

OBSERVACIONES SOBRE LA ECOLOGIA
Y BIOLOGIA DE *SIPHONARIA (PACHYSIPHONARIA)*
LESSONI (BLAINVILLE, 1824)
(GASTROPODA, SIPHONARIIDAE)
EN EL LITORAL ROCOSO DE MAR DEL PLATA
(BUENOS AIRES).

por

Santiago R. Olivier y Pablo E. Penchaszadeh (1)
Instituto de Biología marina Playa Grande, Mar del Plata (Argentina).

Résumé

Observations sur l'écologie et la biologie de *Siphonaria (Pachysiphonaria) lessoni* du littoral rocheux de Mar del Plata (B.A., Argentine).

L'auteur a étudié des populations de *Siphonaria (Pachysiphonaria) lessoni* provenant de deux résidences écologiques de Mar del Plata (Buenos Aires).

Les caractéristiques morphologiques et anatomiques de *S. (P.) lessoni* coïncident avec la description de Hubendick (1946, 1947) à de petites différences près, dues au fait que le matériel étudié par lui provenait d'autres localités.

Deux types de coquilles peuvent être distinguées par leur forme. Cette variation de forme pourrait être en rapport avec les périodes plus ou moins longues d'exposition à l'air des individus et avec l'action des vagues.

Le nombre de dents de la radula varie en proportion de la taille des exemplaires, suivant une loi de régression non linéaire $e^n = 37,5 L_t^{1,8}$. *Siphonaria (P.) lessoni* est très abondante aux étages Supra- et Médiolittoral. Sur le premier, elle forme des consociés et, sur le deuxième, une espèce partenaire de la biocénose de *Brachyodontes rodriguezii-Mytilus platensis*. Sa distribution n'est pas homogène ; sur le Médiolittoral supérieur de la Station N° 1, la densité de population est de 3.676 individus/m². En remontant l'étage Supralittoral, on constate que la densité diminue : à 20-30 cm au-dessus de l'étage Médiolittoral, elle est de 2.250/m² ; à 1,50-1,80 m, de 245/m² et à 2,50-3,50 m, elle tombe à 65/m² (2).

L'auteur étudie les phénomènes d'agrégation et de dispersion des *S. (P.) lessoni*, liés aux facteurs écologiques aléatoires. Pendant les périodes de forte humectation, la dispersion des organismes est presque totale, en même temps qu'ils s'alimentent ; leur regroupement ne s'accomplit pas au même endroit. On n'a pas observé de phénomènes de « homing behaviour » et les cicatrices de repos trouvées dans l'une des résidences écologiques semblent en accord avec une occupation temporaire de la niche.

La période de reproduction s'étend du mois de juin au mois de mars suivant. La larve éclot 8 ou 9 jours après la ponte. C'est une véligère, libre, nageuse et pélagique. On doit attribuer à cette dernière caractéristique l'ample distribution de l'espèce.

L'âge relatif des organismes est évalué d'après les stries d'accroissement de la coquille.

(1) Becario del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina.

(2) Tandis que la densité de population diminue, la taille moyenne des organismes augmente.

INTRODUCCION

Los Moluscos Pulmonados Basommatóforos de la Familia *Siphonariidae* se hallan representados en la Provincia de Buenos Aires por una única especie, *Siphonaria lessoni* (Blainville 1824), que ha sido definida como perteneciendo al Subgénero *Liriola* Dall 1870, Sección *Pachysiphonaria* Hubendick 1945 (Hubendick, 1946). Integra el grupo más primitivo de los *Siphonariidae* juntamente con *Liriola* s. str. y *Kerguelenia*.

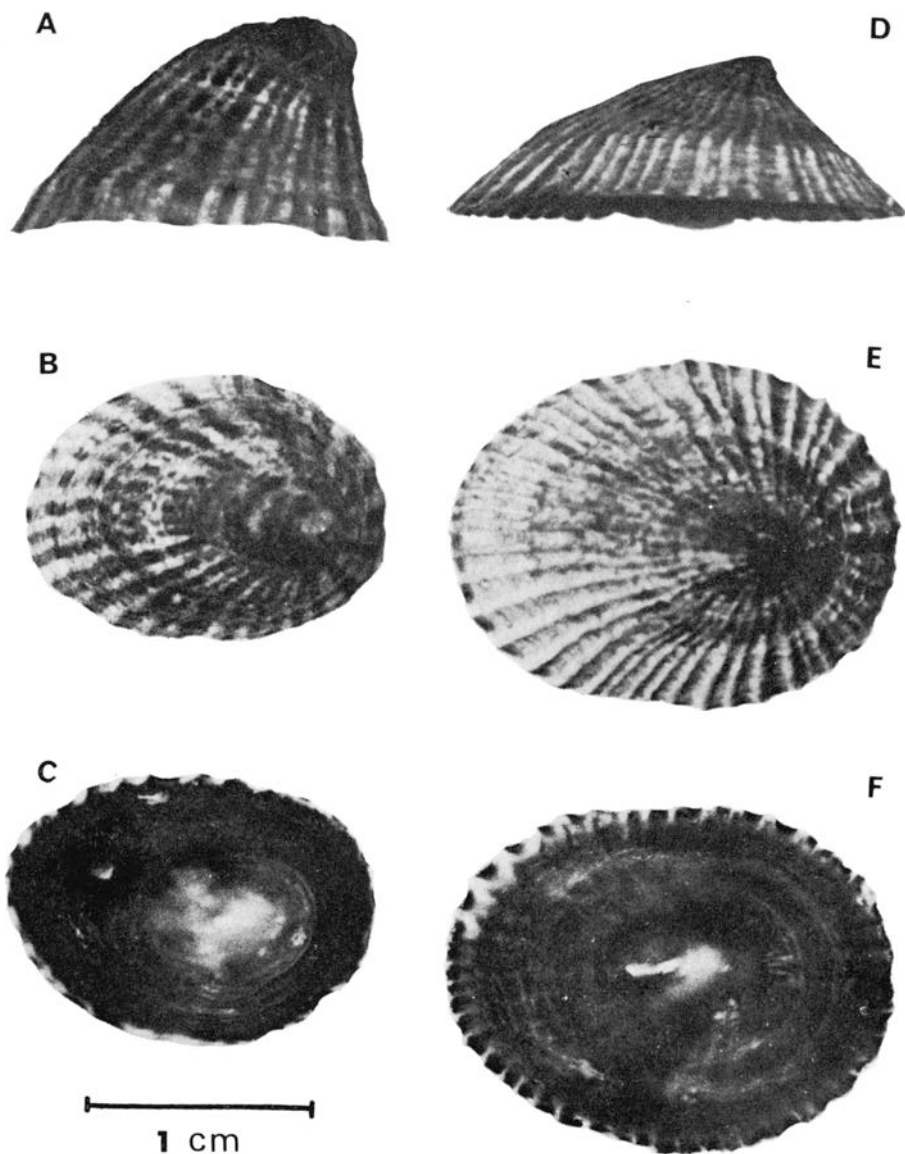
S. (P.) lessoni es una especie endémica de América del Sur y von Ihering (1914) citó la presencia de una forma fósil, *S. (P.) lessoni* f. *pampa*, para sedimentos calcáreos del Terciario de Argentina. Filogenéticamente (Hubendick, 1947) la considera la especie originaria de las *Pachysiphonaria*, cuyo centro de origen se hallaría en la costa sur-occidental sudamericana. Por su parte von Ihering (1907) dedujo que la *S. (P.) lessoni* tuvo su centro de dispersión en la Antártida de donde emigró a lo largo de la costa del Océano Pacífico, y por el Océano Atlántico, hasta las costas uruguayas juntamente con otros Moluscos (*Mesodesma*, *Acmaea* y *Brachyodontes*) a fines del Plioceno o comienzos del Pleistoceno.

El posible origen antártico o circumpolar de los Sifonáridos explica que en el sector argentino de la Provincia Magallánica vivan otras especies junto a *S. (P.) lessoni* a saber: *Siphonaria (Pachysiphonaria) laeviuscula* Sowerby 1835, *S. (Kerguelenia) lateralis* Gould 1846, *S. (K.) macgillivragi* Reeve 1856, *Siphonaria antarctica* Gould 1852 (cuya descripción no ha sido revalidada y su localidad no bien definida) y *Williamia magellanica* Dall 1927.

La distribución geográfica de *S. (P.) lessoni* es muy amplia como así también es amplia su euritermia y eurihalinidad. Vive en el O. Pacífico desde los 12° L.S. hasta el sur de Chile y en el O. Atlántico desde Tierra del Fuego e Islas Malvinas, por las costas patagónicas, bonaerenses y uruguayas hasta Maldonado (Hubendick, 1946; Carcelles, 1944, 1950). De esta forma es la única especie de la Sección *Pachysiphonaria* que se distribuye tan hacia el norte del Atlántico Sur. Su presencia ha sido también señalada para las Islas Kerguelen, Isla Paulet (Antártida), Port Alfred (Sud Africa) y Nicaragua, pero todas estas citas son muy dudosas.

En las costas de la Provincia de Buenos Aires habita los fondos duros de los pisos Supralitoral y Mediolitoral ocupando, en el primero, el nicho vacante por la ausencia de Litorínidos. La falta de especies competidoras y su caracter reptador-vagante, posibilita su distribución vertical que se extiende desde los límites de la baja marea hasta unos 3 metros por encima del nivel de las altas mareas de sicigias.

Dado el interés que reviste el grupo por su distribución geográfica, su peculiar adaptación y el interesante papel que desempeña en las comunidades naturales bentónicas, es que decidimos intensificar su estudio biológico y ecológico cuyos primeros resultados se consignan en el presente trabajo.



S.R. OLIVIER y P.E. PENCHASZADEH

PLANCHE I

Distintos tipos de conchilla de *Siphonaria (Pachysiphonaria) lessoni* de Mar del Plata.

A-C, tipo dominante en las rocas de Playa Grande-Playa Chica; D-F, tipo dominante sobre las rocas dispersas sobre la Playa en Cabo Corrientes-Playa de los Ingleses.

Los estudios se iniciaron en junio de 1967, aunque los autores habían realizado con anterioridad numerosas observaciones. La localidad elegida se halla dentro de los límites de la ciudad de Mar del Plata (Pcia. de Buenos Aires) a los 38°03' L.S.

CONSIDERACIONES SISTEMATICAS.

En la revisión sistemática de la Familia *Siphonariidae*, Hubendick (1946, 1947) estudió material de colecciones procedentes de Argentina (Mar del Plata, Puerto Madryn, Puerto Luis (Islas Malvinas), Puerto Harberton, Ushuaia e Isla Paulet (región de Graham, Antártida) que refirió a *Siphonaria* (*Pachysiphonaria*) *lessoni* (Blainville, 1824).

Al estudiar la lapa que vive en las costas de Mar del Plata surgieron inconvenientes en su identificación debido a la variabilidad de su morfología, sobre todo de la conformación de la conchilla y de las esculturas de su cara externa. Por ese motivo, y siguiendo a Hubendick (*op. cit.*) examinamos detenidamente la rádula y el aparato genital, en especial este último, que ha sido utilizado en la diferenciación taxonómica del grupo.

Conchilla. Se han examinado unas 300 conchillas que en términos de Hubendick son pequeñas (< 15 mm) y medianas (15 a 30 mm). La forma varía considerablemente pero como caracter general el apex está siempre bien marcado y frecuentemente desviado o curvado hacia abajo y hacia la izquierda.

En la zona de Mar del Plata y de acuerdo con la residencia ecológica que ocupan, presentan dos tipos extremos y grados intermedios de variación (Plancha I). En las rocas de Playa Grande-Playa Chica (Est. 1) las conchillas son relativamente altas con una curvatura del apex bien manifiesta, estrías radiales tenues y borde más bien liso; la relación L_t : $h=1,85-2,33$. En Cabo Corrientes-Playa de los Ingleses (Est. 2), se evidencian dos residencias ecológicas: en las rocas dispersas sobre la playa hemos encontrado que las conchillas son relativamente chatas y el apex con una curvatura poco marcada, estrías bien manifiestas y borde festoneado; relación L_t : $h=2,58-3,21$; mientras que en el murallón artificial las conchillas presentan una forma similar a la de los ejemplares de la Est. 1. En ambos tipos la relación L_t : $A=1,28-1,50$ (1). Las diferencias apuntadas corresponden a los individuos adultos ya que en los juveniles estas desigualdades no se manifiestan.

Estudiando la biología de *Patella vulgata*, Orton (1933) encontró que los ejemplares que vivían en los niveles de la pleamar eran frecuentemente más altos que los que habitaban las regiones de baja marea. Correlacionó estas diferencias con el grado de exposición al aire durante las horas en que quedan descubiertas por las aguas. Sugirió entonces que las conchillas más altas se originan como consecuencia de una contracción del organismo que reacciona así para reducir su superficie de contacto con el substrato y disminuir los

(1) L_t : diámetro antero-posterior ; h : altura ; A : diámetro transverso.

efectos de la deshidratación. Las conchillas chatas, en cambio, serían generadas por animales que viven en zonas donde la exposición al aire es mucho menor por lo que se reduce la deshidratación y el manto no se retrae. Poco más tarde Moore (1934) comprobó este fenómeno experimentalmente. Voss (1959) señala un caso similar para *Siphonaria pectinata* en las costas de Florida (EE UU) atribuyendo además importancia al efecto mecánico de las olas.

Si cotejamos las diferencias morfológicas que hemos hallado en las conchillas de *S. (P.) lessoni*, teniendo en cuenta que las condiciones de vida son muy semejantes a las de *Patella vulgata* y *Siphonaria pectinata*, es muy posible que la explicación dada por Orton, Moore y Voss sea también válida en nuestro caso.

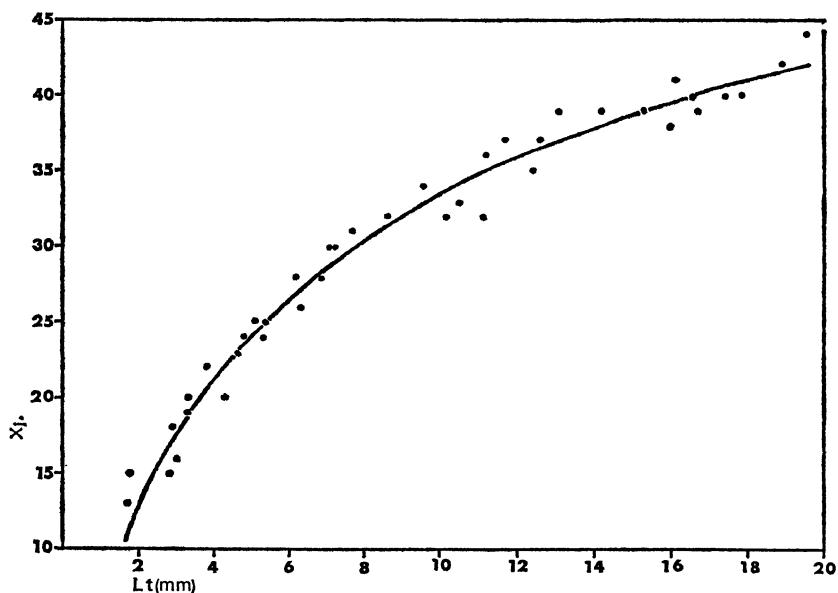


FIG. 1

Representación gráfica de la variación del número de dientes laterales de la rádula en función de la longitud de la conchilla.

Xi, número de dientes (fórmula radular $Xi.1.Xi$); Lt, talla del ejemplar (largo de la conchilla en su diámetro antero-posterior).

Rádula. Fueron examinados 85 ejemplares. La rádula se caracteriza por la presencia de 90 a 108 hileras transversales procélicas de dientes, cada una de las cuales posee un número determinado que varía con el tamaño del ejemplar. Se distribuyen en dos hileras laterales separadas por un diente raquidiano. El mínimo de dientes que hemos encontrado fué de 13.1.13 y correspondió a un ejemplar de 1,7 mm de largo; el máximo de 44.1.44 perteneció a un ejemplar de 19,5 mm. Estos límites no coinciden exactamente con las observaciones de Hubendick hecho que debe atribuirse a que este autor trabajó preferentemente con material proveniente del extremo sur de Argentina y de biotopos muy distintos al nuestro. No obstante advirtió la gran inconstancia del número: 52.1.52 y 76.1.76 (1946, pág. 6), señalando la posibilidad de que este rango fuese aún mayor.

En la Fig. 1 se ha graficado la variación del número de dientes laterales en función de la longitud del ejemplar (1).

La relación funcional entre esas dos variables es de la forma

$$e^n = a \cdot L_t^b \quad (1)$$
 donde n es el número de dientes de la rádula y L_t el largo total del ejemplar.

Transformando las variables n y L_t se tiene la relación lineal

$$n = \ln a + b \cdot \ln L_t + \mu \quad (2)$$
 que admite la solución

$$\ln a = 3,62$$

$$b = 13$$

o sea la regresión no lineal (1) es

$$e^n = 37,5 \cdot L_t^{13}$$

o equivalente a

$$n = 3,62 + 13 \ln L_t$$

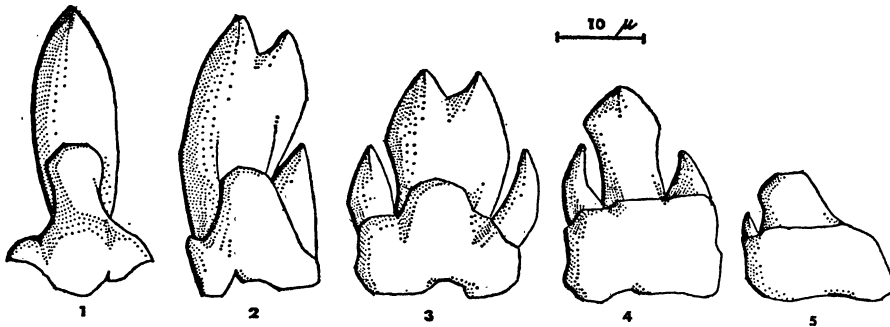


FIG. 2

Distintos tipos de dientes de la rádula de *Siphonaria (P.) lessoni*.

1, diente medio o raquidiano; 2-5, dientes laterales.

Los intervalos confidenciales de a y b para un nivel de confianza de un 90 p. 100 son :

$$\ln a : (3,42 - 3,82)$$

$$b : (12,85 - 13,15)$$

En cuanto a la variable μ (2) su varianza es de 2,14 y el intervalo confidencial para $\alpha = 90$ p. 100 es (1,93 - 2,19).

El coeficiente de correlación de las variables transformadas es de $\varphi = 0,97$.

El diente medió raquidiano presenta una cúspide simple mientras que los laterales son multiformes (Fig. 2). El primero interno posee un ectocono en tanto la presencia del entocono recién se advierte a partir del décimo diente pudiendo llegar a hacer su aparición en el 23° en razón del número total. En cuanto al mesocono de los dientes laterales es de morfología variable; en los dientes con ectocono la cúspide es en general bífida aunque los hay de cúspide simple o trifida. En los dientes que poseen entocono aquella es siempre bífida.

(1) Agradecemos al estadístico del Instituto de Biología Marina, señor Dante Capezzani por su valiosa colaboración.

El diente marginal de cada hilera es pequeño y simplificado. Las distintas regiones de la rádula pasan gradualmente de un tipo a otro de diente no existiendo un límite neto entre los de distinta morfología.

Genitales. La descripción original del aparato genital de *S. (P.) lessoni* corresponde a Hubendick (1946). Nuestras observaciones coinciden en líneas generales con ella a pesar de que Hubendick trabajó con el material de Islas Malvinas y el sur de la Patagonia (sólo dispuso de 5 ejemplares procedentes de Mar del Plata).

Podemos sintetizar nuestras observaciones de la siguiente forma (Fig. 3): glándula hermafrodita (g.h.) oval-alargada, de color amarillo

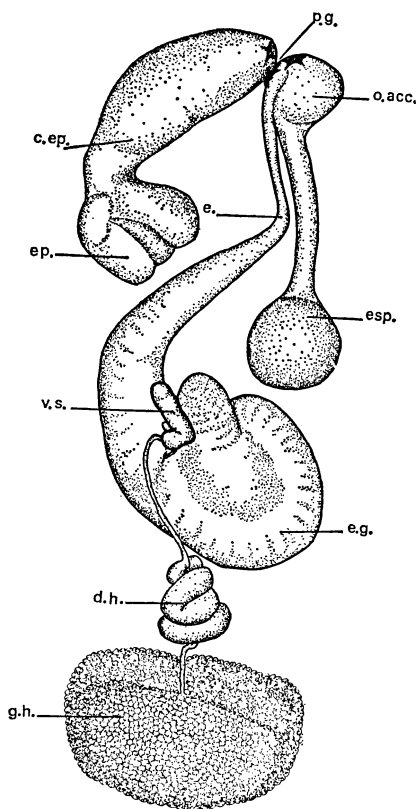


FIG. 3
Aparato genital de *Siphonaria (P.) lessoni*
de Mar del Plata.

g.h., glándula hermafrodita; d.h., ducto hermafrodita; e.g., espermoviducto glandular; e., espermoviducto; v.s., vesícula seminal; e.p., epifalo; c.ep., conducto epifálico; p.g., poro genital; o.acc., órgano accesorio; esp., espermateca.

anaranjado, que se continúa en un ducto hermafrodita (d.h.) enrollado sobre sí mismo, de color blanco, que comunica con la vesícula seminal (v.s.) que tiene forma de pequeño apéndice. El espermoviducto glandular (e.g.), de color pardo amarillento, se continúa hasta desembocar en un órgano accesorio (o.acc.) fuertemente musculoso donde desemboca también la espermateca (esp.). Esta es de forma notoriamente globosa y se continúa por un estrecho conducto que corre paralelo al espermoviducto. El epifalo (ep.) posee forma de ampolleta irregular; su región distal glandular es de color rojo anaranjado; el conducto epifálico (c.ep.), fuertemente musculoso, presenta una tonalidad blanca intensa y desemboca en forma independiente en el poro

genital (p.g.). Los espermatóforos son de forma oval y su número varía, cuando presentes, entre 1 y 6 por espermateca; corresponde al tipo que Hubendick señaló para *Siphonaria tristensis*.

En base a la información que antecede consideramos que en los pisos Mediolitoral y Supralitoral de Mar del Plata vive una sólo especie de *Siphonariidae* que corresponde a *Siphonaria (Pachysiphonaria) lessoni*. Las variaciones morfológicas y anatómicas que puedan hallarse en comparación con los ejemplares del sur argentino y chileno estudiados por Hubendick (*op. cit.*), deben atribuirse a poblaciones diferentes que viven en condiciones ecológicas dispares.

HABITAT.

S. (P.) lessoni es una especie muy común en los pisos Supralitoral y Mediolitoral de Mar del Plata. Vive en las escolleras artificiales del puerto, en los afloramientos cuarcíticos de Cabo Corrientes y zonas vecinas, y sobre los sedimentos consolidados de las barrancas al norte y al sur de la ciudad. Caracteriza biológicamente al Horizonte Supralitoral Inferior y es además especie acompañante en la comunidad de *Brachyodontes rodriguezii-Mytilus platensis* que ocupa el Piso Mediolitoral (Olivier et al., en prensa).

Para nuestros estudios elegimos dos estaciones de observación donde *S. (P.) lessoni* es particularmente abundante. Una de ellas fué ubicada entre Plata Grande y Playa Chica sobre la barranca formada por los afloramientos de rocas cuarcíticas del Sistema de Tandilia (Est. 1). La segunda estación, entre Cabo Corrientes y Playa de los Ingleses, donde el substrato está formado por rocas desprendidas de la barranca original, erodadas y distribuidas sobre la playa (Est. 2). La principal diferencia ecológica entre las dos estaciones estriba en la moda muy agitada de la Est. 1 donde el mar golpea frecuentemente con gran violencia determinando una amplia zona de rociada; en la Est. 2 las rocas son cubiertas por las altas mareas mientras que la zona de rociada se limita al murallón artificial.

Dado que se trata de una especie que vive en la zona entre mareas es interesante señalar las características más salientes del clima de Mar del Plata. La temperatura media anual es de 13,6 °C; la media máxima de verano de 24 °C siendo la máxima absoluta de 40 °C; la temperatura media mínima de invierno es de 4 °C descendiendo la mínima absoluta a —5 °C (de W. Knoche y Borzacov, 1946, « Clima de la República Argentina »).

La temperatura del agua superficial oceánica varía considerablemente a lo largo del año. Influencia notable tiene en invierno la Corriente de Malvinas cuya temperatura oscila entre 6 y 8 °C. Su influencia es reemplazada en verano, en la zona de Mar del Plata, por la Corriente de Brasil que se desplaza hacia las regiones australes con temperaturas superficiales de 20-22 °C. La temperatura mínima de invierno en las aguas vecinas a la costa llega a ser de 8 °C mientras que la máxima de verano alcanza a 23 °C. Variaciones aún más pronunciadas se producen en las pozas de marea y de rociada donde en

invierno las aguas llegan a congelarse y en verano suelen pasar los 35 °C.

La salinidad del agua de mar varía entre 33 y 35 ‰ mientras que en las cubetas de la zona entre mareas alcanzan rangos más elevados (Olivier et al., en prensa).

El régimen de mareas es de desigualdades diurnas. La duración de la bajante es de 6 h 45 m. La amplitud media de las mareas de sicigias es de 0,90 m y la de cuadraturas de 0,60 m. Estos desniveles varían considerablemente con el estado del tiempo y especialmente con la dirección e intensidad de los vientos que, durante el invierno son predominantes del W y SW y en el verano del N.

DISTRIBUCION VERTICAL.

La distribución de las lapas, ya sea por la densidad de la población como por su talla, no es uniforme a lo largo de la zonación. Por esta razón nos ha parecido conveniente efectuar censos escalonados verticalmente que pusieran de manifiesto en forma cuantitativa este tipo de distribución. Todos los censos fueron realizados en la Est. 1 en el mes de setiembre de 1967 y los resultados alcanzados fueron los siguientes :

Horizonte Medioltoral Superior (H.M.S.). S. (P.) lessoni vive en este horizonte preferentemente epizoica de *Brachyodontes rodriguezi*. No presenta fenómenos de agregación y su comportamiento ecológico obedece, por un lado, a que el substrato se halla totalmente ocupado por el organismo dominante de la comunidad (*B. rodriguezi*), y por el otro a que las algas que son su alimento viven también epizoicas sobre las conchillas del mejillín. Entre estas las más importantes son *Ulva lactuca*, *Porphyra* sp., *Bostrychia* sp., *Chaetomorpha* sp. y Cianofíceas y Diatomeas propias del bioderma vegetal. También habita los perímetros del mejillinar, ocupados por el alga roja incrustante *Hildenbrandia lecanilleri*, de la que también se alimenta.

La densidad de la población de *S. (P.) lessoni* es de 3.676 ind/m². La longitud media de los organismos es de 3,9 mm oscilando sus rangos de variación entre 2,7 y 6,7 mm.

Horizonte Supralitoral Inferior (H.S.I.). S. (P.) lessoni vive aquí apoyada directamente sobre el substrato rocoso y son evidentes los fenómenos de agregación y dispersión. Su comportamiento ecológico varía fundamentalmente en razón de la ausencia de *Brachyodontes rodriguezi* y de las algas señaladas en el H.M.S. Las rocas se hallan incrustadas de Líquenes y Cianofíceas en los niveles superiores, y de Cianofíceas y Diatomeas más abajo donde en algunos casos se observa la presencia de pequeños talos de algas superiores que no alcanzan a prosperar.

A una distancia de 20-30 cm por arriba del H.M.S. la densidad de la población es de 2.250 ind/m². La longitud media de los individuos es de 5,0 mm siendo los límites de variación de 3,1 y 7,4 mm.

A una distancia de 1,50-1,80 m por arriba del H.M.S., la densidad

de la población es de 245 ind/m². La longitud media de los organismos es de 7,9 mm siendo los límites de variación 4,4 y 13,1 mm.

A 2,50-3,50 m de distancia del límite superior del H.M.S., la densidad de la población es de 65 ind/m². La longitud media de los organismos de 12,6 mm siendo los límites de variación 9,1 y 16,5 mm.

De los resultados que anteceden (Fig. 4 y Tabla 1) es evidente la existencia de una distribución vertical heterogénea. A medida que se asciende en la barranca disminuye la densidad de la población mientras que el largo medio de los individuos aumenta. La segregación por tamaño, es decir que los individuos más pequeños viven con prefe-

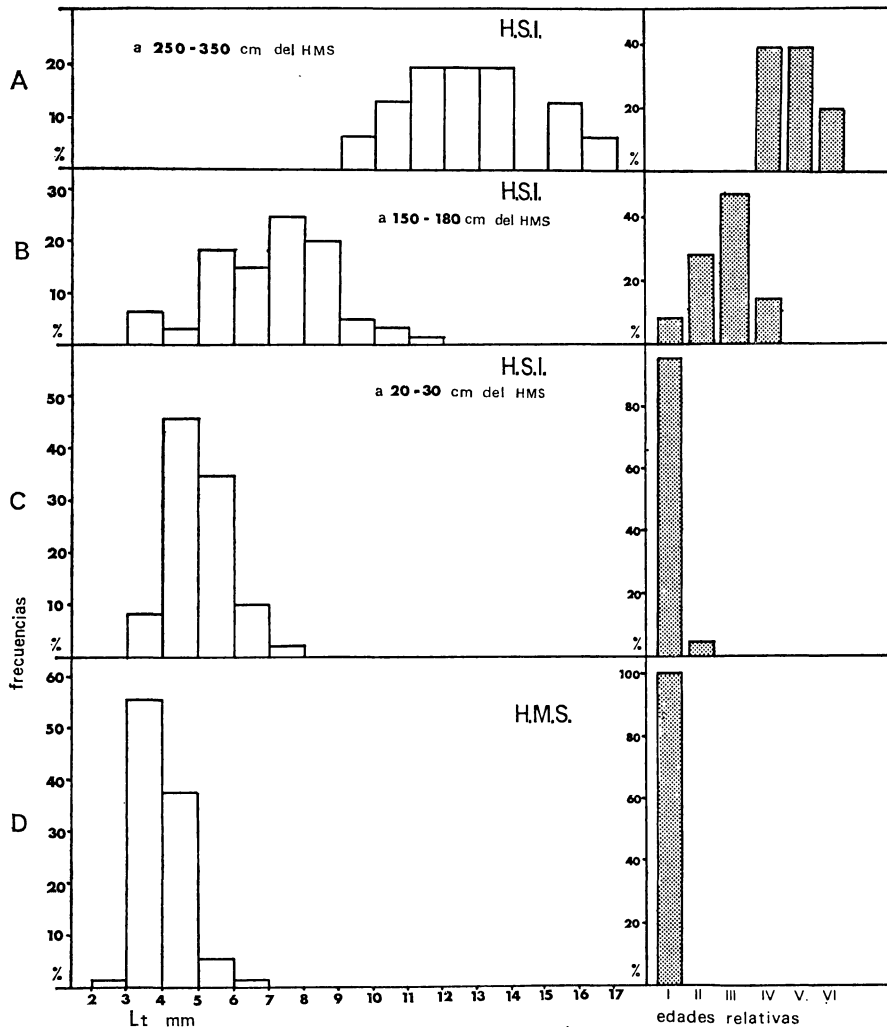


FIG. 4

Distribución vertical de *Siphonaria (P.) lessoni* en las rocas entre Playa Grande y Playa Chica: H.M.S., Horizonte Mediolitoral Superior; H.S.I., Horizonte Supralitoral Inferior.

Los histogramas en blanco indican la frecuencia de las tallas en mm; los histogramas sombreados representan la frecuencia de las edades relativas para cada muestra.

rencia en zonas donde la desecación es mucho menor, es un fenómeno que también ha sido señalado para *Siphonaria hispida* (Marcus, 1960) y *Benhamina obliquata* (Borland, 1950). El primero de estos autores sugiere como causa principal de esta segregación la relación superficie-volumen del cuerpo, ya que los individuos más pequeños pierden proporcionalmente más agua que los ejemplares más grandes.

Colocando las *S. (P.) lessoni* en un acuario hemos advertido que las de mayor tamaño se desplazan hacia los niveles superiores alejándose considerablemente del nivel del agua. En la costa estos movimientos son favorecidos por la humectación, y limitados por el crecimiento de las algas que integran su espectro trófico.

Las apreciables diferencias en la densidad de la población deben atribuirse a que las necesidades de cada individuo se satisfacen en un espacio mínimo que varía de acuerdo con su tamaño y las disponibilidades de alimentos. Estos se distribuyen en forma manifiestamente diferente : en el H.M.S. son muy abundantes y en el H.S.I. muy escasos.

La distribución vertical de las lapas en la Est. 2 ofrece ciertas diferencias con la descrita para la Est. 1. Esto es en razón de un relieve distinto de la costa. En el Piso Mediolitoral que es mucho más ancho horizontalmente, la comunidad de *Brachyodontes rodriguezii-Mytilus platensis* es más difusa y no cubre la casi totalidad del sustrato como en la Est. 1. Se advierte una gran densidad de algas (*Ulva lactuca*, *Enteromorpha intestinalis*, *Porphyra* sp., *Chaetomorpha* sp., *Petalonia* sp., etc.) y las rocas sueltas se hallan cubiertas por incrustaciones de Cianofíceas, Diatomeas e *Hildenbrandia lecanilleri*; varias de ellas viven epizoicas de las lapas.

En esta estación no se efectuaron censos pero la distribución de *S. (P.) lessoni* parece estar caracterizada por una mezcla de clases milimétricas. Tal vez sea una consecuencia del escaso desarrollo del Piso Supralitoral y a que la mayor parte de las rocas no presentan grietas ni fisuras que puedan ser utilizadas por las lapas como protección. En el murallón artificial, única zona del Piso Supralitoral contiguo a la playa, las lapas se agrupan únicamente en lugares humedecidos por filtraciones provenientes de la barranca vecina.

Por otra parte se hace muy evidente en esta estación la presencia de ejemplares de conchilla chata en todo el Piso Mediolitoral mientras que en el Supralitoral predominan los individuos con conchillas altas. En general, el tamaño de los ejemplares más grandes supera a los de la Est. 1.

TABLA 1
Densidad de la población y variaciones de las tallas
de *Siphonaria (Pachysiphonaria) lessoni*
en los horizontes Mediolitoral Superior y Supralitoral Inferior
(Estación 1)

Zonación	Densidad ind/m ²	L _t ⁻ mm	L _t mín. mm	L _t máx. mm
Hor. Mediol. Sup.	3.676	3,9	2,7	6,7
Hor. Supral. Inf.				
a 20-30 cm del H.M.S.	2.250	5,0	3,1	7,4
a 1,50-1,80 m del H.M.S.	245	7,9	4,4	13,1
a 2,50-3,50 m del H.M.S.	65	12,6	9,1	16,5

TABLA 2

Datos de dispersión y agregación de *Siphonaria (Pachysiphonaria) lessoni* en el Horizonte Supralitoral Inferior a 2,50 m sobre el límite del Horizonte Mediolitoral Superior (Estación 1)

Fecha	Ejemplares dispersos										
	Número de ejemplares en la fisura			Con marca simple				Con marca doble			
	Con marca simple	Con marca doble	Sin marca	Dist. máx.	Dist. med.	Dist. máx.	Dist. med.				
3/8/67	60	—	—	—	—	—	—				
7/8/67	21	—	16	—	—	3,10	0,60				
9/8/67	42	—	20	—	—	3,10	0,82				
14/8/67	40	1	20	—	0,22	3,10	1,00				
18/8/67	19	1	14	0,90	0,44	—	—				
23/8/67	21	2	33	2,23	1,03	3,95	1,95				
24/8/67	21	2	31	—	—	—	—				
31/8/67	19	1	43	—	—	—	—				
8/9/67	13	—	30	—	—	—	—				
19/9/67	2	—	32	—	—	—	—				
6/10/67	2	—	51	8,00	3,80	10,00	5,00				

AGREGACION Y DISPERSION.

En el H.M.S. la distribución de *S. (P.) lessoni* es al azar; no se aprecian fenómenos de agregación y sus desplazamientos no tienen un sentido determinado en virtud de que tanto la humedad como los alimentos se hallan homogéneamente repartidos. Viven en general epizoicas de los mejillines de cuya biocenosis es una especie compañera.

En el H.S.I. se notan en cambio fenómenos de agregación y dispersión en correlación con variaciones de las condiciones ecológicas. Se trata de un horizonte donde el agua de rociada llega alternativamente, dependiendo del estado del mar y de la dirección de los vientos. En este horizonte *S. (P.) lessoni* forma consocios.

En los períodos de baja marea, sin humectación ni rociada, se aprecian fenómenos de agregación de las lapas en grietas, fisuras y resquicios donde se conservan ciertos porcentajes de humedad. Un buen número de ejemplares ocupa las cubetas de agua permanente o semi-permanente. Con pleamar, cuando las paredes de las barrancas se hallan mojadas por las olas, las *S. (P.) lessoni* cobran actividad dispersándose, ocasiones que fueron aprovechadas para efectuar los censos de densidad de la población.

El tipo de dispersión fué estudiado a dos niveles diferentes del H.S.I.; en los más bajos se utilizó el método de Clark y Evans (1954) empleando fotografías a escala. Este método consiste en medir la distancia al vecino más próximo de cada individuo en un área determinada; el promedio de estas distancias es luego comparado con el valor esperado para una distribución al azar. En los niveles superiores no se empleó este método sino que las conchillas fueron marcadas con resina epoxi coloreada lo que permitió seguir el ritmo de dispersión a lo largo de dos meses.

En los primeros 30 cm a partir del límite superior del H.M.S., en un área de $26,9 \times 28,8$ cm donde vivían 209 individuos (densidad de 2.450 ind/m^2) hemos hallado que el índice de dispersión de Clark y Evans es de $R=0,943$. Ello significa que la distribución es al azar en los períodos de rociada, contrastando con su agrupamiento en grietas durante los períodos de reposo.

A 2,50 m sobre el límite superior del H.M.S. fueron marcados con resina epoxi todos los individuos que ocupaban una de las fisuras en uno de los períodos de reposo. Se obtuvieron los siguientes resultados sobre su dispersión :

- 1°) 3 de agosto : se marcaron las 60 lapas presentes en una fisura de 55 cm de largo.
- 2°) 7 de agosto : se origina un período de gran rociada y comienzan a observarse fenómenos de dispersión. En la fisura quedan 21 individuos marcados mientras que los restantes se hallan diseminados en un área de unos 5 m^2 . Los más alejados se han desplazado entre 1,90 m y 3,10 m. Término medio las lapas se han alejado 0,60 m, al propio tiempo que nuevos ejemplares provenientes de áreas vecinas se incorporan a la fisura.
- 3°) 9 de agosto : la rociada ha cesado por completo y las lapas permanecen reagrupadas. En la fisura residen 42 individuos marcados y 20 sin marcar de reciente incorporación. Las lapas que no regresaron a la fisura se hallan como máximo a 3,10 m de distancia. El promedio de la distancia de dispersión es de 0,82 m. Ese mismo día se procede al remarcado de las lapas que permanecían fuera de la fisura con el objeto de poder determinar si regresaban o bien continuaban sus desplazamientos al azar. Al propio tiempo podíamos observar el comportamiento de aquellas lapas que habían permanecido en su habitáculo.
- 4°) 14 de agosto : se advierte la reincorporación a la fisura de un individuo remarcado que acompaña a 40 con marca original y a 20 que no corresponden al lote primigenio. El resto de las lapas remarcadas se había alejado término medio de 1,0 m, al tiempo que continuaban saliendo de la fisura los ejemplares con marca simple. Para entonces su distancia media de alejamiento era de 0,22 m.
- 5°) 18 de agosto : se repite el fenómeno de dispersión motivado por una fuerte rociada. En la fisura permanecen 19 lapas con marca simple, 1 remarcada y 14 sin marcar. La distancia máxima de los individuos dispersos con marca simple es de 0,90 m y el promedio general de 0,44 m. El mal tiempo impidió constatar el desplazamiento de los individuos remarcados.
- 6°) 23 de agosto : las lapas se hallan agrupadas en período de baja marea ; de las existentes en la fisura, 21 poseen marca simple, 2 marca doble y 33 no poseen marca. La distancia de desplazamiento máximo de los individuos con doble marca se amplió a 3,95 m, mientras que el promedio general se elevó a 1,95. Entre las lapas con marca simple se observó que la distancia máxima de alejamiento de la fisura era de 2,23 m, y el promedio de todas ellas 1,03 m.

A partir de esta fecha la dispersión de las lapas marcadas se acentúa cada vez más, reduciéndose paulatinamente el número de ellas que aún permanecen en la fisura. Por el contrario se acrecienta la incorporación de individuos provenientes de las áreas vecinas. Es así como el 19 de setiembre sólo permanecían en el habitáculo 2 lapas marcadas sobre un total de 34 individuos ; para el 6 de octubre se habían incorporado otras 19 lapas sin marcar y el alejamiento máximo de las marcadas había superado los 10 metros.

Del análisis de los resultados expuestos (Tabla 2) se infiere : a) que *S. (P.) lessoni* no ocupa un mismo habitáculo en forma permanente ; b) que su dispersión no tiene un sentido determinado como así tampoco su agregación ; c) que tanto la agregación como la dispersión son motivadas por factores ecológicos aleatorios ; d) que al desaparecer las causas que favorecen sus desplazamientos (rociada y humectación) las lapas buscan protección en el accidente más cercano que les brinde refugio y condiciones favorables para su período de reposo que puede ser relativamente largo (varias semanas); y e) no se ha notado la formación de cicatrices de reposo en los habitáculos salvo en el Piso Mediolitoral de la Est. 2 donde se observaron algunas; su presencia no es evidencia concluyente de que *S. (P.) lessoni* tenga un habitáculo permanente de reposo, pues tal como observó Willcox (1905) este tipo de cicatriz puede ser consecuencia de una ocupación temporal del nicho.

DESARROLLO.

En el Piso Supralitoral *S. (P.) lessoni* desova en los períodos de gran humectación o rociada desde junio (invierno) hasta marzo (verano). En reiteradas oportunidades hemos observado este fenómeno en las fisuras, grietas y pozas de rociada. Es frecuente hallar las masas ovíferas en las cubetas de marea del Piso Mediolitoral enredadas en los filamentos de algas, especialmente *Chaetomorpha* sp.

Experimentalmente hemos provocado la oviposición colocando en acuarios ejemplares recogidos en zonas muy secas. Parece evidente que el agua de mar estimula los desoves de las lapas que han pasado un prolongado período de reposo.

Los huevos se hallan protegidos por una cápsula traslúcida de forma ovoide cuyo diámetro mayor oscila entre 216-224 μ y el diámetro menor entre 160-175 μ . Cada cápsula contiene un sólo huevo aunque en una oportunidad observamos la presencia de dos. Las cápsulas se hallan unidas entre sí por un fino ligamento y forman largas ristras enrolladas en espiral ; una envoltura gelatinosa las protege de la desecación. Las masas ovíferas miden unos 20-50 mm de largo por 5-6 mm de espesor y adoptan forma de ansa, bastón, espiral o círculo. Para efectuar el recuento de huevos existentes en un desove hemos atacado la envoltura gelatinosa con pepsina 1 : 10.000 en medio HCl a 40 °C ; los huevos quedan de esta forma liberados siendo posible su recuento utilizando una cámara de Sedwick-Rafter y micrómetro ocular de Whipple. Pudo calcularse así que en cada puesta las *S. (P.) lessoni* colocan entre 20.000 y 80.000 huevos, dependiendo la cantidad de su tamaño y de la época del año.

El color de las masas ovigeras varía con su estado de desarrollo. Recién puestas presentan un color cremoso-transparente que pasa luego a ser amarillo-rosado. Es interesante señalar su resistencia a la desecación; se observó que desoves en avanzado estado de deshidratación y pegados contra las rocas recuperaban su turgencia colocán-

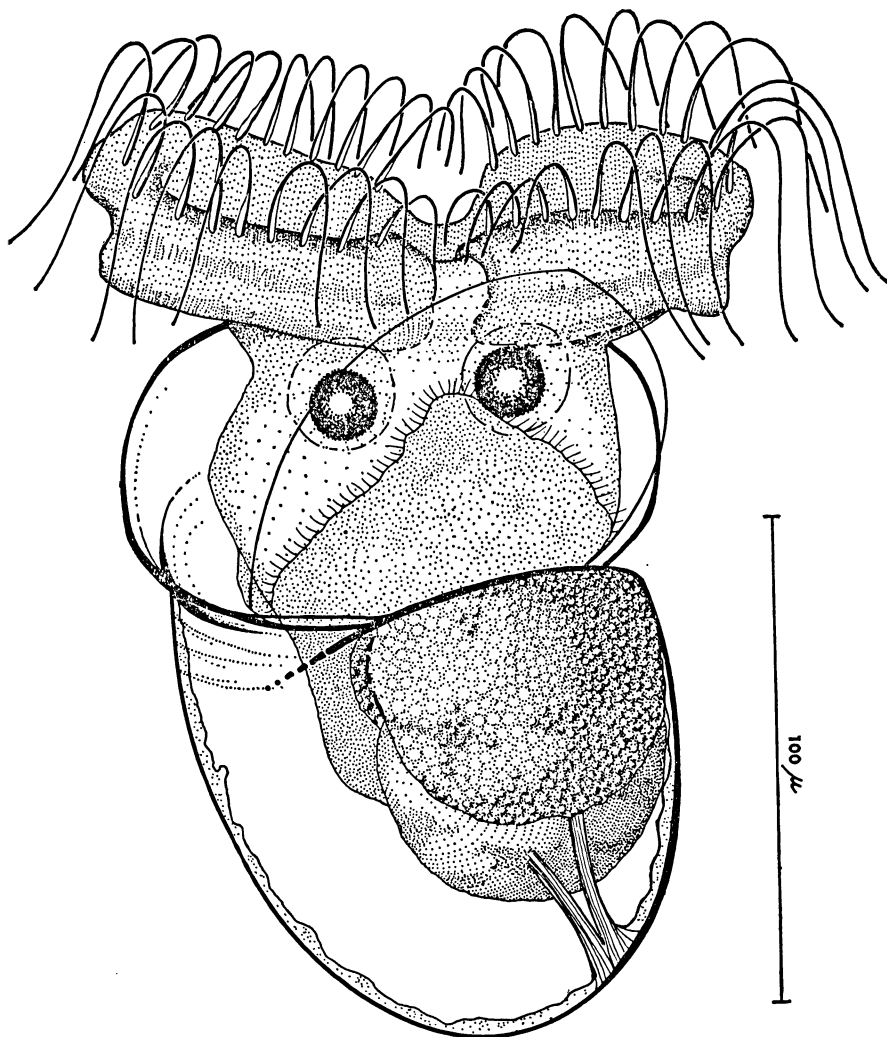


FIG. 5
Larva veliger de *Siphonaria (P.) lessoni*.

dolos en cápsulas con agua de mar, continuando luego su desarrollo normal.

El desarrollo es indirecto. El estado larval libre es una veliger típica con la protoconcha perfectamente constituida (de unos 160 μ . de largo por 112-120 μ . de alto), opérculo, un velo bilobado y dos estato-cistos bien diferenciados (Fig. 5).

En condiciones experimentales de laboratorio la eclosión se produjo a los 8 ó 9 días después de la puesta con una temperatura que osciló entre 16-17 °C.

Características de la eclosión. La larva velíger se mantiene en constante actividad dentro de la cápsula, desplegando su velo y batiendo con sus cilias las paredes. Esta actividad cesa luego de un tiempo y comienza a evidenciarse un paulatino ablandamiento o licuación de la cápsula, cuyo espesor disminuye rápidamente, contrayéndose sobre la larva, posiblemente por la acción de enzimas segregadas por la misma velíger, tal como lo sugiere Davis (1967) para otros Gasterópodos. Se reinicia entonces la actividad del velo y las cilias batien en forma rítmica e impetuosa las paredes. Los movimientos de rotación son reemplazados por avances y retrocesos hasta que una de las cilias alcanza a perforar la cápsula. Los movimientos violentos continúan hasta que la perforación se agranda lo suficiente como para permitir la eclosión. Para entonces la masa gelatinosa, que envuelve los huevos, ha perdido su consistencia al tiempo que se licúa rápidamente y las velíger, que comienzan por efectuar movimientos de rotación hacia atrás, nadan libremente dentro de ella. En un momento dado, cuando la mitad de las velíger han eclosionado, se observan aún cápsulas conteniendo estadios tardíos de desarrollo. Para entonces se rompe la envoltura gelatinosa y las larvas salen al exterior.

De acuerdo con las observaciones realizadas en los acuarios, las velíger son buenas nadadoras distribuyéndose homogéneamente en toda la masa de agua ; luego del tercer día se orientan preferentemente hacia la superficie quedando en muchos casos retenidas por la película superficial. Las hemos mantenido vivas durante un lapso de nueve días no alcanzando su metamorfosis definitiva. Dadas estas características es que en el Instituto de Biología Marina se las utiliza como alimento de estadios larvales de peces.

EDAD Y CRECIMIENTO.

El primer intento para estudiar el crecimiento de *S. (P.) lessoni* fué realizado por uno de nosotros en noviembre de 1966. En esa oportunidad se procedió al marcado de dos lotes de lapas que vivían a 1,30-1,50 m sobre el H.M.S. Un año después, debido a la dispersión tan acentuada que hemos comentado con anterioridad, sólo sobrevivían en la zona tres ejemplares que se habían desplazado unos 2 m sobre el nivel original. Median entonces entre 8,5 y 11,5 mm.

Debido a la dificultad apuntada para poder observar el crecimiento directo es que se trató de medir tanto el crecimiento como las edades relativas por un método indirecto en el que se utilizaron los anillos de la conchilla. La tarea se vió facilitada por la observación directa o a trasluz de los anillos. Un método similar fué utilizado por Borland (1950) para estudiar el crecimiento de *Siphonaria (Benhamina) obliquata*.

Durante la primavera las conchillas de *S. (P.) lessoni* presentan un margen delgado y frágil, poco pigmentado que señala un período

de crecimiento. No obstante no hemos podido correlacionar esos períodos con las líneas visibles de su escultura. La inseguridad de que en realidad se trate de anillos anuales de crecimiento obliga a tomar con absoluta reserva los datos aquí expuestos.

Todas las observaciones fueron realizadas con el tipo de conchilla alta de la Est. 1, y en razón de que su apex adopta una posición relativa muy variable y se presenta en general desgastado, hemos preferido medir los anillos en el sentido de su mayor diámetro (coincidente con su eje antero-posterior).

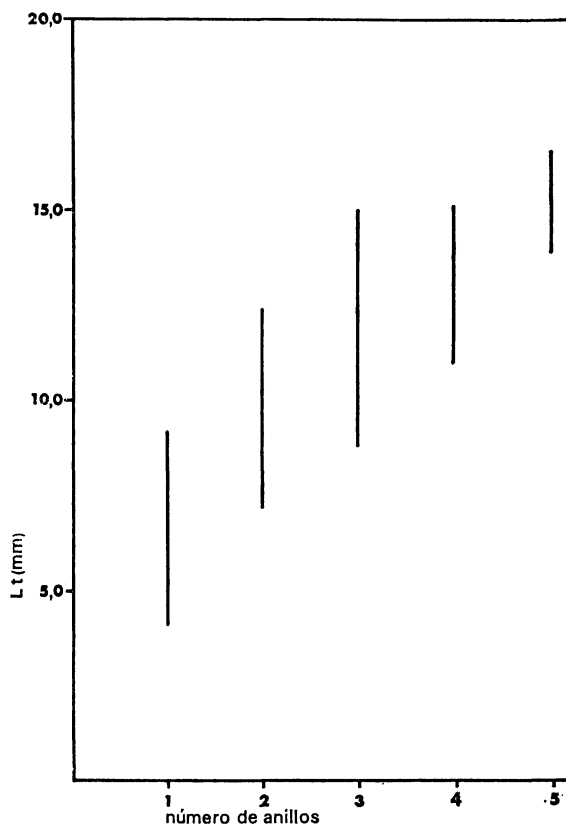


FIG. 6

Relación entre el número de anillos y el largo total de la conchilla de *Siphonaria (P.) lessoni* de Mar del Plata.

Se midieron en total 98 ejemplares cuyos anillos tuvieron los rangos de variación que se consignan a continuación :

- 1° anillo: 4,1 a 6,7 mm
- 2° anillo: 6,7 a 9,1 mm
- 3° anillo: 8,0 a 12,0 mm
- 4° anillo: 10,2 a 13,9 mm
- 5° anillo: 13,8 a 14,4 mm

Son abundantes los ejemplares en los que, a pesar de haber alcanzado varios milímetros de largo (hasta 6,5 mm), no se observan anillos de crecimiento.

Por otra parte la relación entre el número de anillos y el largo total de la conchilla señala los siguientes rangos de variación :

Número de anillos	L _t mm	Número de ejemplares
1	4,6 - 9,1	17
2	7,2 - 12,4	24
3	8,8 - 15,0	14
4	11,0 - 15,1	18
5	13,9 - 16,5	14

De acuerdo con la tabla que antecede y su representación gráfica (Fig. 6), si cada anillo corresponde a un año de vida la edad de los ejemplares más grandes sería de 5 años. Sin embargo existe la posibilidad de que ésta sea mayor debido a que los ejemplares más viejos presentan sus conchillas desgastadas por lo que los anillos resultan poco visibles. En la fig. 4 se interpreta la frecuencia en edades relativas a lo largo de la zonación, correspondiendo edad I sin anillo, edad II con un anillo y así sucesivamente.

Es posible que el análisis de las poblaciones de otras residencias ecológicas arroje resultados un tanto dispares. Por ejemplo en la Est. 2 hallamos que los ejemplares más grandes median 20 mm de largo, lo que bien podría deberse a un crecimiento más rápido favorecido por condiciones ecológicas más propicias. En estos casos la lectura de los anillos se hace dificultosa por la abundante epibiosis que enmascara las conchillas.

DISCUSION

Las conchillas de *Siphonaria (Pachysiphonaria) lessoni* de Mar del Plata son, en términos de Hubendick (1946) pequeñas y medianas. Su tamaño varía entre 1,5 y 20 mm de largo. Los caracteres externos coinciden con las descripciones originales aunque hemos diferenciado dos tipos y grados intermedios de variación. Unas son chatas y con una curvatura del apex poco marcada, las otras, altas y con una curvatura del apex bien manifiesta. Estas últimas predominan en las barrancas entre Playa Grande y Playa Chica (Est. 1), mientras que en las rocas diseminadas sobre la playa en Cabo Corrientes-Playa de los Ingleses (Est. 2) las conchillas son relativamente chatas.

Esta diferenciación ecológica obedece a dos causas principales : el período de exposición durante las horas de baja marea y la resistencia al embate de las olas. En el primer caso, y según ya ha sido demostrado para *Patella vulgata* por Otron (1933) y Moore (1934), las conchillas más altas se generan como consecuencia de una contracción del manto en organismos muy expuestos a la desecación que reaccionan de esta forma para reducir la superficie de contacto con el substrato y así los efectos de la deshidratación ; al propio tiempo, al vivir en los niveles más altos, no reciben el impacto tan violento de las olas. El caso de las conchillas más chatas se da en los niveles más bajos ; allí la deshidratación es menor y, dado lo deprimido de su forma, ofrecen menos resistencia al impacto del agua. Un hecho semejante al consig-

nado para *S. (P.) lessoni* ha sido señalado por Voss (1959) para *Siphonaria pectinata* a lo largo de las costas de Florida (EE UU).

El número de dientes de la rádula de *S. (P.) lessoni* es muy variable. Ya Hubendick (1946) lo advirtió consignando los siguientes datos para una mitad (« half-row »): 73 dientes en Antártida, 79 en Tierra del Fuego, 81 en el Estrecho de Magallanes, 85 en las Islas Malvinas y 105 en Puerto Toro (Chile, 29° L.S.). Para estas últimas señala la presencia de un ectocono sobre el diente más interno. En los ejemplares de Mar del Plata hemos encontrado un amplio rango de variación que va desde 13.1.13 en un ejemplar de 1,7 mm de largo a 44.1.44 en otro de 19,5 mm. Es evidente que la variación del número de dientes se halla en relación con el tamaño de los individuos (Fig. 2) obedeciendo a la regresión no lineal $e^n = 37,5 \cdot L_i^{1,3}$.

En cuanto a la presencia de un ectocono hemos advertido que aparece también en el primer diente interno, mientras que la aparición de un entocono se advierte a partir del 10° diente pudiendo llegar a hacer su aparición en el 23° en razón del número total.

Los caracteres antes señalados, y la coincidencia existente entre la anatomía del aparato genital de nuestros ejemplares con la descrita por Hubendick (1946, 1947), nos inducen a certificar que el *Siphonariidae* que vive en los pisos Mediolutoral y Supralitoral de Mar del Plata corresponde a *Siphonaria (Pachysiphonaria) lessoni* (Blainville 1824). Las variaciones morfológicas y anatómicas que puedan hallarse en comparación con el material estudiado por Hubendick (*op. cit.*) deben atribuirse a poblaciones diferentes que viven en condiciones ecológicas dispares, mientras nuevas evidencias no permitan su posible separación en formas ecotípicas o razas geográficas.

Quizá un análisis detenido de lotes más importantes de material que los que estudió Hubendick permitirá aclarar algunas dudas sobre su ecología y distribución. En Mar del Plata, como así también en Puerto Pardelas (Chubut, Arg.) (Olivier, Paternoster y Bastida, 1966) y en otros puntos de la costa patagónica, la *S. (P.) lessoni* es una especie característica de las comunidades del Supralitoral y Mediolutoral. En Puerto Pardelas, a pesar de que hemos realizado exploración subacuática en forma detenida y durante largos periodos, nunca hallamos ejemplares de *S. (P.) lessoni* en el Piso Infralitoral. Tampoco apareció nunca en los frecuentes rastreos llevados a cabo frente a Mar del Plata. Estas circunstancias son las que nos hacen dudar sobre la validez del hallazgo de un ejemplar de *S. (P.) lessoni* por la Expedición Antártica Sueca de 1902-1903 en la Isla Paulet (región de Graham) a 100-150 metros de profundidad. Hasta que nuevos hallazgos no demuestren lo contrario creemos que tal dato debe descartarse. Su distribución quedaría de esta forma restringida a nichos ecológicos bien definidos y acordes con el carácter general de los Sifonáridos.

En lo que hace a sus relaciones sociológicas a lo largo de la costa argentina se presenta, o bien formando consocios en el horizonte inferior del Piso Supralitoral, o bien como especie acompañante en biocenosis de Mitilidos (*Brachyodontes rodriguezi-Mytilus platensis* en Mar del Plata; *B. purpuratus-M. chilensis* en Puerto Pardelas (Patagonia). Para Chile, Guiler (1959) la señala como integrante del Piso Mediolutoral (« Chtamalus belt ») junto a *Mytilus chorus* y *Brachyodontes purpuratus*.

Por lo que respecta a su distribución geográfica, descartando la citas dudosas para Nicaragua (Dall 1909), y las de las Islas Kerguelen y Port Alfred (Sud Africa) en las que según Hubendick (*op. cit.*) es muy posible que se la haya confundido con *S. lateralis* y *S. kowiensis* respectivamente, ésta resulta coherente con su origen austral y posterior distribución a lo largo de las costas orientales y occidentales de América del Sur (von Ihering 1907). Es evidente que en ambos casos las corrientes frías de Malvinas y Humboldt han desempeñado un papel preponderante. Ello es más evidente aún si se tiene en cuenta que en el O. Pacífico se ha confirmado su presencia hasta los 12° L.S. y en el O. Atlántico hasta Maldonado (35° L.S.) en Uruguay, pues como es bien conocido la corriente de Humboldt tiene una influencia mucho más septentrional que la de Malvinas. Esto coincidiría además con nuestro hallazgo de que la larva de *S. (P.) lessoni* es pelágica y capaz de resistir el transporte oceánico por más de una semana (hemos conservado las veliger vivas en acuarios durante 9 días). Sin embargo no debe descartarse el transporte que puedan realizar algas desprendidas de sus substratos, tal como lo señala Hubendick (1947). Más aún, *Macrocystis pyrifera* (y en esto nos vemos precisados a enmendar un tanto a Hubendick) vive a lo largo de toda la costa patagónica desde Tierra del Fuego hasta la Península Valdez, en las aguas someras litorales, de tal forma que las *S. (P.) lessoni* pueden muy fácilmente entrar en contacto con ellas. Luego no es difícil que los cachiyuyos hayan contribuido a su dispersión ya que se han encontrado restos de ellos frente a las costas de la Provincia de Buenos Aires y de Uruguay. Otro tanto puede ocurrir en las costas occidentales de América del Sur donde también es muy abundante *Macrocystis pyrifera*. Otro hecho a tener presente es la frecuencia con que se encuentran algas superiores epizoicas sobre *S. (P.) lessoni*; cuando aquellas alcanzan un desarrollo considerable pueden transformarse muy bien en vehículo de arrastre de las pequeñas lapas. Un hecho semejante fué registrado para *Patella vulgata* por Hertling (1932) entre las costas de Gran Bretaña y Alemania.

En general, la distribución vertical de *S. (P.) lessoni* en Mar del Plata no es homogénea. Existe una segregación por tamaños desde el Mediolitoral hacia el Supralitoral. En el primero la densidad de la población es mayor y el tamaño más reducido; por el contrario en el Supralitoral los ejemplares son más grandes y la densidad menor. Marcus (1960) estudiando a *Siphonaria hispida* encontró que los ejemplares más grandes viven en los niveles superiores, y Borland (1950) observó algo semejante en *S. (Benhamina) obliquata*. Este tipo de distribución debe atribuirse a la interacción de dos factores. Por un lado, como lo señala Marcus (*op. cit.*) los individuos más pequeños pierden proporcionalmente más agua por deshidratación y como consecuencia tienden a concentrarse en los niveles inferiores de su zonación. Por el otro lado debe tenerse presente las relaciones tróficas de las lapas. En primer lugar los ejemplares más grandes requieren un espacio mínimo para satisfacer sus necesidades, mucho mayor que los ejemplares pequeños. Al propio tiempo existe una marcada zonación de las algas que son la base de su alimentación. Mientras en el Piso Mediolitoral la abundancia de *Ulva lactuca*, *Porphyra* sp., *Bostrichia* sp. y *Chaetomorpha* sp. es muy grande, en el Piso Supralitoral esta flora es reemplazada por Líquenes y Cianofíceas incrustantes, por lo que las

lapas tienen a disposición recursos alimentarios mucho más restringidos. Debe atribuirse a estos hechos que mientras la densidad de la población en el H.M.S. es de 3.676 ind/m², en los niveles más altos del H.S.I. es sólo de 65 ind/m².

Humectación, rociada y disponibilidad de alimentos son factores que determinan marcados fenómenos de agregación y dispersión. En el H.M.S. no se aprecian fenómenos de agregación mientras que en el Piso Supralitoral estos son bien manifiestos. En los niveles más inferiores del H.S.I. a una agregación bien definida en los períodos de reposo le sigue una dispersión al azar durante las horas de rociada (el índice de dispersión de Clark y Evans es de $R = 0,943$).

Estudiando los fenómenos de dispersión con individuos marcados en el H.S.I. hemos podido comprobar que, por lo menos durante el invierno y la primavera, las *S. (P.) lessoni* no permanecen en un mismo habitáculo. Migran constantemente de un lugar a otro reagrupándose y dispersándose de acuerdo con factores ecológicos aleatorios. No hemos registrado fenómenos de retorno a su habitáculo (« homing behaviour ») como los observados en muchos Patelliformes (Willcox, 1905; Abe, 1935; Risbec, 1936; Borland, 1950, etc.). En una de las residencias ecológicas (Est. 2) hemos observado marcas de reposo que parecerían más bien corresponder a una ocupación temporal del nicho.

Por regla general se considera que los *Siphonariidae* carecen de larva pelágica (Thorson, 1940 en Hubendick, 1947), o que bien, si ella existe, tiene un período de vida muy corto. Esto es especialmente evidente en las formas de aguas frías y templadas entre las que se encuentran las formas más primitivas. Excepciones a esta regla general la constituyen especies como *S. (Simplisiphonaria) cookiana* de Nueva Zelanda, *S. (Patellopsis) pectinata* del Mediterráneo y *S. (Patellopsis) belcheri* del Golfo de Pérsico en las que se ha señalado la presencia de larvas pelágicas (Hutton, 1822; Dieuzeide, 1935; Thorson, 1940, en Hubendick, 1947).

Aquel carácter es lo que ha limitado la dispersión de muchas especies debido a que las grandes extensiones de playas arenosas y fangosas actúan como barreras zooecográficas. De acuerdo con esa regla general *S. (P.) lessoni* no debería tener una larva pelágica y habría que pensar que su distribución se ha producido al abrigo de la deriva de masas de algas flotantes. Sin embargo nuestras observaciones experimentales sobre su desarrollo nos ha demostrado la presencia de una larva veliger libre pelágica, que soporta hasta más de una semana viva en las condiciones de acuario. Este carácter, digno de ser destacado por su importancia, es el que ha permitido seguramente su dispersión a lo largo de las costas oriental y occidental de Sur América, dispersión facilitada por las grandes corrientes marinas de Humboldt y Malvinas.

El estudio de las edades relativas de *S. (P.) lessoni* correlacionando el número de anillos de la conchilla con su largo total, nos ha permitido deducir que los ejemplares más grandes viven como mínimo 5 años.

Summary

Ecological and biological studies on *Siphonaria (Pachysiphonaria) lessoni* in the rocky shore of Mar del Plata (B.A., Argentina).

Populations of *Siphonaria (Pachysiphonaria) lessoni* have been studied in two ecological residences at Mar del Plata (Province of Buenos Aires, Argentine Republic).

Their morphological and anatomical characteristics agree in general with Hubendick's description (1946-1947) for *Siphonaria (P.) lessoni*, while the slight variations could be due to the fact that the material he worked with was originated in different localities.

According to the shape, two different types of shell have been established. This difference could be related to the different lengths of periods of air exposure to which the individuals are subject and to wave action.

The number of radular teeth shift proportionally with the individual's size, according to the non-linear regression $e^n = 37.5 L_t^{1.3}$.

Siphonaria (P.) lessoni is very abundant in the Supralittoral and Middlelittoral. On the Supralittoral zone they form a *consociatio* and on the Middlelittoral zone it is an accompanying species of the *Brachyodontes rodriguezi-Mytilus platensis* community. Their vertical distribution is not homogeneous; on the Middlelittoral zone of Station N° 1, the population density was 3,676/m². Rising towards the Supralittoral zone, the density decreases: at 20-30 cm over the Middlelittoral zone, we have a density of population of 2,250 individuals/m²; at 1.50 to 1.80 m a density of 245/m² and at 2.50 to 3.50 m a population density of 65 individuals per square meter. The mean size of the individuals grows as the density of population decreases.

The behaviour of aggregation and dispersion has been studied in *Siphonaria (P.) lessoni*, related to aleatory ecological factors. During the humectation periods an almost complete dispersion has place, and it is their feeding period. The regroupment is not carried out in the same dwelling. Homing behaviour phenomena have not been observed and the scars found on one of the ecological residences are seemingly due to a temporary occupation of the niche.

The reproduction period has place from June to March. The larvae is a veliger free swimmer and pelagic, and makes eclosion 8 to 9 days after the egg-laying. It can be said that the pelagic condition is responsible of the specie's extended distribution.

The relative age of the individuals was calculated by means of the shell's growth rings.

Resumen

1. Han sido estudiadas las poblaciones de *Siphonaria (Pachysiphonaria) lessoni* en dos residencias ecológicas de Mar del Plata (Buenos Aires, Rep. Argentina).

2. Sus características morfológicas y anatómicas coinciden en general con la descripción dada por Hubendick (1946, 1947) para la especie, con pequeñas variaciones atribuibles a que el material revisado por él provenía de otras localidades.

3. Se diferenciaron dos tipos de conchilla según su forma, que se correlacionarían con el período más ó menos largo de exposición al aire a que están sujetos los individuos y con la acción del oleaje.

4. El número de dientes de la rádula varía en proporción con el tamaño de los ejemplares de acuerdo con la regresión no lineal $e^n = 37,5 L_t^{1,3}$.

5. El aparato genital corresponde a la descripción de Hubendick (*op. cit.*).

6. *S. (P.) lessoni* es muy abundante en los pisos Supralitoral y Mediollitoral. En el primero forma consocios y en el segundo es especie acompañante de la biocenosis de *Brachyodontes rodriguezi-Mytilus platensis*.

7. Su distribución vertical no es homogénea. En el H.M.S. de la Est. 1, la densidad de la población es de 3.676 individuos/m², descendiendo en el P.S. a 2.250; 245 y 65 individuos/m² a 20-30 cm, 1,50-1,80 m y 2,50-3,50 m respectivamente por encima del H.M.S.

A medida que disminuye la densidad de la población aumenta el tamaño medio de los organismos.

8. Se han estudiado fenómenos de agregación y dispersión de las lapas, vinculados con factores ecológicos aleatorios. En los periodos de rociada se produce una dispersión casi total y es su periodo de alimentación; su reagrupamiento no se efectúa en el mismo habitáculo. No se han observado fenómenos de "homing behaviour" y las cicatrices de reposo halladas en una de las residencias ecológicas parecen obedecer a una ocupación temporaria del nicho.

9. El período de reproducción abarca desde junio hasta marzo.

Las larvas eclosionan luego de 8 ó 9 días del momento de la puesta. Esta larva es del tipo veliger, libre nadadora y pelágica. Debe atribuirse a la última característica la amplia distribución de la especie, que está presente a lo largo de las costas Oriental y Occidental de Sur América.

10. Se calculó la edad relativa de los organismos utilizando los anillos de crecimiento de su conchilla.

BIBLIOGRAFIA

- ABE, N., 1940. — The homing, spawning and other habits of a limpet, *Siphonaria japonica*. *Sc. Rep. Tohoku Imp. Univ.*, 4th Ser. Biol. 15 (1), pp. 59-96.
- BOCK, C.E. and JOHNSON, R.E., 1967. — The role of behaviour in determining the intertidal zonation of *Littorina planaxis* Philippi 1847, and *L. scutulata* Gould 1849. *The Veliger* 10 (1), pp. 42-52.
- BORLAND, C., 1950. — Ecological study of *Benhamina obliquata* (Sowerby), a Basommatophorous Pulmonate in Otago Harbour. *Trans. Roy. Soc. New Zealand* 78 (4), pp. 385-393.
- CARCELLES, A.R., 1944. — Catálogo de los moluscos marinos de Puerto Quequén (República Argentina). *Rev. Mus. La Plata (N.S.), Sec. Zool.*, 3, pp. 233-309.
- CARCELLES, A.R., 1950. — Catálogo de los moluscos marinos de la Patagonia. *An. Mus. Nahuel Huapi*, 2, pp. 41-100.
- CLARK, PH.J. and EVANS, F.C., 1954. — Distance to nearest neighbor as a measure of spatial relationships in populations. *Ecology* 35, pp. 445-453.
- DALL, W.H., 1927. — Diagnoses of undescribed new species of Mollusks in the Collection of the U.S. National Museum. *Proc. U.S. Nat. Mus.* 70, p. 110.
- DAVIS, CH.C., 1967. — Emergence of veliger larvae from eggs in gelatinous masses laid by some jamaican marine Gastropods. *Malacologia* 5 (2), pp. 299-309.
- GUILER, E.R., 1959. — Intertidal belt-forming species on the rocky coasts of northern Chile. *Pap. Proc. Roy. Soc. Tasmania*, 93, pp. 33-58.
- HERTLING, H., 1932. — *Patella vulgata* L. bei Helgoland. Transport festsitzender Molluskenschalen durch darauf aufgewachsene Tange. *Natur. Mus.* 62, p. 53.
- HUBENDICK, B., 1946. — Phylogenie und tiergeographie zur Kenntnis der Phylogenie in der Ordnung *Basommatophora* und des Ursprung der Pulmonatengruppe. *Uppsala Univ., Zool. Bidr.*, 24, pp. 1-216.
- HUBENDICK, B., 1947. — Systematic monograph of the Patelliformia. *Svenska Vetensk. Akad. Handl.* 23 (5), pp. 1-93.
- IHERING, H. von, 1907. — Les Mollusques fossiles du Tertiaire et du Crétacé supérieur d'Argentine. *Ann. Mus. Nac.*, 7, p. 18.
- IHERING, H. von, 1914. — Cat. de Moll. cretaceas e terciarias de Argentina da collecao do autor. *Notas Prel. Rev. Mus. Paul.*, 1, p. 1.
- KNOX, G.A., 1955. — The development of *Kerguelenella stewartiana* (Powell) (*Gastropoda* : Siphonariidae). *Pacific Sc.*, 9 (1), pp. 85-89.
- MARCUS, E. and MARCUS, E., 1960. — On *Siphonaria hispida*. *Bol. Fac. Fil. Cienc. Letr.*, 260, pp. 107-140.
- MOORE, H.B., 1934. — The relation of shell growth to environment in *Patella vulgata*. *Proc. Malac. Soc.*, 21, pp. 217-222.
- OLIVIER, S.R., ESCOFET, A., ORENSANZ, J.M., PEZZANI, S.E., TURRO, A.M. y TURRO, M.E. — Contribución al conocimiento de las comunidades bentónicas de Mar del Plata. I. El litoral rocoso entre Playa Grande y Playa Chica. *Mem. Comis. Invest. Cient. Prov. Bs. As. (en prensa)*.
- OLIVIER, S.R., DE PATERNOSTER, I.K. y BASTIDA, R., 1966. — Estudios biocenóticos en las costas de Chubut (Argentina). I. Zonación biocenológica de Puerto Pardelas (Golfo Nuevo). *Bol. Inst. Biol. Mar.*, 10, pp. 1-74.

- ORTON, J.H., 1933. — Studies on the relation between the organisms and environment. *Proc. Liverpool Biol. Soc.*, 46, pp. 1-16.
- PELSENER, P., 1903. — Mollusques. Result. du Voyay. du S.Y. Belgica. *Expéd. Antaret. Belge*, Zool. 49.
- RISBEC, J., 1936. — Biologie et ponte de Mollusques Gastéropodes Néo-Calédoniens. *Bull. Soc. Zool. France*, 60, pp. 387-417.
- VOSS, N.A., 1959. — Studies on the Pulmonate Gastropod *Siphonaria pectinata* (L.) from the southeast coast of Florida. *Bull. Mar. Sc. Gulf Caribbean*, 9 (1), pp. 84-99.
- WILBUR, K.M. and YONGE, C.M., 1964. — Physiology of Mollusca. *Ed. Academic Press*, 473 pp. *New York-London*.
- WILLCOX, M.A., 1905. — Homing of *Fissurella* and *Siphonaria*. *Science* 22, pp. 90-91.