

# COMPORTAMIENTO DEL COBO (*STROMBUS GIGAS*) AL NORTE DE LA PROVINCIA DE VILLA CLARA

M. Sc. Roberto Castelo, Tec. Aimara G. Chao, M. Sc. Mario Formoso

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue precisar si el factor de conversión hoy utilizado de 7 (Peso Total/Peso de Masa desembarcada) de manera generalizada en todo el país, es adecuado para estimar la captura realizada de cobo en la Empresa EPICAI (norte de Villa Clara). Para ello se estudio la relación entre los factores de conversión de diferentes estadios de procesamiento del *Strombus gigas*; Peso Entero (PT), Peso Masa sucia (PM), Peso Masa Eviscerada (PMe), Peso de Masa Eviscerada nevada 24 h (PMe<sub>24</sub>), y Peso de Masa al 85 % limpia (PMI) y conocer la correlación existente entre estas variables. El Factor de conversión calculado resultó de 10.1, superior al valor de 7 implantado nacionalmente, además el valor de correlación calculado entre PT y PM del animal desembarcada resultó moderadamente alto (0.70), con un valor de R<sup>2</sup> muy bajo 48.87 %, no así para el resto de las variables estudiadas, cuyos valores de correlación resultaron siempre superiores a 0.90 y sus R<sup>2</sup> mayores al 83 %. Por lo que se propone establecer un nuevo método para la estimación de las cuotas de captura y un nuevo factor de conversión a partir de la masa desembarcada, para evitar la sobreexplotación de la especie en esta zona.

Introducción.

El *Strombus gigas* se distingue fácilmente de otras especies de estrómbidos por su gran tamaño y su abertura coloreada de rosa intenso (Randall, 1964).

Esta especie es particularmente vulnerable a la sobrepesca debido a; su lento crecimiento, formación de grandes aglomeraciones en aguas poco profundas, tardía maduración y tendencia a desovar en aguas someras.

Durante las últimas décadas, la pesca intensiva sobre este recurso ha llevado a una reducción de sus poblaciones que muestran claras señales de sobreexplotación (Appeldoorn, 1994a; Anónimo., 1996a; Mulliken, 1996; Anónimo., 1999, Brownell y Stevely, 1981, Jory, 1989 y Weill y Laughlin, 1982).

Cuba no ha estado exenta de la sobre explotación de este recurso (CITES 2000), es por ello que en el periodo de 1978 a 1982 la pesca de este recurso fue vedada totalmente, luego en 1988 ocurrió algo similar, para en el 2002 reabrirlo con fuertes medidas regulatorias, que hoy aún se mantienen.

A diferencia de muchos otros países la estimación de la captura de cobo en Cuba, se realiza en base del peso del animal vivo en su concha, tomando como base de calculo el peso de la masa desembarcada, la que es multiplicada por un factor de 7 (Anónimo, 1999) o bien tomando en cuenta el peso de la carne procesada o "carne limpia 100%", la que se estima que presenta un rendimiento final del 7 % del peso total del animal (Formoso, 2001). Sin embargo, estos valores de estimación pueden estar influenciados por diversos factores tales como; Zona de pesca, edad del animal, talla, grado de elaboración la masa desembarcada, tiempo de permanencia en hielo, etc., por lo que pensamos que los mismos no deben ser generalizados.

Es por ello que el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el comportamiento del cobo en la Empresa Industrial de Caibarién al norte de la Provincia de Villa Clara y estimar los diferentes indicadores que

permitan una estimación más objetiva de la captura realizada con vistas a lograr una pesquería sostenible sobre este recurso pesquero en dicha zona.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para el presente trabajo se tomaron más de 100 muestras de cobos recién capturados (cumpliendo las regulaciones de pesca establecidas en Cuba) a los que se le determinaron; Peso total (PT), Peso de masa (PM), peso de la masa sin vísceras y sin manto (PMe), Peso de la masa sin vísceras y sin manto después de nevasdas por 24 h (PMe<sub>24</sub>) y peso de masa limpia al 85% (PMI<sub>85%</sub>); sin vísceras, ojos, uña, probiosis y verga de manera manual con cuchillo a través de diversos cortes y recortes. Igualmente se calcularon las relaciones o indicadores entre las diferentes variables (PT/PM, PM/PMe, PMe/PMe<sub>24</sub>, PMe/PMI<sub>85%</sub>). Los resultados obtenidos se procesaron estadísticamente a partir de los programas Statgraphics Centurión XV.II y Sigmastat versión 3.5, a partir de los cuales se comprobó la Distribución Normal para cada una de las variables en estudio, según las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, o Shapiro-Wilk y en caso de no cumplir con esta condición se aplicó la transformación correspondiente para lograr la normalidad de los datos, posteriormente a cada variable se le estimó; la media, la desviación estándar, el Coeficiente de Variación, el valor Mínimo y Máximo, el Rango y el Intervalo de Confianza. Se calculó además la Regresión Lineal entre las diferentes variables, y se estimaron los Coeficientes de Correlación, el valor de R<sup>2</sup> ajustado y la ecuación del modelo Regresión Lineal ajustado, se analizó además si existieron diferencias significativas al 95 % de confiabilidad entre PMe y PMe<sub>24</sub>, para lo cual se aplicó una prueba de hipótesis t de students.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Todas las variables estudiadas cumplieron con una distribución normal y solo la relación PT / PM requirió de transformación Log<sub>10</sub> para ello.

El resumen de los resultados de las estimaciones estadísticas realizadas, para cada una de las variables, se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Resumen de estadístico de cada una de las variables en estudio

	PT (g)	PM (g)	PMe (g)	PMe <sub>24</sub> (g)	PMI <sub>85%</sub> (g)
Recuento	112	112	112	102	102
Promedio	1301,66	293,02	270,02	206,65	165,0
Desviación Estándar	198,16	52,12	47,42	36,63	26,83
Coeficiente de Variación	15,22 %	17,79 %	17,56 %	17,721 %	16,26 %
Mínimo	800,0	187,0	173,1	137,0	120,0
Máximo	1860,0	445,0	414,7	295,0	220,0
Rango	1060,0	258,0	241,6	158,0	100,0

En la Tabla anterior observamos que el peso del cobo entero (PT) presentó un valor total promedio 1,301.66 g, peso inferior al reportado por Castelo y col., 2008, de 2038 g para esta especie en la zona Sur Oriental de Cuba, en tanto el peso promedio de la masa resultó de 293,27 g, superior al reportado en

el trabajo anteriormente citado (284.13 g), lo que muestra diferencias en el comportamiento de crecimiento de la concha del cobo de una zona a otra, ello ha sido reportado por Navarrete, 2001 y Ray y Stoner 1994, quiénes reportaron diferencias significativas en el crecimiento en esta especie de acuerdo a las zonas cría, ya que en ello influyen la cantidad y tipo de alimento disponible en cada sitio.

En la Tabla 1, se puede observar también la pérdida de peso ocurrida entre  $PMe$  y  $PMe_{24}$ , las cuales resultaron del orden del 23.5 %, esta diferencias de peso resultaron altamente significativas según el test de comparación t de students aplicado, lo cual afecta el factor de conversión y sin embargo no habían sido tenidas en cuenta hasta hoy para la estimación de la captura realizada por trabajos anteriores Formoso y Barrera, 2001.

Los resultados de las estimaciones estadísticas realizadas a las relaciones entre pares de variables estudiados, se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Relaciones entre pares de variables analizadas

	Log PT/PM (g)	PM / $PMe$ (g)	$PMe_{24}$ / $PMI_{85\%}$ (g)
Recuento	112	112	92
Promedio	<b>4,37</b>	1,43	1,285
Desviación Estándar	1.14	0,0956	0,066
Coefficiente de Variación	26.1 %	6,68 %	5,14 %
Mínimo	3.47	1,17	1,15
Máximo	6.16	1,59	1,41
Rango	1.75	0,42	0,26
Int. de Confianza	4.37 ± 0.27	1.43 ± 0.23	1.29 ± 0.018
Coef. de Correlación	0.70	0,92	0,96
R <sup>2</sup>	48,87 %	83,82 %	92,2 %

En la Tabla anterior observamos que la relación promedio entre el peso total y el peso de la masa fue de 4.37 con un intervalo de confianza al 99 % de confiabilidad entre 4.64 y 4.10, valores inferiores a los obtenidos por Castelo y col., 2008, para esta especie en la zona sur oriental del país, cuyo valor reportado fue cercano a 7, esto corrobora lo planteado por Navarrete, 2001 y Ray y Stoner 1994, quiénes reportaron diferencias significativas dicha relación de acuerdo a las zonas cría.

El valor promedio de 4.37 entre la relación entre PT/PM obtenido en nuestro trabajo fue similar al reportado por Carcomo (2007) de 4.03, para el cobo capturado en Belice y muy inferior al tenido en cuenta en el país que es de 7.

Otro aspecto de interés a tener en consideración fue la relación entre el PT y el PM que presentó un valor de correlación moderadamente fuerte de 0.70, sin embargo, su estadígrafo R<sup>2</sup> resultante solo de 48.9 %, lo que indica que la ecuación calculada ajustada,  $PM = 52,5295 + 0,184755 \cdot PT$  solo explica el 48.87 % de la variabilidad del PM, lo que se manifiesta en el Grafico 1. Todo lo contrario a lo ocurrido entre las relaciones;  $PM/PMsl$  y  $PMsl_{24}/PMI$ , cuyos coeficientes de correlación fueron fuertes (entre 0.92 y 0.96) al igual que sus respectivos estadígrafos R<sup>2</sup> (83.82 % y 92.2 %), que hablan por si solo de la fuerte relación entre dichas variables (Gráficos 2 y 3).

Todo lo anterior corrobora que la estimación de la abundancia así como el de la captura en base al peso total del cobo, es un valor poco confiable, debido a la gran variabilidad de esta variable (PT) y a su moderada relación con el PM, de una zona de captura a otra, por lo que recomendamos de acuerdo a los resultados obtenidos, que tanto la estimación de la abundancia como de la captura se realice en base al peso de la masa del animal (PM) y peso de la masa desembarcada ( $PM_{e_{24}}$ ), estableciendo un mismo grado de limpieza (sin vísceras y sin manto) para todas las zonas de pesca del país y calculando los indicadores particulares en cada una de ellas, para determinar si pueden ser generalizados.

Gráfico 1. Modelo ajustado de Regresión Lineal entre PT/PM.

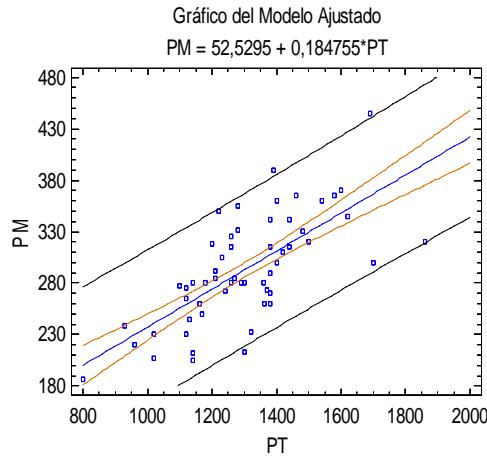


Gráfico 2. Modelo ajustado de Regresión Lineal entre PM /  $PM_{e_{24}}$ .

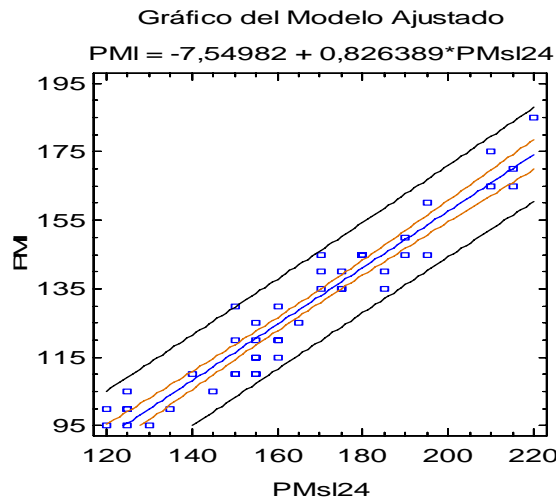
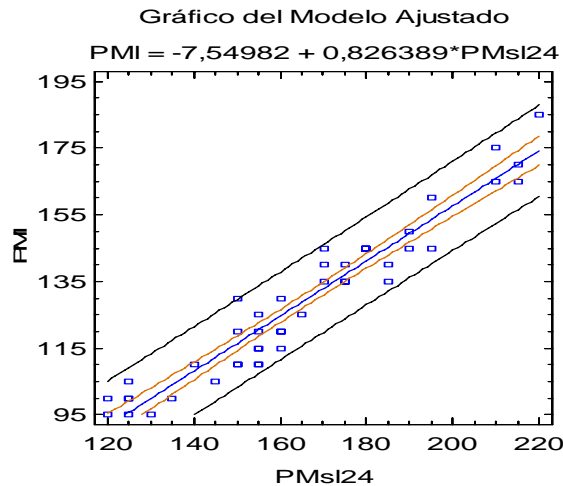


Gráfico 3. Modelo ajustado de Regresión Lineal entre  $PM_{e_{24}}$ /PMI.



A partir de lo anteriormente planteado, las pérdidas de peso ocurridas en la masa extraída del caracol revisten particular interés, para la estimación de los factores de conversión para cada una de las etapas hasta alcanzar el producto final, al igual que el grado de procesamiento de la misma. En nuestro estudio pudimos constatar que el factor de conversión entre el  $PM/(PMe)$ , fue de 1.43, con un intervalo de confianza entre 1.20 y 1.66, sin embargo esta masa al ser nevada para su traslado de zona de captura a la industria durante 24 horas sufrió pérdidas de peso del 23.5 %, por lo que el factor de conversión se elevó a un valor promedio de 1.87.

Al estimar el factor de conversión de  $PT/PMe_{24}$ , este fue de 8.2, superior al 7.08 hasta hoy tenido en cuenta, lo que determinaba una subestimación de la captura realizada y que podría provocar una sobre explotación del recurso de mantenerse vigente.

Una vez desembarcada esta masa en la industria la misma se sometió a un proceso de beneficio hasta alcanzar un nivel de limpieza del 85 %, que determinó un factor de conversión promedio entre  $PM/PMI_{85\%}$  a 2.45, o lo que es lo mismo un rendimiento del 41 %.

El indicador final estimado entre  $PT / PMI_{85\%}$  resultó de 13.27, el cual se calculó teniendo en cuenta los valores máximos de los intervalos de confianza de cada uno de los Índices intermedios entre  $PT$  y  $PMI_{85\%}$  y teniendo en cuenta también la merma sufrida durante la transportación de la masa eviscerada nevada, antes de ser desembarcada.

Al estimar las mermas de llevar el producto del 85 % de limpio al 100 % de limpieza ( $PMI_{100\%}$ ), pudimos constatar que dicho valor resultó de 24 %, lo que determina un indicador de 1.32, con un intervalo de confianza entre 1.20 y 1.55. A partir de estos resultados se estimó el factor de conversión  $PT/PMI_{100\%}$  y este resultó de 20.6, muy superior al propuesto para el país de 14 (Formoso, 2001), por lo que la aplicación del Factor hasta hoy tenido en cuenta en el país provoca una subestimación de la captura. Es por ello que proponemos de manera inmediata la aplicación de este nuevo indicador que permitirá una estimación más real de la captura realizada y evitará una sobre explotación del recurso en la zona.

#### Conclusiones.

Se encontró un coeficiente correlación lineal moderadamente fuerte de 0.70 entre el Peso Total del animal con su concha y el Peso de Masa, sin embargo su estadígrafo  $R^2$  resultó bajo 48.9 %, todo lo contrario a lo que ocurrió entre las relaciones;  $PM/PMe$  y  $PMe_{24}/PMI_{85\%}$ , cuyos coeficientes de correlación

fueron fuertes (0.92 y 0.96) al igual que sus respectivos estadígrafos  $R^2$  (83.82 % y 92.2 %), que hablan por sí solo de la fuerte relación entre dichas variables. Es por ello que el PM, así como el  $PMe_{24}$  se muestran como indicadores más objetivos para la estimación de la abundancia y captura para esta especie, siempre que se establezcan los indicadores específicos para cada una de las zonas de explotación de este recurso pesquero en el país.

El peso de masa de esta especie en sus diferentes estadios de elaboración para la zona de estudio, presentó los valores siguientes promedio PM 293.2 g;  $PMe$  270,02 g,  $PMe_{24}$  y  $PMI_{85\%}$  165 g.

## RECOMENDACIONES

Establecer los nuevos Factores de conversión de estimación de la captura (Peso Total del animal) calculados en este estudio; Factor de conversión de la captura en base a  $PMe_{24}$  de 8.2, respecto  $PMI_{85\%}$  de 13.27 y respecto a  $PMI_{100\%}$  de 20.6.

Evaluar las poblaciones de cobo y estimar las cuotas de captura, en base al peso de masa de sus individuos y no respecto al peso total de estos, como hoy se realiza, debido a la gran variabilidad del peso de la concha en esta especie.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anon. (1996a). Summary sheet of the CITES Significant Trade Review of *Strombus gigas*. In: Review of Significant Trade in Animal Species included in CITES Appendix II. Detailed review of 24 species. Final report to the CITES Animals Committee. IUCN Species Survival Commission, TRAFFIC Network and World Conservation Monitoring Centre. Cambridge, GB.
- Anon. (1999). Report on the Queen Conch Stock Assessment and Management Workshop. Belize City, Belize, 15-22 March 1999. Caribbean Fisheries Management Council and CARICOM Fisheries Resources Assessment and Management Programme. Belize Conch WGreport Final.
- APPELDOORN, R. S. 1988. Age determination, growth, mortality and age of first reproduction in adult queen conch, *Strombus gigas*. L. off Puerto Rico. Fish. Res. 6: 363-378.
- Appeldoorn, R.S. (1994a). Queen Conch management and research: Status, needs and priorities. In: R.S. Appeldoorn and B. Rodríguez (Eds.). Queen Conch biology, fisheries and mariculture, Fundación Científica Los Roques, Caracas, Venezuela. pp. 301-320.
- BROWNELL, W. N. Y J.M. STEVELY (1981). The biology, fisheries and management to the Queen Conch, *Strombus gigas*. Mar. Fish. Rev. 43(7): 1-12.
- Carcomo Ramón., 2006. Informe nacional sobre la pesquería del caracol rosa (*Strombus gigas*) en Belize. Belize Fisheries Department. Ministry of Agriculture & Fisheries. Belize City, Belize. Dic. 1, 2006.
- Castelo B. R., Aimara G. C., Osmani B., Formoso M. 2008. Grados de procesamiento y pérdidas de peso en el cobo (*Strombus gigas*). La Industria Cárnica Latinoamericana N° 156, pag.
- CITES 2002. Boletín Oficial de las Partes. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Número 10 de diciembre de 2002.

- CITES 2003. Decimonovena reunión del Comité de Fauna. Examen del comercio significativo de especímenes de especies del Apéndice II (Resolución Conf. 12.8 y Decisión 12.75). Ginebra (Suiza), 18-21 de agosto.
- CITES 2003. Decimonovena Reunión del Comité de Fauna. Ginebra, Suiza. Examen del comercio significativo de especímenes de especies del Apéndice II (Resolución Conf. 12.8 y Decisión 12.75). Progresos realizados en la aplicación del Examen del comercio significativo (Fases IV y V). 76 pp.
- Formoso, M. (2001). Stock assessment and fishery management of Queen Conch *Strombus gigas* in major fishing grounds of the Cuban Shelf. Paper submitted to the Second International Queen Conch Conference, 18-20 July 2001, Juan Dolio, Puerto Rico.
- Jory, D.E. 1989. La sobreexplotación del caracol, *Strombus gigas* impone la conservación y el cultivo. Técnica Pesquera 22(252): 10-15.
- Mulliken, T. A. (1996). Status of the Queen Conch fishery in the Caribbean. TRAFFIC Bulletin, 16(1): 17-28.
- Navarrete A.J., 2001. Crecimiento del caracol *Strombus gigas* (Gastropoda: Strombidae) en cuatro ambientes de Quintana Roo, México. Rev. Biol. Trop., 49(1): 85-91. 48-52.
- Ray, M. & A. W. Stoner. 1994. Experimental analysis of growth and survivorship in a marine gastropod aggregation: balancing growth with safety in numbers. Mar. Ecol. Prog. Ser. 105: 47-59.
- Statgraphics Centurión XV © 2006 by StatPoint, Inc. Version 15.2.05 1982-2007. www.statgraphics.com
- WEILL, E. Y Laughlin, R. (1982). El agotamiento de un recurso pesquero: Ejemplo de un caso actual, el botuto *Strombus gigas* en el archipiélago de Los Roques. Ciencia al día N° 13: 21-25.