asignadas a las cooperativas, de las 45 toneladas para los noventas; en el 2008 la cuota disminuye a 21t mientras que para el 2011 se redujo a sólo 11 toneladas. En 1998 la Reserva recibe personal guardaparque y equipamiento con recursos fiscales iniciando los recorridos de supervisión en colaboración con la Secretaría de Marina y Armada de México, a bordo de embarcaciones. Si bien se logró disminuir la presencia de pescadores ilegales, la pesca furtiva continuo debido a que los recursos humanos y materiales fueron insuficientes para mantener la vigilancia y dar seguimiento a los expedientes penales y administrativos, además de hacer las labores de concientización de la sociedad. Dado que la pesca furtiva continuó incrementándose en el año 2004 los pescadores y personal de la Reserva inician un programa integral de conservación y aprovechamiento sustentable de caracol rosado.

### AREA DE ESTUDIO

El Proyecto se desarrolló de mayo 2004 a diciembre 2014 en la Reserva de la Biósfera Banco Chinchorro (RBBCH) (18°44'N-87°19'W), Mahahual (18°42'N-87°42'W) Parque Nacional Arrecifes de Xcalak (PNAX)(18°21'N-87°48'W),

Chetumal (18°30'N 88°18'W) y Calderitas (18°33'N 88°15' W).en el Estado de Quintana Roo State, Caribe Mexicano (Figura 1).

### MATERIALES Y METODOS

En mayo del 2014 Se realizó una reunión con 18 representantes de diferentes sectores: pesquero, académico, gobierno, organizaciones de la sociedad civil, comercio y de alimentos para realizar un análisis de Fortalezas Oportunidades Debilidades y Amenazas de la Pesquería de Caracol Rosado de la Reserva de la Biósfera Banco Chinchorro identificando cinco debilidades

- i) Pesca transporte y comercialización ilegal no controlada.
- ii) Actuaciones no fundamentadas o atendidas.
- iii) Consumo de producto durante las vedas.
- iv) Amenazas de muerte y agresiones recurrentes a los pescadores y autoridades. y
- v) Poca valoración de la sociedad por el delito de comercialización y consumo en VEDA.

A partir de ahí se desarrollaron seis acciones con sus métodos correspondientes.

1. Monitoreos, personal el Instituto Nacional de la Pesca (INAPESCA) anualmente en los meses de agosto a septiembre el realizó el monitoreo de éste recurso pesquero mediante la colecta manual de los especímenes en transectos de superficie conocida y 35 puntos definidos a manera de “cuadrícula” sobre la Reserva. La unidad de muestreo fue un área circular de 200 m<sup>2</sup> (cuadrante), en cada estación

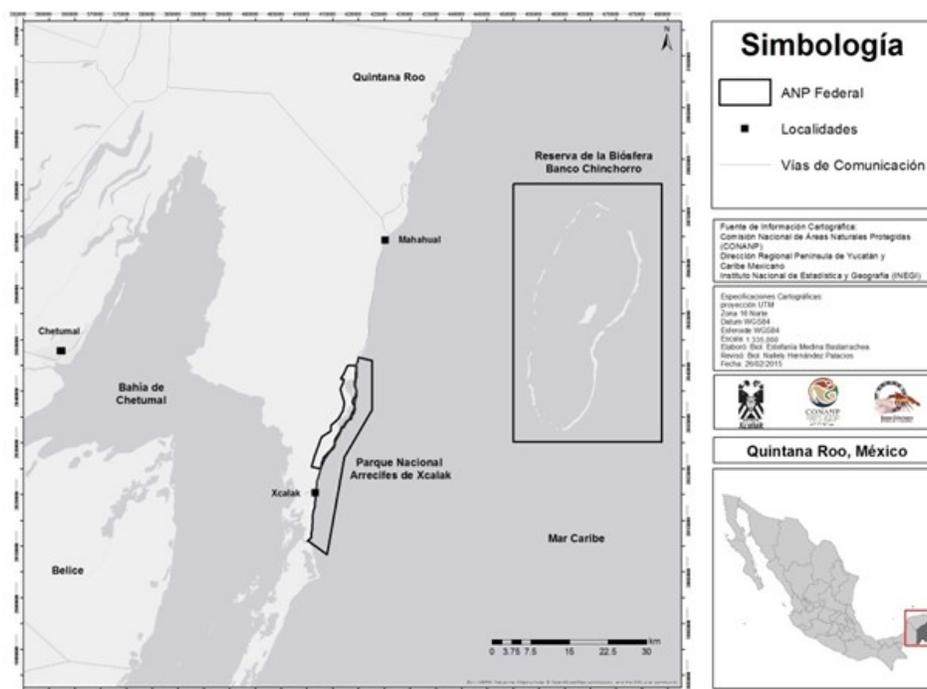
de las tres zonas se realizaron un total de 5 cuadrantes; uno a partir de la estación geo-referenciada y las 4 réplicas con una equidistancia de aproximadamente 100 m en línea transversal con respecto al borde arrecifal dentro del Banco. Por medio de buceo libre se colectaron los individuos encontrados dentro de cada cuadrante, se sacaron del agua con bolsas de malla e inmediatamente se registró su longitud sifonal (Ls) y grosor de labio (Gl) de cada organismo, para reducir el estrés mientras permanecían en la embarcación se colocaron en taras con agua de mar, posteriormente fueron regresados cerca del punto de colecta. Se estimaron dos diferentes densidades:

- La abundancia relativa o densidad en número de caracoles por metro cuadrado (ind/m<sup>2</sup>), se estimó a partir del conteo de individuos contenidos dentro de los cuadrantes en cada estación de muestreo y divididos por el área muestreada.
- La densidad de organismos adultos por metro cuadrado, utilizando el criterio de presentar una  $Ls \geq 20$  cm

La biomasa (gramos de pulpa de caracol por metro cuadrado) se calculó, transformando la Ls de la concha de los individuos a su correspondiente peso en pulpa, a partir de los modelos de regresión propuestos en Basurto et al. (1994):

$$Wt_x = 0.0163 Ls_x^{3.7485}$$

$$Wp_x = 76.251 + Wt_x 0.0665$$



**Figura 1.** Mapa de Localización de la Reserva de la Biósfera banco Chinchorro, Parque Nacional Arrecifes de Xcalak y Chetumal .

donde:

$Wt$  = Peso total (con concha)

$Wp$  = Peso pulpa

$Ls$  = Longitud sifonal

La estimación de biomasa total del Banco expresada en pulpa de caracol, se realizó por extrapolación del valor promedio de la densidad en biomasa (media de medias) al área total de distribución de la población (25,100 hectáreas). El cálculo de esta área fue determinada a partir de estudios de distribución y abundancia realizados en las evaluaciones de caracol del periodo 1994 - 2001. Esta información espacial se analizó con el programa Arq View GIS. Se agruparon las estaciones con la variable dicotómica estaciones con presencia y con ausencia de caracol, generando un polígono que uniera las estaciones con presencia. Posteriormente, con el mismo programa se calculó el área del polígono.

La biomasa disponible para la pesca comercial (Adultos) se determinó según los dos criterios anteriores: los individuos con talla  $\geq$  a 20 cm de  $Ls$  y los individuos con grosor de labio  $\geq$  a 10 mm. Para tener un punto de referencia del estado de la biomasa explotable se realizó el ejercicio para determinar las cuotas de captura con base en el criterio de aprovechar el 50% de la biomasa adulta, comparándolo con años anteriores, desde el 2010 hasta el presente año.

La incertidumbre asociada al valor de la biomasa total de caracol se determinó a partir del cálculo del intervalo de confianza al 95% de la estimación de la densidad media en biomasa ( $gr/m^2$ ), mediante la siguiente expresión:

$$\bar{X} \pm t_{(1-\alpha/2)} \hat{S}$$

Donde:

$$\bar{x}$$

Densidad media

$$t_{(1-\alpha/2)}$$

Valor  $t$

$$\hat{S} = s/\sqrt{n}$$

Error estándar

2. Translocación de 7000 individuos en un sitio de mayor vigilancia. En el año 2010 se capturaron los caracoles localizados en Cayo Lobos y zona sur de manera manual mediante buceo SCUBA, se trasladaron en embarcaciones menores, se marcaron 400 caracoles con anillo de acero oxidable y se liberaron enfrente de cayo Centro. Se recapturaron 4 meses después para ver su crecimiento.

3. Para coordinar la vigilancia y aplicación de la ley se conformó el Comité de Delitos Ambientales por seis instituciones de la fuerza pública, cuatro normativas, tres

Sociedades Cooperativas Pesqueras, representantes del Gobierno de Quintana Roo y del Municipio Othón P. Blanco, así como cuatro Organizaciones de la Sociedad Civil. Las actuaciones se realizaron tras la colecta y análisis de la información de los sitios, personas y equipo utilizado en la captura, transporte y comercialización. Los recorridos marinos se implementaron desde la Reserva por personal de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Secretaria de Marina con embarcaciones rápidas, patrullas, helicópteros, radar, radios, teléfonos satelitales y celulares y personal contratando específicamente para la vigilancia y un abogado para dar continuidad a los expedientes, así mismo durante tres años se contó con un oficial de CONAPESCA casi de tiempo completo. Se instauraron operativos dirigidos a revisar embarcaciones y locales comerciales. Mensualmente el Comité se reunió para dar seguimiento a las acciones que se plasmaban en un cuadro de avances con fechas y responsables. Además se realizaron consultas vía telefónica, electrónica y entrevistas presenciales.

4. Gestiones para ampliar el tiempo de Veda y una veda de temporal por cinco años. Los pescadores y manejadores presentaron al INAPESCA y CONAPESCA en el 2007 los argumentos para ampliar la veda por dos meses. En el año 2010 se conformó un expediente proponiendo la veda temporal por cinco años para que los pescadores presentaran al senado estatal y posteriormente a la comisión de Pesca para impulsar veda por cinco años

5. Campaña de difusión de protección al caracol La campaña de conservación de caracol rosado se aplicó mediante la metodología de RARE (teoría del cambio) tanto en la RBBCH, Chetumal y PNAX dirigida a toda la población para desincentivar la pesca y el consumo.

6. Integrar actividades económicas alternativas para los pescadores y comercializadores. Se estimó la ganancia de los pecadores mediante encuestas y preguntas a los presidentes de las sociedades cooperativas pesqueras. Se aplicó el programa de subsidio PROCODES conforme sus lineamientos en: monitoreo de caracol, vigilancia participativa, control de pez león y difusión para que los pescadores fueran recompensados económicamente con una parte equivalente a la pesca. A los comercializadores se les ofreció el ceviche de pez león como una alternativa a la venta del ceviche de caracol, se realizaron degustaciones con ellos y el público en general.

Durante todo el proyecto se realizó la búsqueda de fondos adicionales a través de las OSC mencionadas así como OCEANUS, A.C., Comunidad y Biodiversidad, A.C.

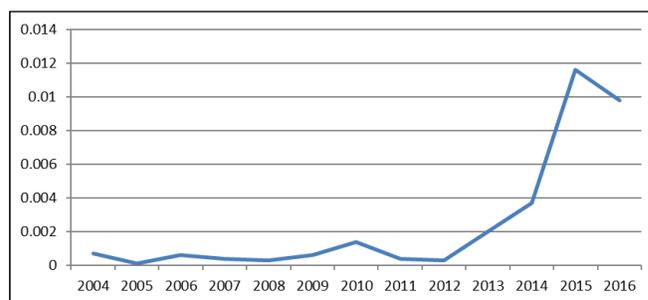
## RESULTADOS Y DISCUSION

La investigación a través del análisis FODA, las encuestas, y los registros de embarcaciones ilícitas en campo y producto asegurado permitieron estimar, que la extracción furtiva puede alcanzar hasta las 80 toneladas anuales. El consumo de caracol rosado en Quintana Roo es una tradición, especialmente en Chetumal y Calderitas es una costumbre arraigada y de gran identidad social. En relación a la captura los pescadores autorizados pertenecen a las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera “Andrés Quintana Roo” “Banco Chinchorro” y “Langosteros del Caribe” quienes trabajan con embarcaciones menores de 27 pies y motores de 45 hp y 60 hp, mientras que los pescadores furtivos se conforman por grupos de 7 a 8 personas en embarcaciones de hasta 33 ft y dos motores de hasta 110 hp, lo que los pone en una posición ventajosa además de escabullirse fácilmente de la autoridad.

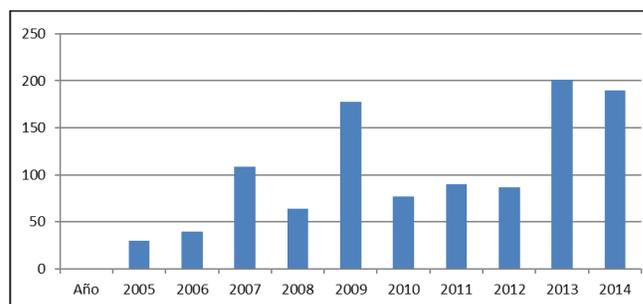
Los primeros cuatro años del proyecto (2004 - 2008) se invirtieron en la sensibilización y capacitación sobre la situación del caracol rosado a instituciones, pescadores y sus familias, así como a la comunidad en general, producto de ello se obtiene mejora en las actuaciones administrativas y penales relacionadas con los delitos relacionados con el caracol rosado. Cabe señalar que el 12 y 13 de Octubre del 2008 la Procuraduría General de la República realizo un operativo en restaurantes de Calderitas con la participación de personal traído de oficinas centrales de: la Agencia Federal de Investigación (AFI), Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), CONAPESCA; CONANP; con el objetivo de realizar revisiones a los establecimientos que expenden y comercializan el producto en época de veda. Los puntos seleccionados fueron siete restaurantes de la comunidad de Calderitas, dos restaurantes del centro de la ciudad de Chetumal, y tres expendios, siendo un total de 12 locales donde se realizaron las verificaciones. En 10 de ellos fue positiva la venta y comercialización de caracol, procediendo a realizar las acciones pertinentes de resguardo de productos, puesta a disposición de encargados o dueños de locales para realizar los procedimientos administrativos de parte del Ministerio Público, respetando en todo momento sus garantías individuales. Este operativo fue fundamental para que los comerciantes detuvieran la venta ilegal, así como para que los pescadores cooperativados confiara en la aplicación de la justicia. A partir de la formación del Comité se logró alcanzar más de 50 recorridos al año, así mismo se siguieron los expedientes de denuncias logrando dar continuidad a todos los expedientes, se detuvieron un total de 14 personas y más de una tonelada de producto además de asegurar siete embarcaciones y 3 vehículos terrestres, se Logró deshabilitar 3 grupos delictivos de los 5 registrados originalmente.

En el año 2008 los pescadores al identificar que había un mayor compromiso de las autoridades por la aplicación de la ley, decidieron aumentar el tiempo de veda. El 13 de febrero de 2009, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, emitió un Acuerdo mediante el cual, se amplía la veda temporal a los meses de febrero y noviembre (DOF 2009). En el año 2009 se registra el mayor número de recorridos en la Reserva (Figura 2) logrando una importante disuasión de los furtivos siendo que para el 2010 se observa un incremento ligero de la po-

blación de caracol rosado, sin embargo para el 2011 vuelve a disminuir (Figura 3, Tabla 1). En el año 2010 se realizó la traslocación de 7000 individuos, si bien a los 4 meses se observó un aumento en la densidad del área donde se trasladaron siendo de 0.030 ind/m<sup>2</sup> a 0.036 ind/m<sup>2</sup> (Figura 4), para el año siguiente se observó una disminución por lo que ya no se volvió a repetir el movimiento de los animales para evitar impactar a los animales. Paralelamente desde que inicia el programa la CONANP, la Universidad de Guadalajara y WWF incorporan a los pescadores en monitoreo del arrecife pagándoles los jornales de trabajo, posteriormente el programa se amplía la captura de pez león, monitoreo de un refugio pesquero en colaboración de Comunidad y Biodiversidad, A. C. y monitoreo de caracol con la participación de OCEANUS, A.C. Bajo estas condiciones y observando que el caracol rosado seguía decayendo, los pescadores en el 2011 proponen una veda temporal por cinco años, especificando que la vigilancia debe mantenerse constante para evitar la pesca furtiva (Figura 5). El decreto de veda temporal se publica en el diario oficial en el 2012. Se incrementa el esfuerzo de la vigilancia en los años 2013 y 2014 (Figura 2) y se logran deshabilitar tres de cinco asociaciones delictivas, la presencia de pescadores furtivos disminuye siendo que se observa un aumento importante en la población de caracol rosado a partir del año 2012 (Figura 3) demostrando el éxito de la veda en conjunto con la vigilancia. Para el año 2016 la vigilancia decae, la pesca furtiva toma fuerza nuevamente reflejándose una disminución en la población de caracol rosado, en ese sentido se requiere continuar con la vigilancia hasta deshabilitar a los



**Figura 2.** Densidad de adultos de caracol Rosado (ind/m<sup>2</sup>) en la RBBCH años del 2004 - 2016 (se considera a mayores de 1.5 m grosor de labio).



**Figura 3.** Número de recorridos de vigilancia en la Reserva de la Biósfera Banco Chinchorro años del 2005 - 2014.

**Tabla 1.** Estimación de la densidad de la población (ind/m<sup>2</sup>) y la densidad de adultos (considerando adultos a los que cuente con 1.5 cm de grosor sifonal) en la Reserva de la Biósfera Banco Chinchorro del 2004 al 2016.

Monitoreo de INAPESCA			
Año	Densidad de la población	Den. adultos ( $\geq 1.5$ Grosor Labio)	Cuota / Captura
2016	0.0797	0.0098	-
2015	0.0519	0.0116	-
2014	0.0567	0.0037	-
2013	0.0674	0.0020	-
2012	0.0588	0.0003	-
2011	0.0735	0.0004	11.77
2010	0.0383	0.0014	11.9
2009	0.0092	0.0006	13.98
2008	0.0211	0.0003	21.55
2007	0.1555	0.0004	16.68
2006	0.0199	0.0006	15.45
2005	0.0697	0.0001	30
2004	0.0570	0.0007	33



**Figura 4.** Fotografía de la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, se aprecian los caracoles agrupados, así como los rastros de sus desplazamientos. (Fotografía de Rodrigo Friscione).

pescadores furtivos ya que ellos son quienes han sido beneficiados de la veda ya que siguen comercializando el producto.

#### CONCLUSIONES.

- i) La incorporación de manejadores, pescadores, organizaciones de la sociedad civil y comercializadores desde el análisis de la pesquería y aplicación de estrategia promueve éxito en la aplicación de la misma.
- ii) Vigilancia. La coordinación entre instituciones para realizar labores de inspección y vigilancia, la supervisión inteligente, constante y con nuevas tecnologías, así como la aplicación de sanciones a través de la conformación precisa de los expedientes y sanciones ejemplares (detenciones) son acciones fundamentales para la disuasión de la pesca furtiva.
- iii) Una estrategia de comunicación planificada, interdisciplinaria y constante que incluya a las esposas e hijos de los pescadores y comercializadores permite una mayor cobertura de la población.
- iv) La pesca furtiva no se ha erradicado en la Reserva de la Biósfera Banco Chinchorro por lo que se requiere continuar con las labores de vigilancia interinstitucional ya que actualmente los pescadores furtivos son los que han recibido los beneficios de la veda.



**Figura 5.** Presidentes de las tres Sociedades de las Cooperativas de Producción Pesquera y personal de CEMDA con el Senador Daniel Avila en donde se presentó la iniciativa de veda por cinco años. De izquierda a derecha, Gerardo Arriola, Alejandra Serrano Pavón, Daniel Ávila, Jaime Medina Flores, Oscar Ventura Arcila y Antonio Pat Bacab.

---

**LITERATURA CITADA**

- Basurto, M., O. Cruz, D. Martínez Vazquez, P. Cadena Romero y R.F. Ramirez de Verger. 1994. Contribución al conocimiento biológico pesquero del caracol rosado, *Strombus gigas*, en Banco Chinchorro, Quintana Roo, México, Instituto Nacional de la Pesca. SEPESCA.
- Basurto, M., P. Cadena, G. Escobedo, F. Fernández y F. Figueroa. 2005. Evaluación de la población de *Strombus gigas* en los bancos de Cozumel y Chinchorro y recomendaciones para su Aprovechamiento sostenible. Informe de investigación. *Instituto Nacional de la Pesca*. 63 pp.
- De Jesús Navarrete, A. y J.J. Oliva Rivera. 1997. Densidad, crecimiento y reclutamiento del caracol rosado *Strombus gigas* L. En Punta Gavilán, QuintanaRoo, México. *Revista Biología Tropical* **45**(2):797-801.
- Diario Oficial de la Federación .1994. *Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos*. 03-16-94.
- Diario Oficial de la Federación.1995. *Norma Oficial Mexicana NOM-013-PESC-1994, Para regular el aprovechamiento de las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal de los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán*. 04-21-95.
- Diario Oficial de la Federación. 2006. *Carta Nacional Pesquera*. 08-25-06.
- Diario Oficial de la Federación. 2009. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. *Acuerdo por el que se da a conocer el establecimiento de periodos de veda para la pesca comercial de caracol rosado o blanco (Strombus gigas) en aguas de jurisdicción federal correspondientes al litoral del Estado de Quintana Roo*. **30-01-2009**
- Diario Oficial de la Federación. 2012. *Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Acuerdo por el que se modifica el similar que da a conocer el establecimiento de periodos de veda para la pesca comercial de caracol rosado o blanco (Strombus gigas) en aguas de jurisdicción federal correspondientes al litoral del Estado de Quintana Roo*. publicado el 13 de febrero de 2009. 31-11-2012.
- SEMARNAT. 2000. *Programa de Manejo de la Reserva Banco Chinchorro*. Instituto Nacional de Ecología, México. 98 pp.