Anales Inst. Biól. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zoòl., 60(2): 143-158, 28-XII-1989

CONTRIBUCIÓN A LA BIOLOGÍA DE *NERITINA VIRGINEA* (MOLLUSCA) EN COMUNIDADES DE PASTO MARINO *RUPPIA MARITIMA* L., (RUPPIACEAE) EN EL SISTEMA LAGUNAR DE ALVARADO, VERACRUZ, MÉXICO

CRISTIAN TOVILLA HERNÁNDEZ*
GUADALUPE DE LA LANZA ESPINO*

RESUMEN

En el pasto marino *Ruppia maritima* L. de la Laguna de Alvarado, Ver., se determinaron los principales epífitos, siendo el más notable por su número *Neritina virginea*. Las fluctuaciones de este molusco, estuvieron relacionadas con la biomasa y floración de la fanerógama, así como la salinidad; correspondiendo al mayor número de organismos una salinidad entre 2-3 °/$_{oo}$. Los ejemplares de mayor tamaño generalmente se ubicaron entre 20-30 cm. por debajo de la superficie del agua, donde la cantidad de detritos y terrígenos fueron altas. Otras especies de epífitos colonizaron las partes intermedias, rizomas y yemas nuevas.

PALABRAS CLAVE: Ecología de *Neritina virginea*.

ABSTRACT

The main epiphytes on the seagrass *Ruppia maritima* in the Alvarado Lagoon, Veracruz, were determined, the most noticeable of which, because of its numbers, being *Neritina virginea*. The fluctuations in number of this mollusc were related to the plant's biomass and blooming, as well as to salinity; the higher number of organisms was correleted with a 2-3°/$_{oo}$ salinity. The largest specimens were generally found between 20 and 30 cm underneath the water surface, where the quantities of detritus and terrigenous were high. Other species of epiphytes colonized intermediate parts, rhizomes and buds.

KEY WORDS: Ecology of *Neritina virginea*.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, escasos estudios se han realizado para determinar los moluscos asociados a pastos marinos (Zimmerman *et al.*, 1979 y Richardson, 1980), aun cuando sobre éstos se encuentran numerosas poblaciones de diferentes géneros de moluscos, de importancia en las relaciones epífitos planta en un buen número de lagunas costeras.

* Instituto de Biología, UNAM, Departamento de Zoología, Laboratorio de Química y Productividad Acuaticas. Apartado Postal 70-153, C.P. 04510 México, D. F., México.

Las lagunas del Golfo de México presentan una comunidad diversa de fanerógamas acuáticas que requieren de ser estudiadas en este aspecto. Particularmente, la Laguna de Alvarado, Ver. muestra una amplia distribución de *Ruppia maritima* (del 9 al 10% del área lagunar) con densidades altas de moluscos de dos géneros y tres especies: *Neritina virginea, N. reclivata* y *Littoridina sphinctostoma;* a la fecha solo un estudio ha descrito las especies de moluscos más frecuentes (Sánchez González, 1969), ya que se han abordado más otros temas como macroinvertebrados bénticos de importancia comercial (García-Montes *et al.*, 1987; Sánchez y Soto, 1987).

ÁREA DE ESTUDIO

La Laguna de Alvarado se ubica en la planicie costera del área central del Estado de Veracruz, entre los 18°41' y 18°42' de latitud norte y los 95°31' y 95°55' longitud oeste. Este sistema está formado por las lagunas de Buen País, Camaronera y Alvarado (Fig. 1). Se extiende en dirección este-oeste a lo largo de aproximadamente 17 km paralelos a la costa con una anchura de 4.5 km y una extensión aproximada de 6,200 has. (Contreras, 1985).

Según García de Miranda (1978), el clima es de tipo "Aw" 2 (i) con tres épocas del año bien diferenciadas; Temporada de "Secas" que comprende de marzo-mayo, y sólo la parte SE de la laguna recibe influencia de agua dulce por los ríos Blanco y Papaloapan; Temporada de "Lluvias", de mayo-septiembre que en ocasiones se extiende hasta octubre, produciendo un descenso marcado de la salinidad en toda la laguna, tanto por las grandes avenidas de los ríos, como por las fuertes precipitaciones registradas en el área; Temporada de "Nortes", desde noviembre hasta febrero, y a veces hasta mediados de marzo. Durante esta temporada se presentan algunas lluvias, con fuerte descenso en la temperatura; la acción de los vientos provoca turbulencia constante.

Posee áreas someras, con máximas de profundidad de 4.5 m. en el centro de la laguna, con sedimentos calcáreos, arenosos y limos (Raz-Guzmán *et al.*, 1987). Por el lado interno de la Barra de Alvarado se localizan grandes praderas de *Ruppia maritima* L., casi toda el área que rodea a la laguna se encuentra cubierta de manglares.

MATERIAL Y MÉTODO

Las estaciones de muestreo, están localizadas en la figura 2 y comprenden los siguientes sitios: 1. Punta Chica, 2. Punta Grande, 3. Arbolillo, 4. Buen País y 5. Camaronera; representan sitios significativos del área de cobertura de esta fanerógama (Fig. 2). La frecuencia de las colectas fue mensualmente desde marzo-diciembre.

Debido a su ubicación las tres primeras estaciones presentan características hidrológicas muy variables, principalmente de salinidad, por la influencia directa de agua dulce (Villalobos *et al.*, 1967 y de la Lanza *et al.*, 1987).

Para la ubicación de las estaciones se seleccionaron aquellos "manchones" de *Ruppia* más densos, con el objeto de que las muestras fueran más homogéneas du-

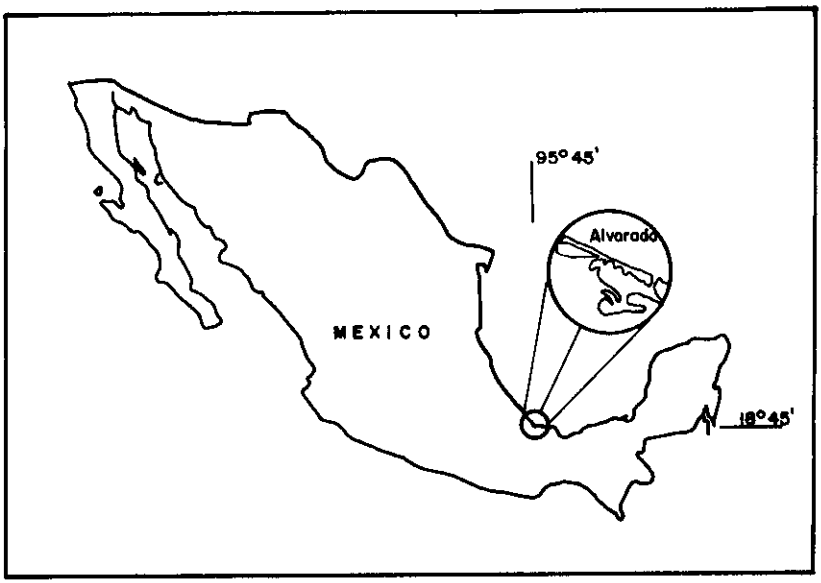


Fig. 1 Localización de la Laguna de Alvarado, Veracruz.

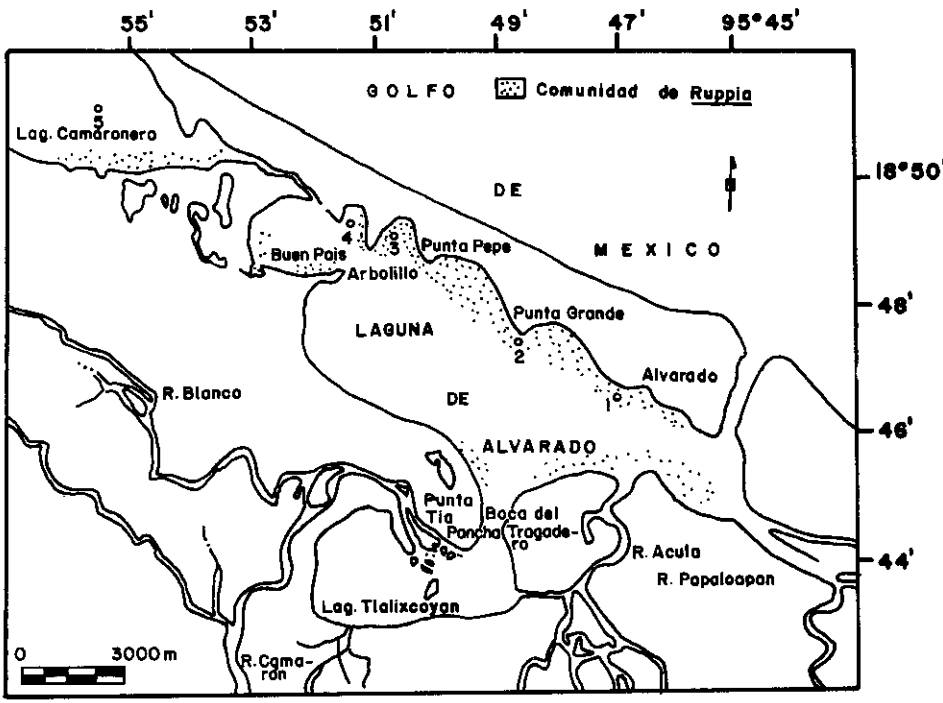


Fig. 2 Carta general de la Laguna de Alvarado. Los números y círculos indican las estaciones de muestreo.

rante todo el año. Con un cuadrante de 1 × 1 m. se posicionó el sitio de muestreo para todo el ciclo; dentro de esta área, se colectó la muestra con la ayuda de otro cuadrante de 30 × 30 cm., cortando las plantas al ras del sedimento y manipulándolas con cuidado para evitar la pérdida de material adherido (organismos y detritos); éste se guardó posteriormente en bolsas de plástico en hielo para evitar la descomposición.

En el laboratorio se separaron los moluscos adheridos a las hojas y los detritos acompañantes de la muestra, para su identificación y conteo. Los detritos se separaron lavando el material varias veces, y por sedimentación fueron recuperados. Tanto las plantas como los detritos se secaron a 70°C durante 48 horas, mientras los moluscos se preservaron en formol al 10%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las observaciones de campo y el análisis e identificación realizado en el laboratorio, demostró que los principales moluscos asociados a las frondas de *Ruppia,* de mayor a menor densidad durante todo el año, fueron los siguientes:

1. *Neritina reclivata* (Say, 1922).
2. *Neritina virginea* (Linné, 1958).
3. *Littoridina sphinctostoma* (Abbott-Ladd, 1951).
4. *Balanus* sp.
5. *Ceritoideas* sp.
6. *Odostomia weberri.*
7. *Mytilopsis leucophaeta.*
8. *Musculus lateralis.*

De estos moluscos sólo los tres primeros fueron abundantes, los demás aparecieron ocasionalmente en las muestras.

En la figura 3 se observa la distribución de los tres moluscos (observada) sobre *Ruppia maritima* y fue la siguiente:

N. reclivata, únicamente colonizó las partes terminales y expuestas sobre la superficie del agua de *Ruppia,* y sólo aquellos organismos de mayor tamaño 5-8 mm. se encontraron por abajo del agua; esta ubicación se observó en áreas donde la profundidad excedió 40 cm.

N. virginea, se situó a 20-30 cm. por abajo del agua, donde la cantidad de sedimentos y detritos adheridos fue mayor que en superficie; ocasionalmente se encontraron organismos pequeños (2-4 mm.) en este nivel asociados a *N. reclivata.*

Littoridina sphinctostoma, siempre se observó en las vainas y frondas intermedias o casi al ras del sedimento donde la cantidad de detritos fue más abundante, hasta el 65% del total de concentró en esta zona.

Para los fines de este trabajo, se comparó el número de *N. virginea* mensualmente en cada estación, con respecto a la salinidad, temperatura biomasa de *Ruppia* y la cantidad de detritos adherido a la muestra. Para el resto de moluscos sólo se graficó

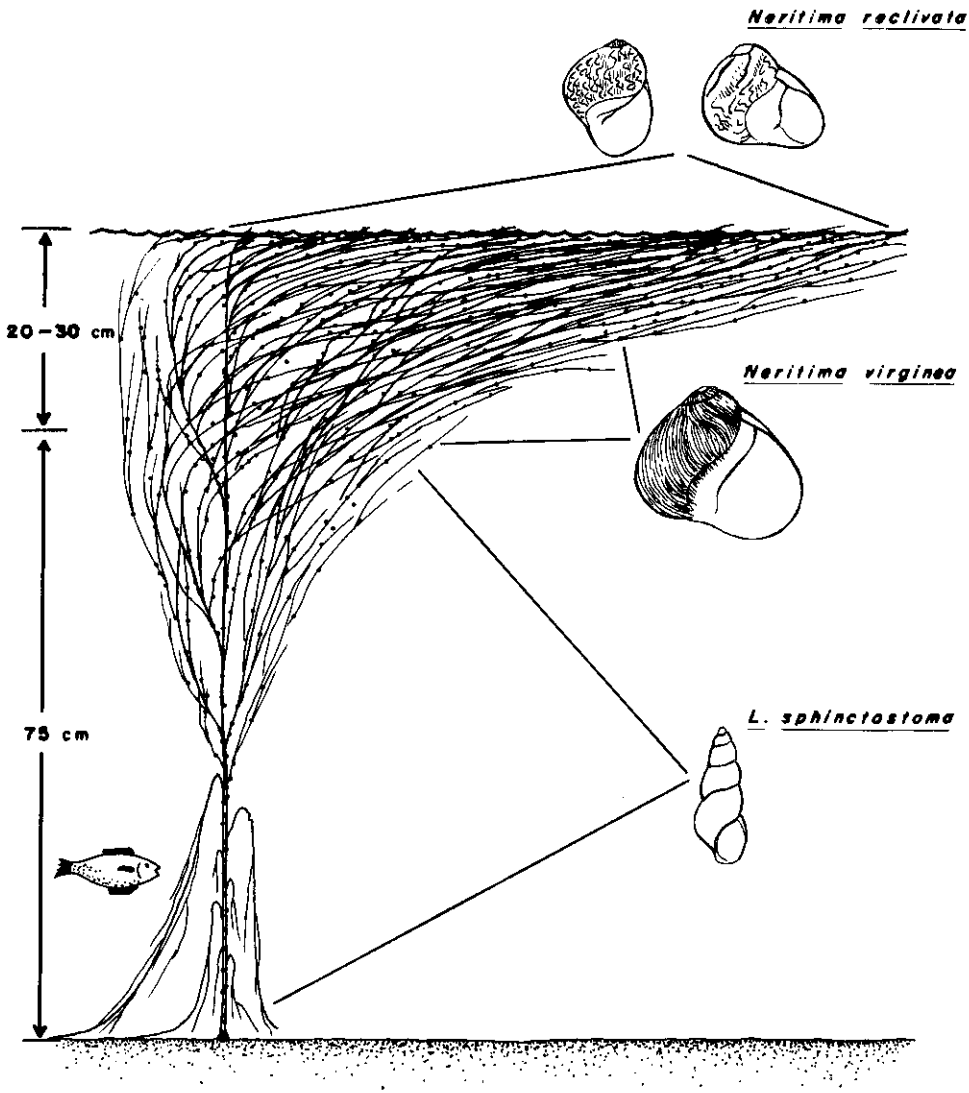


Figura 3. Distribución espacial de los tres moluscos más importantes encontrados en las comunidades de Ruppia maritima en el sistema lagunar de Alvarado Veracruz, México.

TABLA 1. VARIACIÓN ANUAL DE LA BIOMASA DE *RUPPIA MARITIMA* Y DETRITOS ADHERIDOS EN DIFERENTES LOCALIDADES DEL SISTEMA LAGUNAR DE ALVARADO, VERACRUZ, MÉXICO

	Mar.	*Abr.*	*May.*	*Jun.*	*Jul.*	*Ago.*	*Sep.*	*Oct.*	*Nov.*	*Dic.*	*Prom.*	
Punta Grande	2,589.6	—	5,918.4	—	14,238.0	4,798.8	4,068.0	6,306.0	1,081.2	3,354.0	5,294.2	g/m^2
	—	—	—	—	1.90	1.94	4.45	12.94	16.20	11.10	8.08	g/muestra
Punta Chica	1,794.2	1,074.0	1,266.5	—	11,100.0	2,154.0	2,205.6	928.80	854.4	486.5	2,429.3	g/m^2
	—	—	—	—	1.05	2.75	3.00	2.86	1.47	3.01	2.35	g/muestra
Arbolillo	21,063.3	8,886.0	3,006.0	—	5,742.0	3,222.0	10,974.0	11,472.0	4,198.8	4,722.0	8,142.9	g/m^2
	—	—	9.60	—	10.00	1.45	56.77	9.01	9.50	8.30	14.94	g/muestra
Buen País	—	—	—	—	—	12,414.0	4,662.0	4,954.8	—	6,312.0	5.668.5	g/m^2
	—	—	—	—	—	0.90	4.20	5.80	22.90	16.20	10.0	g/muestra
Camaronera	1,046.4	1,066.8	4,788.0	—	2,422.8	5,104.8	7,790.4	9,342.0	9,790.8	10,314.8	5,518.3	g/m^2
	—	2.90	2.10	—	1.90	2.63	0.65	20.20	0.75	0.90	3.90	g/muestra

(Las unidades de biomasa están expresadas en g/m^2 de Peso Húmedo; los detritos en g/muestra de Peso Seco).

la población total registrada. Las unidades de peso para la biomasa y detritos están expresadas en gramos de peso húmedo y peso respectivamente por muestra.

ESTACIÓN PUNTA GRANDE. Esta localidad se caracterizó por presentar mayor contenido de sedimentos y una profundidad de 1.20 m. El valor promedio de biomasa de *Ruppia* fue de 5,294.2 g/m², con su máximo en julio de 14,238 g/m², y un periodo de floración prolongado desde julio-septiembre. El contenido de detritos fue de 1.9-12.9 g/muestra, en contraposición a la biomasa de *Ruppia* (Tablas 1,2 y Fig. 4).

La densidad de *N. virginea* presentó el siguiente comportamiento: desde marzo hasta agosto el número de organismos fue reducido (6-23), con tallas grandes (12-13 mm.) y una salinidad mínima en julio de 1 °/₀₀; el máximo anual correspondió a septiembre, con 137 moluscos de diferentes tamaños, predominando en una proporción de 3:1 las tallas de 12-13 mm. y 2 °/₀₀. Durante octubre-noviembre se redujo drásticamente (4.0) con un aumento en diciembre (43 organismos) y 9 °/₀₀.

La población total de moluscos señaló un comportamiento similar a *N. virginea,* con un desfasamiento de un mes, sin asociación aparente con la salinidad cuya variación estuvo en función de la temporada de lluvias y la temperatura, que en esta localidad varió desde 29-31°C.

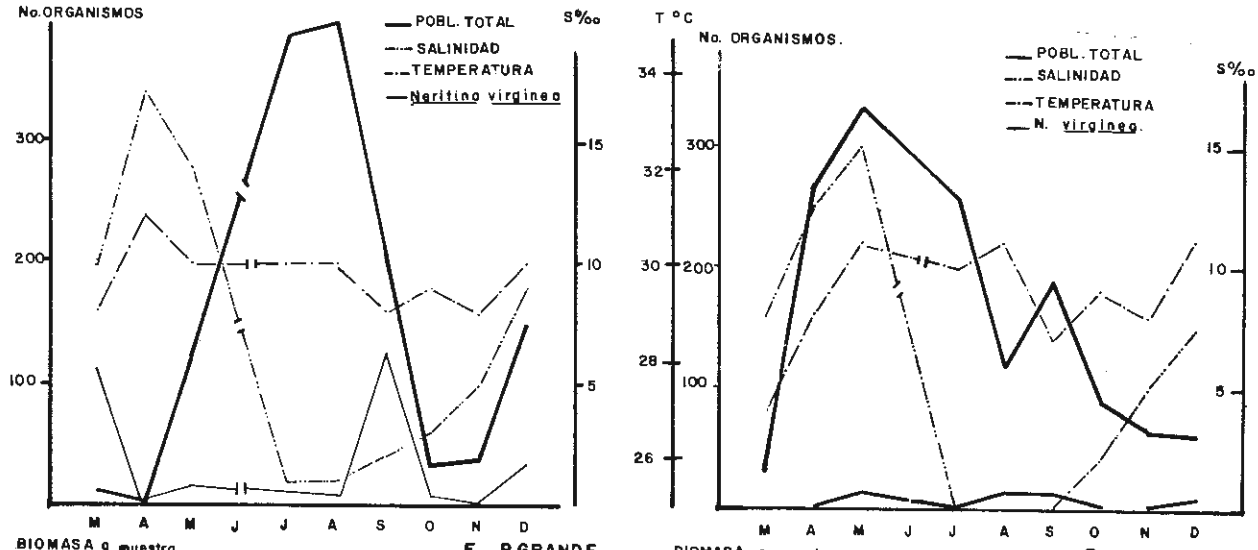
ESTACIÓN PUNTA CHICA. Situada cerca del Puerto de Alvarado, fue la estación que mantuvo la mayor influencia directa de agua dulce, incluso durante julio-septiembre la salinidad fue cero.

Es una zona muy somera, que en ocasiones durante la marea baja, *Ruppia* puede quedar expuesta, situación que no afectó a *N. virginea*. La menor biomasa de la fanerógama y moluscos registrada en el estudio correspondió a esta localidad; para *Ruppia* se alcanzó 2,429 g/m² prom. (Tablas 1 y 2). Las mayores densidades se registraron en mayo, agosto y septiembre, como se aprecia en la figura 5; particularmente los organismos observados en mayo, fueron pequeños (3-6 mm.). Durante julio sólo se determinaron tres individuos coincidiendo con una disminución en la salinidad y la máxima floración de la fanerógama; las tallas variaron desde 4, 9, 12 mm. en una proporción de 3:2:1 de mayo. La población observada durante octubre y noviembre se mantuvo reducida, incrementándose a partir de diciembre, en forma paralela a la salinidad, 1.5-8 °/₀₀.

ESTACIÓN ARBOLILLO. Existen diferencias notables entre este sitio y los dos anteriores; recibe menor influencia de agua dulce, es una zona de baja energía, con transparencia total en la columna de agua desde marzo a agosto; posee sedimentos muy finos y la mayor profundidad de todas las estaciones (1.20-1.45 m.).

En esta localidad *Ruppia maritima* alcanzó la mayor biomasa promedio y longitud (21,063 g/m² ph y 1.65 m.), el periodo de floración mayor se registró en julio-septiembre. Hacia finales del año y hasta marzo se observaron los mínimos de biomasa y floraciones menores. Durante septiembre se determinó la tasa máxima de detritos para todo el muestreo (56 g en la muestra).

En esta localidad se registraron tres máximos de *N. virginea;* el mayor durante abril (99 moluscos), con una salinidad de 15 °/₀₀ y una biomasa intermedia de *Ruppia* (8886 g/m²). Como consecuencia del avance en el periodo de lluvias la salinidad disminuyó a 2°/₀₀, desapareciendo *N. virginia* durante julio-agosto, hasta la ausencia de éstos en la muestra, así como el incremento del número de organismos muertos de *N. virginea* (2071/m²) en el sedimento, número alto comparado con la



Figs. 4-5 Distribución de N. virginea con relación a los parámetros hidrobiológicos enunciados.

TABLA 2. DISTRIBUCIÓN ANUAL DE LOS MOLUSCOS MÁS ABUNDANTES EN DIFERENTES LOCALIDADES DEL SISTEMA LAGUNAR DE ALVARADO, VERACRUZ, MÉXICO

	M	*A*	*M*	*J*	*J*	*A*	*S*	*O*	*N*	*D*	*No. Total*	
	18	6	23	—	13	7	137	4	—	43	253	*N. virginea*
Punta Grande	94	2	105	—	367	402	88	17	42	11	1128	*N. reclivata*
			3	—	24	33	35	17	3	1	115	*L. sphinctostoma*
	0	2	15	—	3	13	15	3	0	7	60	*N. virginea*
Punta Chica	27	2	34	—	232	122	170	86	64	52	789	*N. reclivata*
	—	—	—	—	32	2	—	—	—	—	34	*L. sphinctostoma*
	18	99	11	—	0	0	38	0	0	72	240	*N. virginea*
Arbolillo	28	92	308	—	44	41	39	81	151	211	995	*N. reclivata*
	96	39	7	—	—	—	2	37	181	56	415	*L. sphinctostoma*
	—	—	—	—	—	7	9	37	38	52	143	*N. virginea*
Camaronera												
	—	—	—	—	—	62	37	10	2	3	14	*N. reclivata*

cantidad de moluscos registrados en las muestras mensualmente. En septiembre, la población de *N. virginea*, se recuperó (38 organismos), desapareciendo nuevamente en octubre-noviembre, con una salinidad en ascenso (2-9 °/₀₀).

En diciembre se observó una población densa 72 organismos) a una salinidad de 10 °/₀₀ (Tablas 1 y 2, Fig. 6). En septiembre y diciembre, la relación de tallas fue de 3:1, correspondiendo a los organismos más grandes la proporción mayor (12-13 mm. y 3-5 mm.). Las fluctuaciones de *N. virginea,* son similares a las registradas en la población total de moluscos, excepto durante abril-mayo, donde la total mostró su máxima densidad. Al final del año, de esta población una parte importante la contribuyó, *L. sphinctostoma.*

El comportamiento de la temperatura fue variable, con las mínimas durante marzo y mayo (26.5-29°C) y las máximas en julio y noviembre (30.5-31°C), por lo cual las salinidades fueron superiores a 2 °/₀₀, aún en la época de lluvias.

ESTACIÓN BUEN PAÍS. Según Villalobos *et al.* (1969), se considera a esta localidad como una área de reposo hidrológico, con escasa influencia directa de agua dulce (por lo cual las salinidades fueron superiores a 2 °/₀₀ aún en la época de lluvias) y circulación mínima (esto provocó que en la superficie la temperatura registrada en diciembre fuera de 38°C).

La biomasa promedio de *Ruppia maritima* en este sitio fue de 5,668.5 g/m² y la época de floración se extendió de agosto a octubre, con algunas flores en diciembre. La mayor cantidad de detritos se determinó al final del año, principalmente en noviembre.

El comportamiento de *N. virginea* y la población total de moluscos en esta localidad fue próxima a aquella de la Laguna Camaronera; *N. virginea* a partir de agosto mostró un incrementó progresivo hasta diciembre, donde se observaron hasta un 90% de moluscos mayores de 7-9 mm. En esta localidad la densidad mayor de la población total fue en octubre en donde predominó *L. sphinctostoma.* En la figura 7 se observa el comportamiento de *N. virginea,* a lo largo de cinco meses de colecta.

ESTACIÓN CAMARONERA. Esta laguna es un subsistema semiaislado de Laguna de Alvarado y sólo recibe influencia de agua dulce por las precipitaciones durante la época de lluvias; por esta razón la salinidad y la temperatura presentan valores relativamente más altos que en el resto del sistema.

La biomasa de *Ruppia maritima*, mostró valores mínimos en marzo-abril (1,046.4-1,066.8 g/m² ph) incrementándose a partir de mayo hasta diciembre (10,314.8 g/m² ph). El periodo de floración se registró en septiembre principalmente, aunque comprendió hasta diciembre, con algunas flores de marzo. La cantidad de detritos adheridos a *Ruppia* fue baja, comparada con las otras localidades muestreadas (0.75-2.63 g/muestra) excepto durante octubre, donde aumentó hasta 20.2 g este registró se debe al oleaje continuo en el sitio de muestreo.

En esta localidad sólo aparecieron como representativas durante todo el año *N. virginea* y *N. reclivata.* El número de *N. virginea* fue en promedio, mayor que el resto del sistema (Tabla 2).

Sólo en esta localidad se observó un comportamiento simétrico en la variación de la densidad de las poblaciones a lo largo del año, aun cuando el número de organismos de *N. virginea* fue menor que *N. reclivata* (Fig. 8). Estas poblaciones presen-

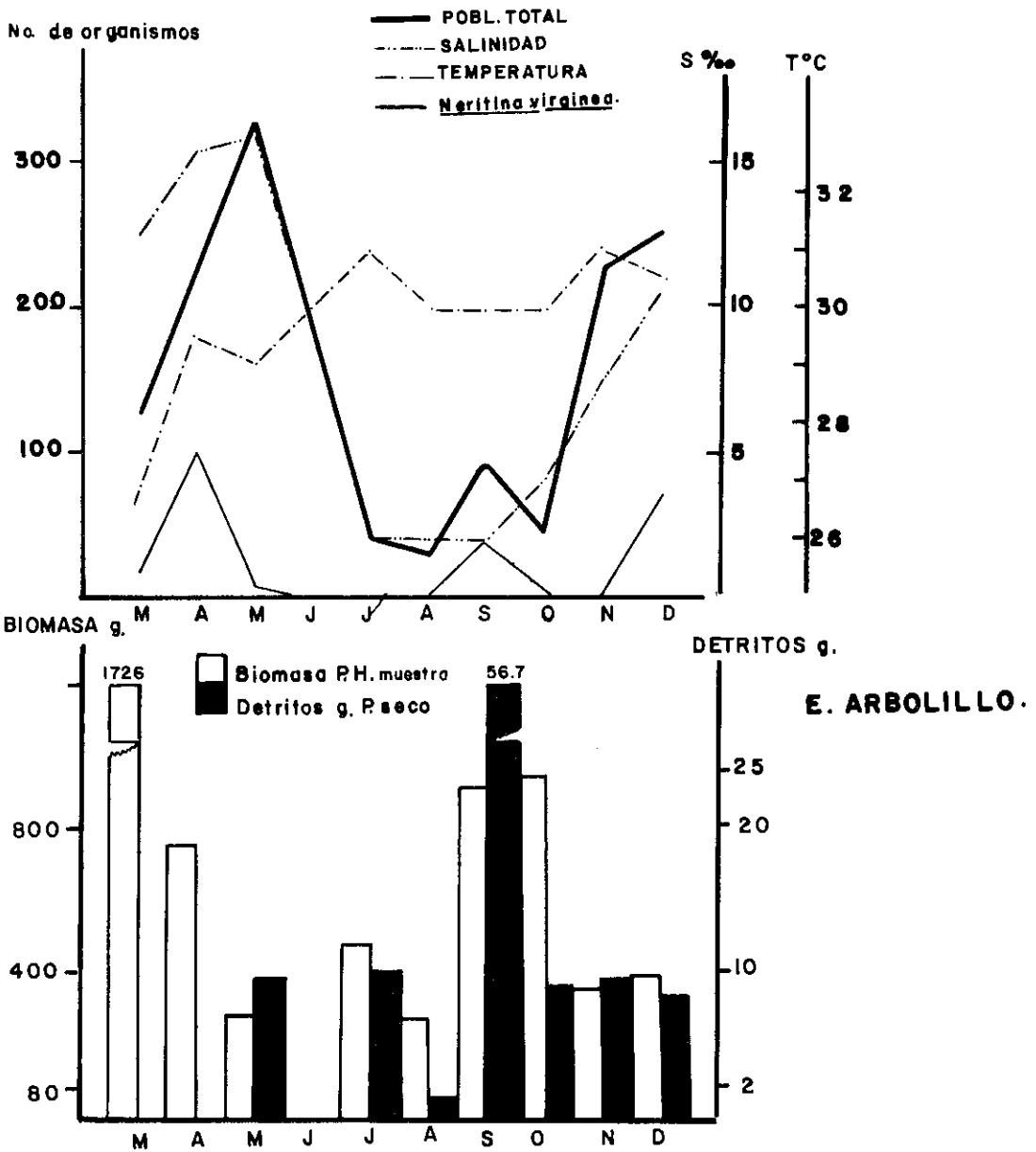


Fig. 6 Distribución de N. virginea y otros moluscos con respecto a la salinidad, temperatura, biomasa y detritos, durante marzo-diciembre, en el sistema lagunar de Alvarado Veracruz, México.

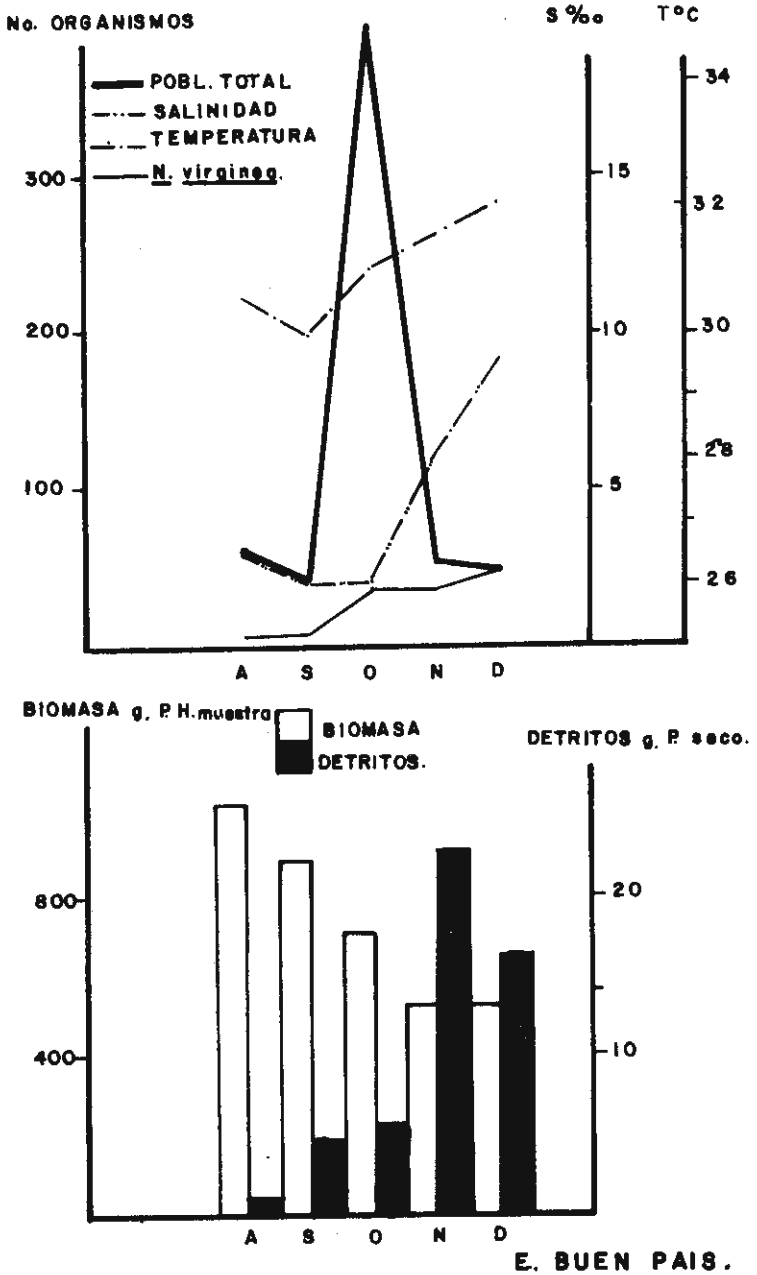


Fig. 7 Distribución de N. virginea y otros moluscos con respecto a la salinidad, temperatura, biomasa y detritos, durante agosto-diciembre, en el sistema lagunar de Alvarado Veracruz, México.

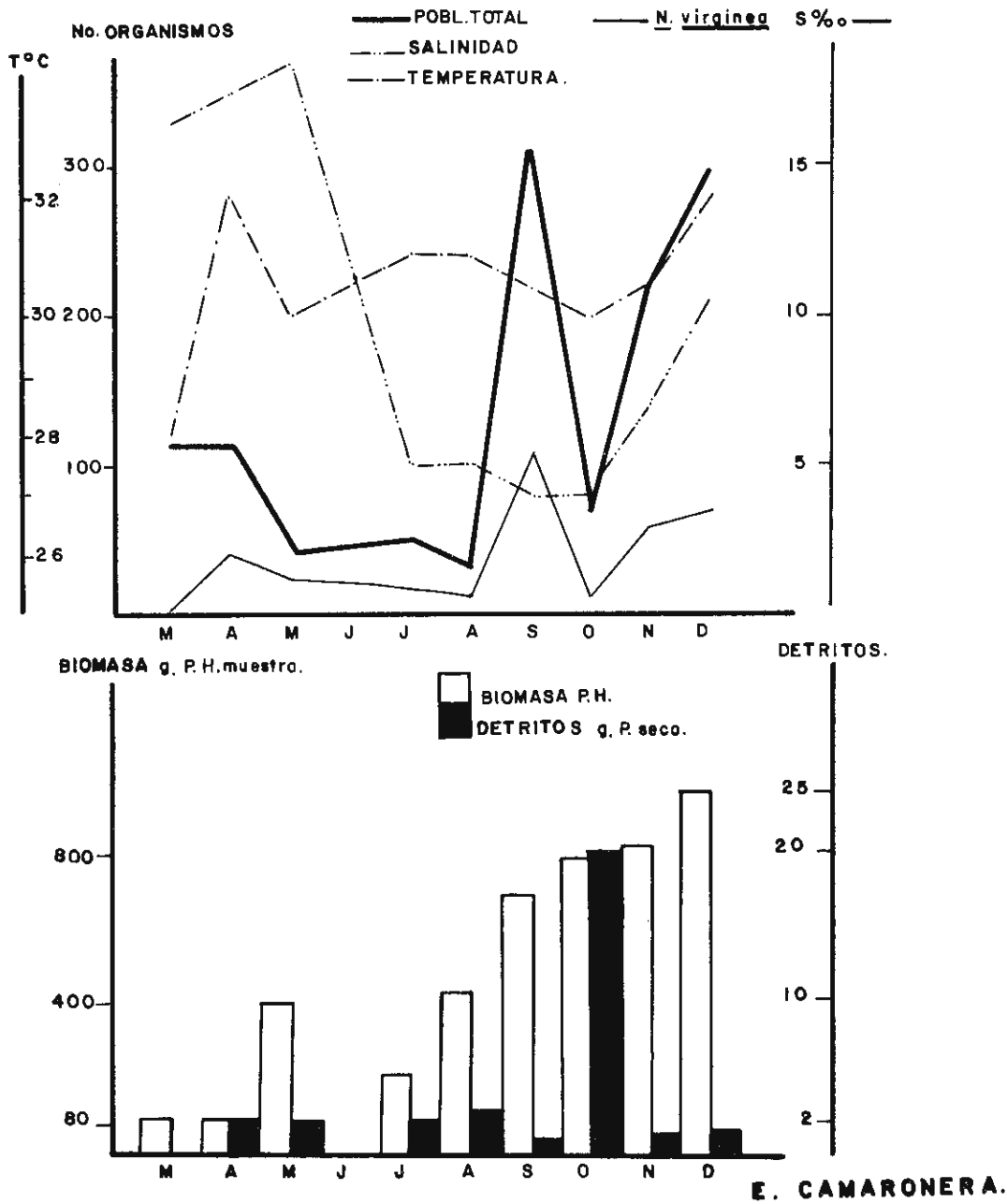


Fig. 8 Distribución de N. virginea y otros moluscos con respecto a la salinidad, temperatura, biomasa y detritos, durante marzo - diciembre, en el sistema lagunar de Alvarado Veracruz, Mexico.

taron tres puntos de máxima densidad a lo largo del año: abril, septiembre y noviembre-diciembre.

Al inicio del estudio *N. virginea* señaló sólo 2 moluscos y durante abril 43, con tallas pequeñas de 1-3 mm. aproximadamente, sujetos a salinidades de 17 °/₀₀ y biomasa y detritos bajos para esta localidad (Tabla 1). Durante mayo se incrementó la salinidad y la biomasa; sin embargo ambas disminuyeron su densidad sensiblemente a partir de este mes y como consecuencia de la temporada de lluvias en julio-agosto la salinidad bajó 5 °/₀₀, incrementándose inmediatamente la biomasa de *Ruppia,* y un mes después *N, virginea* y *N. reclivata,* presentaron la máxima densidad (Tabla 2 y Fig. 8). En septiembre la población de *N. virginea* presentó una diversidad de tamaños, desde 0.5 a 13 mm. sin ninguna proporción visible. Es notable observar que durante el año la zonación sobre *Ruppia* fue distinta a la de las otras localidades, señalada en la figura 3, encontrándose ambas en los primeros 10 cm. y distribuidas al azar sobre la fanerógama, principalmente en la superficie. La mayor floración se observó en octubre; con incremento de la salinidad, como consecuencia del fin de lluvias y reducción de estas especies, la cantidad de detritos se calculó en 20.2 g. como máximo.

La temperatura registrada fue mínima en marzo (28°C), mientras en abril y diciembre los máximos fueron 32.5°C.

CONCLUSIONES

El análisis de las poblaciones de moluscos asociados a *Ruppia maritima* L., permite observar la dependencia de las variaciones de estos organismos respecto a algunas variables hidrobiológicas como son la salinidad, temperatura, biomasa y detritos.

Las mayores fluctuaciones están determinadas por las variaciones en la salinidad, resultado de las precipitaciones durante la temporada de lluvias e influencia de los ríos, así como de la época de estiaje, que provoca elevación de la temperatura ambiental, sobre todo en aquellas poblaciones de la Laguna de Alvarado.

Por otro lado la alta productividad de la fanerógama (biomasa) que se registra principalmente cuando la salinidad está por abajo de 5 °/₀₀, permite mayor disponibilidad de espacios, alimento y refugio para estos moluscos; de aquí la importancia de las praderas de *Ruppia* dentro del sistema, no sólo para estos organismos, sino incluso para otras comunidades faunísticas (García *et al.,* 1987) en el área. Se han realizado variados estudios sobre la importancia de estos espacios "vivientes" para muchas comunidades asociadas a los pastos, tanto en lagunas como en zona costera (Greze, 1968; Robertson and Mann, 1982; Orth and Moore, 1984).

Las fluctuaciones de la población de *N. virginea* asociadas a las comunidades de *Ruppia* y sus mayores densidades, se registraron cuando la salinidad fue de 2.4 °/₀₀, excepto en Camaronera, que debido a sus características de aislamiento este ámbito estuvo ubicado de 4 a 10 °/₀₀.

Se identificaron tres meses que fueron críticos para todas las poblaciones de moluscos en Laguna de Alvarado, principalmente abril para *N. virginea,* debido a salinidades mayores de 15 °/₀₀, julio a que disminuyó por abajo de 2 °/₀₀ y octubre a

un aumento por arriba de 5 °/₀₀. Para Camaronera, fue marzo con salinidades mayores de 16 °/₀₀ y octubre como consecuencia del fin de las lluvias.

La cantidad de detritos sobre esta macrofita, fue determinada por la biomasa y la dinámica interna y externa del sistema; los mayores registros se ubicaron desde agosto a noviembre. Esta variable no es del todo determinante sobre las poblaciones de moluscos; siempre existe alimento sobre las frondas de la planta, aun cuando la cantidad registrada sea mínima, esto se ha observado para otros moluscos (van Montfrans *et al.*, 1984). Posiblemente durante las máximas densidades de *N. virginea* y *N. reclivata*, se dé una competencia más por espacio sobre las frondas que por alimento.

Los organismos más pequeños fueron los más tolerantes a salinidades superiores a 7 °/₀₀, incluso siempre se encontraron moluscos menores de 6 mm. cuando la salinidad fue mayor de 12 °/₀₀. Mientras que los organismos mayores de 9 mm. sólo se registraron a salinidades menores de 5 °/₀₀.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer la valiosa colaboración del Dr. Augusto Solís, Director del CRIP de Alvarado, Veracruz; Salvador Hernández Pulido por su colaboración y a Alejandro Chávez, lanchero del citado centro, quien auxilió en el campo durante las colectas.

LITERATURA CITADA

CONTRERAS, F., 1985. *Las Lagunas Costeras Mexicanas*, Ed. CECODES-SEPESCA, México, 253 pp.

DE LA LANZA, E. G., TOVILLA, H. C. y S., HERNÁNDEZ, 1987. Productividad primaria en la Laguna de Alvarado, Veracruz, México. En: Mem. II Cong. Latinoam. de Cienc. Mar, Lima, Perú, agosto de 1987, 53 pp.

GARCÍA-MONTES, J. F., E. B. ESCOBAR y L. A. SOTO, 1987. Macroinvertebrados Epibénticos del sistema Lagunar Alvarado-Buen País. Camaronera: Composición y estructura. En: Mem. VII Cong. Nal. Ocean. Ensenada, B.C.N., 27-31 de julio, 83 p.

GARCÍA DE MIRANDA, E., 1978. *Apuntes de Climatología*. Ed. UNAM. México, 217 pp.

GREZE, I. I., 1968. Feeding habit and food requeriments of some amphipods in the Black Sea. *Mar. Biol.* 1: 316-321.

ORTH, R. J. and K. A. MOORE, 1984. Distribution and abundance of submerged aquatic vegetation in Chepeacke Bay: An historical perspectives. *Estuaries* 7, 4A: 531-540.

RAZ-GUZMÁN, A., G. DE LA LANZA y L. A. SOTO, 1987. Caracterización ambiental de la Laguna de Alvarado, Veracruz, basada en la distribución de sedimentos y vegetación. En: Mem. VII Cong. Nal. Ocean. Ensenada, B.C.N., 27-31 de julio, 88 p.

RICHARDSON, F. D., 1980. Ecology of *Ruppia maritima* L., in New Hampshire (U.S.A.) tidal marshes. *Rhodora* 82: 402-439.

ROBERTSON, A. I. and K. H. MANN, 1982. Population dymanics and life history adaptations of *Littorina neglecta* Bean in an eelgrass meadows (*Zostera marina* L.) in Nova Scotia. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 63: 151-171.*

SÁNCHEZ-GONZÁLEZ, Y., 1969. Las comunidades de moluscos en Laguna de Alvarado, Veracruz. Tesis Fac. de Ciencias, UNAM, 67 pp.

SÁNCHEZ, A. J. y L. A. SOTO, 1987. Postlarvas epibénticas de camarones peneidos en Laguna de Alvarado, Veracruz. En: Mem. VII Cong. Nal. Ocean. Ensenada B.C.N., 27-31 de julio, 176 p.

VAN MONTFRANS, J. R., L. WWTZEL and R. J. ORTH, 1984, Epiphyte-grazer relationships in seagrass meadows: consequences for seagrass growth and productions. *Estuaries* 7, 4A: 339-350.

VILLALOBOS, F. A., J. A. SUÁREZ-CAABRO, S. GÓMEZ, G. DE LA LANZA, M. ACEVES, F. MANRÍQUEZ y J. CABRERA, 1967. Consideration on the hydropraphy and productivity of Alvarado Lagoon Veracruz, México. *Proc. Gulf Caribbean Fisheries Inst.* 19th annual Ses: 75-85.

_____, J. CABRERA, F. MANRÍQUEZ, S. GÓMEZ, V. ARENAS y G. DE LA LANZA, 1969. Relación entre poslarvas planctónicas de *Panaeus* sp. y caracteres ambientales en Laguna de Alvarado. En: Lagunas Costeras. Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras. UNAM-UNESCO. Nov. 28-30. México, 601-619.

ZIMMERMAN, R., H. GIBSON and A. HARRINGTON, 1979. Herbivory from a Florida seagrass community. *Mar. Biol. 54: 41-47.*