

ANÁLISIS DEL SEDIMENTO Y ORGANISMOS DE LA INFAUNA DE PLAYA EL SALADO-AGUADULCE

¹Juan A. Gómez H.,²René Herrera,²Vielka Ríos ¹Janzel R. Villalaz G.

¹Universidad de Panamá, Centro de Ciencias del Mar y Limnología.

e-mail juanay@hotmail.com

²Universidad de Panamá, Centro Regional de Veraguas.

RESUMEN

El interés del estudio fue conocer la diversidad y biomasa de los organismos presentes en la infauna de la playa El Salado, que forman parte de la alimentación del poliqueto *Americanuphis ressei*. Muestras de sedimento fueron tomadas a una profundidad aproximada de entre 10 y 20 cm, con un peso estimado de 5 kg. cada una. Se identificaron y contaron los organismos presentes, y se determinó la granulometría y materia orgánica. Los parámetros ambientales, temperatura del aire, del agua, sedimento y salinidad, fueron medidos mensualmente. La temperatura promedio fue de 26.95° C, del agua 30.24° C y del sedimento 26.68° C resultando los valores más altos durante la estación seca. Los valores de salinidad fluctuaron entre 25‰ y 38‰. La mayor precipitación se presentó en diciembre de 1996. El porcentaje promedio de materia orgánica en sedimento fue de 2.92% y los promedios de biomasa seca tuvieron en un orden de 174.86 g/ m². Un total de 5472 organismos (99.97%) fueron registrados durante el estudio, los moluscos representaron el 96%, siendo *Crasinella sp.* el grupo más abundante (89.11%). Los parámetros físicos estuvieron dentro del rango de tolerancia para las especies de la infauna. La baja densidad de crustáceos y poliquetos está asociada al alto contenido de limo y arcilla. El porcentaje de materia orgánica no varió mucho, lo que indica que los organismos no son afectados por este parámetro. La densidad de los organismos presentó tres valores máximos poblacionales asociados con afloramiento costanero durante la temporada seca y las precipitaciones durante la estación lluviosa.

PALABRAS CLAVES

Infauna, biomasa seca, granulometría, materia orgánica, parámetros ambientales, diversidad bentónica, moluscos, bivalvos, poliquetos, crustáceos, equinodermos, hemicordados.

INTRODUCCION

La combinación de arena y fango posibilita la formación de litorales en los que habitan gran cantidad de organismos, que viven en el sustrato (epifauna) o enterrados en él (infauna), cuya distribución va a depender de cada especie (Grajales & Vergara, 1996). La diversidad bentónica en estos fondos, poco profundos, es mayor en el trópico que en regiones templadas y las comunidades más diversas siempre serán encontradas en las regiones tropicales debido a la constancia de estos ambientes (Wade, 1972). Las comunidades bentónicas tropicales se consideran biológicamente estables, tienden a ser más diversas y no presentan especies dominantes. En ciertos substratos arenoso-fangosos tropicales, generalmente, los poliquetos son las especies dominantes. En hábitat intermareales fangosos o arenoso-fangosos predominan moluscos y no poliquetos (Burke & Mann, 1974; Wolff & de Wolff, 1977). Según Grajales & Vergara, 1996, en la fauna bentónica en playa Bique, los poliquetos son el grupo dominante. En las playas arenosas de Panamá, los crustáceos son el grupo dominante (Dexter, 1972).

El número de especies tropicales de la infauna arenosa de Panamá consiste en menos de 50, lo que sugiere un bajo éxito en la colonización de ese hábitat (Garcés, 1994). La fauna asociada a los sedimentos marinos está compuesta en gran porcentaje por especies pertenecientes a Anélidos, Moluscos, Crustáceos, Equinodermos, denominados colectivamente macrobentos (Gray, 1981) y corresponden a invertebrados macroscópicos con tallas de 1 a 10 mm de longitud (Dexter, 1979). En los litorales arenoso-fangosos de Panamá, los factores bióticos y abióticos influyen en la diversidad de organismos presentes en la infauna (D`Croz & Martínez, 1982; Villalaz, 1996).

Se han reportado poca o ninguna asociación de los factores ambientales con la abundancia de organismos bentónicos, excepto por la salinidad que se relacionó negativamente con los poliquetos, además, el alto contenido de limo y arcilla afectó la presencia de anfípodos e isópodos (Grajales & Vergara, 1996).

Esta investigación va dirigida a tener un conocimiento más amplio sobre los cambios estructurales en las comunidades bentónicas y la influencia de los factores ambientales de la zona de estudio. El interés principal de este trabajo es conocer la abundancia, diversidad y biomasa de los organismos presentes en la infauna de la playa El Salado, que forman parte de la alimentación del poliqueto *Americonuphis ressei*, utilizado como fuente alterna de alimento para el camarón de cultivo en una de sus etapas de desarrollo; de esta manera puede regularse la explotación del poliqueto *A. ressei*, toda vez que las poblaciones están siendo diezmadas por la sobrepesca por parte de los pobladores del área como una actividad económica.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en la playa El Salado, en el Distrito de Aguadulce, Provincia de Coclé (Fig. 1). La zona está caracterizada por un litoral arenoso-fangoso con una marcada separación de las líneas de marea alta y marea baja posee protección del efecto de olas gracias a la presencia de los manglares que pueblan sus orillas (*Rhizophora sp* y *Laguncularia sp*). Forma parte de las costas del Golfo de Panamá, el cual presenta una marcada variación entre la temporada seca (enero-abril) y lluviosa (mayo-diciembre) (D´Croz *et al.*, 1991).

En el campo, las colectas se realizaron durante las mareas bajas (Luna Nueva o Llena) en la zona intermareal de la playa en estudio, entre los meses de enero 1996 y abril 1997, con un total de 16 meses de muestreo a intervalos irregulares en algunos meses, con períodos de 15 hasta 30 días entre uno y otro. Las muestras se tomaron manualmente con una pala a una profundidad aproximada de 10 a 20 cm, con un peso estimado de 2 a 5 kg por bolsa (réplicas), obteniendo 4 réplicas por muestreo. A tres de éstas se les agregó formalina al 5%, para preservarlas e identificar los organismos; la otra se mantuvo congelada, para análisis de granulometría y determinación de materia orgánica. Se midió la temperatura del aire, agua y sedimento con un termómetro con

rango de -5°C a 100°C , y la salinidad del agua se midió con un refractómetro de campo Reichert-Jung serie 11499-1.

En el laboratorio, las réplicas con formalina fueron lavadas con agua por separado, en un tamiz de abertura de 0.6 mm, para eliminar la mayor cantidad de arena fina y otros desperdicios. El material del tamiz se guardó en bolsas cerradas con etanol al 70%. Los organismos se separaron e identificaron en un estereoscopio modelo Leyca, y se colocaron en viales de vidrio con etanol 70% para su identificación. La cuarta muestra se utilizó para estimar el tamaño de las partículas del sedimento, colocando 100 g de la muestra en una batería de tamices con rango de 1.00 a 0.080 mm, el material retenido en cada tamiz se pesó y se determinó el porcentaje en la muestra.

El contenido de materia orgánica se determinó con 250 g de la cuarta réplica, el cual se colocó en el horno a 80°C por 48 horas, y luego se colocó en un crisol con 1 g de muestra y se incineró a 400°C por 2 horas. El resto de muestra calcinada se pesó y se obtuvo el valor de la materia orgánica. Los análisis estadísticos de correlación se hicieron siguiendo la metodología establecida en Sokal & Rohlf (1981) para parámetros ambientales y abundancia de organismos.

RESULTADOS

La precipitación pluvial no alcanzó los 100 mm durante la temporada seca, los valores más altos fueron durante el mes de diciembre de 1996 (Fig. 2). La temperatura del aire tuvo un promedio de 26.95°C , con un rango de 24.5°C a 31°C , la más alta se registró en abril de 1997 y fue de 31°C y la más baja fue en diciembre de 1996 y fue de 24.5°C (Fig 3). En general, las más altas se observaron en la estación seca. La temperatura del agua tuvo un promedio de 30.24°C , con un rango de 28°C a 38°C , la más alta se registró en enero de 1997 y fue de 38°C y la más baja en los meses de agosto y noviembre de 1996 y marzo de 1997, igualmente, los valores más altos se presentaron en la estación seca. La temperatura del sedimento tuvo un promedio de 29.68°C , con un

rango de entre 27° a 33° C, la más alta se registró en marzo de 1997 y fue de 33° C y la más baja en noviembre de 1996 y fue de 27° C. De igual forma, las más altas se observaron en la estación seca (Fig. 3). El promedio de salinidad del agua fue de 30.23 ‰ (Fig. 4). El valor más alto se presentó en abril de 1997 y fue de 38‰, y el valor más bajo se presentó en el mes de septiembre de 1996 y fue de 25‰. Las salinidades más altas se registraron durante la estación seca.

El promedio de las medianas de phi (ϕ) para el tamaño de las partículas del sedimento fue de 0.64 ϕ , lo que equivale a 0.68 mm para el tamaño de las partículas. El sedimento de Playa El Salado (Fig. 5) está constituido de arena gruesa (16.42%), arena mediana (28.64%), arena muy fina (31.41%) y limo-arcilla (23.52%). El promedio de materia orgánica en el sedimento fue de 2.92% (-0.42), con un rango de 2.03 % a 4.04 % (Fig. 6).

Se observaron fluctuaciones entre abril y agosto durante el estudio. La humedad presentó un valor promedio de 250.41 g. (+/- 0.42g) con valores comprendidos entre 250.02 g. y 250.82 g. En la estación seca presentó un promedio de 174.86 g. (+/- 0.54 g.), con rango de 155.18 g. en octubre y 195.63 g. en abril 1997. La pérdida de la humedad fue de 75.55 g. promedio (+/- 0.68 g.), con valores comprendidos entre 54.39 g. y 95.34 g. Se destaca que en el sedimento podemos encontrar partículas de materia orgánica, detritus y algas bentónicas, utilizadas como fuente de alimento a los organismos de la infauna, sirviendo esto para establecer guías en el manejo y uso sostenible de los recursos asociados a esas comunidades.

Un total de 5472 organismos fueron colectados al procesar 51 réplicas, con un promedio de 107.3 organismos por réplica (Tabla 1). Se identificaron 31 taxa de organismos bentónicos en los 17 muestreos realizados. Los organismos dominantes fueron *Mollusca*, *Polychaeta* y *Cephalochordata*, con un total de 99.58 % de los organismos. Otros grupos encontrados fueron *Crustacea*, *Vertebrata*, *Nematoda*, *Echinodermata* y *Sipunculido*. El bivalvo más abundante fue *Crassinella sp.* (89.11%) del total de moluscos colectados, también

destacó en este grupo *Crasinella pacífica* (5.79%). Entre los gasterópodos destacó *Olivella sp.* con 1.43% del total de moluscos colectados. Los *poliquetos* representaron 2.19% y los cefalocordados *Anfioxus* representaron 0.53% del total de organismos colectados. De *Crustacea* se presentaron 3 taxa (0.12%) del total de organismos colectados, entre ellos *Decapoda e Isopoda*. *Echinodermata*, *Vertebrata* y *Nematoda* aportaron un 0.12% del total. El porcentaje promedio de la humedad en los sedimentos fluctuó entre 25 y 30 % (Fig. 7).

La abundancia de organismos varió en un rango de 5 en febrero a 1405 en mayo, observándose un máximo poblacional al comienzo de la temporada lluviosa (Fig. 8). La abundancia de moluscos no varió en las fechas de las colectas y tampoco en alguna de las temporadas seca o lluviosa. El mayor número de taxa se observó en la estación seca (12) en enero de 1997 y el menor número en marzo 1996 (11). Además, se observaron tres máximos poblacionales (mayo, septiembre de 1996 y febrero de 1997), lo que establece un patrón definido de variación para la abundancia absoluta de organismos. El análisis de correlación entre los parámetros físico-químicos y la abundancia de organismos no mostró relación estadística (Fig. 9).

DISCUSION

En la infauna de Playa El Salado, la abundancia de poliquetos y moluscos no presentó una correlación positiva con la temperatura del sedimento y el agua, la salinidad del sedimento, y se notó un incremento de moluscos con el aumento de la precipitación pluvial. Todo indica que la baja densidad de crustáceos y poliquetos está asociado al alto contenido de limo y arcilla del sedimento. Baron *et al.* (1993) reportó ausencia de crustáceos en litorales tropicales con un tipo de sedimento similar, ya que dichos organismos tienen preferencias por hábitats con bajo contenido de fango. El porcentaje de materia orgánica no varió grandemente, por lo que no se vieron afectados por este factor, la variación de los parámetros físicos se mantuvo dentro del rango de tolerancia. Esto nos indica que las variaciones de la infauna podrían depender de factores como competencia, disponibilidad de alimentos, y reclutamiento, además de factores como mareas, fenómeno de El Niño y el ciclo lunar.

En el área de estudio la infauna está dominada numéricamente por moluscos, poliquetos y cefalocordados que habitan en el sustrato. En playa Bique, se reportó la presencia de poliquetos, moluscos y crustáceos como grupos dominantes de la infauna intermareal (Grajales & Vergara, 1996). Los moluscos fueron reportados como grupo dominante en habitats intermareales fangosos y arenos fangosos (Burke & Mann, 1974; Wolf & de Wolf, 1977). Los crustáceos manifestaron baja presencia en este estudio, en contraste con los de las playas arenosas de Panamá, donde los crustáceos fueron el grupo dominante (Dexter, 1992, Dominici, 1995).

La abundancia de organismos durante la temporada lluviosa fue mayor que la correspondiente a la temporada seca. Durante el estudio, hubo un comportamiento irregular de las lluvias, observándose frecuentes lluvias en la temporada seca. En ese sentido, Riddle *et al.* (1990) sugiere que la ausencia de variaciones estacionales en comunidades bentónicas tropicales puede deberse a disponibilidad constante de alimento durante el año y a la presencia de una fauna no limitada por el alimento. El número de organismos presentó tres puntos máximos, en junio, asociado al inicio de la temporada lluviosa; el segundo está asociado al incremento de la precipitación pluvial, y el tercero se relaciona al afloramiento costanero y aumento de materia orgánica.

CONCLUSIONES

Moluscos, poliquetos y cefalocordados predominaron en el conteo de abundancia relativa en la fauna bentónica de Playa El Salado, registrándose 31 taxa en los 17 muestreos realizados.

Los moluscos fueron más abundantes y entre ellos el bivalvo *Crassinella sp.* fue la especie dominante, con un número máximo de individuos en el mes de Mayo asociado a un reclutamiento de juveniles después de la reproducción.

Los parámetros físico-químicos no se relacionaron estadísticamente con la abundancia de los organismos bentónicos en la Playa El Salado.

ABSTRACT

Diversity and biomass of organisms in the infauna were analyzed at El Salado beach, especially those macroinvertebrates related to the polychaete worm *Americanuphis reesei*. Samples were collected into the sediments at 10 and 20 cm deep, with weights of 2.5 Kg each, since January 1996 until April 1997. Physical-chemical parameters were measured each month, and those were temperature of the water, air, and sediment, salinity, size of the particles in the sediment, and organic water in the sediment. Average temperature of the air was 26.95°C, water 30.24°C and sediment 26.68°C. Maximum peaks of temperature were registered during the dry season. Salinity of the sediments ranges between 25‰ and 38‰, rainfall has maximum values in December 1996. Percentage of organic matter average in the sediments was 2.92% and the dry biomass average was 174.86 g. A total of 5472 organisms were collected, and Mollusks were the most abundant group (96%) with *Crasinella* the dominant gastropod (89.11%). The low density of crustaceans and polychaetes was related to the high amount of silt and clay. Density of organisms has three peaks related the upwelling and the rainy season.

KEYWORDS

Infauna, dry biomass, granulometry, organic matter, physico-chemical parameters, diversity, mollusks, bivalves, polychaetes, crustaceans, echinoderms, hemichordates.

REFERENCIAS

Baron, J.; J. Clavier & B.A. Thomassin. 1993. Structure and temporal fluctuations of two intertidal seagrass-bed communities in New Caledonia (SW Pacific Ocean). *Mar. Biol.* 117: 139-144.

Burke, M.V. & K.H. Mann. 1974. Productivity and production biomass ratios of bivalves and gastropods populations in easter Canadian estuary. *J. Of Fisher. Research Board of Canada.* 31: 167-177.

D´Croz, L. & V. Martínez V. 1982. Introducción a la Biología Marina. pp 98.

D´Croz, L.; J.B. Del Rosario & J.A. Gómez. 1991. Upwelling and phytoplankton in the Bay of Panama. *Rev. Biol. Trop.* 39(2): 233-241.

Dexter, D.M. 1972. Community structure and seasonal variation in intertidal Panamanian sandy beaches. *Estuar. Coast. Mar. Sci.* 9: 543-558.

Garcés, H.A. 1993. Moluscos del litoral arenoso de la Bahía de Panamá. *Scientia Panamá.* 8: 171-189.

Grajales, G. & C. Vergara. 1996. Ecología de la fauna bentónica de Playa Bique. *Tesis de licenciatura.* Universidad de Panamá.

Gray, J. S. 1981. The ecology of marine sediments. Cambridge University Press., London. pp 185.

Riddle, M. J., D. M. Alongi, P.K. Dayton, J. A. Hanson & D.W. Klum. 1990. Detrital pathways in a coral reef lagoon. I macrofaunal biomass and estimates of production. *Mar. Biol.* 104: 109-118.

Sokal, R. & F. Rohlf. 1981. Biometry. 2da. Ed. Freedman and Company. pp 850

Villalaz, J. 1996. Los poliquetos. *Estrella de Panamá, tabla de mareas.* 1997. pp 14-15.

Wade, B.A. 1972. A description of a highly diverse soft-bottom community in Kingston Harbour, Jamaica. *Mar. Biol.* 13:57-69.

Wolff, W.J. & L. de Wolff. 1977. Biomass and production of zoobenthos in the Grevenling estuary. The Netherlands. *Estuar. Coast. Mar. Sci.* 5: 1-24.

Recibido noviembre del 2000, aceptado febrero del 2001.

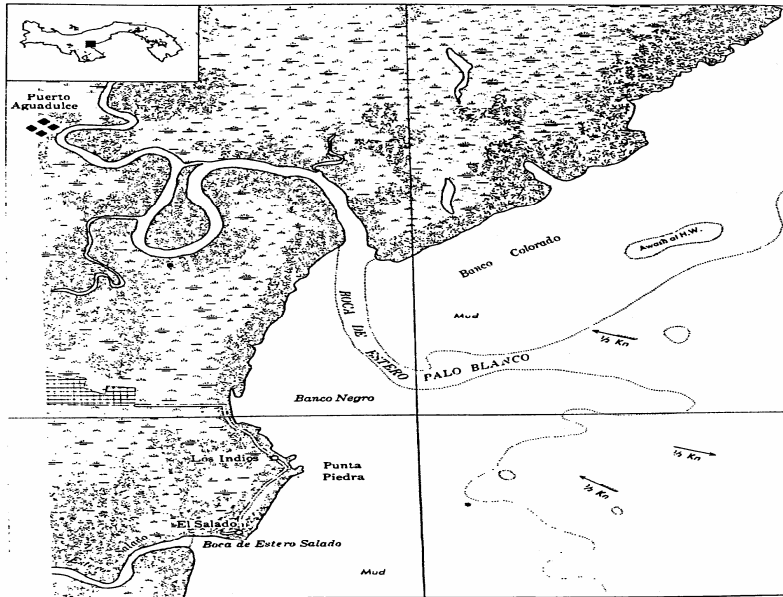


Fig. 1. Localización del área de estudio.

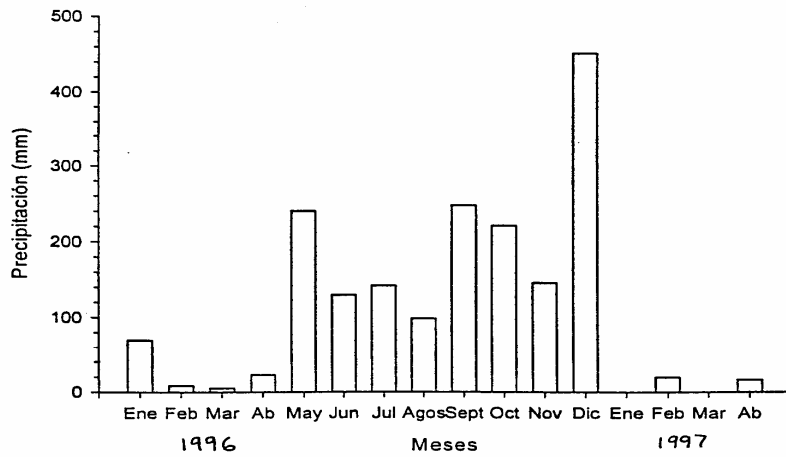


Fig. 2. Variación mensual de la precipitación pluvial.

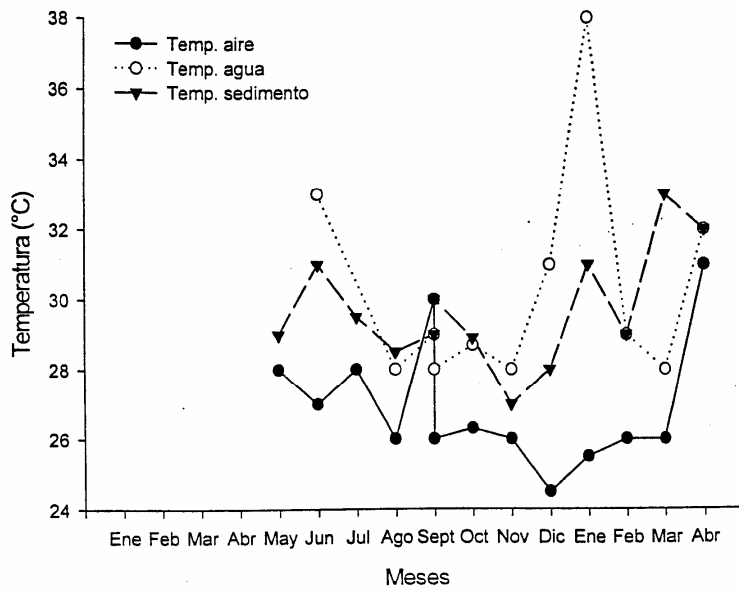


Fig. 3. Variación temporal de la temperatura registrada en la Playa El Salado, Aguadulce, Coclé (Enero 1996 - abril 1997).

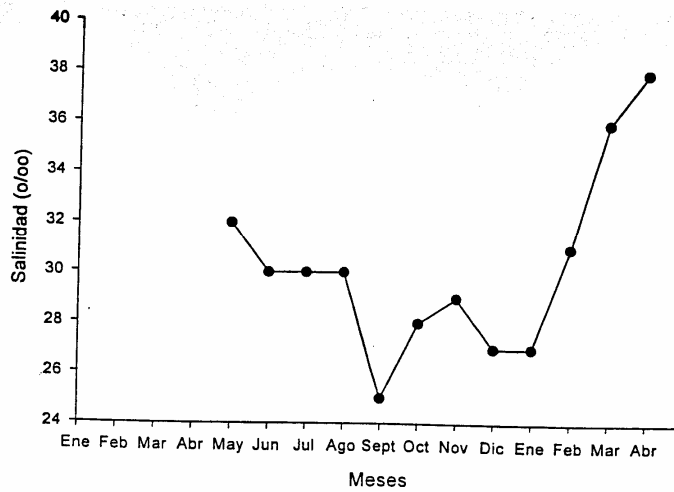


Fig. 4. Variación temporal de la salinidad registrada en la Playa El Salado, Aguadulce, Coclé (Enero 1996 - abril 1997).

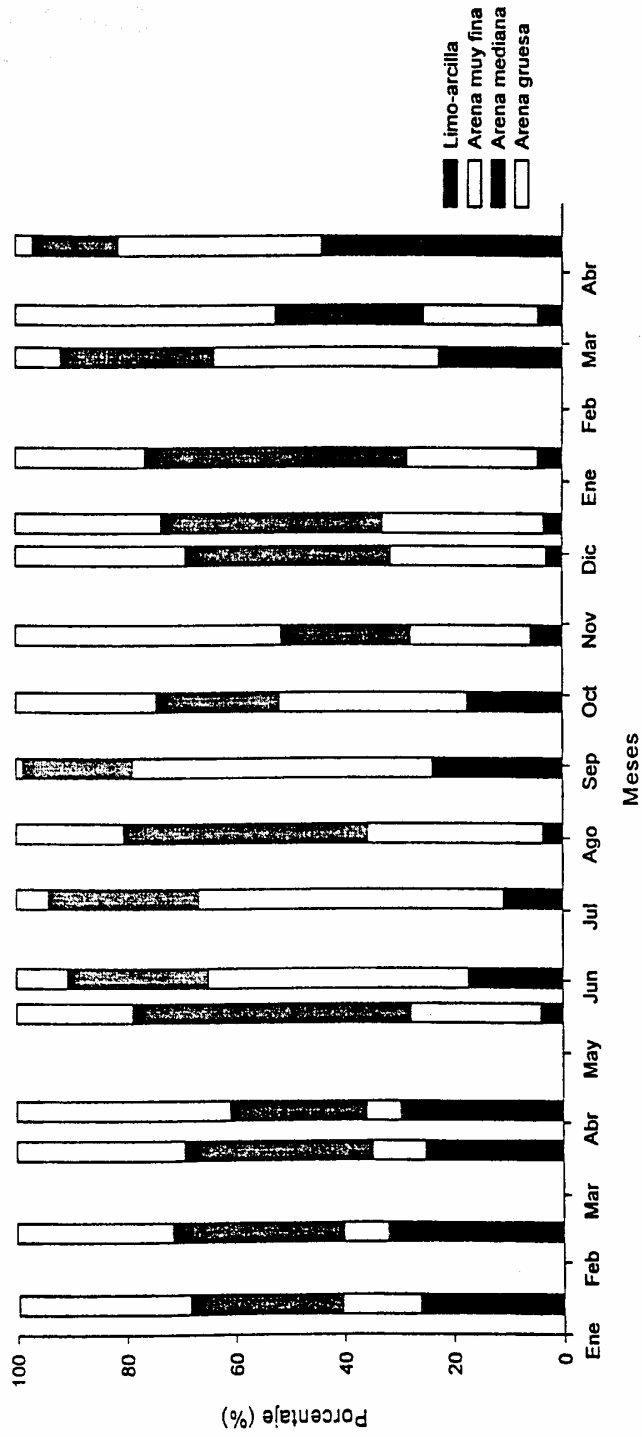


Fig. 5. Variación de la granulometría del sedimento en la Playa El Salado, Aguadulce, Coclé (Enero 1996 - abril 1997).

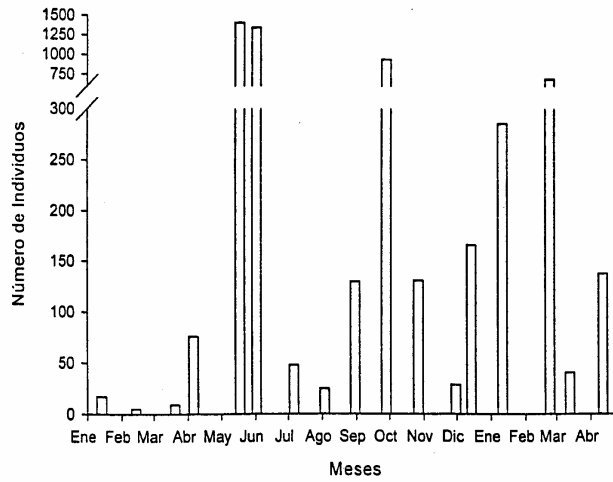


Fig. 8. Variación del número total de individuos encontrados en el sedimento de la Playa El Salado, Aguadulce, Coclé (Enero 1996 - abril 1997).

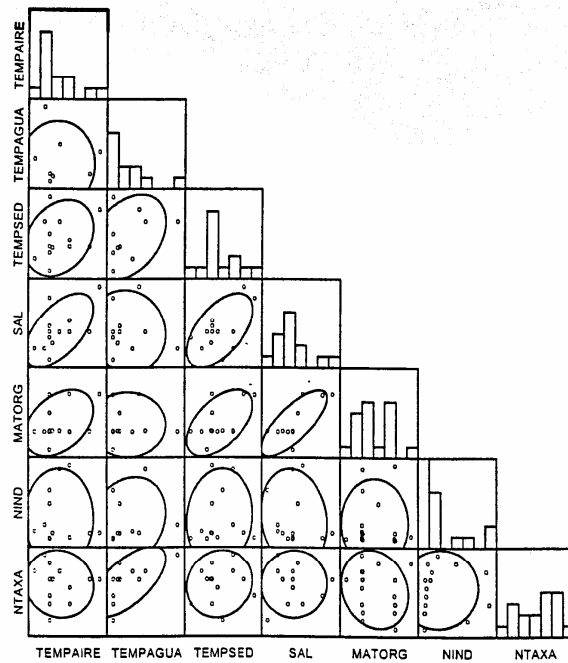


Fig. 9. Correlación entre algunos parámetros físico-químicos y la abundancia de organismos y taxa en la Playa El Salado, Aguadulce, Coclé (Enero 1996-Abril 1997).

Cuadro 1. Número de individuos (n) y porcentaje (%) para cada taxa encontrada en el sedimento de la Playa El Salado, Aguadulce, Coclé (Enero 1996-Abril 1997).

Taxa	n	%
Annelida		
Polychaeta	120	2.19
Crustacea		
Isópodos	3	0.05
Anfípodos	1	0.02
Decápodos	3	0.05
Mollusca		
Pelecypodos	5126	93.66
Gastrópodos	174	3.18
Otros *		
Echiura	1	0.02
Anfioxus	29	0.53
Echinoidea	1	0.02
Nematodos	3	0.05
Sipunculido	8	0.15
Vertebrata	3	0.05
Total	5472	99.97