

POLIQUETOS BENTÓNICOS DE ALGUNOS CAÑOS DE LA COSTA SUR DEL GOLFO DE PARIA, VENEZUELA

ILDEFONSO LIÑERO ARANA & ÓSCAR F. DÍAZ DÍAZ

*Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.
ilineroarana@yahoo.es*

RESUMEN: Se analizó la estructura comunitaria de los poliquetos recolectados en fondos blandos de tres caños situados en la costa sur del golfo estuarino de Paria en agosto 2010, Venezuela. Las muestras de sedimento fueron tomadas con una rastra de 0,4 m² y se tamizaron a través de un tamiz de 0,5 mm de apertura de malla. Se recolectaron 23 especies de poliquetos, 15 de ellas constituyen nuevos registros para la zona, siendo las especies más abundantes *Schistomeringos rudolphi*, *Capitella* cf. *capitata* y *Magelona pettiboneae*. Cinco especies fueron constantes y dos accesorias. El índice biológico de la abundancia presentó el mayor valor para la especie *Nephtys simoni*, seguida de *M. pettiboneae*, *Alitta succinea*, *C. cf. capitata*, *Glycinde solitaria*, *Notomastus lobatus* y *Neanthes* cf. *micromma*. Los valores del índice de rarefacción de Sanders estuvieron comprendidos entre 1 y 6,26 especies. El Análisis de Componentes Principales muestra que existe un grupo compacto de estaciones, dominadas por las situadas entre la isla Cotorra y la isla del Medio, así como algunas de caño Venado, relacionadas con la transparencia, salinidad y profundidad; la mayoría de las especies se relacionan con el tipo de sustrato.

Palabras clave: Macrobentos, Polychaeta, anélidos, delta Orinoco, estuario.

ABSTRACT: In this study the polychaetes community structure of soft-bottom was analyzed. Specimens were collected from three creeks on the southern coast of the Gulf of Paria, Venezuela. Sediment samples were taken with a trawl (0.4 m²) and sieved through a sieve of 0.5 mm mesh aperture. Twenty three of polychaetes species we identified, 15 are new records for the area. The most abundant species were *Schistomeringos rudolphi*, *Capitella capitata* and *Magelona pettiboneae*. Five constant species and two accessories species were found. The biological index of abundance had the highest value for *Nephtys simoni*, followed by *M. pettiboneae*, *A. succinea*, *C. capitata*, *G. solitaria*, *N. lobatus* and *Neanthes* cf. *micromma*. Sanders rarefaction index values were between 1 and 6.26 species. The ACP showed a compact group of stations, dominated by those from Cotorra Island and Medio Island, as well as some Caño Venado, related to transparency, salinity and depth; most of the species are linked to the type of substrate.

Key words: Macrobenthos, Polychaeta, annelids, Orinoco delta, estuaries.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas estuarinos poseen una gran importancia ecológica debido a los constantes aportes de elevadas cantidades de nutrientes a la región costera, lo que los sitúa entre los sistemas más productivos del mundo, con altas tasas de producción primaria y de biomasa autotrófica y heterotrófica (NORIEGA *et al.* 2009; BRAGA *et al.* 2000). Los estuarios, a causa de su elevada productividad y notables aportes de materia orgánica que reciben, son ambientes propicios para la alimentación y reproducción de peces e invertebrados (DAY *et al.* 1989). Las zonas estuarinas poseen de bajos a moderados niveles de diversidad (SCHAFFNER 1990; JOSEFSON 2009), siendo los poliquetos el grupo de invertebrados dominante (MAURER & VARGAS 1984; SILVA *et al.* 2011).

En Venezuela existen dos importantes sistemas estuarinos, el lago de Maracaibo, en el occidente, y el golfo de Paria, en el oriente, que sostienen una significativa pesca artesanal (FERRER 1988, 1989; ANDRADE DE PASQUIER 2000; NOVOA 2000).

En la costa sur del golfo de Paria desembocan varios ríos y caños provenientes del delta del río Orinoco, en los que se han realizado estudios sobre aspectos abióticos y bióticos. Entre estos últimos destaca un estudio de levantamiento rápido de la biodiversidad acuática (AquaRAP), en zonas del golfo de Paria y del delta del Orinoco en el que se identificaron 106 especies de peces y 96 especies de invertebrados (LASSO *et al.* 2004), entre los

que los poliquetos estuvieron representados por especies sin identificar de las familias Nereididae y Capitellidae. Los estudios realizados por CAPELO *et al.* (2004), MARTÍN & DÍAZ-DÍAZ (2007), CAPELO *et al.* (2008) y MORA-DAY *et al.* (2008), referidos principalmente a moluscos y crustáceos, aportan información sobre la biodiversidad bentónica. En lo que respecta específicamente a poliquetos, CAPELO *et al.* (2004) señalaron que la riqueza de especies fue baja, debido a que solamente se identificaron a nivel de familias. Por lo tanto el número de especies de este grupo podría incrementarse considerablemente. MARTÍN & DÍAZ-DÍAZ (2007) señalaron que los poliquetos son los más abundantes entre los organismos bentónicos en el golfo de Paria y delta del Orinoco, alcanzando en algunos casos hasta el 84% de la abundancia total de organismos; desconociéndose su riqueza específica, puesto que no fueron identificados hasta especie. LIÑERO-ARANA *et al.* (2010) identifican diez especies de poliquetos errantes de la zona estuarina de cursos de agua que desembocan en la costa sur del golfo de Paria.

Debido a la importancia ecológica de estos cuerpos de agua, se consideró llevar a cabo un estudio para de conocer los poliquetos y su estructura comunitaria en tres zonas de la costa sur del mencionado golfo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. El golfo de Paria es una depresión de origen tectónico sedimentario caracterizado por sedimentos finos y arenosos en Boca de Dragón y Boca de Serpientes. Es una zona estuarina situada en la costa oriental de Venezuela, conectado con el mar Caribe a través del estrecho Boca Dragón y con el Atlántico a través de Boca de Serpientes, ambos situadas entre la isla de Trinidad y la costa venezolana. Los sedimentos provienen principalmente de los caños del río Orinoco, en particular a través de caño Mánamo y por Boca de Serpientes (VAN ANDEL & POSTMA 1954, según MOIGIS & BONILLA 1988).

La zona estudiada se encuentra ubicada entre la desembocadura del río Guanipa-caño Venado y el caño Pedernales (Fig. 1), con fondos someros, que raramente alcanzan 10 m de profundidad durante la pleamar. El régimen de mareas es semi-diurno y su amplitud varía entre 1 y 2 m. Las fuertes corrientes de marea permiten que la influencia de las aguas marinas penetre por los caños hasta unos 60 – 80 km de la costa (CERVIGÓN 1985).

Muestreo. En agosto de 2010 se realizaron muestreos en el curso final de caño Mánamo, en caño Venado y en un estrecho situado entre isla Cotorra e isla del Medio, situados en la costa sur del golfo de Paria. En la ribera derecha del cauce final de caño Mánamo se recolectaron poliquetos en cuatro estaciones designadas como M1 – M4; en caño Venado en 12 estaciones (CV1 – CV12) y en el estrecho situado entre las islas Cotorra y del Medio en 7 estaciones (C1 – C7). La numeración de las estaciones es progresiva, desde la parte más interna del caño hacia la más externa.

Para la recolección de las muestras se utilizó una rastra de 0,4 m² de área de boca con copo de lona. En el momento del muestreo se realizaron mediciones de la profundidad, transparencia (Secchi), salinidad (refractómetro). Del material recolectado por la rastra se tomaron muestras con un nucleador de 8 cm de diámetro, para análisis granulométricos, según la metodología de KRUMBEIN & PETTIJHON (1938).

Para la separación y extracción de los poliquetos, los sedimentos recolectados fueron tamizados en un tamiz de 0,5 mm de abertura. Los especímenes retenidos fueron separados y colocados en cápsulas de Petri, y narcotizados con hielo por cuatro horas, posteriormente fueron fijados en una solución de formaldehído al 10%, y transcurridas 48 horas fueron lavados y preservados en etanol al 70%.

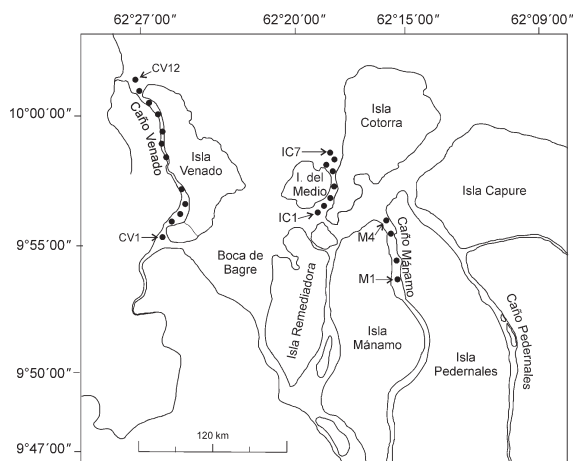


Fig. 1. Área de estudio y situación geográfica de las estaciones de muestreo.

Análisis de datos. Una vez identificados y contados los organismos se procedió a calcular la constancia específica, dominancia específica, el índice biológico de la dominancia, según McCLOSKEY (1970), que toma en consideración las abundancias de las especies y su constancia. En razón de que las áreas muestreadas en cada estación fueron diferentes, la riqueza de especies fue calculada por el método de rarefacción (SANDERS 1968, modificado por HURLBERT 1971). Con los datos de abundancia transformados a $\log(x + 1)$ de los 23 taxones y 23 sitios de muestreo se realizó un análisis de conglomerados, utilizando el índice de BRAY-CURTIS (1957) y como método de agrupamiento el promedio no ponderado de pares de grupos. Este índice no toma en consideración las dobles ausencias y otorga gran importancia a las especies abundantes, por lo que las especies pobremente representadas contribuyen escasamente al valor de este índice. Se realizó un Análisis de Componentes Principales (ACP) tomando en consideración las variables ambientales y las abundancias de las especies en las estaciones, eliminándose del análisis las especies con abundancia total inferior a 5 ejemplares. Se realizó un análisis de similaridad (ANOSIM) y finalmente se obtuvieron los porcentajes de la similitud promedio dentro de los grupos y disimilitud promedio entre los grupos a través de un SIMPER. Estos análisis se realizaron utilizando el programa PRIMER v.6.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores de profundidad, salinidad, transparencia y tipo de sustrato de los sitios de muestreo se proporcionan en la Tabla 1. La profundidad en las estaciones, en el momento del muestreo, estuvo comprendida entre 0,8 y 3,1 m ($X:1,77 \pm 0,73$); la salinidad mostró valores entre 5 y 21 ($X:11,37 \pm 4,78$) y la transparencia entre 20 y 80 cm ($X:32,74 \pm 16,79$). Se presentan estos valores como referencia, puesto que estas variables están sujetas a variaciones debido al régimen semidiurno de mareas en la zona, con amplitudes de 1 a 2 m (CERVIGÓN 1986), lo que implica dos cambios de marea en un día lunar; es decir dos pleamares y dos bajamares. Esto significa que durante la marea montante, la profundidad, transparencia y salinidad aumenten, como consecuencia del agua proveniente del golfo, más salina y menos turbia. Los valores de estas variables disminuirán, durante el reflujo, debido a que las aguas de ríos y caños son más turbias y menos salinas.

Se recolectó un total de 23 especies (Tabla 2), siendo las más abundantes *S. rudolphi* (166 individuos), *C. cf. capitata* (118) y *M. pettiboneae* (107). Las estaciones que presentaron la mayor abundancia fueron CV4 (86 individuos), en la que predominaron las especies *N. simoni* (26 ejemplares), *M. pettiboneae* (19) y *C. cf. capitata* y *G. solitaria* (12 individuos cada una); en la estación M2 la abundancia fue de 79 ejemplares, siendo las especies más abundantes *C. cf. capitata* y *G. solitaria*, con 33 y 23 ejemplares, respectivamente. La estación CV6 también mostró valores de abundancia elevados (62 individuos), donde las especies dominantes fueron *A. succinea* (32 ejemplares) y *G. solitaria* (16).

Los valores de la constancia específica (Tabla 3) muestran que cinco especies fueron constantes: *N. simoni* (83,33%), *M. pettiboneae* (62,50%), *A. succinea* (58,33%), *G. solitaria* y *C. cf. capitata* (54,17%, cada una). Especies accesorias resultaron *N. lobatus* y *N. cf. micromma* (33,33% cada una).

De las 23 especies identificadas, 15 son nuevos registros para la zona, todas ellas pertenecientes a poliquetos sedentarios, las restantes especies, poliquetos errantes, fueron señaladas para la misma área geográfica por LIÑERO-ARANA *et al.* (2010).

TABLA 1.- Profundidad en metros (Prof.), valores de salinidad (S), transparencia en centímetros (Tr.) y tipo de sustrato de las estaciones de muestreo

ESTACIONES	Prof. (m)	S	Tr. (cm)	Sustrato
C. Mánamo				
M1	0,8	5	25	Fangoso
M2	1,3	7,5	20	Fango-arenoso
M3	0,8	5	23	Fangoso
M4	1,3	5	20	Fango-arenoso
C. Venado				
CV1	2,6	8	30	Fangoso
CV2	2,1	8	30	Fangoso
CV3	2	8	25	Fangoso
CV4	2	10	25	Fangoso
CV5	1,1	10	37	Fangoso
CV6	1	9	30	Fango-arenoso
CV7	2	18	50	Areno-fangoso
CV8	3,1	16	45	Fango-limoso
CV9	3	19	25	Fangoso
CV10	1	21	80	Arenoso
CV11	2	11	78	Areno-fangoso
CV12	3	20	42	Fangoso
I. Cotorra				
IC1	1,6	10	20	Arenoso compacto
IC2	1,0	10	28	Arenoso compacto
IC3	1,4	10	20	Fangoso
IC4	1,6	12	20	Arenoso
IC5	1,6	13	20	Fango-arenoso
IC6	1,6	10	30	Arenoso
IC7	2,9	16	30	Arcilloso

TABLA 2. Lista de familias y especies recolectadas en este estudio.

Capitellidae	Ampharetidae
<i>Scyphoproctus platyproctus</i>	<i>Isolda pulchella</i>
	Pilargidae
<i>Capitella</i> cf. <i>capitata</i>	<i>Sigambra wassi</i>
<i>Mediomastus californiensis</i>	<i>Sigambra</i> sp.
<i>Notomastus lobatus</i>	<i>Sigambra grubii</i>
<i>Heteromastus filiformis</i>	Nephtyidae
<i>Decamastus gracilis</i>	<i>Nephtys simoni</i>
<i>Capitella jonesi</i>	Nereididae
Spionidae	<i>Alitta succinea</i>
<i>Dipolydora</i> cf. <i>socialis</i>	<i>Neanthes</i> cf. <i>micromma</i>
<i>Polydora</i> cf. <i>websteri</i>	Dorvilleidae
Orbiniidae	<i>Schistomeringos rudolphi</i>
<i>Leitoscoloplos robustus</i>	Goniadidae
Cossuridae	<i>Glycinde solitaria</i>
<i>Cossura soyeri</i>	Sabellariidae
Magelonidae	<i>Sabellaria</i> cf. <i>wilsoni</i>
<i>Magelona pettiboneae</i>	
Pectinariidae	
<i>Pectinaria regalis</i>	

La elevada abundancia relativa y constancia de algunas especies se explica por ser organismos abundantes en sedimentos predominantemente fangosos de zonas estuarinas, como es el caso de *N. simoni* abundante en humedales y estuarios del río Amazonas (BRAGA *et al.* 2011; SILVA *et al.* 2011); *G. solitaria*, abundante en zonas mesohalinas (Holland *et al.*, 1987); *A. succinea* se encuentra amplia y abundantemente distribuida en ambientes costeros, con preferencia por zonas estuarinas (DEXTER *et al.* 2007). En el caso de *C. cf. capitata*, indicadora por excelencia de elevados tenores de materia orgánica, es abundante en sedimentos fangosos con alto contenido de detritus (TENORE 1981).

El índice biológico de la abundancia (Tabla 3) presentó el mayor valor para la especie *N. simoni* (100), seguida de *M. pettiboneae* (67,02), *A. succinea* (62,10), *C. cf. capitata* (61,84), *G. solitaria* (60,64), *N. lobatus* (35,77) y *N. cf. micromma* (30,45). Los valores obtenidos con la aplicación

de este índice, son consecuencia de las elevadas abundancias y constancia de las especies mencionadas.

Los valores del índice de rarefacción de Sanders estuvieron comprendidos entre 1 y 6,26 especies, este último valor obtenido en la estación IC2 (3,63±1,78). Otros valores elevados se presentaron en las estaciones CV5 (5,56), M3 (5,38), IC3 (5,32), CV3 (5,20) y CV4 (5,08) (Tabla 4, Fig. 2).

TABLA 3. Valores de la constancia específica y del Índice Biológico de la Abundancia de las especies dominantes.

Especie	Constancia	IBA
<i>Nephtys simoni</i>	83,33	100,00
<i>Magelona pettiboneae</i>	62,50	67,02
<i>Alitta succinea</i>	58,33	62,10
<i>Glycinde solitaria</i>	54,17	60,64
<i>Capitella capitata</i>	54,17	61,84
<i>Neanthes</i> cf. <i>micromma</i>	33,33	30,45
<i>Notomastus lobatus</i>	33,33	35,77

El análisis de conglomerados y dendrograma correspondiente (Fig. 3) muestra la formación de tres grupos principales a un nivel bajo de similaridad (S1), uno de ellos (A) formado por una estación (CV12), otro (B) por dos estaciones (IC4, IC7) y un tercero (C) constituido por el resto de las estaciones. El grupo C se desagrega en dos subgrupos, uno (C1) conformado por cinco estaciones (CV10, IC6, CV11, IC5 y CV9), el otro (C2) conformado por

TABLA 4. Valores del índice de rarefacción de Sanders en las estaciones de muestreo.

Estaciones	Nº especies	Estaciones	Nº especies
M1	4,53	CV9	4,00
M2	4,07	CV10	1,48
M3	5,38	CV11	1,00
M4	4,52	CV12	1,00
CV1	3,72	IC1	4,26
CV2	4,9	IC2	6,26
CV3	5,2	IC3	5,32
CV4	5,08	IC4	2,00
CV5	5,56	IC5	1,00
CV6	4,38	IC6	1,00
CV7	5,07	IC7	2,00
CV8	4,41		

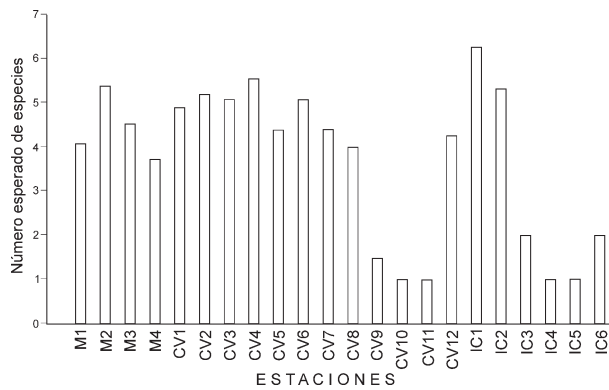


Fig. 2. Número esperado de especies en las estaciones, calculado según el método de rarefacción de Sanders.

el resto de las estaciones. A un nivel de similaridad más elevado, el subgrupo C2, se disocia en seis subgrupos, cuatro de los cuales (C2a, C2e, C2f, C2g) representados por una estación, otro (C2b) por dos estaciones, otro (C2c) por cuatro, y otro (C2d) por cinco. De acuerdo a los resultados de este análisis, se aprecia agrupación de estaciones de acuerdo a la situación geográfica de las mismas, puesto que las estaciones que conforman los subgrupos C2c y C2d se encuentran situadas en las zonas internas y medias de las zonas de muestreo en los caños; y los subgrupos A, B y C1 incluyen estaciones situadas en la parte externa de las zonas de muestreo.

El análisis de componentes principales (Fig. 4) muestra que existe un grupo compacto de estaciones, dominadas por las situadas entre la isla Cotorra y la isla del Medio, así como algunas de caño Venado, relacionadas con la transparencia, salinidad y profundidad. La relación de estas estaciones con esas variables puede ser atribuida a la situación de las mismas. Las estaciones situadas entre isla Cotorra e isla del Medio están relativamente alejadas de los caños, y las estaciones CV9 a CV12 se encuentran situadas en la zona más externa del caño Venado, por lo que la influencia de los caños es menor o, lo que es lo mismo, la influencia de las aguas del golfo es mayor. Se aprecia también cierta relación del tipo de sustrato con las estaciones más internas de caño Venado y la mayoría de las especies.

Al comparar las figuras de los análisis de conglomerados y de componentes principales, se aprecia que la elipse mayor del ACP engloba las estaciones del subgrupo C2 del dendrograma; y la elipse menor del ACP contiene las estaciones de los subgrupos A, B y C1 (Fig. 4).

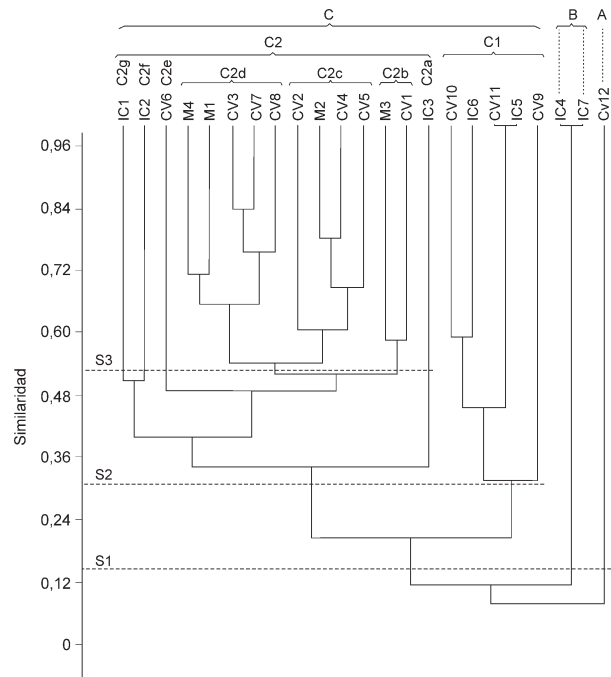


Fig. 3. Dendrograma de la asociación entre las estaciones de muestreo.

El ANOSIM arrojó un R global de 0,407 ($p > 0,1$); sin embargo, en las interacciones entre grupos, ninguno resultó significativo. En la Tabla 5 se muestran los resultados obtenidos con el SIMPER y en la cual se indican aquellas especies que contribuyen a la similitud total de las estaciones de cada grupo de estaciones,

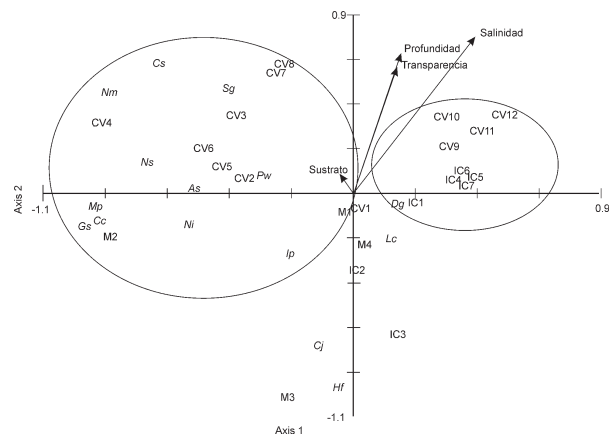


Fig. 4. Análisis de componentes principales de las variables abióticas, estaciones de muestreo y abundancia de las especies.

TABLA 5.- Especies de poliquetos que contribuyen a la similitud promedio dentro de los grupos (Análisis SIMPER), con un porcentaje mayor al 50%.

Grupo B: Porcentaje de similaridad promedio: 65,04					
Especies	Prom. Abund.	Prom. Simil.	Sim/SD	% Contrib	& Acum.
<i>Capitella</i> cf. <i>capitata</i>	2,03	13,68	2,05	21,03	21,03
<i>Nephtys simoni</i>	1,98	12,96	2,12	19,93	40,97
<i>Glycinde solitaria</i>	1,85	12,74	2,08	19,59	60,56
Grupo C: Porcentaje de similaridad promedio: 38,15					
<i>Nephtys simoni</i>	2,15	29,63	0,87	77,65	77,65

del mismo se desprende la similitud de las estaciones que conforman el grupo B se debe principalmente a tres especies, mientras que para la baja similitud observada para el grupo C corresponde únicamente a *N. simoni*. En la Tabla 6 se muestran las interacciones entre los grupos y de igual manera se indican las especies que contribuyen mayormente en los porcentajes de disimilitud entre pares de grupos, observándose los mayores valores entre los grupos A y B y A y C con altos porcentajes de disimilitud con pocas especies responsables del mismo. Estos resultados explican parcialmente aquellos obtenidos en el análisis de conglomerados y el ANOSIM.

En la abundancia y distribución de los organismos bentónicos de fondos blandos intervienen numerosos factores como la

hidrodinámica, granulometría de los sedimentos, porosidad, permeabilidad (JARAMILLO *et al.* 1993; 1995; McLACHLAN 1996), geomorfología, régimen de mareas (BROWN & McLACHLAN 1990); la disponibilidad de alimento, de sustratos apropiados, las competencias intra e interespecíficas y depredación (KNOX 2000). Los invertebrados bentónicos, en particular los poliquetos, constituyen la dieta de numerosas especies de peces e invertebrados (DULCIC 2007, HÜNE & RIVERA 2010; ROJAS & VARGAS 2008; LEITÃO *et al.* 2010), por lo que es posible que la intensidad de depredación de poliquetos sea mayor en unas zonas que en otras. En este estudio únicamente se midieron algunas de las variables mencionadas, por lo que los resultados de los análisis de conglomerados y de componentes principales deben ser observados con cautela.

TABLA 6.- Especies de poliquetos que contribuyen a la disimilitud promedio dentro de los grupos (Análisis SIMPER), con un porcentaje mayor al 50%.

Grupos A & B. % promedio de disimilaridad = 100,00						
Especies	Grupo 1	Grupo 2	Prom. Disimil.	Disimil./SD	% Contrib.	% Cum.
	Prom. Abund.	Prom. Abund.				
<i>Leitoscoloplos robustus</i>	3,16	0,00	20,33	8,47	20,33	20,33
<i>Capitella</i> cf. <i>capitata</i>	0,00	2,03	13,16	13,16	13,16	33,49
<i>Nephtys simoni</i>	0,00	1,98	12,49	12,48	12,49	45,97
<i>Glycinde solitaria</i>	0,00	1,85	12,06	12,06	12,06	58,03
Grupos A & C. % promedio de disimilaridad = 96,74						
Especies	Grupo 1	Grupo 3	Prom. Disimil.	Disimil./SD	% Contrib.	% Cum.
	Prom. Abund.	Prom. Abund.				
<i>Leitoscoloplos robustus</i>	3,16	0,25	37,06	2,46	38,31	38,31
<i>Nephtys simoni</i>	0,00	2,15	27,34	1,31	28,26	66,56
Grupos B & C. % promedio de disimilaridad = 68,28						
Especies	Grupo 2	Grupo 3	Prom. Disimil.	Disimil./SD	% Contrib.	% Cum.
	Prom. Abund.	Prom. Abund.				
<i>Capitella</i> cf. <i>capitata</i>	2,03	0,19	10,79	2,01	15,80	15,80
<i>Glycinde solitaria</i>	1,85	0,24	9,72	1,90	14,23	30,03
<i>Magelona pettibonae</i>	1,64	0,85	7,72	1,76	11,31	41,33
<i>Alitta succinea</i>	1,32	0,87	7,15	1,37	10,47	51,81

REFERENCIAS

- ANDRADE DE PASQUIER, G. J. 2000. Algunos aspectos biológicos y pesqueros de camarón blanco, en el Lago de Maracaibo. *FONAIAP DIVULGA*, 68: 10-12.
- BRAGA E. S., C. V. D. BONETTI, L. BURONE & J. BONETTI-FILHO. 2000. Eutrophication and bacterial pollution caused by industrial and domestic wastes at the Baixada Santista estuarine system - Brazil. *Mar. Poll. Bull.* 40(2): 165-173.
- BRAGA, C. F., V. FERREIRA MONTEIRO, J. SOUTO ROSA-FILHO & C. R. BEASLEY. 2011. Benthic macroinfaunal assemblages associated with Amazonian saltmarshes. *Wetl. Ecol. Manag.* 19(3): 257-272.
- BROWN, A., A. MCLACHLAN. 1990. *Ecology of sandy shores*. Amsterdam, Holanda: Elsevier 327 pp.
- CAPELO, J., J. V. GARCÍA & G. PEREIRA. 2004. Diversidad de macroinvertebrados bentónicos del Golfo de Paria y Delta del Orinoco. En: C. A. Lasso, L. E. Alonso, A. L. Flores y G. Love (eds.) *Evaluación rápida de la biodiversidad y aspectos sociales de los ecosistemas acuáticos del delta del río Orinoco y golfo de Paria*. Boletín RAP de evaluación Biológica 37. Conservación Internacional. Washington D.C. U.S.A.: 55-60.
- CAPELO, J., J. GUTIÉRREZ, M. RADA, J. BUITRAGO & J. NARVÁEZ. 2008. Biodiversidad de las comunidades del bentos del sur del golfo de Paria, Venezuela. *Mem. Fund. La Salle Cienc. Nat.* 168: 59-81.
- CERVIGÓN, F. 1985. La ictiofauna de las aguas estuarinas del delta del río Orinoco en la costa atlántica occidental, Caribe. En: Yañez-Arancibia, A. (ed.). *Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration*. UNAM Press, Mexico: 56-78.
- DAY J. W JR., C. HALL, W. M. KEMP & A. YAÑEZ-ARANCIBIA. 1989. *Estuarine ecology*. John Wiley & Sons, New York, USA. 576 pp.
- DEXTER, D. M., J. S. DAINER, P. M. DETWILER, M. F. MOREAU & S. H. HURLBERT. 2007. Decline of springtime abundance of the pileworm *Neanthes succinea* in relation to hydrographic conditions at the Salton Sea, California. *Lake Res. Manag.* 23(5): 570-581.
- DULCIC, J. 2007. Diet composition of young-of-the-year damselfish, *Chromis chromis* (Pomacentridae), from the eastern Adriatic Sea. *Cybium*. 31(1) : 95-96.
- FERRER, O. J. 1988. Algunos aspectos relacionados con la biología y pesca de la lisa (*Mugil curema* Valenciennes 1836) del lago de Maracaibo. *Zoot. Trop.* 6(1&2):45-79.
- _____. 1989. Aspectos acerca de la biología y pesquería del manamana (*Anodus laticeps*) y el bocachico (*Prochilodus reticulatus*) del lago de Maracaibo. *Zoot. Trop.* 7 (1&2): 3-42.
- HOLLAND, A. F., A. T. SHAUGHNESSY, & M. H. HIEGEL. 1987. Long-term variation in mesohaline Chesapeake Bay macrobenthos: Spatial and temporal patterns. *Estuaries* 10 (3): 227-245.
- HURLBERT, S. H. 1971. The Nonconcept of Species Diversity: A Critique and Alternative Parameters. *Ecology* 52 (4): 577-586.
- HÜNE, M. & G. RIVERA. 2010. Contribución de poliquetos (Annelida: Polychaeta) en la dieta de tres especies de nototénidos (Perciformes: Notothenioidei) en la región de Magallanes. *An. Inst. Patagonia (Chile)* 38(2): 39-46.
- JARAMILLO, E., A. MCLACHLAN & P. COETZEE. 1993. Intertidal zonation patterns of macroinfauna over a range of exposed sandy beaches in south-central Chile. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 101: 105-118.
- JOSEFSON, A. B. 2009. Additive partitioning of estuarine benthic macroinvertebrate diversity across multiple spatial scales. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 396: 283-292.
- KNOX, G. A. 2000. *The Ecology of Sea Shores*. New York, USA. CRC. 555 pp.
- KRUMBEIN, W. C. & F. J. PETTIJON. 1938. *Manual of sedimentary petrology*. Nueva York, USA. Appleton-Century-Crofts. 549 pp.

- LASSO, C. A., L. E. ALONSO, A. L. FLORES & Y. G. LOVE. 2004. Evaluación rápida de la biodiversidad y aspectos sociales de los ecosistemas acuáticos del delta del río Orinoco y golfo de Paria, Venezuela. *Boletín RAP de Evaluación Biológica* 37. Conservation International. Washington DC, USA. 359 pp.
- LEITÃO R., F. MARTINHO, J. M. NETO, H. CABRAL, J. C. MARQUES & M.A. PARDAL. 2010. Feeding ecology, population structure and distribution of *Pomatoschistus microps* (Krøyer, 1838) and *Pomatoschistus minutus* (Pallas, 1770) in a temperate estuary, Portugal. *Medit. Mar. Sci.* 11(1): 185-188.
- LIÑERO ARANA, I., O. DÍAZ DÍAZ, J. MORA DAY, L. MESA & C. A. LASSO. 2010. Poliquetos errantes de la zona estuarina de los caños Mánamo y Pedernales (delta del río Orinoco) y río Guanipa (costa sur del golfo de Paria), Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*, 49(1): 23-39.
- MARTÍN, A. & Y. DÍAZ. 2007. Biodiversidad de crustáceos peracáridos del delta del Río Orinoco, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.* 55(1): 87-102.
- MAURER, D. & J. A. VARGAS. 1984. Diversity of soft-bottom benthos in a tropical estuary: Gulf of Nicoya. Costa Rica. *Mar. Biol.* 81: 91-106.
- McLACHLAN, A. 1996. Physical factors in benthic ecology: effects of changing sand particle size on beach fauna. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 131: 205-211.
- MOIGIS, A. G. & J. BONILLA. 1988. La productividad primaria del fitoplancton e hidrografía del golfo de Paria, Venezuela, durante al estación de sequía. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*. 27(1&2): 105-115.
- MORA-DAY, J. L. MESA & J.C. CAPELO. 2008. Cap. 2.- Crustáceos decápodos: 53-72. En Lasso, C. & J. Señaris (eds.) *Biodiversidad animal del caño Macareo, Punta Pescador y áreas adyacentes, Delta del Orinoco*. Fundación La Salle & StatoilHydro Caracas. 190 pp.
- NORIEGA, C. E., K. MUNIZ, M. J. FLORES-MONTES, S. J. MACÊDO, M. ARAUJO, F. A. FEITOSA & S. R. LACERDA. 2009. Series temporales de variables hidrobiológicas en un estuario tropical (Brasil). *Rev. Biol. Mar. Oceanogr.* 44(1): 93-108.
- NOVOA, D. F. 2000. *La pesca comercial en El Golfo de Paria y Delta del Orinoco costero*. Editorial Arte, Caracas, Venezuela. 140 pp.
- ROJAS, R. E. & J. A. VARGAS. 2008. Abundancia, biomasa y relaciones sedimentarias de *Americanuphis reesei* (Polychaeta: Onuphidae) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 56 (Suppl. 4): 59-82.
- SCHAFFNER, L. C. 1990. Small-scale organism distributions and patterns of species diversity: evidence for positive interactions in an estuarine benthic community. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 61: 107-117.
- SILVA, R. F., J. S. ROSA FILHO, S. R. SOUZA & P.W. SOUZA-FILHO. 2011. Spatial and temporal changes in the structure of soft-bottom benthic communities in an Amazon estuary (Caeté estuary, Brazil). *J. Coast. Res.* SI 64 440 – 444.
- TENORE, K. R. 1981. Organic nitrogen and caloric content of detritus: I. Utilization by the deposit-feeding polychaete, *Capitella capitata*. *Est. Coast. Shelf Sci.* 12(1): 39-47.

RECIBIDO: Octubre 2012

ACEPTADO: Diciembre 2013