

ESTUDIOS ECOLOGICOS SOBRE *Lima scabra* (BORN, 1778) (PELECYPODA: LIMIDAE) EN EL GOLFO DE CARIACO, VENEZUELA. I. CENSO Y RELACIONES MORFOMETRICAS

JUAN A. GÓMEZ^{1,2}, ILDEFONSO LIÑERO¹ & JOSÉ FERMÍN³

¹ Instituto Oceanográfico de Venezuela

² Universidad de Panamá.

³ Instituto Tecnológico Universitario de Cumaná.

RESUMEN. En marzo, mayo y julio de 1994 se realizaron colectas de *Lima scabra* (Born, 1778) en un banco coralino costero situado en la costa sur del Golfo de Cariaco, Venezuela. La densidad y biomasa promedios fueron de 9 ind.m⁻² y 11,43 g.m⁻². Se cuantificaron los grupos de invertebrados epibiontes, observándose una densidad relativamente baja (7,30 ind./concha), dominando los cirrípedos, serpúlidos y briozoarios. Los valores promedios de la longitud, anchura y altura fueron de 43,51, 33,73 y 16,88 mm. El valor promedio de biomasa seca fue de 11,43 g.m⁻². La mayor abundancia de juveniles en mayo y julio, así como los bajos valores del índice gonadosomático en esos meses, indicarían la existencia de un período de desove entre enero y abril, probablemente asociado a condiciones hidrográficas. Los valores del índice de rendimiento muscular están relacionados con la disponibilidad de alimento y las variaciones en la temperatura. La relación entre la longitud y el índice gonadosomático permiten suponer que *Lima scabra* se comporta como una especie protándrica.

ABSTRACT. A study on invertebrate species mainly associated with scleractinean corals was carried out on the southern coast of Venezuela on a coastal coral reef in the Golfo de Cariaco, the pelecypod *Lima scabra* (Born, 1778) was collected during March, May and July 1994. A mean density of about 9 ind.m⁻² and a mean biomass of about 11.43 g.m⁻², were observed. The quantification of epibiontes showed a relatively low density (7.30 ind./shell), with a predominance of cirripeds, polychaetes serpulids, and bryozoans. Biometric analysis on length, width and height determined a 43.51, 33.73, and 16.88 mm mean respectively. The total dry biomass mean was of 11.43 g.m⁻². The higher number of juveniles was observed in May and July; therefore, a low value of a gonadosomatic index in those months may show the existence of a reproductive period between January and April, probably relates with hydrographic conditions. The muscular efficiency index scores may be associated with food availability and variations in temperature. The relation between the length and the gonadosomatic index let us suppose that *Lima scabra* is a protandric species.

INTRODUCCION

Lima scabra (BORN, 1778) es posiblemente el invertebrado más conspicuo de los bancos arrecifales de la costa nororiental de Venezuela, asociado principalmente a corales escleractíneos ramificados. Debido a la excelencia de su carne y a las tallas relativamente elevadas que alcanza, las poblaciones de este molusco están siendo diezmadadas, implicando el método de extracción la destrucción de los corales.

Aun cuando es una especie relativamente abundante y de cierto valor económico, con una distribución relativamente amplia, desde Carolina del Norte hasta Brasil (ABBOTT, 1984), existen muy pocos estudios sobre ella.

BAHA AL-DEEN (1976) analizó el contenido de estroncio en la concha de esta especie. LIN Y POMPA (1977) estudiaron la composición de carotenoides. La sensibilidad mecánica y química del borde del manto fue analizada por STEPHENS (1978). PORTER Y SAFRIT (1981) estudian la distribución de algunos moluscos en Carolina del Norte, entre ellos *L. scabra*. GÓMEZ *et al.* (1990) presentan resultados sobre algunas relaciones biométricas de esta especie. NASI (1991) estudió la respuesta de los fotorreceptores de *L. scabra* a estímulos eléctricos.

Con el propósito de aportar nuevos conocimientos sobre *Lima scabra*, en el presente trabajo se analizan aspectos ecológicos y biométricos de una población de este bivalvo en la costa sur del Golfo de Cariaco.

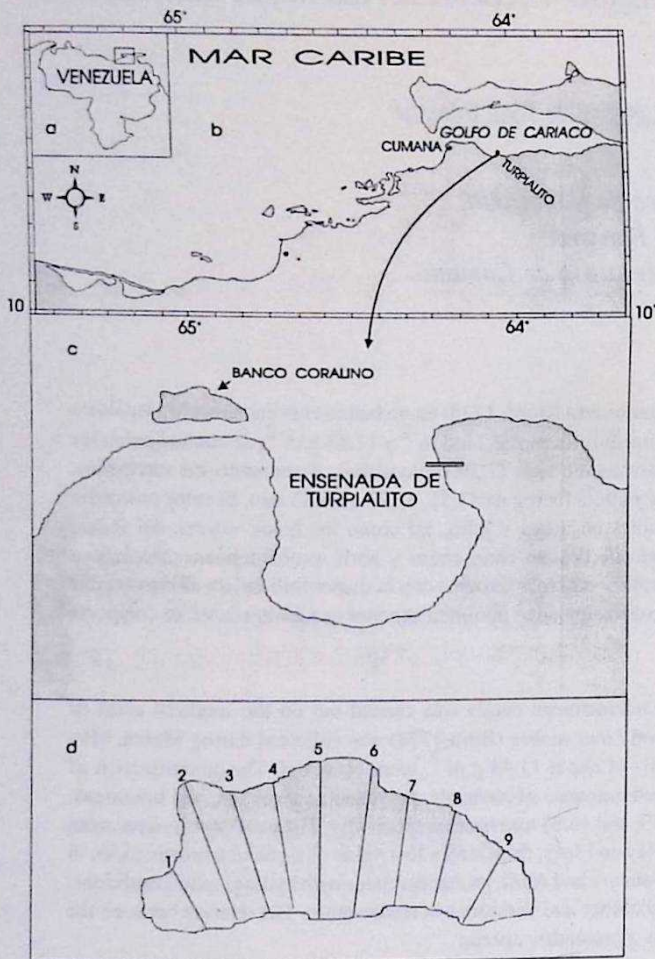


Fig. 1.- Localización de la Ensenada de Turpialito (a, b, c). Ubicación del banco coralino donde se realizaron los muestreos y diagrama del mismo, incluyendo los nueve transectos de colecta (c, d).

MATERIALES Y METODOS

Durante los meses de marzo, mayo y julio de 1995 se colectaron ejemplares de *L. scabra* en un pequeño banco coralino costero, con una profundidad máxima de 2 m, situado en la costa noroeste de la Ensenada de Turpialito, Golfo de Cariaco (Fig. 1). Cada mes se establecieron tres transectos perpendiculares a la costa, en sentido N-S. La longitud de los transectos estuvo determinada por la anchura del banco. A lo largo de cada transecto se colocaron, por encima de los corales, dos cuerdas de nailon separadas entre sí una distancia de 1 m, unidas, cada metro, por cuerdas transversales, con lo cual el transecto

estuvo constituido por cuadrados contiguos de 1 m² de superficie. Mediante buceo se colectaron en bolsas de malla todos los ejemplares de *L. scabra* observados en cada uno de los cuadrados. Posteriormente, las bolsas fueron colocadas en cavas con agua de mar, para su traslado al laboratorio.

En el laboratorio, cada ejemplar fue disecado, separando el tejido de la concha. En cada uno de los ejemplares, con ayuda de un vernier digital (0,01 milímetros de apreciación), se determinó la longitud (distancia mayor entre el vértice del umbo y el extremo de las valvas), anchura (distancia antero-posterior) y altura (distancia vertical mayor entre las dos valvas). El tejido fue separado en tres partes: gónada, músculo, glándula digestiva. A cada una de estas partes y al tejido sobrante se le determinó la biomasa seca (80°C hasta peso constante) en una balanza analítica de 0,001 g de precisión. El índice gonadosómico (IG) se determinó siguiendo la metodología establecida por SASTRY Y BLAKE (1971), y el índice de rendimiento muscular (IRM), según MARSHALL (1960, en CÁCERES-MARTÍNEZ *et al.*, 1990).

La superficie externa de cada una de las valvas fue examinada bajo microscopio estereoscópico, con el fin de determinar la composición y abundancia de organismos epibiontes.

El número de clases para los análisis de distribución de frecuencias se calculó mediante la regla de STURGES (1926):

$$NC = 1 + (3,33 \log_{10} N)$$

donde NC es el número de clases, y N es el número de ejemplares.

La relación entre la longitud (L) y la anchura (a) de los ejemplares se ajustó por el modelo de regresión lineal simple $L = \beta_0 + \beta_1 A + E$ (1), utilizando el criterio de mínimos cuadrados, donde β_0 y β_1 son parámetros a estimar y E es el componente de error aleatorio.

El mismo modelo permitió también relacionar la longitud (L) y la altura (H). La relación entre el peso (P) en g y la longitud (L) en mm, se ajustó por el modelo: $P = \alpha Lu$, (2), donde P denota el peso, la longitud, α y β , son parámetros a estimar, y u es un componente de error

Tabla 1.- Número de taxa faunísticos epibiontes en *Lima scabra* sobre la valva izquierda (IZDA), derecha (DCHA) y promedio del número de epibiontes por concha (N/C), en los tres meses de muestreo y total para los tres meses.

Taxa	MARZO			MAYO			JULIO			TOTAL		
	IZDA	DCHA	N/C	IZDA	DCHA	N/C	IZDA	DCHA	N/C	IZDA	DCHA	N/C
Briozoos	76	65	0,59	122	75	2,26	396	134	1,66	594	274	1,79
Cirrípedos	231	233	1,94	196	201	4,56	359	396	4,78	786	830	3,34
Serpúlidos	98	69	0,70	32	79	1,28	282	292	3,63	412	440	1,76
Pelecípodos	2	6	0,03	4	6	0,11	10	9	0,12	16	21	0,08
Misceláneos	0	0	0,00	0	0	0,00	36	1	0,23	36	1	0,08
Total	407	373	3,26	354	361	8,22	816	832	10,43	1844	1566	7,05

aleatorio. Posteriormente, se efectuó la transformación logarítmica en los lados de la expresión (2), obteniéndose la expresión $\log P = \log \alpha + \beta \log L + \log u$ (3). El ajuste del modelo se efectuó también mediante el método de los mínimos cuadrados (SOKAL Y ROHLF, 1981).

La asociación entre los diversos pares de variables (longitud-anchura, longitud-altura, anchura-altura, longitud-peso), se estimó mediante el coeficiente de correlación de Spearman.

Con el fin de establecer si las medias de los tres tratamientos de la combinación meses - parámetros morfométricos son iguales, se realizaron análisis de varianza simple. Posteriormente, se aplicaron diferentes procedimientos de comparación múltiple para determinar cuáles medidas difieren realmente.

RESULTADOS

Ecología

Lima scabra habita en sustratos duros, los individuos de menor talla generalmente se encuentran sobre sustratos arenosos debajo de piedras y masas coralinas, y los de mayor tamaño en grietas de sustratos rocosos y entre las ramificaciones de corales escleractíneos, particularmente *Millepora alcicornis*, *Acropora cervicornis* y *A. palmata*, mostrando preferencia por la zona basal de las ramas de estos corales. Ocasionalmente, pueden encontrarse ejemplares en raíces sumergidas del mangle *Rhizophora mangle*, pilares de muelles y, en general, en cualquier sustrato duro sumergido, fijándose por medio del biso.

Su presencia es detectada con cierta facilidad, debido al color rojo intenso del manto, del pie y principalmente de sus numerosos y relativamente largos tentáculos, que se mantienen extendidos permanentemente, excepto cuando el animal es perturbado. Al ocurrir esto, el animal retrae con rapidez los tentáculos y cierra violentamente la concha.

Cuando este bivalvo es separado del sustrato, se desplaza sobre el fondo o en la columna de agua por medio de saltos, abriendo y cerrando vigorosamente las valvas, desplazándose con la región ventral hacia adelante y manteniendo una posición vertical, con el umbo hacia abajo.

En numerosas oportunidades se ha observado que al levantar piedras del fondo, las pequeñas «limas» son depredadas por peces, principalmente por el loro verde *Halichoeres bivittatus*. El comensalismo en *L. scabra* aparentemente no es frecuente, puesto que sólo dos ejemplares presentaron como comensal al crustáceo *Pinnotheres maculatus*.

La epibiosis de la concha de *L. scabra* se concentra principalmente en la región media distal de las valvas. El análisis de los epibiontes sobre las valvas de los ejemplares colectados, mostró valores promedios de macrofauna de 3,26, 8,22 y 10,43 ind/concha en marzo, mayo y julio respectivamente, con un promedio de 7,30 (Tabla 1). Los cirrípedos fueron los más abundantes (51,42%), seguidos por los poliquetos serpulidos *Spirorbis* spp. (27,11%) y colonias de briozoarios (19,12%). Las macroalgas estuvieron presentes en el 96,49% de las conchas, siendo las

nás abundantes rodófiticas incrustantes y clorófiticas.

Biometría

Se colectaron 484 ejemplares de *Lima scabra*: 239 en marzo, 87 en mayo y 158 en julio (Fig. 2). La densidad promedio para los tres meses fue de 9 ind.m⁻², obteniéndose en marzo el mayor valor (12,58 ind.m⁻²) y en mayo el menor (5,80 ind.m⁻²).

Para el conjunto de organismos, la longitud estuvo comprendida entre 12,82 y 81,52 mm ($\bar{x} = 43,51$; $s = 13,31$), presentando en marzo la mayor talla promedio ($\bar{x} = 45,83$, $s = 12,79$) (Tabla 2). Sin embargo, el mayor ejemplar fue colectado en muestreos preliminares al estudio, con una longitud máxima de 90,20 mm y un peso de tejido de 8,51 g. La distribución de las frecuencias de longitudes (Fig. 3) muestra que en marzo predominan los ejemplares de tallas comprendidas entre 45,40 y 51,20 mm, en mayo entre 31,21 y 40,41 mm y en julio entre

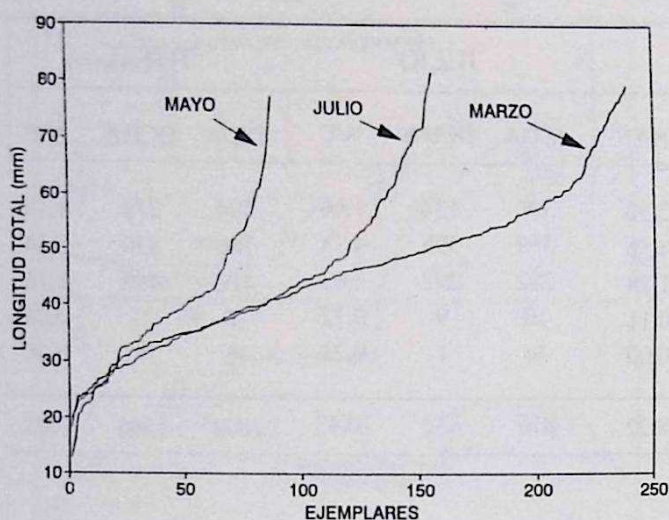


Fig. 2.- Distribución individual de la longitud de los ejemplares de *Lima scabra* en cada muestreo.

Tabla 2.- Promedio (\bar{x}), desviación típica (s), error estándar (ES), valor máximo (MAX) y valor mínimo (MIN) de la longitud (L), anchura (A), altura (H), peso de la gónada (P. GON.), peso del músculo (P. MUSC.), peso de la glándula digestiva (P. GLAND.), peso del resto de los tejidos (P. RESTO), peso total (P TOTAL) y valor del índice gonadosomático (IG), de los ejemplares colectados en los diferentes meses.

MARZO									
	L	A	H	P.GON.	P.MUSC.	P.GLAND.	P.RESTO	P.TOTAL	IG
\bar{x}	45,83	35,46	17,57	0,14	0,46	0,35	0,34	1,29	9,80
s	12,79	9,56	5,10	0,17	0,40	0,29	0,27	1,05	5,47
SE	0,83	1,62	0,33	0,01	0,03	0,02	0,02	0,07	0,354
MAX	79,36	60,91	30,64	1,04	1,96	1,51	1,34	4,98	32,45
MIN	18,20	14,84	6,77	0,001	0,01	0,01	0,01	0,08	0
MAYO									
\bar{x}	39,23	30,48	14,64	0,09	0,32	0,24	0,31	0,96	6,25
s	12,93	9,83	5,70	0,16	0,34	0,24	0,27	0,96	7,22
SE	1,39	1,05	0,61	0,02	0,04	0,03	0,03	0,10	0,77
MAX	77,19	54,27	73,73	0,80	1,69	1,16	1,32	4,73	44,21
MIN	12,82	10,47	2,96	0	0,01	0,01	0,02	0,04	0
JULIO									
\bar{x}	42,39	32,92	16,98	0,20	0,40	0,34	0,28	1,21	7,77
s	13,53	10,12	5,58	0,31	0,44	0,39	0,27	1,36	7,71
SE	1,08	0,81	0,44	0,03	0,04	0,03	0,02	0,11	0,61
MAX	81,52	62,09	36,23	1,66	1,94	2,13	1,30	7,04	26,82
MIN	19,77	15,13	7,54	0	0,01	0	0,01	0,01	0,02

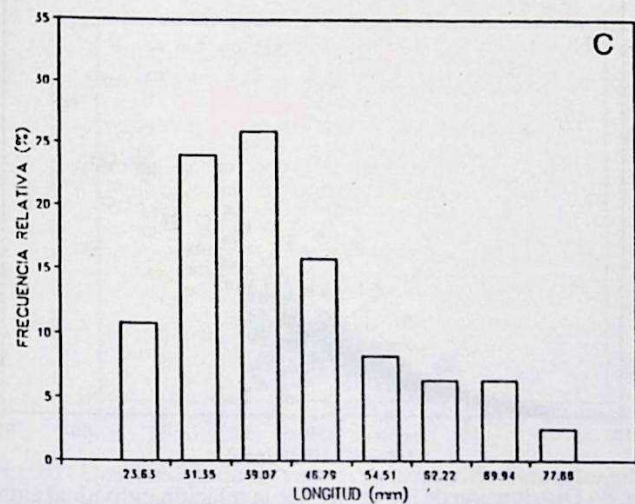
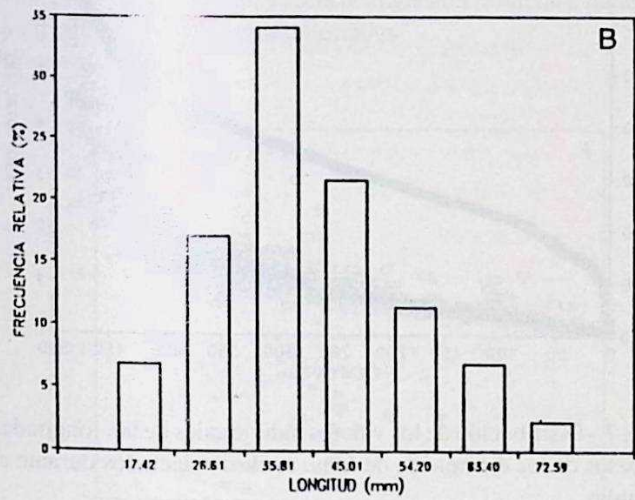
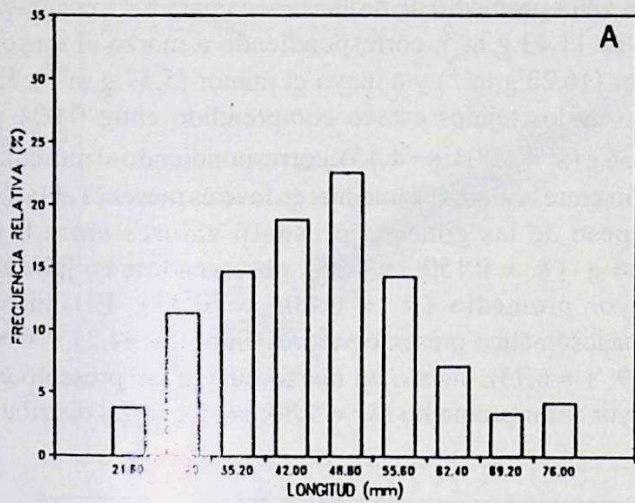


Fig. 3.- Distribución de frecuencias de las longitudes de los ejemplares de *Lima scabra* en marzo (A), mayo (B) y julio (C).

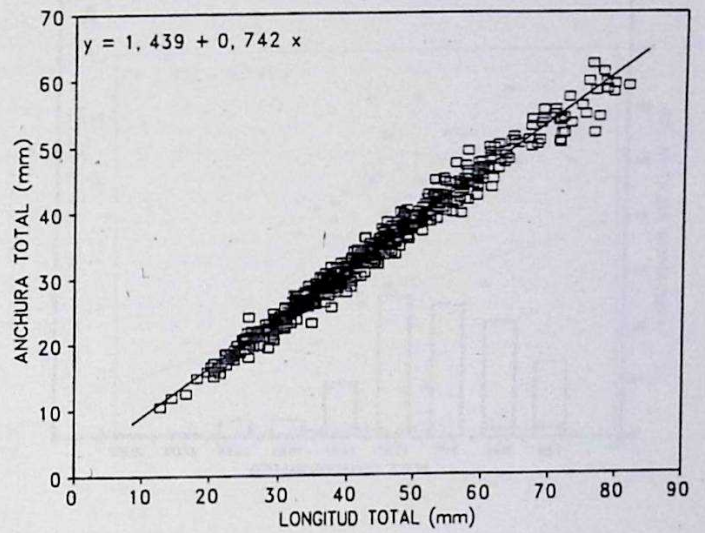


Fig. 4.- Distribución de los valores de la relación individual entre la longitud y la anchura, y recta de regresión resultante, para el conjunto de ejemplares de *Lima scabra* colectados.

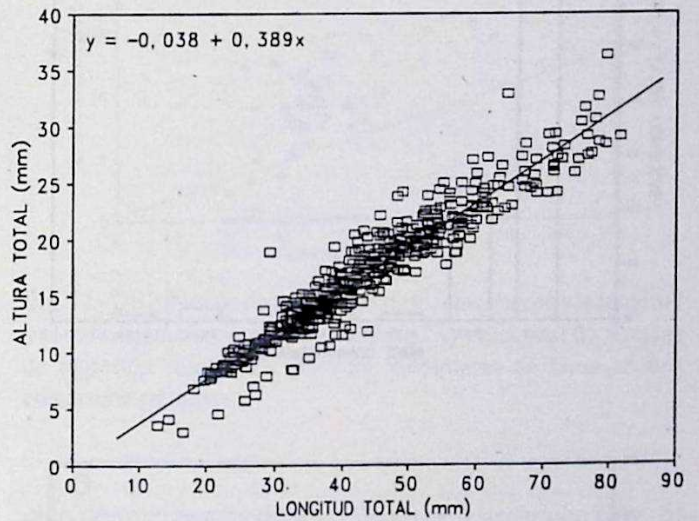


Fig. 5. Distribución de los valores de la relación individual entre la longitud y la altura, y recta de regresión resultante, para el conjunto de ejemplares de *Lima scabra* colectados.

35,21 y 42,93 mm. La anchura de los ejemplares estuvo comprendida entre 10,47 y 62,09 mm ($\bar{x} = 33,73$; $s = 9,98$), y la altura entre 2,96 y 36,23 ($\bar{x} = 16,88$; $s = 5,43$), obteniéndose en marzo los promedios más elevados, con 35,46 mm ($s = 9,56$) y 17,57 mm ($s = 5,10$) respectivamente (Tabla 2).

La relación entre la longitud (L) y la anchura (A) produjo la ecuación $A = 1,44 + 0,74 L$ (Fig. 4) y la relación entre la longitud (L) y la altura (H) se expresa mediante la ecuación $H = -0,038 + 0,389 L$ (Fig. 5).

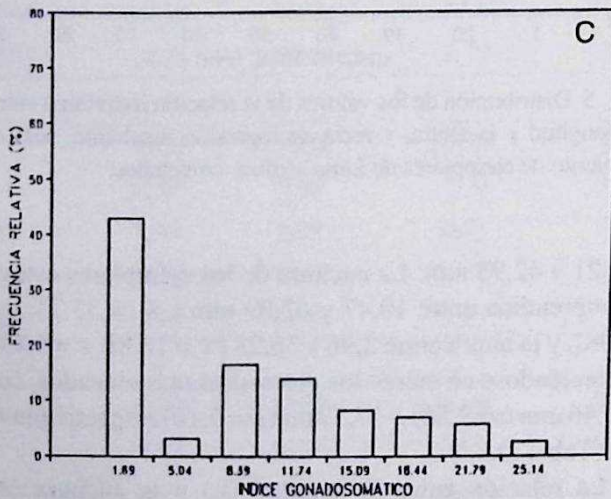
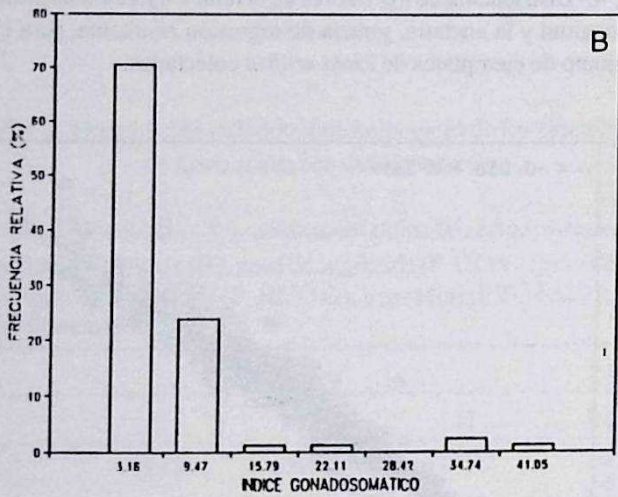
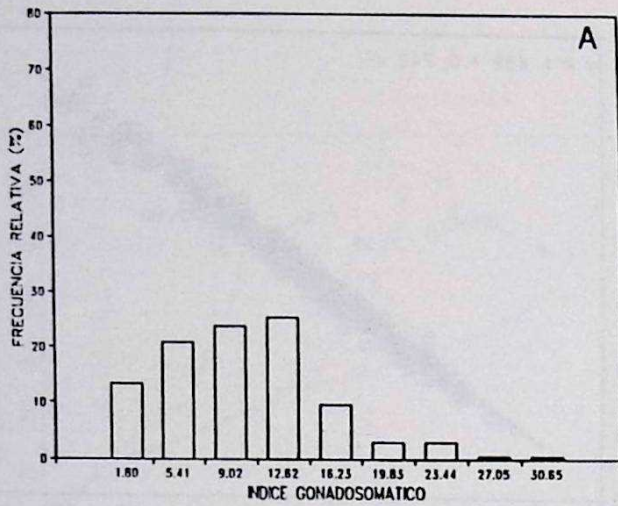


Fig. 6.- Distribución de frecuencias del índice gonadosomático de los ejemplares de *Lima scabra* en marzo (A), mayo (B) y julio (C).

El valor promedio de biomasa seca para los tres meses fue de $11,43 \text{ g m}^{-2}$, correspondiendo a marzo el mayor valor ($16,22 \text{ g m}^{-2}$) y a mayo el menor ($5,57 \text{ g m}^{-2}$). El peso de los tejidos estuvo comprendido entre 0,024 y 7,036 g ($\bar{x} = 1,204$; $s = 1,15$), correspondiendo al músculo los mayores valores promedios en los tres meses (Tabla 2). El peso de las gónadas presentó valores entre 0 y 1,66 g ($\bar{x} = 0,150$; $s = 0,23$), observándose en julio el mayor promedio ($\bar{x} = 0,20$; $s = 0,31$). El índice gonadosomático presentó valores entre 0 y 44,21 ($\bar{x} = 8,49$; $s = 6,75$), siendo en marzo cuando se presentó el mayor valor promedio ($\bar{x} = 9,80$; $s = 5,47$). La distribu-

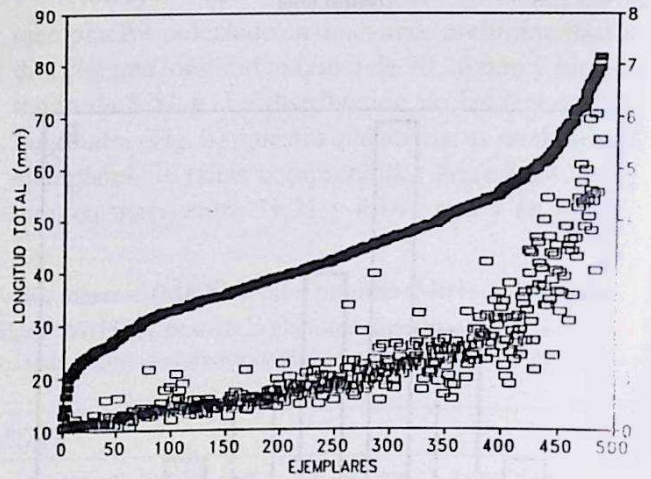


Fig. 7.- Distribución de los valores individuales de las longitudes y pesos de los ejemplares de *Lima scabra* colectados durante el estudio.

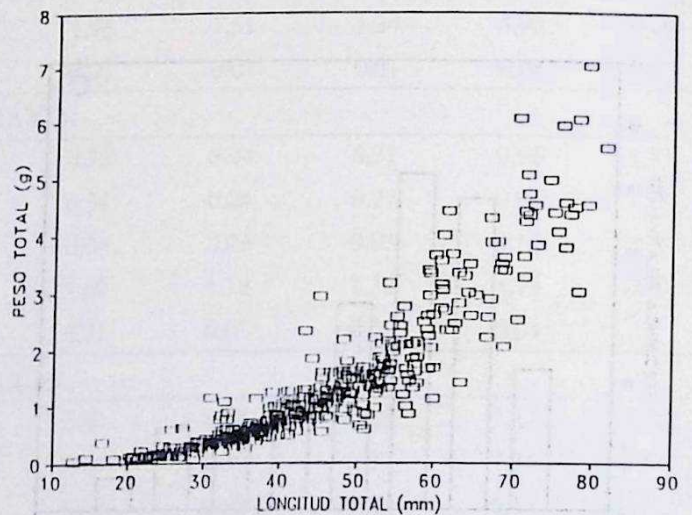


Fig. 8.- Distribución de los valores de la relación individual entre la longitud y el peso total de los ejemplares de *Lima scabra* colectados durante el estudio.

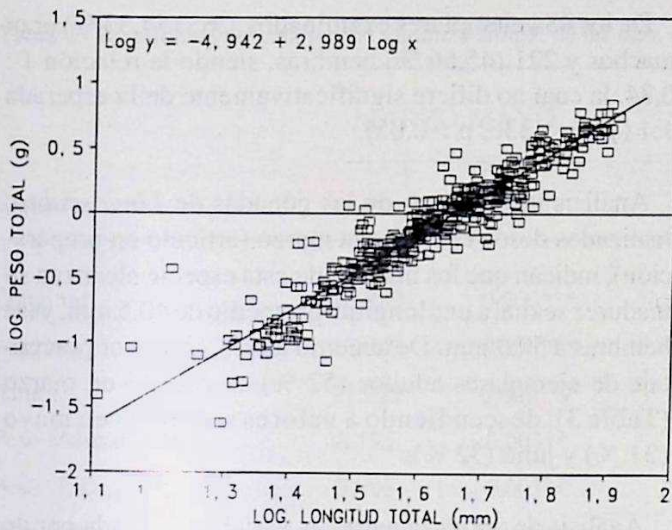


Fig. 9.- Distribución de los valores de la relación individual entre la longitud y el peso total, y recta de regresión resultante, para los ejemplares de *Lima scabra* colectados durante el estudio.

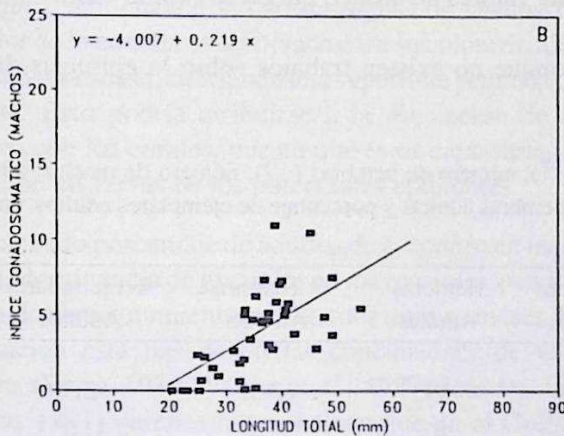
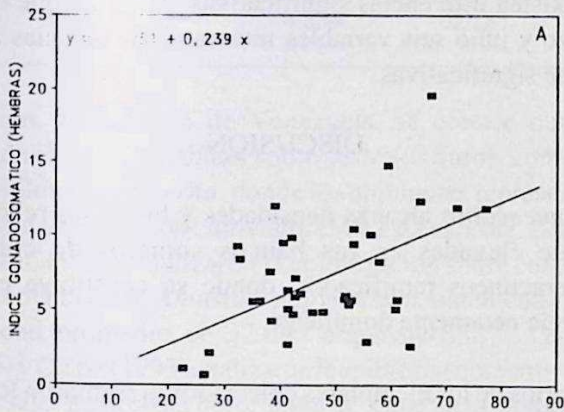


Fig. 10.- Distribución de los valores de la relación entre la longitud y el índice gonadosomático en hembras (A) y machos (B), y rectas de regresión resultantes, para los ejemplares de *Lima scabra* colectados en marzo.

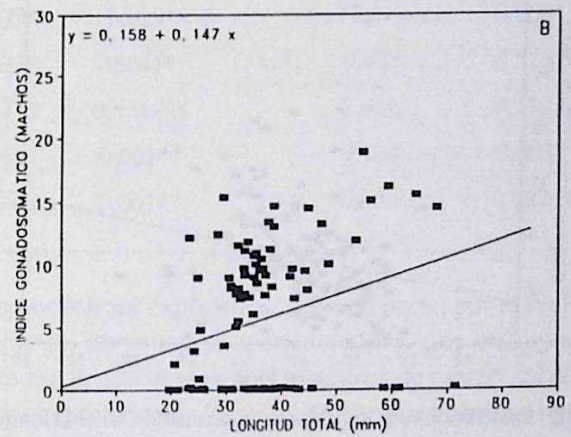
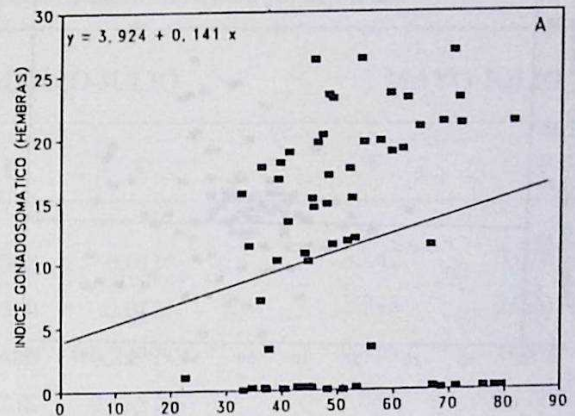


Fig. 11.- Distribución de los valores de la relación entre la longitud y el índice gonadosomático en hembras (A) y machos (B), y rectas de regresión resultantes, para los ejemplares de *Lima scabra* colectados en mayo.

ción de frecuencias de los valores de este índice (Fig. 6) muestra que en marzo predominan ligeramente los ejemplares con valores comprendidos entre 10,82 y 14,42, en mayo entre 0 y 6,32 y en julio entre 0,01 y 3,36.

En la figura 7 se presentan las distribuciones de los valores de la longitud y del peso individual, observándose menor dispersión de los valores de la longitud. La relación entre la longitud (L) y el peso (P) de los 484 ejemplares de *Lima scabra* (Fig. 8) se ajustó mediante la ecuación logarítmica $\text{Log } P = -4,942 + 2,989 \text{ Log } L$ (Fig. 9).

La relación entre la longitud y los valores del índice gonadosomático (IG) para cada sexo y mes se presentan en las figuras 10-12, apreciándose un descenso progresivo de la pendiente de la recta de regresión desde marzo hasta julio.

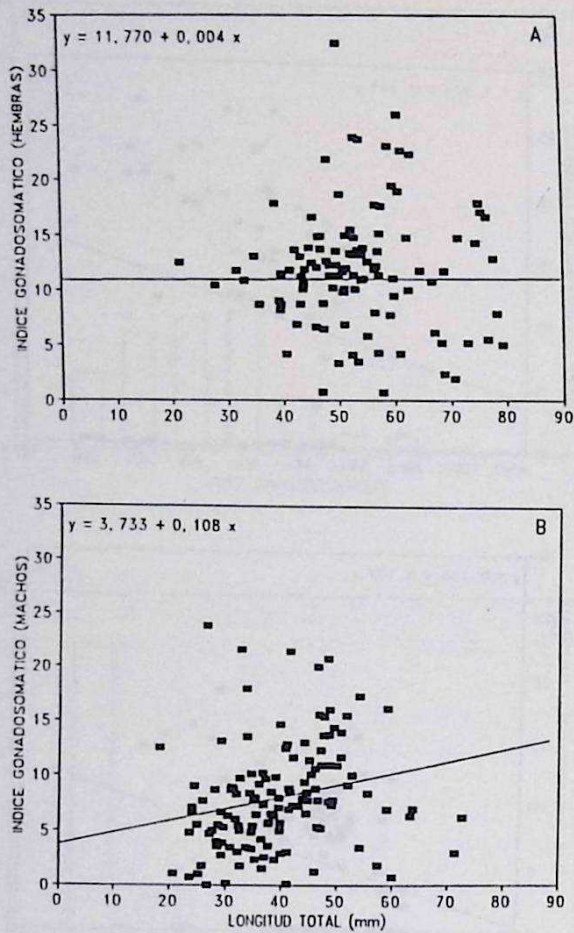


Fig. 12.- Distribución de los valores de la relación entre la longitud y el índice gonadosomático en hembras (A) y machos (B), y rectas de regresión resultantes, para los ejemplares de *Lima scabra* colectados en julio.

Los valores del índice de rendimiento muscular mostraron un descenso desde marzo ($\bar{x} = 35,75\%$; $s = 8,43$) hasta mayo ($33,43\%$; $s = 6,56$), con un ligero incremento en julio ($33,71\%$; $s = 6,72$).

De los 484 ejemplares examinados, 263 (54,33 %) eran machos y 221 (45,66 %) hembras, siendo la relación 1 : 0,84, la cual no difiere significativamente de la esperada 1:1 ($\chi^2 = 1,336$, $p > 0,05$).

Análisis histológicos de las gónadas de *Lima scabra*, realizados desde enero hasta marzo (artículo en preparación), indican que los machos de esta especie alcanzan su madurez sexual a una longitud promedio de 40,5 mm, y las hembras a 50,0 mm. De acuerdo a esto, el mayor porcentaje de ejemplares adultos (52 %) se colectó en marzo (Tabla 3), descendiendo a valores similares en mayo (31 %) y julio (32 %).

Análisis de varianza entre las variables de cada par de meses, mostró un mayor número de diferencias altamente significativas ($\alpha > 0,001$) de las diez variables consideradas, entre marzo y mayo, donde cinco variables presentaron diferencias significativas (Tabla 4). Entre mayo y julio no existen diferencias significativas, mientras que entre marzo y julio seis variables mostraron diferencias altamente significativas.

DISCUSION

Lima scabra alcanza densidades y biomazas relativamente elevadas en los bancos someros de corales escleractíneos ramificados, donde se constituye en la especie netamente dominante.

Varios de los ejemplares colectados presentaron longitudes superiores a la reportada por ABBOTT (1984), quien señala valores de hasta 3 pulgadas (76,20 mm).

Aunque no existen trabajos sobre la epibiosis de los

Tabla 3.- Número de ejemplares (N) *Lima scabra*, número de machos (♂), número de hembras (♀), número de machos adultos, porcentaje de machos adultos, número de hembras adultas, porcentaje de hembras adultas y porcentaje de ejemplares adultos, en cada mes y para el total de los tres meses.

MUESTREO	N	♂	♀	Machos Adultos	% Machos Adultos	Hembras Adultas	% Hembras Adultas	% Ejemplares Adultos
Marzo	239	130	109	56	43,08	69	63,30	52,30
Mayo	87	38	49	17	44,74	10	20,41	31,03
Julio	158	95	63	23	24,21	27	42,86	31,65
Total	484	263	221	96	36,50	106	47,96	41,74

Tabla 4.- Resultados del análisis de varianza simple de las diez variables consideradas entre cada par de meses.

Variables	MARZO-MAYO		MARZO-JULIO		MAYO-JULIO	
	F	P	F	P	F	P
Longitud	16,889	0,000***	6,548	0,011*	3,142	0,078 NS
Anchura	17,043	0,000***	6,360	0,012*	3,318	0,070 NS
Altura	21,229	0,000***	1,452	0,229 NS	9,716	0,002**
Peso Músculo	8,195	0,004**	2,238	0,135 NS	1,885	0,171 NS
Peso G. Digestivo	9,095	0,003**	0,105	0,746 NS	4,244	0,040*
Peso Gónada	12,501	0,000***	4,794	0,029*	12,619	0,000***
Peso Resto	0,977	0,324 NS	4,212	0,041*	0,423	0,516 NS
Peso Total	7,233	0,080**	0,412	0,521 NS	2,446	0,119 NS
IG	56,280	0,000***	9,607	0,002**	9,120	0,003 **
IRM	4,854	0,028*	7,402	0,007**	0,000	0,987 NS

bivalvos de la costa de Venezuela, se conoce que es elevada en los que habitan sobre sustratos duros, como en el mejillón *Perna perna*, donde los epibiontes representan un problema para los cultivadores de esta especie. GÓMEZ Y LIÑERO (1990) analizaron la colonización sobre conchas vacías del bivalvo *Amusium papyraceum*, obteniendo una densidad promedio de 32.095 organismos.m⁻². GALÁN (1976) y OJEDA (1993) analizaron la epibiosis sobre sustratos artificiales en la costa nororiental de Venezuela, apreciando una intensa colonización de los sustratos empleados. En *L. scabra*, aun cuando la textura rugosa de la superficie exterior de la concha es apropiada para su colonización, la epibiosis es escasa, cubriendo una superficie pequeña de la concha. Esto podría atribuirse a la asociación de este bivalvo con los corales, puesto que éstos capturarían por filtración las larvas de los potenciales epibiontes.

El elevado porcentaje de adultos de *L. scabra* en marzo, y la predominancia de juveniles en mayo y julio, puede ser atribuido al reclutamiento en estos dos últimos meses. Esta presunción está basada en las conclusiones de varios autores (BREA, 1986; VÉLEZ *et al.*, 1987; JORDÁN, 1990, GÓMEZ, 1991) quienes han señalado que en el Golfo de Cariaco se presenta un máximo de reproducción en los bivalvos, entre los meses de enero y abril.

Los bajos valores del índice gonadosomático en mayo y

julio pueden ser explicados, por una parte, por el reclutamiento de juveniles ya mencionado y, por otra, por un desove ocurrido después del muestreo de marzo, tal como ha sido reportado por JORDÁN (1990), quien obtiene para el bivalvo pectínido *Euvola ziczac* dos períodos de reproducción, uno de febrero a abril, y otro en julio-agosto. En *L. scabra*, se aprecia en julio un incremento en los valores de este índice, lo cual indica una recuperación del tejido gonadal. Un comportamiento similar, incremento del IG en julio, fue observado en *E. ziczac* por JORDÁN (1990). Por otro lado, LODEIROS Y HIMMELMAN (1994) señalan que los descensos de los lípidos y glicógenos en *Euvola ziczac* para los meses de mayo y agosto, son probablemente debidos a períodos reproductivos.

El comportamiento del IRM y del IG fue similar: descenso notable de marzo a mayo, y ligero incremento de mayo a julio. El comportamiento de estos dos índices en *L. scabra* es opuesto al reportado por SASTRY Y BLAKE (1971) para *Argopecten irradians*, donde el incremento del IG ocurre a expensas del músculo aductor. CÁCERES-MARTÍNEZ *et al.* (1990) no observaron relación entre estos dos índices en *Argopecten circularis*. En *L. scabra*, el descenso de estos dos índices, de marzo a mayo, podría ser explicado para el IG por el desove, y para el IRM por una reducción en la disponibilidad de alimento y por un

incremento de la temperatura, que se presenta en la zona desde marzo hasta junio-agosto (GÓMEZ, 1991; LODEIROS Y HIMMELMAN, 1994).

Esta disminución en la disponibilidad de alimento, se vería agravada por la asociación de *L. scabra* con los corales y su ubicación entre las bases de las ramificaciones de éstos, los cuales se alimentarían de un porcentaje considerable del plancton, reduciéndose aún más la disponibilidad de éste para *L. scabra*. A este respecto, HIGHSMITH (1982), HUNT *et al.* (1987) y WILSON (1991) han señalado la disminución de la colonización de larvas debido a la captura de las mismas por organismos filtradores.

La relación entre la longitud y el IG muestra que un elevado porcentaje de los machos se distribuyen en tallas inferiores a 40 - 45 mm, mientras que las hembras son numéricamente dominantes a partir de este intervalo. Esto significaría que *L. scabra* se comporta como una especie protándrica.

BIBLIOGRAFIA

- ABBOTT, R.T. 1974. American Seashells. The Marine Mollusca of the Atlantic and Pacific Coasts of North America. Van Nostrand Reinhold Co., New York. 663 pp.
- BAHA AL-DEEN, A.H. & B.K. BAHA AL-DEEN. 1976. Determinación del estroncio en conchas de bivalvos por un método de dilución isotópica. *Bol. Inst. Oceanogr., Univ. Oriente*, 15(1): 15-18.
- BREA, J. M. 1986. Variaciones estacionales en la composición bioquímica de *Pecten ziczac* (Linn. 1758) en relación al metabolismo energético, reproducción y crecimiento. Tesis, Dpto. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 94 pp.
- CÁCERES-MARTÍNEZ, C., C.A. RUIZ-VERDUGO & M. C. RODRÍGUEZ-JARAMILLO. 1990. Variaciones estacionales del índice gonádico y muscular de *Argopecten circularis* (Sowerby, 1835) en la Ensenada de la Paz, B.C.S., México. *Inv. Mar. CICIMAR*, 5(No. Esp. 1):1-6.
- GALÁN, R. 1976. Contribución al estudio de las incrustaciones biológicas en la Laguna La Restinga, Isla de Margarita, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr., Univ. Oriente*, 15(2): 153-168.
- GÓMEZ, J. A. 1991. Inducción de la reproducción y cambios de la composición química de *Pecten ziczac* acondicionadas durante los períodos de reproducción activa y reposo sexual de las poblaciones naturales. Tesis M. Sc., Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 64 pp.
- GÓMEZ, J. A. & I. LIÑERO. 1990. Estudio de la colonización y sucesión sobre conchas del Bivalvo *Amusium papyraceum* a diferentes niveles de profundidad, en la Ensenada de Turpialito, Estado Sucre. *Acta Cient. Venez.*, 41(Sup. 1): 99.
- GÓMEZ, J. A., A. PRIETO & C. LODEIROS. 1990. Relaciones biométricas y Biomasa específica en el bivalvo *Lima scabra tenera* (Sowerby, 1843). *Secuencia*, 5(2): 13-17.
- HIGHSMITH, R.C. 1982. Induced settlement and metamorphosis of sand-dollar (*Dendrocyaster excentricus*) larvae in predator-free sites: adult sand dollar beds. *Ecology*, 63: 329-337.
- HUNT, J. H., W. G. AMBROSE JR. & C. H. PETERSON. 1987. Effects of the gastropod *Ilyanassa obsoleta* (Say), and the bivalve *Mercenaria mercenaria* (L.), on larval settlement and juvenile recruitment of infauna. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 108: 229-240.
- JORDÁN, N. 1990. Relación de la temperatura, clorofila a y ácidos grasos fitoplanctónicos con la actividad gonadal anual de *Pecten ziczac* (L. 1758). Sustratos metabólicos para la reproducción. Tesis M.Sc., Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 60 pp.
- LIN, A. & L. A. POMPA. 1977. Carotenoids of the red clam *Lima scabra*. *Bol. Inst. Oceanogr., Univ. Oriente*, 16(1&2): 83-86.
- LODEIROS, C. & J. H. HIMMELMAN. 1994. Relations among environmental conditions and growth in the tropical scallop *Euvola (Pecten) ziczac* (L.) in sus-

pended culture in the Golfo de Cariaco, Venezuela. *Aquaculture*, 119: 345-358

NASI, E. 1991. Electrophysiological properties of isolated photoreceptors from the eye of *Lima scabra*. *J. Gen. Physiol.*, 97(1): 17-34.

OJEDA, C. S. 1993. Colonización y sucesión en sustratos artificiales con concentraciones de metales pesados (Pb y Hg) en la Ensenada de Turpialito, Golfo de Cariaco. Tesis, Dpto. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 92 pp.

PORTER, H. J. & G. SAFRIT. 1981. The marine faunal zones of North Carolina, with new molluscan records. *Nannos.* 95(3): 127-130.

SASTRY, A. N. & N. J. BLAKE. 1971. Regulation of gonad development in the Bay scallop *Aequipecten irradians*. *Limnol. Oceanogr.*, 5: 86-105.

SOKAL, R. R. & F. J. ROHLF. 1981. Biometry. 2nd Edition. W. H. Freeman, San Francisco. 776 pp.

STEPHENS, P. I. 1978. Mechanical and chemical sensitivity at the mantle edge of the file clam *Lima scabra* (Born). *Mar. Behav. Physiol.*, 5(2): 79-90.

VÉLEZ, A., F. SOTILLO & J. PÉREZ. 1987. Variación estacional de la composición química de los pectínidos *Pecten ziczac* y *Lyropecten nodosus*. *Bol. Inst. Oceanogr., Univ. Oriente*, 26: 67-72.

WILSON, W. H. 1991. Competition and predation in marine soft-sediment communities. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 21:221-241.