



INAPESCA

**SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN**

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

Centro Regional de Investigación Pesquera de Puerto Morelos

PRESENTA:

DICTAMEN TECNICO

**EVALUACION DE LA ABUNDANCIA DE *Strombus gigas* EN BANCO CHINCHORRO Y
CALCULO DE LA CUOTA DE PESCA PARA LA TEMPORADA 2011-2012**

DICIEMBRE 2011

EVALUACION DE LA ABUNDANCIA DE *Strombus gigas* EN BANCO CHINCHORRO Y CALCULO DE LA CUOTA DE PESCA PARA LA TEMPORADA 2011-2012

Martha Basurto¹, Kenneth Cervera² y Manuel Medina³

¹Centro Regional de Investigación Pesquera de Puerto Morelos, Quintana Roo. INAPESCA

²Centro Regional de Investigación Pesquera de Yucalpetén, Yucatán. INAPESCA

³Centro Regional de Investigación Pesquera de Lerma, Campeche. INAPESCA

Introducción

El caracol rosado *Strombus gigas*, fue uno de los principales recursos pesqueros de Quintana Roo. Su vulnerabilidad ante la pesca comercial y la pérdida de la calidad del hábitat en la zona costera, han producido una importante disminución de su población. La pesquería, alcanzó su fase de desarrollo en los años setentas y principios de los ochentas con poco más de 300 toneladas de pulpa de caracol capturadas a lo largo de la costa oriental de la entidad y en bancos de arena próximos a las islas. Al final de ésta década, entra en descenso la población y a partir de 1990, solo se ha autorizado la captura en los bancos de pesca de Cozumel y Banco Chinchorro. La pesquería de caracol rosado actualmente está considerada en status de deterioro (Carta Nacional Pesquera, 2010).

La pesca de caracol está regulada por la NOM-013-PESC (DOF, 21 de abril de 1995), la que entre otras disposiciones establece 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. Como medida adicional para frenar la reducción del stock, se estableció para el Banco de Cozumel un cierre temporal a la extracción de caracol por un periodo de 3 años, hasta enero de 2012 (Aviso de Veda DOF 13 de febrero de 2009). En este mismo aviso de veda, para Banco Chinchorro, disminuye el periodo de captura a solo cuatro meses al año, siendo de diciembre a febrero y abril la temporada para la extracción de la cuota autorizada.

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 CRIPYucalpetén, con apoyo de las Áreas Naturales Protegidas de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro y del Parque Marino Cozumel. Tiene el propósito de reunir la mejor evidencia científica, para proporcionarle a la autoridad correspondiente información sobre el estado del recurso, para la toma de decisión sobre la cuota de captura que deberá ser extraída en la próxima temporada de pesca de caracol.

Hasta la temporada de pesca 2006-2007, participaron en la captura autorizada alrededor de 135 pescadores, organizados en cuatro sociedades cooperativas, tres de ellas pescan en Banco Chinchorro con un total de 120 pescadores y una fracción de 15 pescadores de la SSCP Cozumel lo hacían en el Banco de Cozumel. Para la próxima temporada de pesca participarán los pescadores de las tres cooperativas de Banco Chinchorro.

Actualmente está en proceso de decreto una veda de caracol en Banco Chinchorro por un periodo de 5 años, a partir de la fecha de su publicación en el DOF. Lo anterior por la disminución de la abundancia de caracol en esa zona, particularmente de su población adulta, lo que pone en riesgo los procesos reproductivos de la especie. En el monitoreo de 2010 realizado por el Inapesca se observó en caracoles adultos, una densidad inferior al punto de referencia límite establecido como indicador para una práctica de pesca responsable. Los pescadores de la zona solicitaron a la autoridad pesquera el establecimiento de dicha veda.

Metodología.

Del 27 de septiembre al de 2011 se estimó la abundancia de la población de caracol rosado en Banco Chinchorro en 35 estaciones localizadas en zonas de pesca, mediante métodos directos de conteo de individuos. Estas estaciones de muestreo se han censado periódicamente, calculando indicadores de abundancia como la densidad en número de individuos total y de adultos por metro cuadrado y su densidad en biomasa expresada en pulpa de caracol semi-limpia/m².

Las estimaciones de abundancia obtenidas con ésta metodología implican disponer de una muestra representativa de la población que se desea evaluar, definiendo previamente los límites de la población sujeta a inferencia estadística. En este caso se trata de los individuos distribuidos en el momento del muestreo en las áreas actualmente accesibles a la pesca comercial, es decir hasta una profundidad de 10 m. A continuación se describe el diseño de muestreo empleado.

Las 35 estaciones de monitoreo se encuentran ubicadas dentro de la laguna arrecifal del Banco, ubicadas en tres zonas: Zona 1, corresponde al borde de sotavento de Isla Ché a Cayo Norte; la Zona 2, es el norte del borde de barlovento, comprende de cayo norte a cayo centro; Zona 3, es la región sur entre el borde de barlovento y la primera cordillera (Figura 1). Se utilizó un GPS para ubicar la estación de muestreo con una aproximación de ± 0.2 millas

náuticas. La unidad de muestreo fue un área circular de 200 m² (cuadrante), en cada estación de la zona 1 y 2, se realizaron de 3 a 5 replicas, cada una de ellas con una equidistancia de aproximadamente 100 m en línea transversal con respecto al borde arrecifal. En la zona 3, sobre la laguna arrecifal comprendida entre el borde y las cordilleras, se realizaron entre 3 y 6 replicas por estación manteniendo igual separación entre los cuadrantes, el incremento en el número de réplicas en esta región de la zona de estudio es debido a presentarse un mayor contagio en la dispersión de los caracoles.

Se contaron los individuos encontrados dentro de cada cuadrante y se registró su longitud total. La abundancia relativa o densidad en número de caracoles por metro cuadrado (ind/m²), se estimó a partir del conteo de individuos contenidos dentro de los cuadrantes en cada estación de muestreo y divididos por el área muestreada en cada estación. La densidad en biomasa (gramos de pulpa de caracol por metro cuadrado) se calculó, transformando la longitud total de la concha de los individuos a su correspondiente peso en pulpa, a partir de los modelos de regresión propuestos en Cruz, Basurto et al. (1994):

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

$$Wp_x = 76.251 + Wt_x \cdot 0.0665$$

donde:

Wt = Peso total (con concha)

Wp = Peso pulpa

Lt = Longitud total de la concha

La estimación de biomasa total 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. 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 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/m²), 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} = Error estándar = s/\sqrt{n}

La biomasa disponible para la captura comercial se determinó a partir de los individuos presentes en la muestra que alcanzaron la talla de madurez sexual, es decir los individuos \geq a 20 cm de longitud total de la concha.

Resultados y Discusión.

En la tabla 1 se muestra el resumen estadístico de la variable longitud total de la concha y peso de pulpa. El rango de datos fue de 4.5 a 26.5 cm de longitud de la concha, con una media en 14.5 cm y en peso de 76.6 a 310.7 gr con una media de 109.16 gr. El tamaño de muestra fue de 2163 caracoles, contenidos dentro de un área de muestreo de 31,200 m².

La densidad media para el total de la población se calculó en 0.07354 ind/m² (Fig. 2), este indicador continúa en incremento debido al fuerte reclutamiento de 2009 y otro menos intenso de 2010, que ahora se manifiesta en juveniles de caracol de edades de 1 y 2 años. La densidad de caracoles adultos fue de 0.0068 ind/m², ligeramente superior al Punto de Referencia Límite de 0.0048 ind/m² (CNP, 2010), sin embargo muestra mejores condiciones que en observado en el monitoreo de 2010, en el que se estimó este indicador crítico en 0.0033 caracoles adultos/ m². En la figura 3 se muestra la composición por talla de la población de caracol, el 91% de la población tiene una talla inferior a 20 cm de longitud total de la concha.

En la tabla 2, se presenta la estimación de los distintos indicadores para evaluar el estado del caracol rosado en Banco Chinchorro que orienta la toma de decisión para el tamaño de la cuota de captura para la temporada de pesca 2011-2012. Stoner y Ray-Culp (2000) reportan la presencia del efecto Allee en las poblaciones de caracol en aquellos sitios con bajo nivel de recepción de larvas. Este mecanismo de descompensación poblacional ante la presencia de bajas densidades, ocurre por la reducción en la probabilidad de encuentro entre organismos dioicos y de lento movimiento, provocando una tasa negativa de crecimiento poblacional. Los autores citados reportan para una región de Bahamas, que a una densidad de 0.0048 caracoles adultos por m² no ocurre el desove, sin embargo este valor debe ser tomado con cautela ya que es muy sensible su variación por zona (Stoner, *et al.* 2011). Si bien no se tienen estos

valores para Banco Chinchorro, es importante suponer que la capacidad de carga de Banco Chinchorro puede ser inferior a la reportada para Bahamas, a fin de aplicar enfoque precautorio en la toma de decisión sobre la captura de caracol.

La biomasa total de caracol se calculó en 199 tons, con un intervalo de confianza al 95% de ± 80.77 t. Tomado en cuenta solo los caracoles adultos (> 20 cm. de lt de la concha), la biomasa explotable se calculó en 32.5 t., con un nivel de confianza del 95% el valor verdadero puede encontrarse entre 24 y 41 t.

Tomando el criterio de extraer el 50% de la biomasa adulta y tomando un criterio precautorio la cuota de captura no debe rebasar las 12 t. de pulpa para la temporada 2011-2012. Recomendando asignar 4 cuotas de 3 t en diciembre, enero, febrero y abril respectivamente.

Conclusiones y Recomendaciones.

Se observó una recuperación en la abundancia total y relativa de la población, conformada principalmente por caracoles de uno y dos años de edad, la fracción de adultos de la población continúa representando sólo el 9% de la población, sin embargo al incrementar el tamaño de la población se calculó un mayor número de caracoles adultos con respecto al año anterior, dando como resultado una mayor biomasa explotable. La densidad de caracoles adultos/m² es superior al PRL establecido en la CNP (2010), por lo cual no habría restricciones para otorgar una cuota de captura, mientras no sea publicada la veda de caracol solicitada por el sector pesquero.

Sin embargo y debido a la proximidad del PRL y la posibilidad que Banco Chinchorro pueda presentar una capacidad de soporte inferior a la registrada en Bahamas, de ser posible se recomienda ajustarse a criterios precautorios **evitando la captura del recurso hasta lograr obtener valores más altos del indicador crítico**. De lo contrario, no rebasar 12 t en la temporada de captura 2011-2012, administradas en 4 cuotas mensuales de 3 t. cada una.

Referencias.

- (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. Diario Oficial de la Federación. **04-21-95**.
- (2010). Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación. **12-02-2010**: 94-96.
- (2009). Acuerdo por el cual se establecen períodos 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. Diario Oficial de la Federación. **02-13-09**.
- Cruz, O., M. Basurto, et al. (1994). Contribución al conocimiento biológico pesquero del caracol rosado, *Strombus gigas*, en Banco Chinchorro, Quintana Roo, México, Instituto Nacional de la Pesca. SEPESCA.
- INP (2000). Caracol. Sustentabilidad y Pesca Responsable en México. Evaluación y Manejo INP, SAGARPA: 587-606.
- Sparre, P. and S. C. Venema (1992). "Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales." FAO Documento Técnico de Pesca **306.1**(Rev. 2): 420.
- Stoner, A. W. and M. Ray-Culp (2000). "Evidence for Allee effects in an over-harvested marine gastropod: density-dependent mating and egg production." Mar. Ecol. Prog. Ser. **202**: 297-302.
- Stoner, A.; M. Davis and C. Booker (2011) Negative Consequences of Allee Effect are Compounded by Fishing Pressure on Queen Conch. Mem. 64° Annual Meeting of the GCFI. Puerto Morelos, Noviembre 2011.:70.

Figuras.

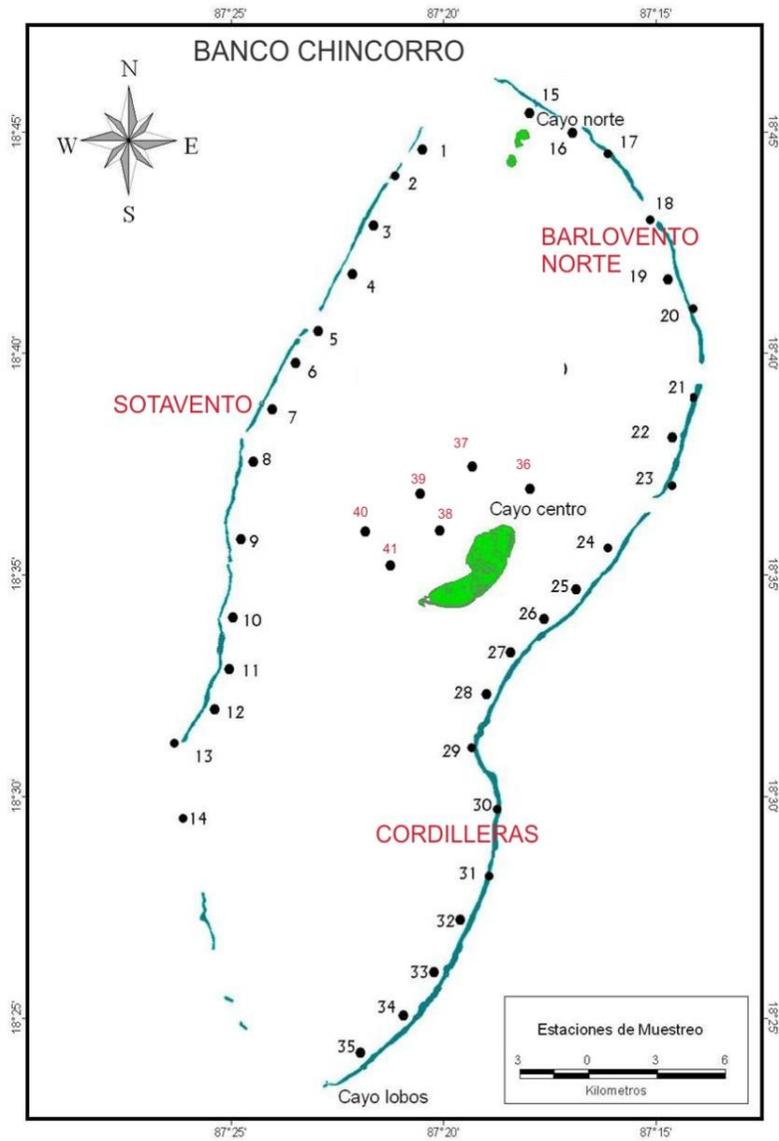


Figura 1. Distribución de las estaciones de muestreo para la estimación de biomasa de *Strombus gigas* en Banco Chinchorro, Quintana Roo.

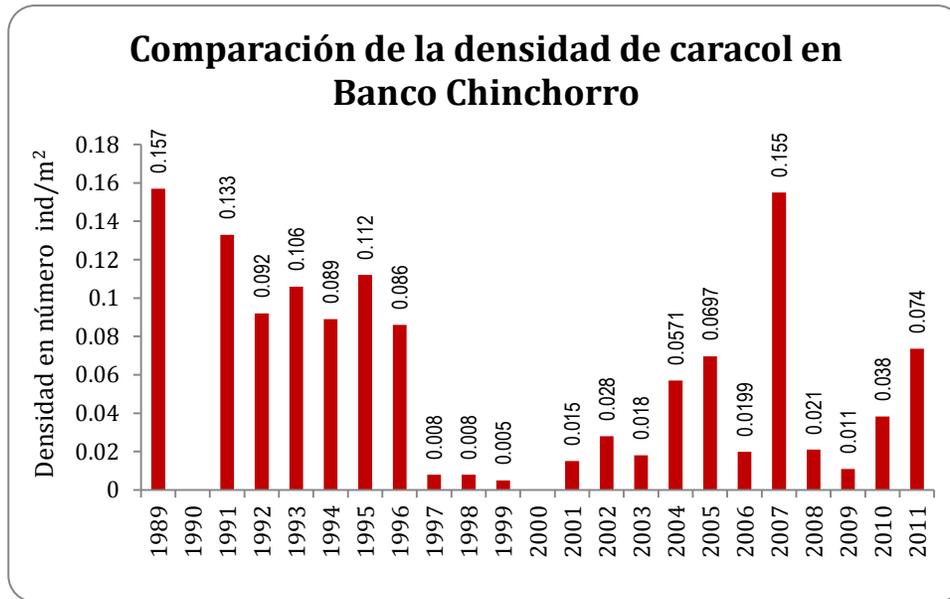


Figura 2. Comparación temporal del indicador de abundancia relativa (ind/m²) de caracol rosado en Banco Chinchorro 1989-2011.

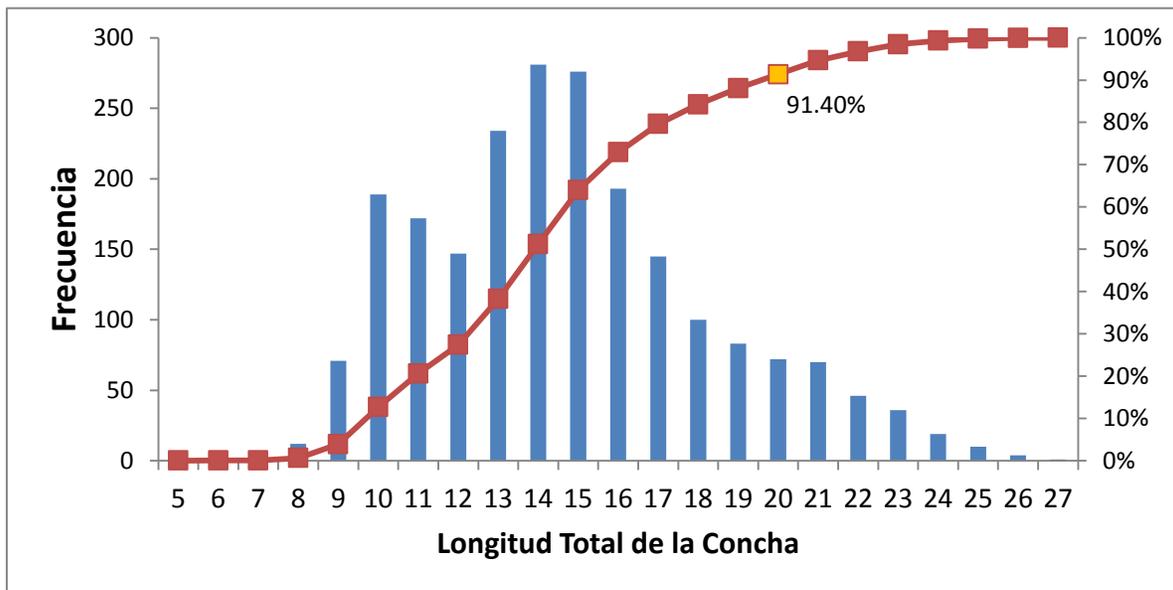


Figura 3. Estructura de la población de caracol por tallas. El 9% corresponde a caracoles adultos. Se observa que la recuperación del indicador de abundancia ind/m², fue producto de nuevos reclutas juveniles que se incorporaron a la zona de pesca, actualmente de las cohortes de 1 y 2 años de edad.

Tablas.

Tabla 1. Estadísticos para las variables longitud y peso pulpa de caracol. Banco Chinchorro, 2011.

		Longitud total concha(cm)	Peso Pulpa semi limpia (gr)
N	Válidos	2163	2163
	Perdidos	0	0
Media		14.4550	109.1652
Mediana		14.0000	97.6932
Desv. típ.		3.64901	33.03015
Varianza		13.315	1090.991
Mínimo		4.50	76.56
Máximo		26.50	310.70
Percentiles	10	9.9000	82.1009
	20	11.0000	84.9340
	25	12.0000	88.2825
	30	12.5000	90.2719
	40	13.3000	93.9426
	50	14.0000	97.6932
	60	15.0000	104.0217
	70	16.0000	111.6225
	75	16.5000	115.9471
	80	17.2000	122.6371
90	20.0000	157.8942	

Tabla 2. Información de la muestra y resultados de los indicadores empleados para analizar el estado del recurso.

EVALUACION DE ABUNDANCIA CARACOL ROSADO
BANCO CHINCHORRO 2011

Información de la Muestra	
Tamaño de Muestra	35 Estaciones
Número de caracoles en la muestra	2163
Número de caracoles adultos en la muestra	228
Area muestreada	31,200 m ² (3.12 Ha)
Area de Distribución del Stock en Banco Chinchorro	25100000 m ² (2510 Ha)

Datos Generales de la Población de Caracol	
Talla Media en Banco Chinchorro	14.45
% de la población > a 20 cm de Lt	9 %
Densidad en No caracoles/ m ²	0.07354
Densidad en No. Caracoles ADULTOS /m ²	0.00686
Densidad en Peso de Pulpa gr/m ²	7.93627
Densidad en peso de pulpa caracoles adultos (gr/m ²)	1.29576
Biomasa Media Total Pulpa de Caracol	199 tons
IC 95%	±80.77 t
Biomasa Media Pulpa de Caracoles Adultos	32.5 tons
IC 95%	±8.29 t