Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, 47 (1): 59-65 (2008); 2Figs., 2 Tabs.

RELACIÓN LONGITUD-PESO SECO DE LA PEPITONA *ARCA ZEBRA* (SWAINSON, 1833) PROCEDENTE DE LA COSTA NORTE DE LA PENÍNSULA DE ARAYA, ESTADO SUCRE, VENEZUELA

AULO APONTE[1], ANTULIO PRIETO[2] & MAIRIN LEMUS[1]

[1]*Centro de Investigaciones Ecológicas Guayacán, Universidad de Oriente, Venezuela.*
auloaponte@hotmail.com

[2]*Escuela de Ciencias, Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.*

RESUMEN: Se analizó mensualmente la relación longitud-peso seco del bivalvo *Arca zebra* de la costa norte de la península de Araya con la finalidad de evaluar las variaciones espacio-temporales existentes. Los muestreos se llevaron a cabo en isla Caribe desde mayo 2006 hasta abril 2007; simultáneamente se analizaron muestras provenientes de la pesca artesanal en las localidades de La Uva (mayo, junio y julio 2006); La Canal (septiembre, octubre, noviembre y diciembre 2006) y la cabecera del Morro de Chacopata (enero, febrero, marzo y abril 2007) ubicadas en el banco de Chacopata. La relación entre el peso seco y la longitud total del animal se estableció siguiendo el método de los mínimos cuadrados, la ecuación fue $Log_{10}Ps=bLog_{10}Lt + Log_{10} a$. Los resultados indicaron que todas las ecuaciones fueron lineales y positivas. El análisis de covarianza usado para comparar los coeficientes de regresión mensuales de isla Caribe, mostraron que existen diferencias entre ellos, mientras que el aplicado para comparar los de la isla con los hallados en el mismo mes en las muestras provenientes de la pesca artesanal reveló diferencias con, mayo y julio, en La Uva, enero, febrero y marzo en la cabecera del Morro de Chacopata. Sin embargo son similares con los de junio de La Uva, septiembre, octubre, noviembre, diciembre de La Canal y abril de la cabecera del Morro de Chacopata. Las similitudes y diferencias entre meses pueden ser explicadas por la estación reproductiva, ya que los procesos de maduración de gónadas y el posterior desove producen, respectivamente, un aumento o reducción del peso en el animal.

Palabras claves: Bivalvo, *Arca zebra*, alometria, biometria.

ABSTRACT: Monthly measurement of the length to dry weight ratio of the bivalve *Arca zebra* from the north coast of the Araya peninsula was analyzed in order to evaluate existent time-space variations. Samples were taken from Caribe Island between May 2006 and April 2007, and from the artisanal fisheries at La Uva (May, June, July 2006), La Canal (September, October; November, December 2006) and Morro de Chacopata (January, February, March, April 2007). The relation between dry weight and total length of the organism was determined following the method of least squares, using the equation $Log_{10}Ps=bLog_{10}Lt + Log_{10} a$. Results indicated that all equations were linear and positive. Covariance analysis revealed monthly variations in the coefficients of regression of the Caribe island samples. Results from the island relative to those from artisanal fishing in the same month revealed differences in La Uva (May and July) and Morro of Chacopata (January, February and March). At the same time, they were similar to results from La Uva (June), La Canal (September, October, November, and December) and Morro de Chacopata (April). The monthly similarities and differences could be explained by the reproductive season: gonad maturation is accompanied by weight gain, while spawning results in weight loss.

Key words: Bivalve, *Arca zebra*, length-weigh ratio.

INTRODUCCIÓN

La pepitona *Arca zebra* es un molusco bivalvo que se distribuye desde la costa sur de Florida (USA), golfo de México, Panamá hasta Brasil (ABBOTT 1974). Es una especie de gran importancia comercial para la región oriental del país, ya que de la explotación del recurso se sustentan algunas poblaciones de la zona y gran parte es distribuido a nivel nacional. En Venezuela se encuentra distribuida al este de la isla de Margarita, isla de Coche, morro de Chacopata, península de Araya, costa norte del golfo de Cariaco y en el Litoral Central y Occidental del país (PRINCZ 1978; GINES 1982; BITTER Y MARTINEZ 2001; CAPELO 2004).

La relación longitud-peso es usada en biología pesquera para estimar el peso promedio de una población; conociendo la longitud de los individuos; también para transformar las ecuaciones de crecimiento en longitud, a crecimiento en peso y finalmente comparar el desarrollo o la condición fisiológica de dos o más poblaciones (COSTA & ARAUJO 2003). HICKMAN (1979) señaló que la longitud de la concha en moluscos bivalvos es la medida lineal más precisa para predecir el peso en los organismos. GIMIN *et al*. (2004) señalaron que el estudio del crecimiento y el establecimiento de las relaciones alométricas es esencial para generar información útil que puede ser utilizada en la elaboración de planes de manejo de los recursos y entender los cambios que ocurren en el ambiente o detectar síntomas de contaminación. Esto ultimo, debido a la influencia que tienen las condiciones del medio sobre el desarrollo de los organismos acuáticos.

La relación alométrica entre la longitud y el peso seco del animal, o entre la longitud y componentes del peso, como el soma y las gónadas, han sido utilizadas en la estimación de parámetros fisiológicos y bioenergéticos en diversas especies de bivalvos de importancia comercial como *Perna perna* (BERRY 1978; MARQUEZ *et al*. 1991), *Perna viridis* (CHEUNG 1993), y *Pinctada imbricata* (URBAN 2000) entre otros. En las costas orientales de Venezuela esta relación ha sido utilizada en las especies, *Chione cancellata* (PRIETO *et al*. 1998), *Codakia orbicularis* (PRIETO *et al*. 1999), *Arca zebra* (SAINT-AUBYN *et al*. 1999) y *Perna viridis* (MALAVÉ & PRIETO 2005) en investigaciones relacionadas con el crecimiento y componentes del flujo de materia.

En el presente trabajo se analizó la relación longitud-peso seco de la pepitona *A. zebra*, colectadas mensualmente en la costa norte de la península de Araya con la finalidad de evaluar las variaciones espacio-temporales. Información que resulta de suma importancia para la determinación de la producción de la especie y en la elaboración de futuros planes de manejo para este recurso pesquero en la región.

MATERIALES Y METODOS

Las muestras colectadas mensualmente provinieron de la costa norte de la península de Araya, específicamente de isla Caribe (10° 41' 30" Lat. N 63° 50' 37" Long. W) desde mayo 2006 hasta abril 2007, y de los sitios de pesca del banco de Chacopata; La Uva (10° 48' 26" Lat. N 63° 50' 37" Long. W) en mayo, junio y julio 2006; La Canal (10° 49' 46" Lat. N 63° 50' 49" Long. W) en septiembre, octubre, noviembre y diciembre 2006 y la cabecera del Morro de Chacopata (10° 47' 01" Lat. N y 63° 50' 17" Long. W) en enero, febrero, marzo y abril 2007. (Fig.1)

El lugar donde se colectaron los especimenes en isla Caribe se encuentra al norte de la isla a profundidades de 2 a 5 m, se caracteriza por tener un fondo cubierto de cascajos y piedras sueltas, densidades de población relativamente bajas y no es objeto de explotación pesquera. Mientras los que se ubican en el banco de Chacopata se encuentran a profundidades variables, presentan altas densidades de organismos y son objeto de explotación pesquera.

La recolección de los ejemplares en isla Caribe fue realizada manualmente utilizando equipo básico de buceo, mientras que en las demás zonas fueron donadas por los pescadores artesanales que se dedican a la extracción del recurso mediante el uso de una rastra pepitonera; actividad que realizan cambiando de sitio de extracción a medida que disminuyen las capturas, razón por la que estas muestras fueron utilizadas solamente para determinar las variaciones estacionales. En ambos casos las muestras, una vez llevadas al laboratorio, fueron colocadas en un acuario por seis horas con la finalidad de que eliminaran el contenido del tracto digestivo, procediéndose luego a ser congeladas hasta su procesamiento. Cada organismo fue limpiado de todos los macroinvertebrados adheridos a sus conchas y determinada su longitud total con un vernier (0,01 mm), seguidamente se separaron las partes blandas del animal y se colocaron en una estufa a 80° C por 48 horas, para luego determinar el peso seco en una balanza analítica de 0,0001 g de apreciación.

Las ecuaciones mensuales para la relación longitud total (Lt) peso seco (Ps) fueron elaboradas con animales representativos de todas las tallas presentes en las muestras, utilizando la ecuación alométrica $Ps = aLt^b$; transformada a una ecuación lineal del tipo $Log_{10} Ps = Log_{10} a + b\ Log_{10} Lt$, ajustada por el método de los mínimos cuadrados. La significación estadística y el grado de correlación entre las variables se comprobaron utilizando el método de Hotelling (SOKAL & ROHLF 1981).

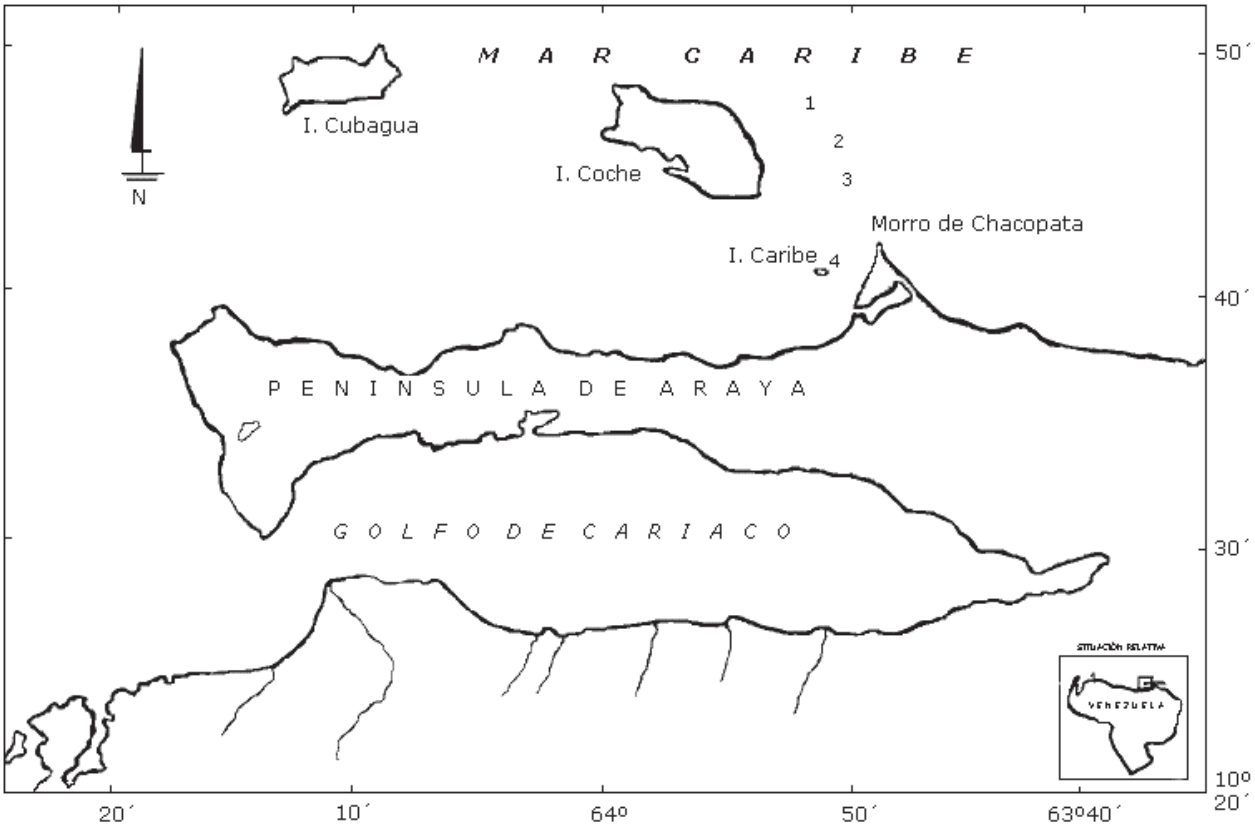


Fig. 1. Ubicación geográfica de los sitios de muestreo: La Canal (1), La Uva (2), La Cabecera del Morro de Chacopata (3) e isla Caribe (4).

El parámetro analizado fue el coeficiente de regresión de cada relación obtenida durante el periodo de muestreo, estableciendo comparaciones, mediante un análisis de varianza, entre los valores mensuales correspondientes a isla Caribe (variación temporal) y entre el de la isla con el de la localidad muestreada en el mismo mes (variación espacial). También se empleo t-student para evaluar la isometría en la relación peso-longitud.

RESULTADOS

En la Tabla 1 se resumen los valores de los coeficientes y de las constantes de regresión mensuales, para la relación longitud total peso seco en isla Caribe y las zonas de pesca muestreadas, así como los resultados de las pruebas estadísticas aplicadas. Todas las ecuaciones resultaron ser lineales positivas con diferentes niveles de significación para la prueba F y el coeficiente de correlación.

El análisis de covarianza utilizado para comparar todos los coeficientes de regresión hallados en isla Caribe revelaron que hay diferencias significativas entre los valores ($F= 54,13$; $P< 0,001$), indicando que este parámetro no se mantiene constante durante el periodo estudiado en la zona, por lo tanto, no se obtuvo un valor para el coeficiente de regresión de la relación longitud-peso que caracterizara a esta población.

En cuanto a la comparación mensual de los coeficientes de regresión correspondientes a isla Caribe con los hallados en el mismo mes en las otras áreas muestreadas, se determinaron similaridades con La Uva (junio), La Canal (septiembre a diciembre) y abril con La Cabecera del Morro de Chacopata; mientras que las diferencias se encontraron en mayo y julio con La Uva y con La Cabecera del Morro de Chacopata en enero, febrero y marzo (Tabla 2).

TABLA 1. Coeficientes y constantes de regresión obtenidos mensualmente para la relación longitud total vs. el peso seco en isla Caribe y en las zonas de pesca muestreadas en la pepitona *A. zebra* (mayo 2006 - abril 2007)

MES	LOCALIDAD	b	Log_{10} a	N	R	P	LOCALIDAD	b	Log_{10} a	N	R	P
MAY	I. CARIBE	3,2365	-5,3691	38	0,94	P<0,001	LA UVA	2,4123	-4,0685	37	0,87	P<0,001
JUN	I. CARIBE	2,9526	-4,9494	52	0,93	P<0,001	LA UVA	3,1082	-5,2302	62	0,93	P<0,001
JUL	I. CARIBE	2.0353	-3,3962	30	0,82	P<0,001	LA UVA	2,8171	-4,6584	28	0,88	P<0,001
SEP	I. CARIBE	2,5510	-4,2584	51	0,78	P<0,001	LA CANAL	2,7461	-4,7568	50	0,81	P<0,001
0CT	I. CARIBE	2,6227	-4,5796	60	0,82	P<0,001	LA CANAL	2,7869	-4,7899	50	0,87	P<0,001
NOV	I. CARIBE	2,6340	-4,5172	59	0,87	P<0,001	LA CANAL	2,1666	-3,7335	46	0,62	P<0,001
DIC	I. CARIBE	2,8350	-4,8425	40	0,82	P<0,001	LA CANAL	2,9595	-5,1787	40	0,90	P<0,001
ENE	I. CARIBE	2,3224	-3,9136	40	0,97	P<0,001	EL MORRO	1,9437	-3,2854	40	0,71	P<0,001
FEB	I. CARIBE	2,1015	-3,5999	40	0,91	P<0,001	EL MORRO	2,6635	-4,5459	40	0,84	P<0,001
MAR	I. CARIBE	2,5812	-4,2560	40	0,91	P<0,001	EL MORRO	1,8923	-3,0505	40	0,77	P<0,001
ABR	I. CARIBE	2,3471	-3,7708	40	0,83	P<0,001	EL MORRO	2,3773	-3,9373	40	0,85	P<0,001

La variación mensual del coeficiente de regresión no siguió el mismo patrón, en isla Caribe, los valores más altos correspondieron a mayo, junio y diciembre y los más bajos a julio, enero y febrero; sin embargo en las zonas de pesca, los valores más altos ocurrieron en junio, julio y diciembre y los más bajos en mayo, noviembre, enero y marzo (Fig. 2).

Los resultados de la prueba de t- student, en isla Caribe indicaron que la especie tuvo un crecimiento isométrico, o aumento en la misma proporción del peso con respecto a la longitud, en mayo, junio, octubre y diciembre, y un aumento en longitud proporcionalmente mayor al aumento del peso seco, o alométrico minorante en julio, septiembre, noviembre, enero, febrero, marzo y abril.

DISCUSIÓN

La relación lineal entre el peso y la longitud, y la variación temporal del coeficiente de regresión es común que ocurra en bivalvos tropicales, tal como se ha señalado para *Modiolus squamosus*; *Perna viridis; Arca zebra* (PRIETO *et al*. 1985; PRIETO *et al*. 2001; MALAVÉ & PRIETO 2005) y *Polimesoda erosa (*GIMIN *et al*. 2004). Estas variaciones en el coeficiente de regresión en una misma población pueden ser originadas por la modificación en el tiempo de los parámetros evaluados, ocasionados por cambios en la condición del animal, o de los factores ambientales (MELCHOR *et al*. 2002). Las diferencias obtenidas mensualmente en isla Caribe, probablemente fueron ocasionadas por variaciones mensuales en el peso de los organismos, debido a que en esta especie el peso de las partes blandas de cada intervalo de longitud no se mantiene constante durante todo el año por los efectos del desove y la disponibilidad de alimento (SAIN AUBYN *et al.* 1999; PRIETO *et al.* 2001).

Los coeficientes de regresión en isla Caribe en algunos meses, difirieron de las otras localidades. Se ha señalado que las diferencias entre los coeficientes de regresión entre poblaciones, están asociadas con un desfase de los ciclos estacionales de crecimiento, producción de tejidos de reserva y reproducción. Así mismo, el crecimiento de los bivalvos varía de acuerdo al hábitat donde se desarrolla la población, y es estimulado por un incremento en los valores de temperatura y un mayor aporte de alimento (MACDONALD & THOMPSON 1985; MCKINNEY *et al.* 2004). Por otro lado, la alta densidad de individuos y

TABLA 2. Resultados de los análisis de varianza utilizados para comparar los coeficientes de regresión hallados mensualmente para la relación longitud total y el peso seco de la pepitona *A. zebra* (mayo, 2006 - abril 2007)

MES	LOCALIDAD	LOCALIDAD	F	P
MAY	I. CARIBE	LA UVA	15,63	<0,001
JUN	I. CARIBE	LA UVA	1,02	>0,05
JUL	I. CARIBE	LA UVA	5,37	<0,05
SEP	I. CARIBE	LA CANAL	0,50	>0,05
0CT	I. CARIBE	LA CANAL	0,57	>0,05
NOV	I. CARIBE	LA CANAL	1,49	>0,05
DIC	I. CARIBE	LA CANAL	0,22	>0,05
ENE	I. CARIBE	EL MORRO	8,96	<0,05
FEB	I. CARIBE	EL MORRO	7,71	<0,05
MAR	I. CARIBE	EL MORRO	6,64	<0,05
ABR	I. CARIBE	EL MORRO	0,01	>0,05

la baja cantidad de alimentos pueden producir, como respuesta, cambios en las relaciones alométricas en poblaciones de bivalvos (BALD *et al.* 2003) Esto indica la relación existente entre la temperatura, la densidad de individuos y la disponibilidad de alimento con los ciclos que afectan la relación longitud-peso, ya que oscilaciones disímiles en los valores de estos parámetros en poblaciones distantes pueden ocasionar que los coeficientes de regresión de la relación longitud-peso no sean siempre los mismos.

El lugar donde se colectaron los ejemplares de *A. zebra* en isla Caribe presentó 2 a 5 m de profundidad, mientras que el resto de las localidades tienían una profundidad mayor de 7 m. Esta variación en la profundidad puede determinar cambios significativos estacionales de la temperatura en el área de estudio, los cuales se han relacionado con el ciclo de producción de gónadas en *A. zebra*, ya que la cantidad de alimento no es un factor limitante en la zona (LISTA *et al.* 2006).

En la zona se ha determinado que la disminución en el peso de las gónadas ocurre en junio, septiembre, octubre,

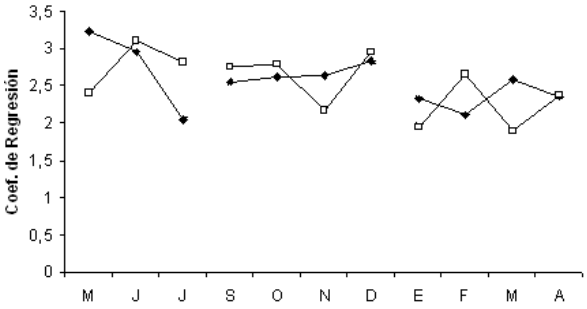


Fig. 2. Variación mensual de los coeficientes de regresión obtenidos en isla Caribe (●) y en las zonas de pesca muestreadas (○). La Uva (mayo, junio y julio); La Canal (desde septiembre a diciembre) y la Cabecera del Morro de Chacopata (desde enero a abril)

febrero, marzo y en mayo, o también, además de estos meses, en noviembre, diciembre y enero (SAIN AUBYN *et al.* 1999; LISTA *et al*. 2006) Los valores menores del coeficiente de regresión obtenidos en isla Caribe fueron en los meses de julio, enero, febrero y abril, así mismo en las demás zonas se hallaron en mayo (La Uva), noviembre (La Canal) y enero y febrero (El Morro) resultados que, a excepción de julio, coinciden con los meses de disminución del peso de las gónadas reportados para el banco, comportamiento que refleja la relación existente entre el peso de las gónadas y el coeficiente de regresión de la relación talla peso en esta especie.

En la zona este recurso es explotado intensamente, por lo que es necesario, al considerar la implementación de un plan de manejo en la región, tener en cuenta que para determinar el peso de los individuos de una población conociendo su longitud, mediante el uso de ecuaciones de conversión para la relación longitud peso, que se deben emplear ecuaciones elaboradas en la misma época del año y con individuos de la población que se requiera evaluar, ya que esta relación no se mantiene constante durante todo el año y varia de acuerdo al lugar.

Los resultados del tipo de crecimiento relativo de la especie en isla Caribe indicaron que varió entre isométrico y alométrico minorante. PRIETO *et al.* (2001) obtuvieron para una población de la misma especie en el golfo de Cariaco un crecimiento alométrico mayorante en todos los meses, al parecer ésto guarda alguna relación con las tasas de crecimiento que ha presentado en cada una de las zonas mencionadas. En la costa norte de la península de Araya se ha determinado que tiene una tasa de

crecimiento mayor que la del golfo de Cariaco (PRIETO & SAINT-AUBYN 1998) En peces se ha establecido que mientras mayor sea la tasa de crecimiento se obtiene un menor valor del coeficiente de regresión (COSTA & ARAUJO 2003) Una mayor tasa de crecimiento implica que los individuos gastan gran cantidad de energía en este proceso ocasionando así que el animal no acumule tejidos de reserva y aumente de peso de una manera tal que aumente el coeficiente de regresión, lo cual puede ocurrir también en bivalvos.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen la colaboración prestada por el señor Abel Vásquez en la recolección de las muestras en isla Caribe, así como a los pescadores de pepitonas de los pueblos de Guayacán y de Chacopata, por la donación de los ejemplares correspondientes al banco de Chacopata.

REFERENCIAS

ABBOTT, R. 1974. *American Seashell. The Marine Mollusca of Atlantic and Pacific Coast of North America*. Van Nostrand Reinhold, Nueva York. USA. 284 pp.

BALD, J., A. BORJA, J. MURUA & I. MUXICA. 2003. Ensayo de la alteración del sustrato en la explotación de recursos bivalvos. *Inf. Tec. Gob. Vasco* 98: 59 pp.

BITTER, R & R. MARTINEZ. 2001. Inventario de los moluscos marinos en las costas del estado Falcón, Venezuela. *Acta. Biol. Venez*. 21 (1): 21-41.

BERRY, P. 1978. Reproduction, growth and production in the mussel *Perna perna* (L) on the east coast of South Africa. *S. Afr. Ass. Mar. Ecol. Res. Oceanogr. Res. Inst. Rep.* 48: 1-28.

CAPELO, J. C. 2004. Los macromoluscos litorales de las ensenadas de Ocumare, Chuao, Cepe y Uricao, estado Aragua, Venezuela. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle* 158: 29-42.

COSTA, M. DA & F. ARAÚJO. 2003. Length-weight relationship and condition factor of *Micropogonias furnieri* (Desmarest) (Perciformes, Sciaenidae) in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro State, Brazil. *Rev. Bras. Zool.* 20 (4): 685-690.

CHEUNG, S. 1993. Population dynamics and energy budgets of green- lipped mussel *Perna viridis* (Linnaeus) in polluted harbour. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol*. 168: 1-64.

GIMIN, R., L. MOHAN, V. THINH & A.D. GRIFFITHS. 2004. The relationship of shell dimensions and shell volume to live weight and soft tissue weight in the mangrove clam, *Polymesoda erosa* (Solander, 1786) from northern Australia *Naga* 27 (3 & 4): 32-35.

GINÉS, H. 1982. Carta pesquera de Venezuela- Areas Central y Occidental, Monografía 27. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas, Venezuela, 226 pp.

HICKMAN, R. W. 1979. Allometry and growth of the green-lipped mussel *Perna canaliculus* in New Zealand. *Mar. Biol*. 51: 311-327.

LISTA, M., C. LODEIROS, A. PRIETO, J. HIMMELMAN, J. CASTAÑEDA., N. GARCIA., & C. VELÁSQUEZ. 2006. Relation of the seasonal changes in the mass of the gonad and somatic tissues of the zebra ark shell *Arca zebra* to environmental factors. *J. Shell Fish. Res.* 25 (3): 969-973.

MACDONALD, B. & J. THOMSOM. 1985. Influence of the temperature and food availability on the ecological energetics of the giant scallop *Placopecten magellanicus*. II Reproductive output and total production. *Mar. Ecol. Prog. Ser*. 25: 295-303.

MALAVÉ, C. & A. PRIETO. 2005. Producción de biomasa en el mejillón verde en una localidad de la Península de Araya, Venezuela. *Interciencia* 30: 699-705.

MÁRQUEZ, H., R. PEREIRA & B. CORREA. 1991. Estudo sobre los ciclos de reproducao e de fixacao de *Perna perna* (Bivalvia; Mytilidae) em bancos naturais no litoral de Ubatuba (S P), Brasil. *Bol. Inst. Pesca*. 18: 73-81.

MCKINNEY, R. A, S. M. GLATT & S. R. MCWILLIAMS. 2004. Allometric length-weight relationships for bentic prey of coastal wildlife in coastal marine habitats. *Wild. Biol.* 10: 241-249.

MELCHOR, J., A. RUIZ., R. TERRAZAS & C. ACOSTA. 2002. Mortalidad y crecimiento del ostión de roca *Crassostrea irisdescens* (Hanley, 1854) en San Ignacio, Sinaloa, México. *Cienc. Mar*. 28 (2): 125-132.

Prieto, A., R. Pereira & R. Manrique. 1985. Producción secundaria del mejillón *Modiolus modiolus squamosus* (Beaperthuy, 1967) en Tocuchare, Golfo de Cariaco, Venezuela. *Acta Cient. Venez*. 36: 258-264.

_____., C. Ramos & D. Arrieche. 1998. Producción secundaria de una población de *Chione cancellata* (Bivalvia: Veneridae) de la costa sur del Golfo de Cariaco, Venezuela. *Rev. Biol. Trop*. 46 (4): 913-919.

_____. & M. Saint-Aubyn. 1998. Crecimiento del bivalvo *Arca zebra* (Swainson, 1833), en Chacopata, estado Sucre, Venezuela. *Saber* 10 (2): 14-19.

_____., J. Villalba & L. Ruiz. 1999. Producción específica de la almeja *Codakia orbicularis* (Veneroidea: Lucinidae) en una población del golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr*. Venezuela. 38 (2): 63-72.

_____., O. Ramos, D. Arrieche, J. Villalba & C. Lodeiros. 2001. Producción secundaria e índice de condición en *Arca zebra* (Mollusca: Bivalvia) del golfo de Cariaco, Venezuela. *Rev. Biol. Trop*. 49: 599-608.

Princz, D. 1978. los moluscos marinos del golfo de Venezuela. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle* 109 (38): 51-76.

Saint-Aubyn, M., A. Prieto & L. Ruiz. 1999. Producción especifica de una poblacion del bivalvo *Arca zebra*(Swainson, 1883), en la costa nororiental del estado Sucre, Venezuela. *Acta Cient. Venez.* 50: 15–23.

Sokal, R. & F. Rohlf. 1981. *Biometría. Principios y Métodos Estadísticos en la Investigación Biológica*. H. Blume Ediciones. Madrid, España, 872 pp.

Urban, H. J. 2000. Culture potential of the pearl oyster *Pintada imbricata* from the Caribean. I Gametogenic activity, growth, mortality and production of a natural population. *Aquaculture* 189: 361-373.

Recibido: Febrero 2008
Aceptado: Mayo 2008