

## Diversidad y abundancia de moluscos de la epifauna en la comunidad sublitoral de Punta Patilla, Venezuela

Antulio Prieto A.<sup>1</sup>, Lilia J. Ruíz<sup>1</sup> & Natividad García<sup>2</sup>

1 Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente. Aptdo. 245, Cumaná, Venezuela. lirui@sucre.udo.edu.ve

2 Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayacán, Universidad de Oriente, Sucre, Venezuela.

Recibido 19-II-2003. Corregido 21-V-2003. Aceptado 10-VII-2003.

**Abstract: Diversity and abundance of mollusks in the sublittoral epifaunal community of Punta Patilla, Venezuela.** The diversity of a sublittoral epifaunal mollusk community of Punta Patilla, Sucre State, Venezuela, was studied from September 1990 to September 1991. We identified 25 species (14 bivalves and 11 gastropods) of mollusks that inhabit gravel, soft sand and bottoms covered by *Thalassia testudinum*. Total diversity indices were  $H' = 3.42$ ,  $J' = 0.74$  and  $1-D = 0.85$ . Monthly diversity reached its maximum in March 1991 (3.12 bits/ind.), June 1991 (2.88 bits/ind.) and September 1991 (2.95 bits/ind.); minimum diversity was recorded in August 1991 (1.20 bits/ind.). A log series model showed a diversity index  $\alpha = 4.56$  for species abundance data and  $\alpha = 3.11$  for biomass data. The more abundant species were *Chione cancellata*, *Antigona listeri*, *Chione granulata* and *Arca zebra* among the bivalves, and *Chicoreus brevifrons*, *Turritella variegata* and *Phyllonotus pomum* among the gastropods (which present maximum biomass). The average total biomass (56.80 g/m<sup>2</sup>) is low when compared to reports from other tropical zones. Rev. Biol. Trop. 53(1-2): 135-140. Epub 2005 Jun 24.

**Key word:** Community structure, diversity, macrobenthos, mollusks, Venezuela.

La evaluación de las comunidades marinas se basa principalmente en estudios ecológicos que permiten no sólo determinar las especies que la integran sino que arrojan una valiosa información sobre la estructura de sus poblaciones, lo que implica al establecimiento de las propiedades funcionales de las mismas, tales como diversidad y estabilidad. La macrofauna ha sido el grupo más utilizado y se ha incrementado el uso de los moluscos en programas de seguimiento para analizar los efectos de la contaminación y otras perturbaciones sobre las comunidades bentónicas (Margalef 1980). Por otra parte el estudio del bentos es vital en el análisis de los sistemas acuáticos en relación a la interacción existente entre los individuos y el medio biótico (Guzmán-Alvis y Solano 1977).

Los moluscos constituyen uno de los grupos de invertebrados marinos más abundantes en ambientes costeros, tipificando diferentes

comunidades costeras tales como fanerógamas marinas (Jackson 1973, Prieto *et al.* 2003), playas arenosas (Prieto 1983, Reverol *et al.* 2004) y rocosas (Marval 1986). En algunas regiones someras tropicales del Oriente de Venezuela muchas de sus especies tales como *Arca zebra*, *Perna perna*, *Crassostrea rhizophorae* y *Pinctada imbricata* presentan una marcada influencia, constituyendo el soporte económico de muchos pueblos.

El objetivo del presente estudio fue describir la diversidad malacológica de la epifauna de la comunidad sublitoral somera de la localidad de Punta Patilla, analizando específicamente la riqueza de especies, orden de abundancia, diversidad y constancia de las principales especies. Esta investigación reviste importancia ya que el área es uno de los centros de mayor actividad pesquera de especies comerciales (moluscos, peces) del norte del estado Sucre

y permite conocer la composición de la comunidad epifaunal de moluscos del área en un momento determinado es importante a fin de entender los cambios futuros que puedan ocurrir en el ecosistema debido a factores como el manejo pesquero, variaciones de los parámetros ecológicos en el área y otros factores específicos de perturbación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras de los moluscos bentónicos fueron colectados mensualmente desde septiembre 1990 hasta septiembre 1991, utilizando una rastra experimental de 0.5 m<sup>2</sup> de pala, 0.2 m de diámetro y 1 m de copo, con una abertura de malla de 2mm, efectuando 3 rastreos por mes de 3 min. cada uno, a una velocidad de 0.5 n/min., con un bote peñero. Las colectas se realizaron en el sublitoral somero (4–8m) de la localidad de Punta Patilla, Estado Sucre, Venezuela (10°41'20" N y 63°21'51" W), en un área aproximada de 40 000 m<sup>2</sup>. El sustrato de la zona muestreada es de naturaleza areno-fangosa con predominio de la fracción arena y escasa cantidad de limo-arcilla, también presenta restos orgánicos de conchas y piedras pequeñas, parcialmente cubierto por franjas de *Thalassia testudinum*. Las muestras colectadas vivas se guardaron en bolsas plásticas etiquetadas y se transportaron al laboratorio, donde fueron separadas por especies, contadas, medida la longitud total con un calibrador electrónico y pesados en una balanza Ohaus, con precisión de 0.1mm y 0.1 g, respectivamente. Los especímenes fueron depositados en la colección del Grupo de Moluscos del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente (CIUDO)

La identificación de las especies se realizó mediante los trabajos de Abbott (1972), Abbott (1974) y Lodeiros *et al.* (1999). La diversidad y riqueza malacológica de la comunidad se analizó mensual y globalmente usando los logaritmos naturales de la abundancia de las especies y aplicando el modelo log-series de Taylor *et al.* (1976) que permitió determinar el índice de diversidad  $\alpha$ , usando la ecuación

$ST = \alpha \ln(1 + N/\alpha)$ , donde ST es el número total de especies y N el número total de individuos. Esta expresión permitió establecer en forma gráfica la importancia relativa de cada especie en la comunidad.

Adicionalmente se obtuvieron el índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) por mes y para el total de los muestreos:  $H' = (-\sum ni/N) * \log_2(ni/N)$ , equitabilidad ( $J' = H' / \log_2 S$ ), Simpson (1-D), y los números de Hill ( $N1$  y  $N2$ ) (Pielou 1966); así como la constancia de las especies más abundantes (Krebs 1985).

En cada muestreo se determinaron los siguientes parámetros ambientales: temperatura con un termómetro de 0.1°C de apreciación; salinidad (‰) con un salinómetro inductivo; oxígeno disuelto en muestras de agua fijadas *in situ* y analizadas por el método de Winkler; clorofila y feopigmentos se determinaron de muestras de agua tomadas *in situ*, con una botella Niskin de 5 l de capacidad, usando el procedimiento descrito por Strickland y Parsons (1972).

## RESULTADOS

### Composición y abundancia de especies:

Se colectó un total de 1082 organismos con tallas superiores a 1 cm y una biomasa total de 38 951.6 g, pertenecientes a 25 especies, 14 bivalvos y 11 gasterópodos (Cuadro 1). Las especies más abundantes en número durante todos los muestreos fueron *Chione cancellata*, *Antigona listeri*, *Chione granulata* y *Arca zebra* entre los bivalvos, y *Chicoreus brevifrons*, *Turritella variegata* y *Phyllonotus pomum* entre los gasterópodos.

Los gasterópodos *C. brevifrons*, *P. pomum*, *Murex messorius*, *Fasciolaria tulipa* y *T. variegata* presentaron la mayores biomásas con un total de 33 458.5 g, de estas especies se colectó un total 519 individuos. Dentro de los bivalvos. *C. cancellata* fue la especie con mayor biomasa (1 104.6 g) y número de individuos (276), colectándose en todos los meses, aunque la mayor abundancia se obtuvo en septiembre 1990.

El número de especies colectadas mensualmente fluctuó entre 3 y 16, con valores

CUADRO 1  
Abundancia de moluscos en número y biomasa  
en Punta Patilla, Estado Sucre, Venezuela

TABLE 1  
Mollusks abundance(numbers and biomass)  
in Punta Patilla, Sucre State, Venezuela

Especie	Biomasa (g)	Número
<i>Chione cancellata</i>	1 104.6	276
<i>Chicoreus brevifrons</i>	21 600.8	256
<i>Turritella variegata</i>	1 250.3	130
<i>Phyllonotus pomum</i>	6 150.3	55
<i>Antigona listeri</i>	272.8	48
<i>Murex messorius</i>	2 520.5	40
<i>Fasciolaria tulipa</i>	1 936.6	38
<i>Chione granulata</i>	160.8	32
<i>Arca zebra</i>	620.5	31
<i>Anadara notabilis</i>	840.2	28
<i>Glycimeris decusata</i>	220.2	25
<i>Marginella</i> sp.	168.5	21
<i>Perna perna</i>	288.3	18
<i>Murex crysostomus</i>	720.4	15
<i>Nassarius</i> sp.	159.2	15
<i>Anadara ovalis</i>	184.0	14
<i>Fusinus timesus</i>	60.5	12
<i>Astraea tuber</i>	99.7	9
<i>Trachycardium muricatum</i>	122.1	8
<i>Trachycardium isocardia</i>	62.8	3
<i>Atrina seminuda</i>	347.6	3
<i>Pinctada imbricata</i>	30.6	2
<i>Voluta musica</i>	7.2	1
<i>Codakia orbicularis</i>	15.8	1
<i>Aequipecten gibbus</i>	8.3	1
Total	38 951.6	1 082

máximos en marzo (16) y junio (15) 1991 y mínimos en septiembre 1990 (6) y agosto 1991 (3) (Cuadro 2). El número mensual de organismos colectados presentó valores máximos en abril (174), junio (166) y el mínimo en agosto (16) 1991 (Cuadro 2). Las mayores biomásas mensuales se obtuvieron en abril (81.40 g), mayo (89.59 g) y junio (80.30 g) 1991 y se

debió a la abundancia de las 4 especies más numerosas (Cuadros 1 y 2).

**Diversidad de la comunidad y riqueza de especies:** Las máximas diversidades totales obtenidas fueron  $H' = 3.42$  bits/ind.,  $J' = 0.74$  y  $1-D$  (Simp) = 0.85. Las máximas diversidades mensuales ( $H'$ ) se observaron en marzo 1991 (3.12) bits/ind., junio 1991 (2.88 bits/ind.) y septiembre 1991 (2.95 bits/ind.) y el mínimo se observó en agosto 1991 (1.20 bits/ind.) (Fig. 1). Estas variaciones mensuales también se observaron en los otros índices de diversidad así como en la equitabilidad ( $J'$ ). Los números de Hill ( $N_1$  y  $N_2$ ) presentaron la misma tendencia, siendo el número de especies abundantes ( $N_1$ ) y muy abundantes ( $N_2$ ) muy bajo en septiembre y diciembre 1990, y en julio y agosto 1991 (Fig. 2). El ajuste de los datos logarítmicos de los números de individuos de cada especie conforman una línea con un valor de  $\alpha = 4.57$  ( $r = 0.98$ ). Al utilizar logaritmo natural de la biomasa total de cada especie con su correspondiente intervalo, se obtuvo un índice de diversidad  $\alpha = 3.12$  ( $r = 0.99$ ).

**Presencia de moluscos de acuerdo al sustrato:** La mayoría de las especies colectadas son típicas de fondos areno-fangosos, donde viven sobre o enterrados en el sustrato. La especie *A. zebra* se colectó sobre rocas pequeñas y sólo en octubre 1990 se obtuvieron 31 individuos de pequeño tamaño. En igual condición se capturó el mejillón comercial *Perna perna*, especie muy abundante en otras áreas de la localidad, caracterizada por presentar un sustrato rocoso. Todos los gasterópodos fueron comunes en sustratos areno-fangosos cubiertos por fanerógamas marinas.

Parámetros ambientales: Punta Patilla presentó una marcada fluctuación térmica estacional, con valores mínimos en marzo y mayo 1991 (21.8°C) y el máximo (28.7°C) en octubre, 1990 (Fig.3). La concentración de oxígeno no experimentó marcadas fluctuaciones (Fig. 3), con valores mínimos en noviembre 1990 (1.98 ml/l) y diciembre 1990 (2.15 ml/l) y máximo en agosto 1991 (5.10 ml/l). La salinidad del agua también presentó poca variación con un valor promedio de 33.72 ‰.

CUADRO 2

Valores mensuales del número de especies, número de individuos, biomasa y densidad de moluscos de la comunidad sublitoral de Punta Patilla, Estado Sucre, Venezuela

TABLE 2

Monthly values for number of species and individuals, biomass and density of mollusks in the sublittoral community of Punta Patilla, Sucre State, Venezuela

Meses	Nº Especies	Nº Organismos	Biomasa	Ind / m <sup>2</sup>
Septiembre-90	6	98	70.40	18.50
Octubre	11	128	73.80	29.60
Noviembre	11	66	60.50	18.65
Diciembre	8	35	53.40	12.25
Enero-91	10	72	32.53	7.48
Febrero	9	82	25.87	2.89
Marzo	6	87	29.55	9.05
Abril	16	174	81.40	34.47
Mayo	11	103	89.59	20.82
Junio	11	166	80.30	24.10
Julio	15	64	48.60	12.86
Agosto	8	16	41.90	10.83
Septiembre	3	51	50.60	10.25

La concentración de clorofila en mg/l presentó una marcada fluctuación con picos máximos en abril y julio (1991) y valores mínimos desde septiembre hasta marzo 1990 (Fig. 4). Los feopigmentos presentaron máximos valores en diciembre 1990 (9.95 mg/l), mayo y junio 1991 (Fig. 4).

DISCUSIÓN

La diversidad total de especies estimada para Punta Patilla, en base al número de individuos ( $H' = 3.12$  bits/ind), fue ligeramente menor a las reportadas para otras áreas costeras del nor-orient de Venezuela por Graterol (1986) en el Golfo de Cariaco (3.81 bits/ind) y Sant (1994) en la Bahía de Mochima (4.58 bits/ind); las diferencias probablemente se deben a que estas dos ultimas localidades estaban densamente cubiertas por praderas de *T. testudinum* que constituyen comunidades altamente organizadas con escasa dominancia de especies. La diversidad obtenida en Punta Patilla es

más alta que la obtenida por Marval (1986) en un litoral rocoso de la isla de Margarita (2.47), dado que en el supralitoral existe un número muy escaso de especies con una alta dominancia de especies de la familia Littorinidae, y a la reportada por Prieto *et al.* (2001) en un área rocosa de Chacopata, Estado Sucre, Venezuela, donde *Arca zebra* es la especie dominante. Sin embargo, los índices de diversidad  $\alpha$  de la serie log-normal de Taylor tanto para el número de organismos como para la biomasa total fueron ligeramente más bajos a los reportados por Prieto *et al.* (2001) en un banco del bivalvo *A. zebra* en Venezuela, y por Wolff y Alarcón (1993) en una comunidad de *Argopecten purpuratus* en el Norte de Chile; aunque en este último trabajo se incluyeron otros grupos de invertebrados. La diversidad mensual  $H'$  fue superior a 2.5 bit/ind., en 11 de los 13 meses muestreados; las más bajas diversidades de septiembre 1990 y agosto 1991 se deben al escaso número de especies y organismos colectadas en esos meses (6 y 3 especies, respectivamente), lo que indicaría la relación de la diversidad

con estos dos componentes. La abundancia del bivalvo *Chione cancellata* puede estar relacionada con la escasez de limo y arcilla en el sustrato. Jackson (1973) señala que esta especie no tolera altos porcentajes de estas fracciones debido a la obstrucción de los ctenidios.

Los bajos valores de N1 y N2 son indicativo de la dominancia de pocas especies, lo cual coincide, como era de esperarse, con los más bajos índice de H' que presentó una alta relación con la equitabilidad; sin embargo, en agosto a pesar de que el número de especies fue el más bajo la equitabilidad fue alta, debido a la baja dominancia de especies.

Los altos valores de diversidad malacológica, observados desde octubre 1990 hasta junio 1991, podrían estar relacionados con el aumento de nutrientes en el área debido a la disminución de la temperatura del agua por efectos de la surgencia y probablemente por la influencia de las aguas del Orinoco (Muller *et al.* 1989). Estos factores podrían incrementar la calidad y la cantidad de alimento para los componentes de la comunidad. Análisis hidroquímicos y biológicos realizados en el área han revelado la influencia de los procesos de surgencia y la intrusión de aguas enriquecidas del Golfo de Paria, que son los responsables de las altas concentraciones de nutrientes, organismos plantónicos y producción primaria en comparación con otras zonas del nororiente del Estado Sucre (Ferráz-Reyes 1993).

Si tomamos en cuenta que sólo se colectaron moluscos de la epifauna mayores de 1 cm, obteniéndose muy pocos micromoluscos, la diversidad puede considerarse baja, además no se consideraron para los cálculos de diversidad otros grupos de invertebrados (crustáceos, equinodermos, anélidos) asociados troficamente a la comunidad, tal como han reportado Wolff y Alarcón (1993) en un estudio sobre la estructura de macroinvertebrados asociados con *Argopecten purpuratus* en Bahía Tango (Chile), en el cual determinaron diversidades cercanas a 4 bits/ind.

Las biomásas mensuales obtenidas por m<sup>2</sup> (Cuadro 2), son comparables con las reportadas para las costas de Volta (30 y 40 g/m<sup>2</sup>) por

Sparck (1951), y Buchanan (1958) en el África occidental (74. 23), el Congo (6. 73 g/m<sup>2</sup>) y las costas de Ghana (20-120 g/m<sup>2</sup>); sin embargo, son mucho más bajas que las informadas para el área de Chacopata, caracterizadas por altas densidades de la especie dominante *A. zebra* (Prieto *et al.* 2001).

Dentro de la taxocenosis en la zona estudiada, los gasterópodos *C. brevifrons*, *P. pomum*, *Murex messorius* y *Fasciolaria tulipa* parecen ser los predadores más importantes, representando un alto peso total de la biomasa en la comunidad. Otro gasterópodo no depredador *T. variegata* fue abundante sobre fondos cubiertos de *T. testudinum*.

En este trabajo podemos concluir que los cambios en la diversidad de moluscos están regulados por la interacción de factores ambientales y factores bióticos que influyen la estructura de la comunidad.

## AGRADECIMIENTO

El Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente proporcionó el financiamiento a través de los proyectos CI-5-019-00455/91-92 y CI-5-1802-0814/98. Agradecimiento muy especial a Miyosky Alvarez y a Elizabeth M. de Elguezabal por su invaluable colaboración en las labores de campo.

## RESUMEN

Se estudió la diversidad de una comunidad malacológica sublitoral en Punta Patilla, Estado Sucre, Venezuela, desde septiembre 1990 hasta septiembre 1991. Se identificaron 25 especies, 14 bivalvos y 11 gasterópodos. Los parámetros de diversidad total en número de la comunidad fueron H' = 3.41 bits/ind., J' = 0.74 y 1-D = 0.85. Las máximas diversidades mensuales se observaron en marzo 1991 (3.12 bits/ind.), junio 1991 (2.88 bits/ind.) y septiembre 1991 (2.95 bits/ind.) y la mínima ocurrió en agosto 1991 (1.20 bits/ind.). Los datos del número de individuos conforman una línea recta ajustada por la serie logarítmica con un índice  $\alpha = 4.56$  y  $\alpha = 3.11$  para los de biomasa. Las especies más abundantes fueron *Chione cancellata*, *Antigona listeri*, *Chione granulata* y *Arca zebra* entre los bivalvos, y *Chicoreus brevifrons*, *Turritella variegata* y *Phyllonotus pomum* entre los gasterópodos, estos

presentaron las máximas biomásas individuales. La biomasa total promedio de la comunidad (56.80 g/m<sup>2</sup>) es baja cuando se compara con otros reportes de áreas tropicales. Los moluscos habitaron fondos de grava y arenofangoso cubiertos por praderas de *Thalasia testudinum*.

**Palabras clave:** Diversidad, comunidad, estructura, macrobentos, moluscos, Venezuela.

## REFERENCIAS

- Abbott, R.T. 1972. American seashell. 2° ed. Van Nostrand Reinhold Company. Nueva York. 663 p.
- Abbott, R.T. 1974. American seashell. The marine mollusc of Atlantic and Pacific Coast of North America. Nueva York. 284 p.
- Buchanan, J.B. 1958. The bottom fauna communities across the continental shelf off Accra, Ghana (Gold Coast). Proc. Zool. Soc. Lond. 130: 1-56
- Ferráz-Reyes, E. 1993. Plataforma Noroccidental del Estado Sucre: Ecología de la Comunidad Nerítica en tres zonas pesqueras de importancia comercial. Proyecto Consejo de Investigación 5-019-0045191-92. UDO, Sucre. 265 p.
- Graterol, A. 1986. Diversidad de moluscos en dos localidades del Golfo de Cariaco, Estado Sucre. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 132 p.
- Guzmán-Alvis, A. & O. Solano. 1977. Estructura de la taxocenosis anelida-mollusca en la región de Mingueo, Guajira (Caribe Colombiano). Bol. Invest. Mar. Cost. 26: 35-523.
- Jackson, J.B. 1973. The ecology of *Thalassia testudinum*, Jamaica, West Indies. I. Distribution, environmental physiology and ecology of common shallow waters species. Bull. Mar. Sci. 23: 313- 350.
- Krebs, C.J. 1985. Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance. Harper & Row, Nueva York. 694 p.
- Lodeiros, C., B. Marín & A. Prieto. 1999. Catalogo de moluscos marinos de las costas nororientales de Venezuela: Clase Bivalvia. Ediciones APUDONS. 108 p.
- Margalef, R. 1980. Ecología. Ediciones Omega, S. A. Casanova, Barcelona, España. 951 p.
- Marval, J. 1986. Diversidad de moluscos en dos playas rocosas de la isla de Margarita. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 127 p.
- Muller K., F.C. Mc Clain, T. Fishers, W. Esaias & R. Varela. 1989. Pigments distributions in the Caribbean Sea: Observations from the space. Progr. Oceanogr. 23: 23-64
- Pielou, E.C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theor. Biol. 13: 131-144.
- Prieto, A., L.J. Ruiz & N. García. 2001. Diversidad malacológica de una comunidad de *Arca zebra* en Chacopata, Estado Sucre, Venezuela. Rev. Biol. Trop. 49(2): 591-598.
- Prieto, A., S. Sant, E. Méndez & C. Lodeiros. 2003. Diversidad y abundancia de moluscos en las praderas de *Thalassia testudinum* de la Bahía de Mochima, Parque Nacional Mochima, Venezuela. Rev. Biol. Trop. 51: 413-426.
- Prieto, A. 1983. Ecología de *Tivela mactroides* Born, 1778 (Mollusca, Bivalvia) en Playa Güiria. Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente 22: 7- 19.
- Reverol, Y.M., J.G. Delgado, Y.G. de Severeyn & H.J. Severeyn. 2004. Embryonary and larval development of the marine clam *Tivela mactroides* (Bivalvia: Veneridae) from Caño Sagua Beach, Zulia State, Venezuela. Rev. Biol. Trop. 52: 903-909.
- Sant, S. 1994. Estudio ecológico de la comunidad de moluscos asociadas a praderas de *Thalassia testudinum* (Konig, 1805), en la Bahía de Mochima, Estado Sucre, Venezuela. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela. 132 p.
- Sparck, R. 1951. Density of bottom animals in the ocean floor. Nature 168: 112-113.
- Strickland, J.D.H. & T.R. Parson. 1972. A practical handbook of seawater analysis. Bull. Fish. Res. Board. Can. N° 167. 310 p.
- Taylor, L.R., R. Kempton & J. Wolwood. 1976. Diversity statistics and the log-series model. J. Anim. Ecol. 45: 337-365.
- Wolff, M. & E. Alarcón. 1993. Structure of scallop *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819) dominated subtidal macroinvertebrate assemblage in northern Chile. J. Shellfish Res. 12: 295-304.