



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
IZTACALA U.N.A.M.**

**CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA MACROFAUNA
BENTONICA INTERMAREAL EN SONTECOMAPAN VERACRUZ**

T E S I S

Que para obtener el Título de

B I O L O G O

presenta

MA. CONCEPCION PATRICIA CHINOLLA REY

LOS REYES IZTACALA

1984



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis Padres: Por sus consejos, ejemplos y apoyo, he podido alcanzar una de las metas de mi vida.

A mis Hermanos: En cada uno de ellos tengo el ejemplo de superación.

A mis Amigos: Por los momentos inolvidables que hemos compartido y la ayuda desinteresada que siempre me han brindado.

A mis Maestros: Por los valiosos conocimientos que de ellos he recibido.

El presente trabajo de Tesis se realizó en el laboratorio de Ecología y Biologías de Campo en la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, bajo la dirección del Biólogo Jonathan Franco López. Agradezco la asesoría durante la realización del presente Trabajo.

Agradezco a los profesores de Ecología y Biologías de Campo por su desinteresada cooperación que facilitó la elaboración de este estudio.

Así mismo, hago patente mi agradecimiento por la valiosa ayuda, prestada durante la realización de este estudio a la M. en C. Elba Escobar Briones.

RESUMEN

El presente trabajo se desarrollo con la finalidad de conocer la zonación faunística, desde el punto de vista cuantitativo, en la Zona Intermareal de Sontecomapan, Veracruz. Con el fin de determinar la distribución y abundancia de los organismos existentes, así como su posible relación con la caracterización semidentológica del sistema y establecer su comportamiento estacional.

Se realizaron muestreos mensuales durante un período comprendido entre el mes de Abril de 1983 a Septiembre del mismo año. El área de muestreo comprendió 3 zonas: La primera playa en mar abierto (Zona I), la segunda, la desembocadura (Zona II) y la última, el real (Zona III), capturándose un total de 2,383 organismos, determinándose a 17 familias, 19 géneros y 26 especies. Las especies con mayor abundancia relativa resultaron ser: Aonides oxicephala (Familia Spionidae) con el 33.10%; Neritina virginea (Familia Nereidae) con el 16.57%; Pseudohaustorius s p. (Familia Haustoridae) con el 10.91%; Kalliapsudes s p. (Familia Tanaidae) con el 9.44%; Aega s p. (Familia Aegidae) con el 8.72%; Donax variabilis (Familia Donacidae) con el 7.84%. El resto de las especies se presentaron con una mínima abundancia constituyendo el 13.92% del total.

La dinámica de estas zonas, influye en la distribución y abundancia de las poblaciones tanto espacial como temporalmente. Las diversidades encontradas presentan diferencias en las tres zonas, las máximas diversidades se presentaron en la zona III, y las mínimas se presentaron en la zona I, II. En las dos primeras zonas el contenido de materia orgánica es menor, en tanto que la tercera presenta las máximas concentraciones.

✓

El análisis de similitud de las muestras registradas para cada mes y zona, presentan una afinidad elevada entre la playa y la desembocadura, mientras que las muestras del real, se ubicaron como una unidad independiente. Dentro de estos -- agrupamientos se presentan los crustáceos que forman un grupo por su afinidad taxonómica y sus hábitos de vida, así como -- también los moluscos, crustáceos, poliquetos en las tres zonas, presentando unicamente en la zona I y II un equinodermo, agrupándose por la semejanza de sus hábitos de vida.

INDICE

	PAGS.
1.- INTRODUCCION	1 - 3
2.- ANTECEDENTES	4 - 5
3.- AREA DE ESTUDIO	5 - 7
4.- MATERIAL Y METODOS	7 - 10
A) TRABAJO SEDIMENTOLOGICO	10 - 11
B) TRABAJO BIOLOGICO	11 - 15
5.- RESULTADOS	16 - 24
6.- DISCUSION	25 - 29
7.- CONCLUSION	30
8.- LISTA TAXONOMICA	32 - 34
9.- MECANISMO DE ADAPTACION	35 - 37
10.- TABLAS Y FIGURAS	38 - 61
11.- BIBLIOGRAFIA	62 - 66

INTRODUCCION

El estudio faunístico de la zona de mareas es importante tanto por la variedad de los organismos que lo habitan, como por la organización espacial que desarrollan en los ambientes que comprende esta zona (playas arenosas, costa rocosa pozas de marea, marisma, estuarios, etc.).

Un aspecto determinante en la organización espacial de las comunidades intermareales, es la variación estacional sobre los diferentes biotopos como lo señala Johnson (1970). La variación estacional provoca una heterogeneidad del habitat por las fluctuaciones de los factores ambientales, estos pueden ser físicos y químicos. Entre los factores físicos podemos mencionar a la luz, ya que de esta depende la fotosíntesis de las algas y la visión de los organismos; otro de los factores abióticos de gran importancia, es la temperatura, que ejerce una acción muy diversa sobre los organismos. Entre los factores químicos, podemos mencionar a la salinidad que es importante para las comunidades bentónicas del sistema litoral.

Una de las características de las comunidades bentónicas marinas en playas arenosas, es la relación de las especies con sustratos particulares, ya que muchas de las adaptaciones morfológicas y fisiológicas de estos organismos dependen de las propiedades de los sedimentos (Johnson op. cit.).

La distribución de los organismos y la profundidad a la que algunos son capaces de enterrarse, esta influenciado por diferentes niveles de empaquetamiento, Bruce (1928) mostró que las arenas mal clasificadas presentan un bajo porcentaje de uniformidad en el tamaño de grano existente, por lo que puede

de compactarse tan firmemente como para tener una porosidad de 20%, mientras que las fracciones bien clasificadas presentan un alto porcentaje de uniformidad de tamaño de grano, con una porosidad de 44.7%.

Las arenas finas bien clasificadas, presentan un alto porcentaje de uniformidad de grano y puede presentar un medio estable capaz de soportar grandes poblaciones de organismos filtradores, ya que, ese grado de clasificación indica la intensidad de la corriente en el fondo durante un ciclo de mareas constante (Sanders, 1958), como la capilaridad es pronunciada, permite que el nivel de agua decaiga más lentamente, -- cuando la marea retrocede proporciona una mayor humedad en el sedimento, así los organismos excavadores mediante movimientos verticales a través de la capa de arena, se movilizarán hacia los estratos con mayor humedad óptima.

Algunos organismos excavadores o semisésiles dependen de la circulación del agua mantenida por un sistema de espacios intersticiales (Remane, 1933).

Los organismos que viven en la arena se pueden mover ya sea deslizando por los espacios intersticiales o enterrándose a través de este medio. El primer modo de locomoción es posible sólo en arena gruesa, mientras que el segundo sistema es más común en arena fina. La distinción entre estos dos tipos de locomoción no es muy marcada, así algunas especies que son excavadoras de arena fina pueden también deslizarse en la arena gruesa a través de los espacios intersticiales (Wieser, 1959).

Se ha sugerido que la distribución de algunas especies en la zona intermareal de las playas, no está determinada

por los niveles de marea sino por patrones de distribución - del sustrato. Sin embargo, algunas especies no pueden ser -- asociadas en término de presencia o ausencia a ciertos sustratos, suele ocurrir que debido a la acción de las olas, algu-- nas especies que prefieren arena gruesa sean arrastradas ha-- cia zonas donde la arena es más fina o viceversa, en este ca-- so la presencia de las especies en otro tipo de arena es oca-- sional (Wieser op. cit.).

ANTECEDENTES

De las aportaciones a nivel mundial sobre organismos de la zona intermareal en relación fauna-sedimentos y su zonación en playas tropicales y subtropicales se pueden citar: Estudios de la macrofauna bentónica (Bell, 1980). Procesos de estructuración de las comunidades litorales (Parson et al, 1967). Los principales trabajos enfocados al estudio de la relación entre fauna y sedimentos en las costas Atlánticas de Estados Unidos, corresponden a Sanders (1956, 1958), Wieser (1959), -- Brett (1963), Young y Rhoads (1971), Howard (1972), Hooks et al (1976), Dayton y Oliver (1980) y Shelton (1981).

✓ Dentro de la zona intermareal, Dahl (1952) describió patrones de zonación de playas boreales, templadas y tropicales, caracterizándolas por tres o cuatro especies de grandes invertebrados principalmente crustáceos.

✓ La importancia ecológica de la macrofauna bentónica (Penas et al, 1983) se ha incrementado en la actualidad con estudios sobre comunidades con diferentes enfoques, Jonhson -- (1971), variation in diversity within Benthic Marina Communities. Dexter (1972), compara las costas del océano Atlántico con las del Pacífico en Panamá, Costa Rica, Colombia y México. Rodríguez (1959), realizó estudios sobre comunidades de costa rocosa, playas arenosas y fangosas en las costas de Venezuela.

✓ Sin embargo, la amplitud de los litorales mexicanos y la gran variedad de ambientes que existen en nuestro país -- solo han sido estudiados en forma parcial, así podemos señalar a Parra (1975), quien estudió la zonación bentónica intermareal en Veracruz; Salcedo (1982) estudió los invertebrados

marinos sobre playas arenosas; Quintana (1982) realizó estudios sobre la zonación intermareal sobre sustrato duro.

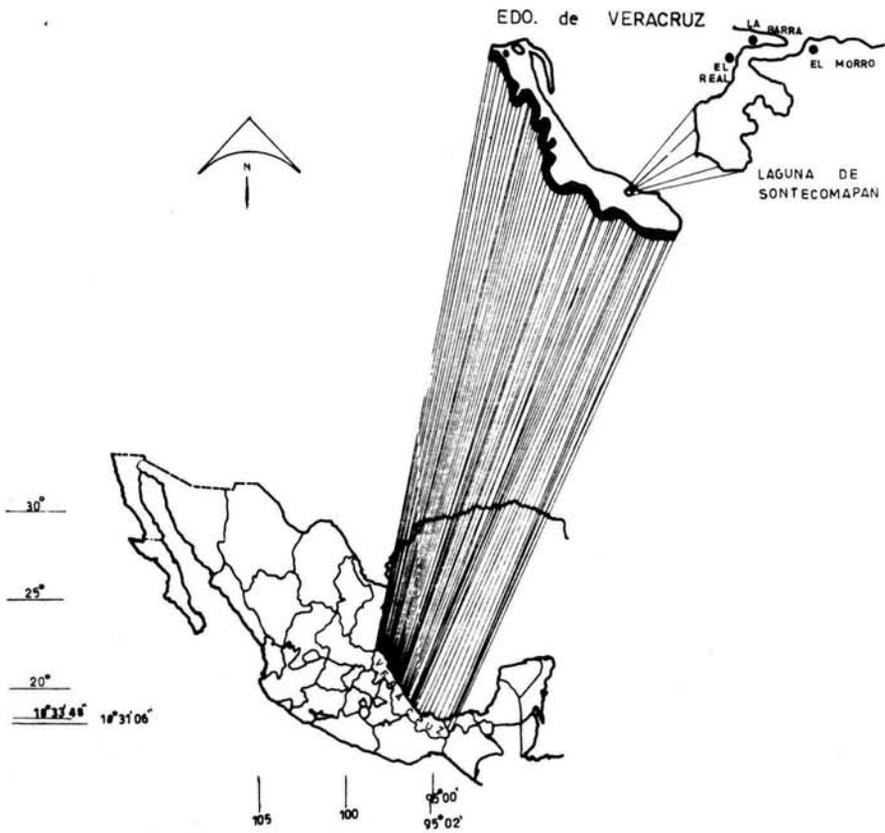
Es necesario hacer notar que el ambiente marino no se encuentra aislado, sino que interactúa con otros y en particular con ambientes de agua dulce, como ejemplo de esta, podemos señalar a los sistemas estuarinos que en nuestro país han sido estudiados como elemento separado del mar, pero considerando las interacciones de estos ambientes como aspecto dinámico, es necesario estudiar no sólo el comportamiento individual, sino las interacciones de ambos medios, la repercusión sobre la estructuración de las comunidades aledañas y de ser posible analizarlas de una manera integral.

Así, en este trabajo, se pretende obtener conocimiento de la macrofauna bentónica de la Laguna de Sontecomapan, Veracruz, considerando la importancia que puede tener el aportar la información sobre estudios faunísticos de las costas mexicanas, particularmente, acerca de la interacción de los organismos y su habitat; así mismo, incluir la relación existente entre fauna bentónica intermareal y algunos parámetros texturales del sedimento y establecer su comportamiento estacional.

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El área de estudio se localiza al sureste del estado de Veracruz en el Municipio de Catemaco entre los paralelos -- 18°, 31',06" y 18°, 33' y 48" de latitud norte y los meridianos 95°, 00' y 95°, 02' de longitud oeste, colindando con el Golfo de México y se ubica al este de la sierra de los Tuxtlas en un área cuya vegetación típica es la selva alta perenifolia. Fig. 1-A.

La Laguna de Sontecomapan se encuentra rodeada por -



LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO

Fig. 1-A

vegetación típica de manglar dentro del cual destacan: Rizophora mangle, Avicenia nitida, Laguncularia racemosa y Conocarpus erectus, las cuales son asociaciones vegetales, anfibas, leñosas y perenifolias, caracterizadas por una biología de singulares condiciones ecológicas, tales como: temperatura media elevada, lluvias abundantes todo el año, intermitente inundación causada por la marea y mezcla del agua salina con las de los ríos.

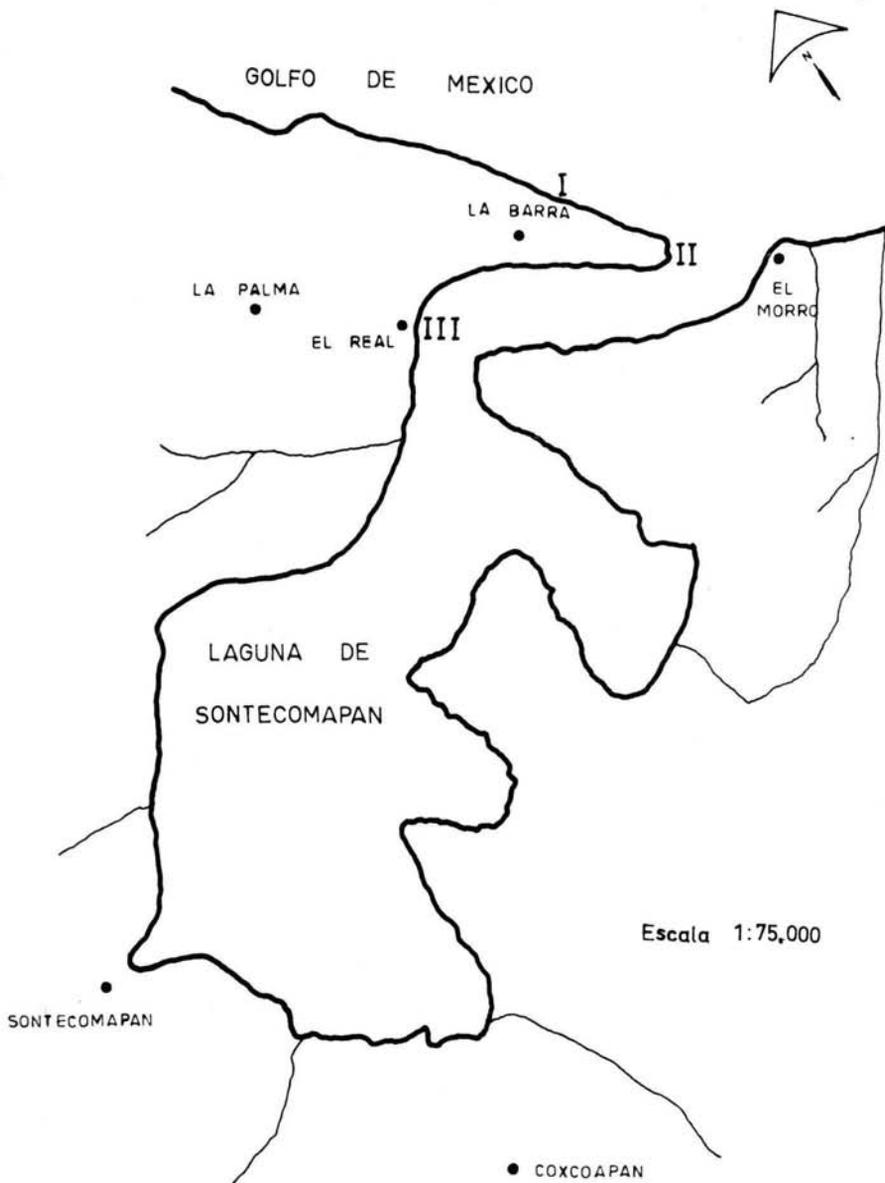
La barra externa de la laguna presenta una vegetación invasora típica de dunas costeras dentro de la cual destacan: Coccoloba uvifera, Ipomoea y Opuntia spp en ese orden constituye la vegetación pionera que fija y avanza paulatinamente hacia la playa colonizando progresivamente nuevas áreas. El tipo de clima es AW_2 según la clasificación de Köppen modificada por García (1970), correspondiente a cálido sub-húmedo con lluvias en verano.

MATERIAL Y METODOS

Se realizaron muestreos mensuales durante un período comprendido entre el mes de Abril de 1983 a Septiembre del mismo año, (exceptuando el mes de Junio no se pudo muestrear por causas de fuerza mayor) estableciendo transectos perpendiculares a la línea de la costa.

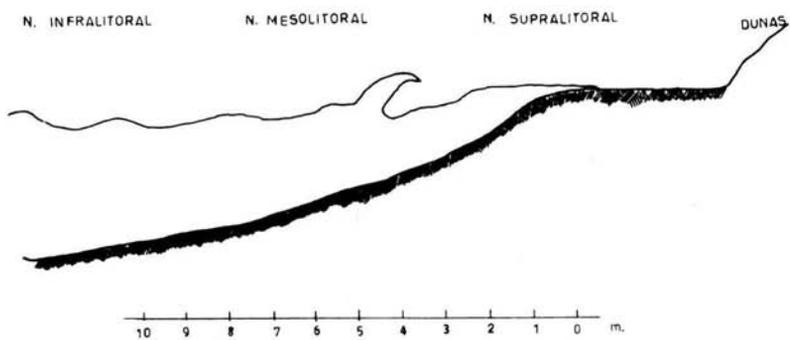
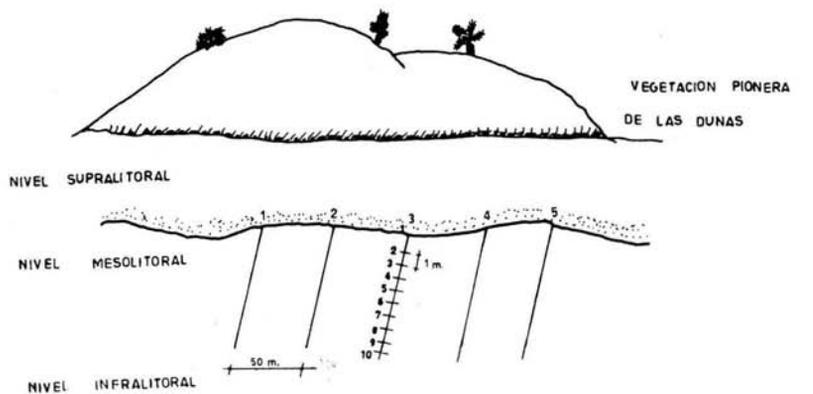
/El material muestreado procede de la zona de mareas en el nivel mesolitoral que comprende la porción inferior de la zona supralitoral y la superior de la infralitoral, tomándose en cuenta el patrón de zonación propuesto por Hedgpeth (1957).

El área de muestreo comprendió tres zonas de acuerdo al siguiente criterio : La primera zona la playa en mar abierto



LOCALIZACION DE LAS ZONAS

Fig. 2 A



DISPOSICION DE TRANSECTOS

Fig. 3-A

llamada la barra (Zona I); la segunda se localiza sobre el -- eje principal de la desembocadura donde se inicia la barra -- (Zona II); y por último, una playa llamada el real que se localiza dentro del sistema estuarino en el canal principal de comunicación de la laguna con el mar (Zona III). Fig. 2A.

El método de muestreo para cada una de las tres zonas fue el mismo a seguir: en la Zona I y II se establecieron cinco transectos y en la Zona III, 4 transectos; separados 50 metros uno de otro, cada uno de estos transectos contaba con 10 estaciones separadas 1 mt. entre sí, cada una de ellas distribuidas en los diferentes niveles perpendiculares a la lí--nea de la costa. Determinando a la vez la pendiente de cada una de las zonas. Fig. 3A.

I.- Trabajo Sedimentológico.-

El sedimento se muestreó en cada punto, obteniéndose una muestra de 50-100 gr., las muestras se guardaron en bolsas de polietileno para su análisis posterior en el laboratorio.

Para el análisis granulométrico de las muestras se siguió el procedimiento propuesto por Folk (1969). Se utili--zaron tamices con diferentes aberturas de malla de 0.59, 0.25, 0.17, 0.07 y 0.03 mm. colocándolos en el ro-tap durante 10 minutos.

Con los datos obtenidos se elaboraron curvas de frecuencia acumulativa a fin de determinar los parámetros texturales.

Los parámetros texturales considerados son:

a) Tamaño promedio gráfico y b) el coeficiente de distribución.

a) Tamaño Promedio Gráfico.

Esta medida de tamaño expresa el diámetro promedio de las partículas de una muestra. La escala de tamaño más comúnmente utilizada es la de Wentworth (1922), expresa el diámetro de las partículas en mm., pero es más conveniente utilizar la escala (phi) ($\phi = -\log 2$ diamt. mm.) ya que permite trabajar en papel aritmético, por lo que se expresa en unidades phi ϕ .

$$M_z = \frac{(\phi 16 + \phi 50 + \phi 84)}{3}$$

b) Coeficiente de Distribución.

Es una medida de uniformidad o clasificación del sedimento que representa los tamaños de grano existentes en la muestra, de manera que una buena clasificación indica que existe poca variación en los tamaños de grano.

$$\sigma = \frac{\phi 84 + \phi 16}{4} + \frac{\phi 95 + \phi 5}{6.6}$$

Para el análisis de contenido de materia orgánica en el sedimento se siguió el método propuesto por (Walkey-Black (1933)).

$$\text{Materia orgánica} = \frac{V_1 - (V_2 \times f_c)}{W} \times 0.3$$

Donde:

V_1 = Volúmen de Dicromato Potasio.

V_2 = Sulfato Ferroso

La pendiente de la playa se determinó para cada una de las zonas mediante la fórmula .

$$P = \frac{\text{desnivel}}{\text{long.} \times 100}$$

La pendiente de la playa se calculó primeramente de terminando el desnivel que se obtuvo midiendo cada metro las diferentes alturas de una línea de referencia.

II. Trabajo Biológico.

El método de muestreo empleado consistió en tomar -- muestras en una área de 25 X 25 cm. y 20 cm de profundidad de cada cuadrante, conforme la técnica propuesta por Chávez (1975). La muestra de arena se tamizó in situ a través de una malla de 1 mm. de abertura. Los organismos retenidos se colectaron y - fijaron en formol al 10%.

Debido a la captura del cangrejo es sumamente difi-- cil empleando el método de cuadrante, éstos fueron colectados a mano, siempre y cuando estuvieran cerca del perfil analizado en el momento de muestreo para cada zona.

Una vez en el laboratorio los organismos colectados, se lavaron, identificaron y se colocaron en frascos de vidrio en alcohol al 70% para su preservación. Simultáneamente se --- cuantificaron los ejemplares de cada grupo para cada estación de colecta.

La identificación de los organismos se realizó con la mayor precisión taxonómica posible. Se utilizaron las claves - de Fauchald (1976), Hartman (1951) y Gardiner (1976) para poli- quetos; los moluscos se identificaron mediante las claves de --

Abbott (1974), Andrews (1977) y Keen (1971). Para crustáceos se utilizaron las claves de Williams (1965), Barnard (1969), Mc -- Kinney (1980) y Gosner (1971), los equinodermos se identificaron mediante la clave de Caso (1961).

Análisis Cuantitativo.-

Para el estudio cuantitativo se tomaron las especies más abundantes. La densidad poblacional se obtuvo multiplicando por 16 el número de organismos colectados, para convertir dichas unidades en número de organismos por metro cuadrado, cabe señalar que la unidad de área muestreada es igual a 625 cm², por lo que se tomó en cuenta esta relación para todos los cálculos.

En el análisis cuantitativo se descartó el cangrejo - Ocypode quadrata debido a que su captura es sumamente difícil - empleando el método de cuadrante.

La descripción de la diversidad de las comunidades se realizó mediante el índice de Shanonn-Wiener, el cual toma en cuenta los dos componentes de la diversidad: número de especies y la uniformidad de la distribución del número de individuos -- por especies.

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$$

Donde:

H' = Diversidad (bits/individuo)

p_i = Proporción del número de individuos de la sp i con respecto al total (n_i / N_t).

El estudio de las afinidades entre comunidades nos lleva a una descripción de éstas y se fundamenta en la comparación

de una comunidad con otra, o con ella misma en distintos tiempos mediante la evaluación de las similitudes o diferencias de sus partes homólogas. Sobre ellas se construye una clasificación, ya sea a nivel de asociación o biocenosis.

El propósito de una clasificación biológica es ampliar el conocimiento acerca de los organismos y comprender más a fondo sus propiedades, semejanzas, diferencias e interrelaciones.

En este trabajo se utilizó el índice de distancias euclidianas que presentan la característica de uniformidad de sus abundancias.

$$C_{jk} = 2 \left[1 - \left(\frac{\sum_{h=1}^n X_{hj} X_{hk}}{\sum_{h=1}^n X_{hj}^2 \sum_{h=1}^n X_{hk}^2} \right)^{1/2} \right]$$

Donde:

j = elementos de la comunidad I.

k = elementos de la comunidad II.

Los resultados se representan en una matriz de similitud, donde de acuerdo a todas las combinaciones posibles entre las muestras, se indica la similitud existente entre las diferentes zonas de muestreo.

En este trabajo se cuantificó mediante el coeficiente de correlación del momento - producto (Pearson) especies contra especie.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_{ij} - X_j) (X_{ik} - X_k)}{\left[\sum_{i=1}^n (X_{ij} - X_j)^2 \sum_{i=1}^n (X_{ik} - X_k)^2 \right]^{1/2}}$$

Donde:

r = Coeficiente de correlación.

\bar{x}_j = Media para todos los valores de los caracteres de la matriz básica de datos j .

\bar{x}_k = Media para todos los valores de los caracteres de la matriz básica de datos k .

RESULTADOS

PARAMETROS AMBIENTALES.

Sedimentología.

Se realizaron 250 determinaciones de textura tanto para la zona I como para la II, mientras que para la Zona III sólo se determinaron 160, obteniéndose los siguientes resultados:

ZONA I

Los valores obtenidos por mes fueron:

	Abril	Mayo	Julio	Agosto	Septiembre
Mz	2.60	2.70	2.60	2.30	2.70
ØI	0.84	0.78	0.83	0.94	0.65

Los resultados mencionados muestran en promedio para esta zona un tamaño de partícula de 2.5 ϕ , con una uniformidad de distribución de 0.85 ϕ .

ZONA II

Los valores obtenidos por mes fueron:

	Abril	Mayo	Julio	Agosto	Septiembre
Mz	2.70	2.60	2.40	2.50	2.40
ØI	0.65	0.77	0.86	0.80	0.62

Los resultados mencionados muestran en promedio para esta zona un tamaño de partícula de 2.4 ϕ con una uniformidad de distribución de 0.71 ϕ .

ZONA III

Los valores obtenidos por mes fueron:

	Abril	Mayo	Julio	Agosto	Septiembre
Mz	2.30	2.50	2.40	2.70	2.40
OI	0.88	0.91	0.96	0.87	0.87

Los resultados obtenidos para esta zona muestran en promedio un tamaño de partículas de 2.4 ϕ con una uniformidad de 0.86 ϕ .

Materia Orgánica.

Se determinó cada mes para cada una de las zonas obteniendo en la Zona I un valor mínimo de 0.06% en el mes de -- Julio y una máxima de 0.33% en Septiembre, arrojando un promedio de 0.27%. En la Zona II se obtuvo un valor mínimo de 0.06% en los meses de Julio y Agosto, y una máxima de 0.63% en el -- mes de Abril obteniendo un promedio de 0.25%; en la Zona III -- se obtuvo un valor mínimo de 1.6% en los meses de Abril y Septiembre, y una máxima de 1.9% en el mes de Mayo obteniendo un valor promedio de 1.7%. (Tabla 6).

Mareas.

La marea presentó una pleamar máxima de 0.46 m. en -- el mes de Septiembre y una pleamar mínima de 0.37 m. en los meses de Mayo, Julio y Agosto, observando una bajamar máxima de 0.24 m. en los meses de Mayo y Agosto, y una mínima de 0.15 m. en los meses de Abril y Julio. (Calendario gráfico de mareas).

Pendiente de la Playa.

Se obtuvo para cada una de las zonas los valores siguientes: La Zona I presentó una pendiente de 2.72 , mientras que la Zona II fue de 2.0 y la Zona III fue de 3.0. (Tabla 2).

PARAMETROS BIOLOGICOS.

Durante el muestreo de 5 meses se capturaron en total 2383 organismos, determinándose a 17 familias, 19 géneros y 26 especies. Las especies con mayor abundancia relativa resultaron ser: Aonides oxicephala (Fam. Spionidae) con el 33.10%; -- Neritina virginea (Fam. Neritidae) con el 16.57%; Pseudohaustorius sp. (Fam. Haustoridae) con el 10.91%; Kalliapsudes sp. -- (Fam. Tanaidae) con 9.44%; Aega sp. (Fam. Aegidae) con el 8.72 %; Danax variabilis roemeri (Fam. Donacidae) con el 7.84%. El resto de las especies se presentaron con una mínima abundancia constituyendo el 13.42% del total.

Para el manejo de los datos, se realizaron gráficas tridimensionales con el objeto de observar el comportamiento espacial y temporal, así como sus abundancias durante los meses de muestreo.

Zona I

(Tablas 7,8).

Se encontró un poliqueto Aonides oxicephala, capturándose un total de 534 ejemplares a lo largo de todos los meses de muestreo con una abundancia máxima de 163 organismos para el mes de Abril, y una mínima de 14 organismos en el mes de Agosto. Es importante hacer notar que se obtuvo una densidad máxima de 768 organismos / m² en la estación 3 del mes de Abril. (Fig. 1).

Donax variabilis: se colectaron un total de 156 ejemplares y estuvo representado en todos los meses de muestreo a excepción del mes de julio, obteniéndose una máxima abundancia de 102 organismos en el mes de Abril y una mínima de 2 en el mes de Agosto, con una densidad máxima que fue de 672 organismos / m² en la estación 3 en Abril. (Fig. 2).

Emerita talpoida: Se obtuvo una captura de 28 ejemplares a lo largo del período de muestreo, excepto en el mes de Mayo, con una abundancia máxima de 16 organismos en el mes de Septiembre, y obteniendo una densidad máxima de 96 individuos de esta especie organismos / m² en la estación 5 en el mes de Septiembre. (Fig. 3).

Emerita benedicti: Se capturaron un total de 13 -- ejemplares a lo largo del período de muestreo, a excepción -- del mes de Mayo, obteniéndose una abundancia máxima de 9 organismos en el mes de Septiembre, y obteniendo una densidad máxima de 48 organismos / m² de esta especie, en la estación 2 en el mes de Septiembre. (Fig. 4).

Pseudohaustorius sp: Se capturaron un total de 44 ejemplares en los meses de muestreo, resultando una abundancia máxima de 17 ejemplares en el mes de Abril y una abundancia mínima de 3 organismos en Julio, con una densidad máxima de 192 organismos / m² en la estación 2 del mes de Abril. -- (Fig. 5).

Aega sp: Se capturaron un total de 108 ejemplares a lo largo de los meses de muestreo, exceptuando en Agosto; se obtuvo una abundancia máxima de 71 organismos en el mes de Abril con una densidad máxima en la estación 1 del mismo mes. (Fig. 7).

Mellita lata: Se obtuvo una captura total de 73 -- ejemplares en todo el período de muestreo, presentando una -- abundancia máxima de 42 organismos en el mes de Abril, con -- una densidad máxima de 272 organismo / m² en la estación 2 -- del mes de Abril (Fig. 6).

Zona II

(Tablas 7 y 9)

Aonides oxicephala: Se capturaron 255 ejemplares en total en todos los meses de muestreo, obteniendo una abundancia máxima de 210 organismos en el mes de Abril y una mínima de 1 organismo en el mes de Agosto, con una densidad máxima de 704 organismos / m² en la estación 8 en el mes de Abril y una mínima de 16 organismos / m² en la estación 1 del mes de Mayo. (Fig. 8).

Donax variabilis: Se capturaron un total de 38 ejemplares en el mes de Abril y Mayo, con una abundancia máxima de 20 organismos en el mes de Abril y una mínima de 11 organismos en el mes de Mayo, con una densidad máxima de 160 organismos / m² en la estación 1 del mes de Mayo. (Fig. 9).

Emerita talpoida: Se capturaron 5 ejemplares en total en el período de muestreo; esta especie se registró en los cuatro últimos meses de muestreo, presentando una abundancia máxima de 2 organismos en el mes de Septiembre y una abundancia mínima de 1 organismo en los demás meses de estudio; se obtuvo una densidad máxima de 32 organismos / m² en la estación 5 en el mes de Septiembre. (Fig. 10).

Lepidopa websteri: Se capturaron 3 organismos en total en los 3 últimos meses de muestreo, presentando una abundancia máxima de 1 organismo en los meses de Julio, Agosto y Septiembre. (Fig. 11).

Aega sp.: Se obtuvo una captura de 100 ejemplares localizados en todos los meses de muestreo, con una abundancia máxima de 38 organismos en Agosto y una mínima de 1 organismo

en el mes de Septiembre, presentando una densidad máxima de 512 organismos / m² en la estación 1 en el mes de Agosto y una mínima de 16 organismos / m² en la estación 3 en Septiembre. (Fig. 12).

Pseudohaustorius sp : Se capturaron un total de 215 - ejemplares en el período de muestreo, presentando una abundancia máxima de 104 organismos en el mes de Abril y una mínima de 7 organismos en Julio, obteniéndose una densidad máxima de 160 organismos / m² en la estación 5 en el mes de Abril. (Fig. 13).

Zona III

(Tablas 7 y 10).

Ophelia sp : Se obtuvieron un total de 9 organismos, en todos los meses de muestreo, presentando una abundancia máxima de 3 organismos en los meses de Julio y Agosto con una mínima de 1 organismo en los meses de Mayo y Septiembre, obteniendo una densidad máxima de 48 organismos / m² de esta especie en la estación 7 en el mes de Agosto. (Fig. 14).

Nereis sp : Se capturaron un total de 33 ejemplares localizadas en los meses de muestreo Abril, Mayo, Septiembre - y Agosto, con una abundancia máxima de 15 organismos en Abril y una mínima de 1 organismo en Mayo, presentando una densidad máxima de 48 organismos / m² de esta especie en la estación 6 y 8 del mes de Abril, en la estación 4 en el mes de Agosto y - en la estación 8 en el mes de Septiembre. (Fig. 15).

De la Familia Lumbricidae: se capturaron 21 organismos en los 3 últimos meses de muestreo, con una abundancia máxima de 10 organismos en el mes de Agosto y una mínima de 4 organismos en el mes de Septiembre, presentando una densidad máxima de 112 organismos / m² en la estación 1 en el mes de Ju--

lio. (Fig. 16).

Allorchestes sp.: Se capturaron 14 organismos representados en los 4 últimos meses de muestreo, con una abundancia máxima de 6 organismos en el mes de Julio y Septiembre con una mínima de 1 organismo en Mayo y Agosto, obteniendo una densidad máxima de 96 organismos / m² en la estación 2 en el mes de Septiembre. (Fig. 17).

Corophium sp.: Se obtuvieron un total de 11 organismos capturados en los meses de Abril, Mayo y Agosto, observándose con una abundancia máxima de 6 organismos en el mes de -- Abril y una mínima de 1 organismo en el mes de Agosto, con -- una densidad máxima de 48 organismos / m² de esta especie en -- la estación 9 en el mes de Abril y una mínima de 16 organismos / m² en la estación 4 en el mes de Agosto. (Fig. 18).

Amphiporeia sp.: Se capturaron un total de 77 organismos en los meses de muestreo, con una abundancia máxima de 27 -- organismos en el mes de Julio y una mínima de 11 organismos en Agosto, obteniéndose una densidad máxima de 240 organismos / m² en la estación 7 en el mes de Julio. (Fig. 19).

Kalliapsudes sp.: Se colectaron un total de 225 ejemplares en los meses de muestreo, con una abundancia máxima de -- 102 organismos en el mes de Abril y una mínima de 8 organismos / m² en Septiembre, presentando una densidad máxima de 624 organismos / m² en la estación 10 en Abril. (Fig. 20).

Neritina Virgínica: Se capturaron un total de 395 organismos colectados durante todos los meses de muestreo, obteniéndose una abundancia máxima de 129 organismos en Abril y una mínima de 11 organismos en Septiembre, con una densidad máxima

de 1,392 organismos / m² en la estación 9 en el mes de Abril. (Fig. 21).

Diversidad.

Los resultados obtenidos por el Método de Shannon - para los organismos capturados muestran los siguientes valores.

Zona I (Fig. 22) se presenta el menor índice de diversidad en el mes de Agosto de 0.73 y una alta de 2.12 en el mes de Abril, con un promedio 1.454 bits/ind. Tabla 3.

Zona II (Fig. 22) se presenta un índice de diversidad baja en el mes de Mayo de 1.9 y una diversidad máxima de 2.25 en el mes de Julio, con un promedio 1.746 bits/ind. Tabla 3.

Zona III (Fig. 22) se presenta una diversidad mínima en el mes de Julio de 1.56 y una máxima de 2.82 en el mes de Abril, con un promedio 2.00 bits/ind. Tabla 3.

Nota: 1 Abril, 2 Mayo, 3 Julio, 4 Agosto, 5 Septiembre. P playa, D desembocadura, R real.

Análisis de Similitud.

Los resultados obtenidos por el Método de Índice de Similitud de distancias euclidianas, se muestran en la matriz de similitud. (Tabla 4) a partir de la cual se elaboró el dendograma. (Fig. 23).

A un nivel de índice de similitud 1.23 se originan - 2 grandes grupos. El primero está compuesto por los caracteres

P₃, P₅, D₁, P₁, P₂, P₄, D₂, D₃, D₅, D₄ y el segundo por los caracteres R₃, R₄, R₁, R₅, R₂.

El primer subgrupo se forma a una similitud de --- 0.690 con los caracteres P₃, P₅, D₁, P₁, P₂, P₄. El segundo subgrupo se agrupo a una similitud de 0.687 con los caracteres D₂, D₃, D₅, D₄.

Correlación Estadística.

Con los resultados obtenidos por el método de coeficiente de correlación del momento - producto (coeficiente de Pearson), se realizó la configuración que se puede apreciar en la (Fig. 24) a partir de la matriz de correlación. $r > 0.65$ (Tabla 5).

El análisis del diagrama de configuración nos muestra una correlación entre especies, se observan cuatro grupos, dos en la zona marina y dos en la zona estuarina. Los grupos de la zona marina a, b, presentan una menor correlación 0.85 entre las especies, 18, 1, 7, 20 y 9, 10, 11.

Los grupos de la zona estuarina c, d, presentan una mayor correlación entre especies. El primer grupo de esta zona presenta una correlación 0.95 entre las especies 12, 13 y 14. Así también las especies 17 y 19.

El segundo grupo presenta una correlación entre las especies 3 y 6 de 0.95 y las especies 22, 5, 8 y 4 de 0.85.

DISCUSION

Por las características generales de las áreas de muestreo; Playa, Desembocadura y Real, se esperaba encontrar las mismas características en las dos primeras, por la cercanía y la posición con respecto al mar, en tanto la tercera por ser la más distante de las zonas anteriores y por encontrarse en una zona predominantemente estuarina, se esperaba que tuviera características diferentes de las dos primeras, sin embargo no hubo diferencias de sedimento presentando arenas finas en las tres zonas. Esto puede deberse a la precisión del método empleado, el cual trabaja a base de intervalos de tamaños para tipificar las partículas predominantes.

La posición que ocupan la Playa y Desembocadura con respecto al Real, determinan un cambio radical en cuanto a la estructura de las comunidades bentónicas. La Playa y Desembocadura presentan una fauna netamente marina como Emerita talpoida, Lepidopa websteri concordando con lo que menciona Williams (1965). Por otra parte, el Real es rico en fauna de tipo detritívoros que son características de lugares estuarinos, por ejemplo Corophium, Allorchestes sp. tal como lo menciona Barnad (1969). La distribución de estas comunidades Faunísticas está determinada además por la abundancia de materia orgánica que cada una de las zonas presenta, esta abundancia es relevante en el Real, donde la comunidad de manglar se convierte en una de las principales fuentes de aporte de materia orgánica. Por otra parte, los arrastres continentales que son almacenados en esta zona, incrementan los recursos orgánicos que pueden ser retenidos constituyendo una trampa de nutrientes (Odum, 1980).

En lo que respecta a la Playa y Desembocadura el tipo de fauna corresponde a zonas pobres de materia orgánica, ya que no existen aportes considerables del medio circundante, además en estas zo-

nas la inestabilidad mecánica, esto es el constante movimiento de las aguas, es otro factor que influye en la Sedimentación de la materia orgánica. A diferencia de ésto, en el Real la estabilidad mecánica de las aguas someras colabora con la sedimentación de la abundante materia orgánica.

El índice de diversidad obtenido para cada una de las zonas, reflejan una diferencia considerable atribuible a las características particulares, el Real presenta el índice de diversidad promedio más alto (2.00 bits/individuo) a pesar de que se encuentra sometida a fluctuaciones mayores, en cuanto a la salinidad y temperatura (Castro, com.pers.), estos valores de diversidad se mantienen más o menos constantes a lo largo del período de estudio, esta zona por las características estuarinas que presenta, es rica en macrofitos, hierbas marinas, hierbas de pantano y algas); microfítos bénticos y fitoplancton que constituye el primer eslabón de la cadena trófica, y las especies que ahí se encuentran están adaptados eficientemente a los cambios estacionales en materia de los factores físicos (Odum, 1980).

Después del Real, la Desembocadura es la que presenta en promedio una diversidad elevada (1.74 bits/individuo), aunque manifiesta oscilaciones marcadas mensualmente, lo que refleja que es una zona sometida a constantes cambios, ya que ésta, se encuentra sujeta en mayor grado a la acción erosionante de la corriente y marea.

Por último la Playa, como se esperaba presenta comparativamente la menor diversidad promedio (1.45 bits/individuo), debido probablemente a la inestabilidad mecánica del agua que influye directamente a la sedimentación de la materia orgánica en esta zona.

En relación al comportamiento estacional y espacial se observa que el poliqueto Aonides oxicephala es el más abundante, y dentro de esta distribución la estación 6, es la que presenta la mayor densidad (592 No. organismos/m²), en el mes de Abril, esto es debido a que la estación siempre prevalece - cierto grado de humedad, lo que evita variaciones extremas de temperatura.

Después de Aonides oxicephala, Donax variabilis es la que presenta la mayor abundancia, proporcionando en la estación 3 la mayor densidad (672 No. organismos/m²), en el mes de Abril, esto se debe a que la estación 3 se localiza debajo de los rompe olas y este organismo requiere para vivir cierta acción de las olas.

Por último la especie Aega sp. presenta la mayor - abundancia en la estación 1, con una densidad (942 No. organismos/m²) en el mes de Abril.

En lo que respecta a la Desembocadura se observa -- nuevamente el poliqueto Aonides oxicephala el más abundante y dentro de esta distribución la estación 8, es la que presenta la mayor densidad (704 No. organismos/m²) en el mes de Abril, esto es debido a que en las últimas estaciones prevalece la humedad, lo que evita variaciones de temperatura.

Después de Aonides oxicephala, Pseudohaustorius sp. es la que presenta la mayor abundancia, obteniéndose en la estación 4 la mayor densidad (560 No. organismos/m²), en el mes de Abril. En estas zonas la Playa y Desembocadura presentan - elevadas abundancias en el mes de Abril, esto puede deberse a la estacionalidad (Primavera), es por esto que las mayores --- abundancias se presentan cuando la materia orgánica es abundanu

te, aunque se manifiesta un descenso durante los meses Mayo, Julio y Agosto, recuperándose en Septiembre, lo que refleja -- que son zonas sometidas a fluctuaciones.

En relación a la zona del Real, se observa que el gasterópodo Neritina virginea es la más abundante y dentro de esta distribución la estación 9, es la que presenta la mayor densidad (1392 No. organismos/m²), en el mes de Abril. Después de Neritina virginea, Kalliapsudes sp. es la que presenta la mayor abundancia, proporcionando en la estación 10 la mayor -- densidad (624 No. organismos/m²) en el mes de Abril. Estos valores de abundancias altas se mantienen más o menos constantes a lo largo del período de estudio, esto puede deberse a la materia orgánica, es abundante durante todos los meses.

A nivel de comunidades como lo muestra el dendograma, el Real establece una comunidad propia del ambiente estuarino con un índice de similitud bajo (1.2), con respecto a la Playa y Desembocadura, que están caracterizadas propiamente -- por comunidades marinas, presentan un índice de similitud mayor (1.0) entre ellas, destacándose en el mes de Abril la zona de la Desembocadura con una similitud alta (0.30), que logra -- incorporarse a la comunidad de la Playa y Desembocadura por -- una parte y el Real por otra, pudo explicarse en base a la composición de las comunidades bentónicas encontradas en cada zona, aunque no presentó diferencia en cuanto a la composición -- física del sustrato en las tres zonas.

En relación a la dinámica de la macrofauna bentónica en cada zona, se observó una correlación de (0.99) entre Callinectes ornatus, Callinectes sapidus y Clivanarius vittatus, es -- to es debido a que estas especies aparecieron solamente en el -- mes de Mayo durante el período de captura y puede deberse a la

afinidad taxonómica que presentan, así como por sus hábitos de vida. La correlación (0.95) entre Corophium sp. y Kalliapsudes sp. por una parte y Ophelia sp. y Lumbirícidos por otra, es la alimentación, dado que los primeros son detritívoros y los segundos son limívoros (Vegas, 1971), ya que son muy semejantes en sus hábitos de vida. Este comportamiento se presentó en la Zona del Real.

En la Playa y Desembocadura, se presentó una correlación de (0.85) entre Emerita talpoida, Emerita benedicti y Lepidopa websteri, esto se debe a que estas especies aparecieron en los mismos meses Abril, Julio, Agosto y Septiembre, esto puede deberse a su afinidad taxonómica y la alimentación, dado que son filtradores de materia orgánica en suspensión (Parra, 1975).

CONCLUSIONES

- 1.- Las zonas analizadas se caracterizan por presentar el mismo tipo de sedimento (arenas finas), debido a la precisión del método empleado, el cual no determinó la finura del sedimento.
- 2.- La posición que ocupan y las características generales de las áreas de muestreo, la Playa y Desembocadura con respecto al Real, determinan un cambio en cuanto a la estructura de las comunidades bentónicas. Además la distribución de estas comunidades faunísticas también está determinada por la abundancia de materia orgánica en cada una de las zonas. El Real es rico en fauna de tipo detritívora que son característicos de lugares estuarinos; en la Playa y Desembocadura la fauna corresponde a zonas pobres de materia orgánica.
- 3.- Las características particulares de cada una de las zonas, reflejan una diferencia considerable en el índice de diversidad. El índice de diversidad promedio más alto se presentó en el Real, esto se debe a que es una zona más estable que las otras dos.
- 4.- El análisis de similitud en las áreas de estudio, presentan dos agrupamientos por zonas, explicándose en base a la composición de las comunidades bentónicas encontradas en cada una de ellas. En la Playa y Desembocadura, la fauna pertenece al componente marino, y en el Real el tipo de fauna pertenece al componente estuarino.
- 5.- La correlación numérica entre los crustáceos encontrados forman un grupo por su afinidad taxonómica y sus hábitos de vida.

DATOS DE COLECTA

ZONA	MUES- TREC	FECHA DE COLECTA	HORA DE COLECTA	OBSERVACIONES
PLAYA I	1	30-IV-83	10:00 - 14:00 Hrs.	DIA CALUROSO.
	2	28- V-83	10:00 - 14:00 Hrs.	LUNA LLENA.
	3	23-VI-83	10:25 - 14:00 Hrs.	DIA BRUMOSO, MUCHO LIRIO.
	4	27-VIII-83	10:45 - 14:00 Hrs.	DIA CALUROSO, MAREA TRAN- QUILA, RESTOS DE PELECL-- PODOS.
	5	24-IX-83	10:50 - 14:00 Hrs.	DIA LLUVIOSO, CORRIENTE - FUERTE.
DESIMBO- CADURA - II	1	30-IV-83	10:00 - 14:30 Hrs.	DIA CALUROSO.
	2	28- V-83	10:25 - 13:50 Hrs.	LUNA LLENA.
	3	23-VI-83	10:35 - 12:55 Hrs.	LIRIO ACUATICO, AGUA MUY SUCIA Y DIA BRUMOSO.
	4	27-VIII-83	10:45 - 14:00 Hrs.	DIA CALUROSO.
	5	24-IX-83	10:35 - 13:45 Hrs.	MAREA MUY ALTA, DIA LLU- VIOSO.
REA. III	1	30-IV-83	10:20 - 13:25 Hrs.	DIA CALUROSO.
	2	28- V-83	10:00 - 13:30 Hrs.	LUNA LLENA.
	3	23-IV-83	10:22 - 12:40 Hrs.	DIA NUBLADO.
	4	27-VIII-83	10:25 - 13:00 Hrs.	MAREA BAJA, DIA CALUROSO.
	5	24-IX-83	10:30 - 12:00 Hrs.	CORRIENTE MUY FUERTE, NI- VEL DE AGUA MUY ALTA Y NO HUBO BENTOS EN T ₁ .

LISTA TAXONOMICA DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS

Phylum Anelida.

Clase Plychaeta.

Orden Spionida

Familia Spionidae

Aonides oxicephala (Sars, 1862).

Dispio uncinata (Hartman, 1951).

Orden Ophelida

Familia Ophelidae

Ophelia sp. (Malmgren, 1817).

Suborden Neridiformia

Familia Nereidae

Nereis sp.

Clase Oligochaeta

Orden Haplaxidacea

Familia Lumbricidae

Phylum Mollusca

Clase Bivalva

Orden Veneroida

Familia Donacidae

Donax variabilis roemeri (Philippi, 1847).

Clase Gasteropoda

Super Familia Neritacea

Familia Neritidae

Neritina virginea (Linne, 1758).

Phylum Artropoda

Clase crustácea

Suborden Reptantia

Sección Brachiura

Familia Ocypodidae

Ocypode quadrata (Fabricius, 1787).

Familia Portunidae

Callinectes sapidus (Stimpson, 1860).

Callinectes ornatus

Familia Paguridae

Clibanarius vittatus (Dana, 1852).

Sección Anomura

Super Familia Hippida

Familia Hippidae

Emerita talpoida (Say, 1817)

Emerita benedicti (Schitt, 1935).

Familia Albuneidae

Lepidopa websteri (Benedicti, 1903)

Orden Amphipoda

Suborden Gamaridea

Familia Haustoridae

Pseudohaustorios sp. (Barnard, 1969)

Amphiporeia sp.

Super Familia Talitroida

Familia Talitriidae

Allorchestes sp. (Dana, 1849).

Familia Corophiidae

Corophium sp. (Barnard, 1961).

Familia Ischyroceidae

Microjjassa sp. (Stebbing, 1899).

Orden Isopoda

Suborden Flabellifera

Familia Aegidae

Aega sp.

Orden Tanaidacea

Familia Tanaidae

Kalliapsudes sp.

Super Familia Thalassinidea

Familia Callianassidae

Callianasa sp.

Larva Setiferus

Penaes setiferus

MECANISMOS DE ADAPTACION AL HABITAT

Zona I y II, tal como se ha mencionado, están sujetas a constantes movimientos debido principalmente a la acción de las mareas y el oleaje, por lo que en esta zona predominan organismos con hábitos de enterramiento.

Entre las estructuras que permiten un rápido enterramiento pueden mencionarse un pie muy desarrollado, conchas sin ornamentaciones, así como apéndices cavadores.

En lo referente a hábitos alimenticios, algunos son -- filtradores y otros devaradores; los primeros suelen presentar -- sifones, antenas, sedas, etc. en tanto que los segundos pueden -- presentar estructuras cavadoras, glándulas que secretan sustancias tóxicas, etc.

En el nivel mesolitoral, cuando el movimiento del agua es de poca intensidad, suelen presentarse abundantes anélidos. -- En este caso se encontró el poliqueto Aonides oxicephala, comúnmente se encuentra en arenas finas, donde construye sus madrigueras, ya que ese tipo de arena queda más compacto y es más fácil de ser penetrada, además de que es un hábitat propicio para su -- alimentación, debido a que con sus tentáculos atrapan partículas orgánicas del agua que queda en los espacios intersticiales.

Donax variabilis.-- Esta especie prefiere arena fina, -- dado su pequeño tamaño y su etología, ya que se entierra ayudándose con su pie y la forma de cuña de su concha, esto les ayuda a mover pequeñas partículas de arena. Donax se alimenta principalmente de la materia orgánica suspendida en el agua, y a veces de pequeños organismos en los granos de arena. En el primer caso,

las arenas finas bien clasificadas permiten que haya una mayor porosidad de manera que el agua queda atrapada en los espacios intersticiales, al ser más abundante, es más susceptible de poseer mayor cantidad de materia orgánica, que le sirve de alimento. En el segundo caso, en arena fina los granos son pequeños, de manera que son fácilmente manipulados para atrapar los pequeños organismos que estos contienen. Donax se encuentra en la zona de rompe olas, debido a que necesita una mayor oxigenación.

Pseudohaustorius sp.- Este organismo, al enterrarse, utiliza los gnatópodos para arrojar hacia atrás el material excavado, ayudándose con las antenas (Barnes, 1977), si este material fuera grueso, Pseudohaustorius sp. no tendría la suficiente fuerza como para lanzar dicho material.

Aega sp.- Esta especie prefiere arenas finas, posiblemente porque este tipo de sustrato es más uniforme y adecuado para facilitarle la marcha, ya que sus apéndices son muy pequeños. Aega sp. tiene la propiedad de camuflaje: su dorso tiene ornamentaciones oscuras que le permiten confundirse con la arena --- (Schultz, 1969).

Emerita talpoida.- Al igual que Donax, viven en la zona donde rompen las olas y se desplaza del nivel al cambiar la marea. Con ayuda de sus patas y urópodos se entierra con movimientos hacia atrás quedando sus antenas fuera sobre la arena en posición anterolateral respecto a la corriente, lo que ayuda a capturar su alimento, el cual está constituido principalmente por plancton y detritus (Williams, 1965).

Mellita lata.- Son organismos bentónicos sedentarios y excavadores, viven en fondos arenosos por debajo de la línea de mareas bajas, en aguas someras (Caso, 1961).

En el nivel supralitoral habita Ocypode quadrata, los cangrejos más jóvenes se localizan en la zona húmeda y cerca de las dunas los adultos (Williams, 1965); estos organismos son de hábitos nocturnos, ya que durante el día permanecen en sus madrigueras y por la noche o en días nublados salen de ellos (Hedgpeth, 1957). En la etapa adulta presentan gran adaptación al medio terrestre dada por la presencia de cámara branquial vascularizada, lo que aumenta la superficie de intercambio gaseoso, ya sea que funcione entonces como un pulmón, por lo que se considera a esta especie como uno de los decápodos más adaptados a la vida terrestre (Williams, 1965). Por sus hábitos de alimentación se le considera detritófago-omnívoro, tendiendo a alimentarse más activamente en la zona de resaca (Hedgpeth, 1957).

ZONA III.

Los crustáceos viven en una amplia gama de hábitat, - debido a los mecanismos reguladores de agua y sales.

La expansión de tales formas en las aguas salobres dependen de la tolerancia de sus tejidos a la baja presión osmótica de los líquidos del cuerpo. Los crustáceos presentan un mecanismo regulador de agua y sales, por regla general pierden agua en un medio hipertónico y absorben sales, hasta que el --sangre sea isotónica con el medio y se reestablezca al volumen normal de los tejidos.

La marea influye sobre las comunidades estuarinas profundizándose en el sedimento a unos 10 cm., al descender la marea ascienden hasta la superficie, que contiene suficiente agua capilar. Estos organismos migran verticalmente, ya que si permanecieran en la superficie al subir la marea serían arrastrados y dispersados por el agua.

Análisis Granulométrico de los Sedimentos

Playa

	Abr. Mz Oz		May. Mz Oz		Jul. Mz Oz		Ags. Mz Oz		Sept. Mz Oz						
1	2.9	0.69	AF mbc	2.8	.70	AF mbc	2.7	.73	AF mc	2.1	.93	AF mc	2.3	.63	AF mbc
2	2.8	.74	AF mc	2.8	.72	AF mc	2.6	.33		2.0	.95		2.4	.56	
3	2.8	.73		2.8	.76		2.5	.88		1.9	.98		2.2	.66	
4	2.8	.73		2.5	.87		2.8	.85		2.1	.97		2.9	.62	
5	2.7	.75		2.8	.70		2.5	.84		2.1	.91		2.5	.68	
6	2.6	.95		2.8	.77		2.4	.82		2.7	.94		2.6	.65	
7	2.3	.92		2.8	.77		2.2	.83		2.4	.92		2.5	.70	
8	2.4	.99		2.4	.83		2.5	.87		2.7	.94		2.9	.69	
9	2.4	.99		2.6	.88		2.7	.88		2.6	.93		2.4	.68	
10	2.4	.99	AF mc	2.7	.80	AF mc	2.8	.85	AF mc	2.8	.95	AF mc	2.7	.65	AF mbc

Desembocadura

1	3.06	.52	AMF mbc	2.9	.72	AF mc	2.4	.94	AF mc	2.8	.68	AF mbc	2.9	.54	AF mbc
2	3.13	.49	AMF bc	2.9	.65	AF mbc	2.8	.7		2.8	.72	AF mc	2.7	.59	AF mbc
3	2.8	.70	AF mbc	2.2	.68		2.4	.94		2.6	1.16	AF mal c.	2.5	.66	
4	2.5	.75		2.9	.79	AF mc	2.3	.90		2.4	.66		2.6	.68	
5	2.8	.70		2.5	.71		2.2	.84		2.3	.88		2.4	.67	
6	2.9	.65		2.6	.70	AF mbc	2.8	.85		2.4	.68	AF mbc	2.3	.65	
7	2.4	.47	AF mc	2.2	.83	AF mc	2.8	.82		2.3	.98	AF mc	2.4	.58	
8	2.7	.74		2.5	.86		2.5	.87		2.4	.65	AF mbc	2.2	.69	AF mc
9	2.6	.60	AF mbc	2.8	.88		2.3	.94		2.5	.98	AF mc	2.5	.57	
10	2.3	.93	AF mc	2.6	.90		2.2	.84		2.5	.65	AF mbc	2.4	.66	AF mbc

Real

1	2.2	.83	AF mc	2.1	.92	AF mc	2.5	.86	AF mc	2.5	.86	AF mc	2.5	.92	AF mc
2	2.3	.77		2.3	.94		2.4	.88		2.5	.86		2.4	.94	
3	2.4	.88		2.4	.91		2.5	.88		2.3	.88		2.2	.88	
4	2.4	.89		2.1	.92		2.3	.87		2.4	.87		2.1	.87	
5	2.4	.90		2.5	.95		2.4	.88		2.6	.89		2.3	.86	
6	2.3	.96		2.5	.91		2.5	.87		2.7	.88		2.5	.83	
7	2.7	.90		2.5	.86		2.5	.86		2.5	.86		2.7	.85	
8	2.5	.84		2.5	.91		2.5	.86		2.3	.87		2.8	.86	
9	2.5	.89		2.4	.91		2.3	.81		2.4	.87		2.5	.88	
10	2.9	.89		2.1	.92		2.6	.89		2.4	.86		2.4	.90	

DESCRIPCION

AF - Arena fina

mbc - muy bien clasificada

MZ - tamaño de la partícula σ_1 - coeficiente de distribución

bc - bien clasificada

mc - moderadamente clasificada

mal c. - mal clasificada

TABLA 1

Pendientes
obtenidas en las zonas de muestreo

ZONA	PENDIENTE
Playa	2.72
Desembocadura	2.0
Real	3.0

Tabla 2

Diversidad
para las zonas de muestreo (bits/ind)

ZONA	ABR.	MAY.	JUL.	AGOS.	SEP.	PROMEDIO
Playa	2.1	1.4	1.1	0.7	1.7	1.45
Desembocadura	1.5	1.9	2.2	1.3	1.7	1.74
Real	2.0	2.0	1.5	1.7	2.6	2.0

Tabla 3

Matriz de Similitud

	Playa					Desembocadura					Real				
	Abril	Mayo	Julio	Ago.	Sep.	Abril	Mayo	Julio	Ago.	Sep.	Abril	Mayo	Julio	Ago.	Sep.
Abr.		.3955	.6215	.7183	.6106	.6213	.7946	.7073	1.200	1.149	1.4142	1.4142	1.4142	1.4142	1.4142
May.			.3890	.7556	.3707	.4868	.8261	.7134	1.3134	1.1515	1.4142	1.4142	1.4142	1.4142	1.4142
Jul.				.6511	.1925	.4681	.9345	.7082	1.3127	1.1455	1.4142	1.4142	1.4142	1.4142	1.4142
Ago.					.6843	.6198	.8085	.6632	1.1585	.8227	1.4142	1.4142	1.4142	1.4142	1.4142
Sep.						.3817	.8409	.6214	1.2975	1.060	1.4142	1.4142	1.4142	1.4142	1.4142
Abr.							.5538	.3851	1.057	.7816	1.4142	1.4142	1.4142	1.4142	1.4142
May.								.3356	.5899	.5790	1.4142	1.4142	1.4142	1.4142	1.4142
Jul.									.7790	.6534	1.4142	1.4142	1.4142	1.4142	1.4142
Ago.										.6889	1.4142	1.4142	1.4142	1.4142	1.4142
Sep.											1.4142	1.4142	1.4142	1.4142	1.4142
Abr.												.5094	.5506	.4823	.6142
May.													.9829	.9495	.7884
Jul.														.1925	.6972
Ago.															.7030
Sep.															

Tabla 4

Variables Ambientales

	Playa					Desembocadura					Real				
	Abr.	May.	Jul.	Ago.	Sep.	Abr.	May.	Jul.	Ago.	Sep.	Abr.	May.	Jul.	Ago.	Sep.
	TAMAÑO PROMEDIO	2.50	2.70	2.80	2.30	2.40	2.7	2.5	2.2	2.3	2.5	2.3	2.5	2.4	2.4
COEFICIENTE DISTRIBUCION	0.85	0.78	0.92	0.89	0.73	0.63	0.80	0.61	0.83	0.71	0.78	0.91	0.87	0.87	0.87
PLEAMAR	0.4	0.37	0.37	0.37	0.46	0.40	0.37	0.37	0.37	0.46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BAJAMAR	0.15	0.24	0.15	0.18	0.24	0.15	0.24	0.15	0.18	0.24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MATERIA ORGANICA	0.51	0.30	0.66	0.15	0.33	0.63	0.55	0.63	0.63	1.45	1.6	1.9	1.8	1.8	1.6

TABLA 6

Abundancias de las Especies

	Playa					Desemboradura					Real				
	A	M	J	A	S	A	M	J	A	S	A	M	J	A	S
1- <i>Aonides oxicephala</i>	163	132	115	14	110	210	30	9	1	5					
2- <i>Dispio uncinata</i>									1						
3- <i>Ophelia</i> sp											1	1	3	3	1
4- <i>Nereis</i> sp											15	1		10	7
5- Poliqueto incompleto											1		2		
6- Lumbricidae													7	10	4
7- <i>Donax variabilis</i>	102	48		2	4	20	11								
8- <i>Neritina virginea</i>											129	33	105	117	11
9- <i>Emerita talpoida</i>	1		9	2	16		1	1	1	2					
10- <i>Emerita benedicti</i>	1		1	2	9										
11- <i>Lepidopa websteri</i>	1				5			1	1	1					
12- <i>Callinectes sapidus</i>												1			
13- <i>Callinectes ornatus</i>												7			
14- <i>Clibanarius vittatus</i>												3			
15- <i>Pseudohaustorius</i> sp	17	4	3	8	13	104	38	7	51	15					
16- <i>Allorchestes</i> sp												1	6	1	6
17- <i>Corophium</i> sp											6	4		1	
18- <i>Aega</i> sp	71	24	4		9	30	26	5	38	1					
19- <i>Kalliapsudes</i> sp											102	79	14	22	8
20- <i>Mellita lata</i>	42	4	15	11	1			1							
21- Larva megalopa								1	1	1					
22- <i>Amphiparera</i> sp											19	13	27	11	7
23- <i>Callinaga</i> sp											1	2			
24- Post larva setiferus		1													
25- <i>Microjassa</i> sp											1	1			
26- <i>Ocypode quadrata</i>															
T O T A L	398	213	147	39	167	364	106	25	94	25	276	146	164	176	44

TABLA 7

Playa

Densidad de Población (número organismos/m²)

Aonides oxicephala

	A	M	J	A	S
1	400	16	288	112	256
2	272	272	224	96	224
3	272	560	168	16	48
4	288	560	176		352
5	432	320	160		544
6	592	96	112		112
7	272	224	64		160
8	80	192	16		16
9	16	32			48
10	16		16		

Donax variabilis

	A	M	J	A	S
	32				
	208	48			
	672	114			16
	576	80		32	
	112	119			16
	32	160			16
		128			
		16			16
		16			
		16			
		16			

Emerita talpoida

	A	M	J	A	S
			16	32	16
			16		32
			48		
			16		
			16		96
	16		16		16
					98
					16
					32
			16		

Emerita benedicti

	A	M	J	A	S
				16	16
2				16	48
3	16		16		
4					16
5					32
6					16
7					16
8					
9					
10					

Pseudohaustorius

	A	M	J	A	S
	32			16	32
	192	32			48
				96	32
	16				
	16				16
		16			80
	16	16			
			48	16	

Aega sp

	A	M	J	A	S
	942	288	32		
	144	48	32		16
		48			86
					16
					32

Melitta lata

	A	M	J	A	S
1	40	64	240	112	16
2	272			64	
3					
4					
5					
6	16				
7					
8					
9					
10					

TABLA 8

Desembocadura

Densidad de Población (no. organismos/m²)

Aonides oxicephala

	A	M	J	A	S
1	176	16	16	16	42
2	112		80		16
3	400	16	48		16
4	512				
5	128	112			
6	144	48			
7	560	16			
8	704	128			
9	512	112			
10	112	32			

Donax variabilis

	A	M	J	A	S
		160			
		16			
		96			
		112			
		80			

Emerita talpoida

	A	M	J	A	S
		16	16	16	
					32

Aega sp

	A	M	J	A	S
1	80	32	80	512	
2	208	16		80	
3	48	16			16
4					
5		336			
6		16		16	
7	144				
8					
9					
10					

Pseudohaustorius sp

	A	M	J	A	S
	272		64	16	
	400		16	96	64
	192	112		332	96
	560	48			
	1616	112	16		16
	16	112		16	48
		16	16		
	48				16
	16	64			
		144		352	

Lepidopa websteri

	A	M	J	A	S
					16
			16		
					16

TABLA 9

Real

Densidad de Poblacion (No organismos / m²)

Ophelia sp

	A	M	J	A	S
1					
2					
3					
4		16			
5			32		
6	16			48	
7					16
8					
9					
10			16		

Nereis sp

	A	M	J	A	S
1					
2					16
3					
4	32			48	
5	32	16		32	
6	48			32	16
7	32				16
8	32				48
9	16			32	
10	48			16	16

Lumbricidae

	A	M	J	A	S
1			112	16	
2					
3				96	
4					
5					
6				48	
7					64
8					
9					
10					

Neritina virginea

	A	M	J	A	S
1	32			16	
2			64	96	
3					
4	96				
5			96		32
6			80	320	16
7	256	48	128	112	32
8	208	144	48	48	16
9	1392	144	464	994	
10	64	192	800	336	48

Allorchestes sp

	A	M	J	A	S
1			16		
2			32		96
3					
4					
5					
6					
7			32		
8					
9					
10		16	16	16	

Corophium sp

	A	M	J	A	S
1					
2					
3		16			
4				16	
5					
6					
7			32		
8	48	16			
9	32				
10					

Kalliapsudes sp

	A	M	J	A	S
1		16			
2					
3					
4					
5		32	16	96	
6		96	16	144	
7	176	288	16		16
8	464		80	64	48
9	368	320	32	32	48
10	624	272	64	16	16

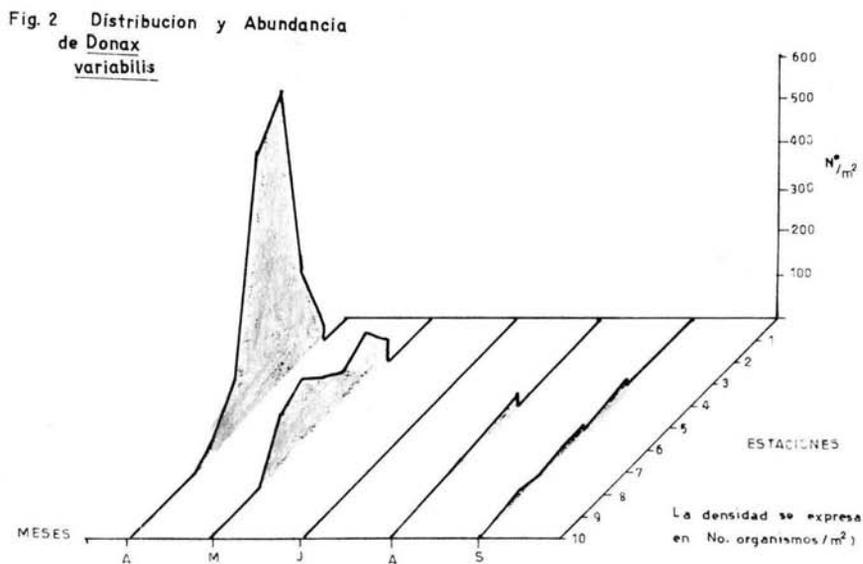
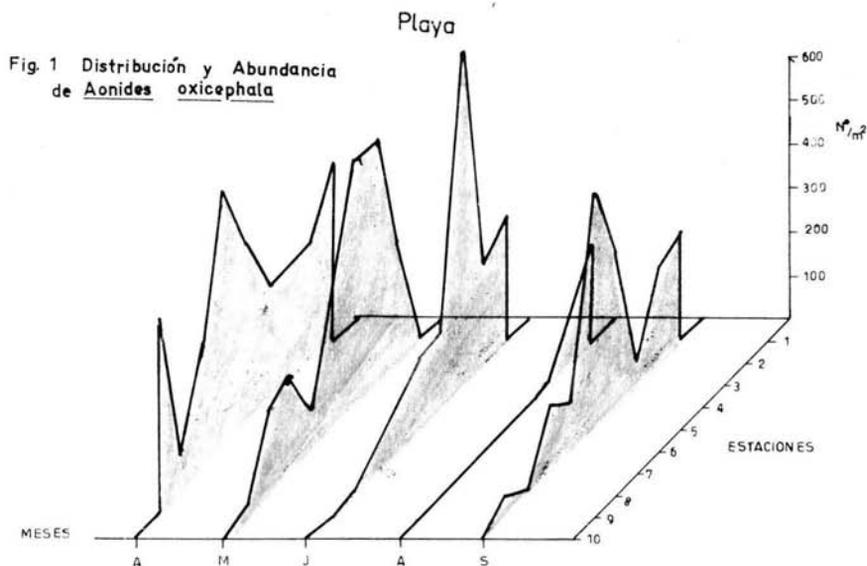
Amphiporera sp

	A	M	J	A	S
1					
2			48	16	
3	16		80		
4	128		32		
5	64	16			
6	32			64	
7		96	96	16	112
8	48		240	64	
9	16	32	96	16	
10		64			

Callianasa sp

	A	M	J	A	S
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8		32			
9					
10					

TABLA 10



Playa

Fig. 3 Distribución y Abundancia de Emerita talpoida

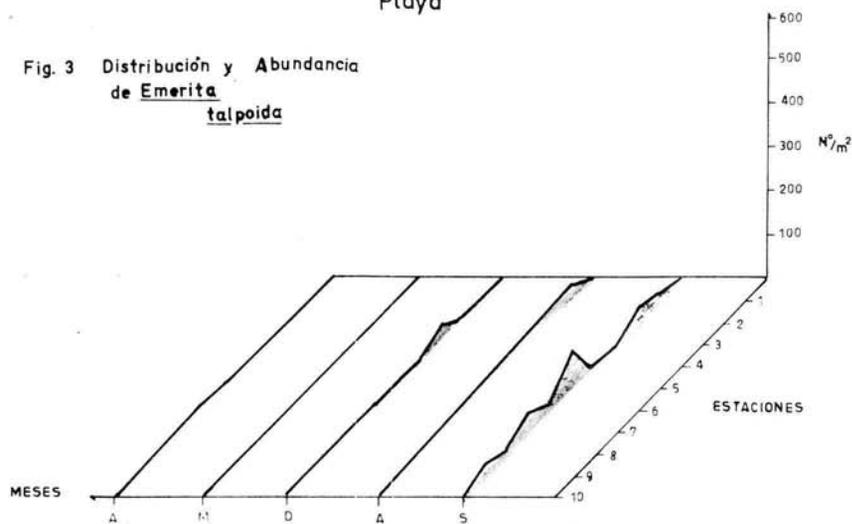
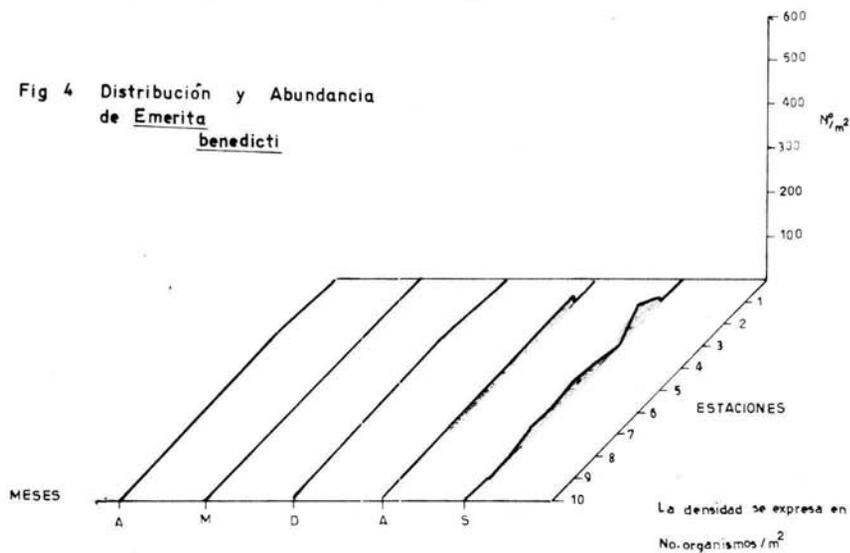


Fig 4 Distribución y Abundancia de Emerita benedicti



Playa

Fig. 5 Distribución y Abundancia de Pseudohaustorius sp

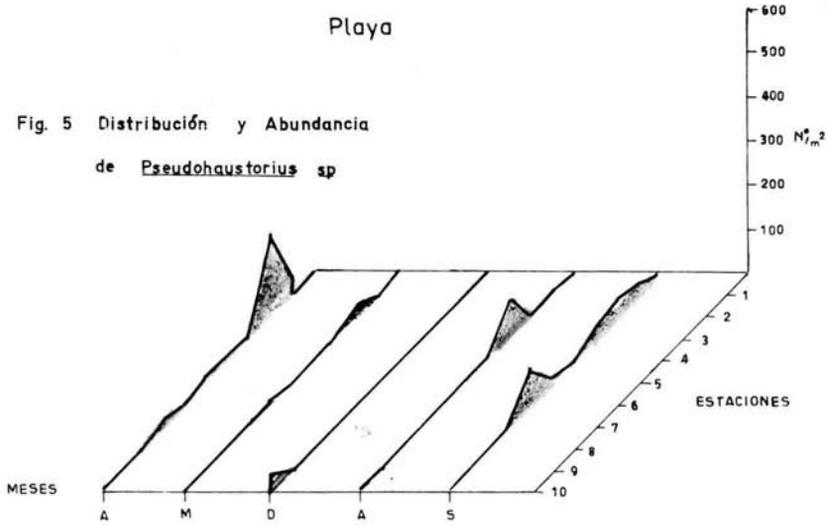
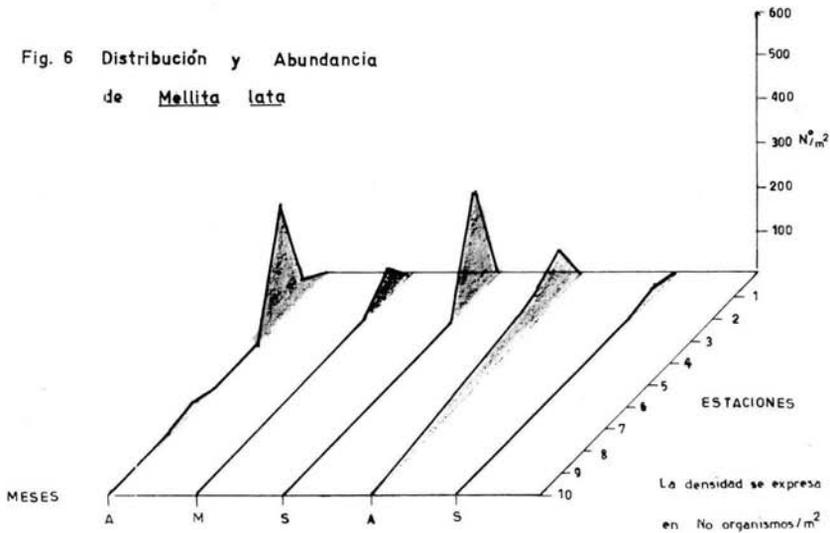
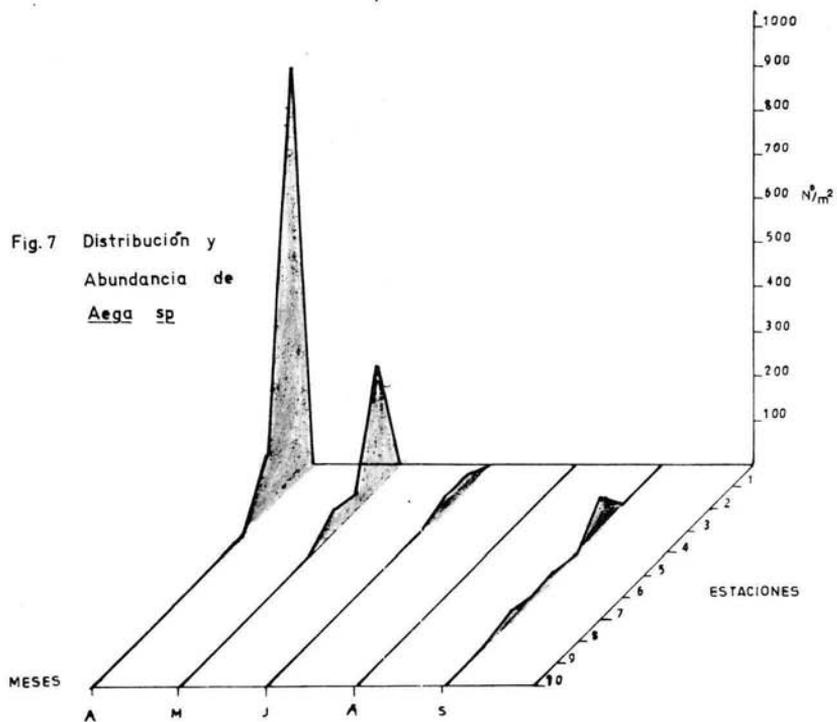


Fig. 6 Distribución y Abundancia de Mellita lata



Playa

Fig. 7 Distribución y Abundancia de Aega sp



La densidad se expresa en
No. organismos/ m^2

Desembocadura

Fig.8 Distribución y Abundancia de *Aonides Oxicephala*

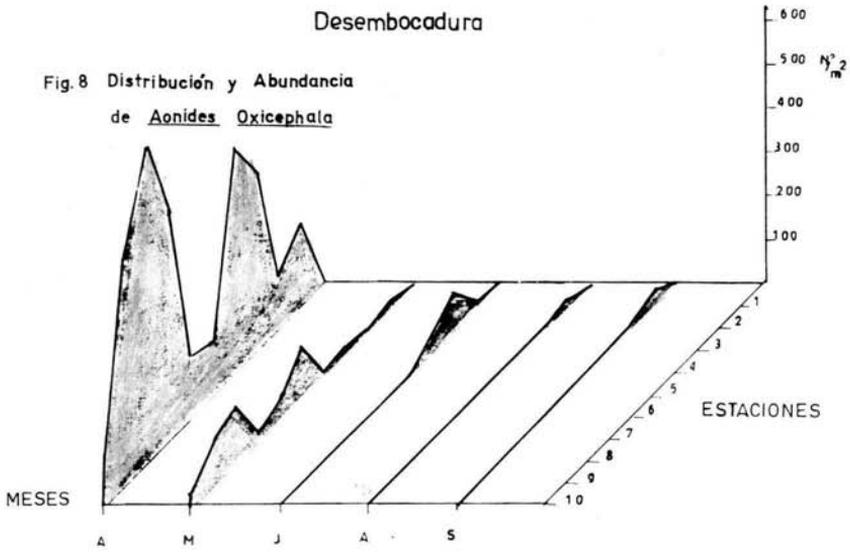
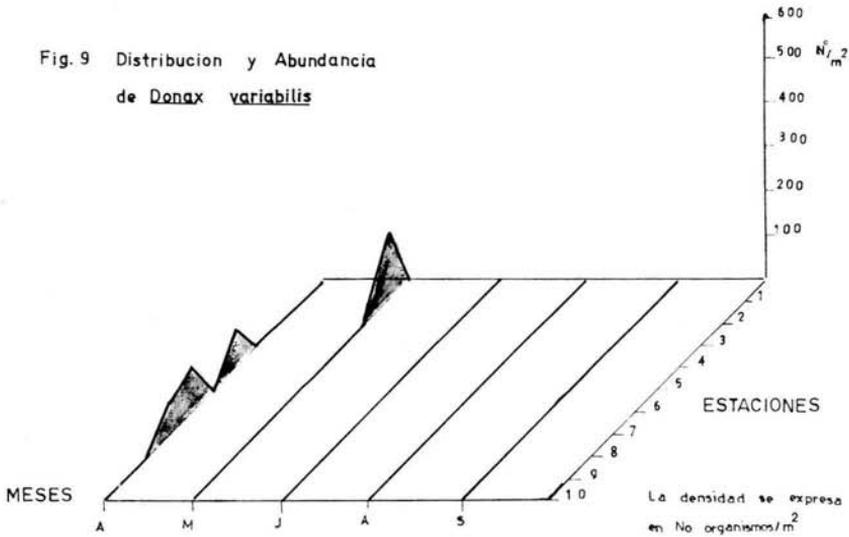


Fig.9 Distribución y Abundancia de *Donax variabilis*



Desembocadura

Fig 10 Distribución y Abundancia
de Emerita talpoida

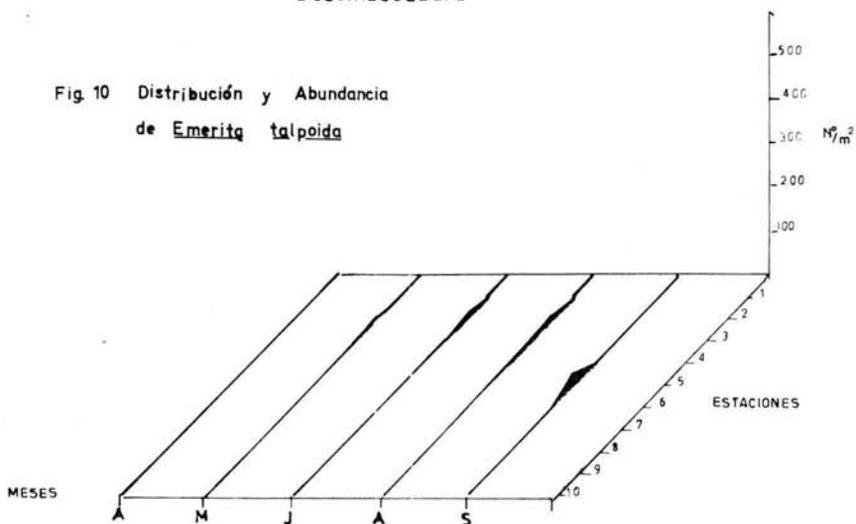
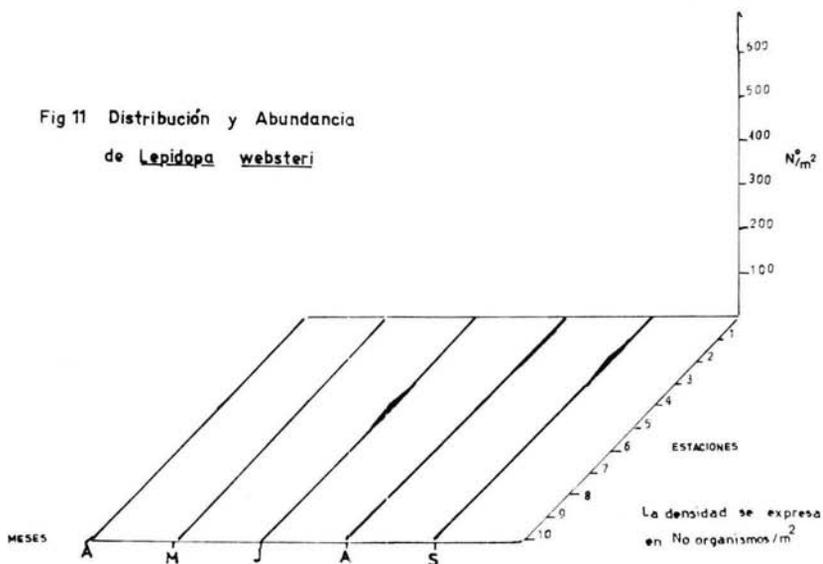
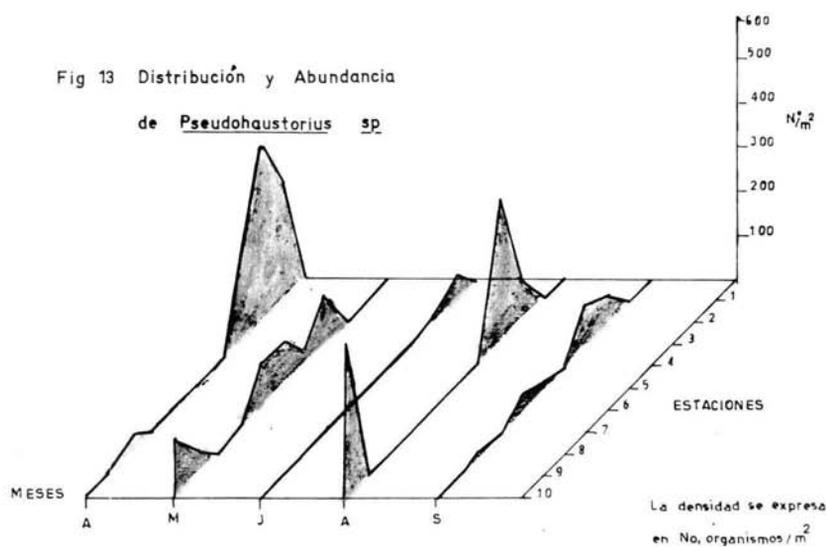
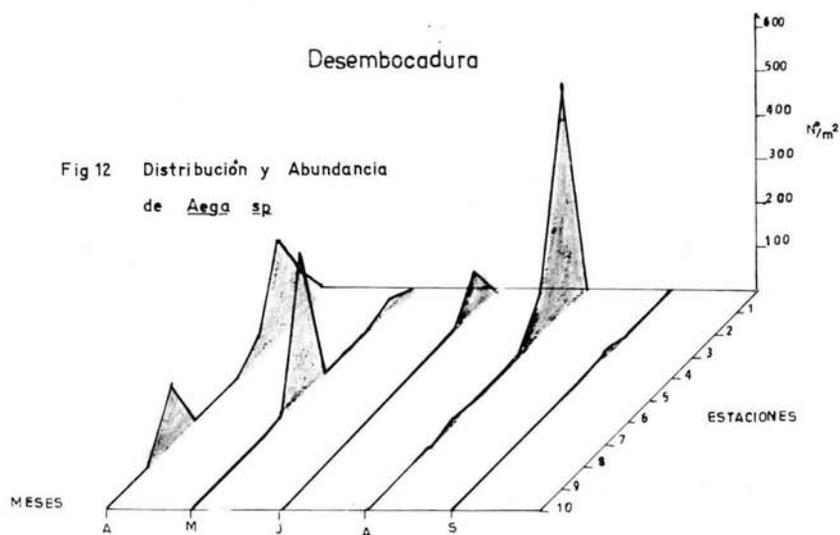
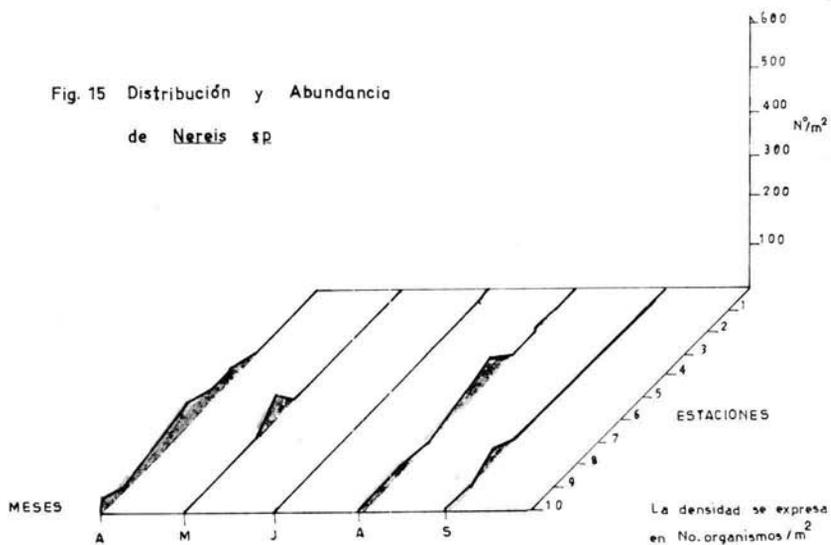
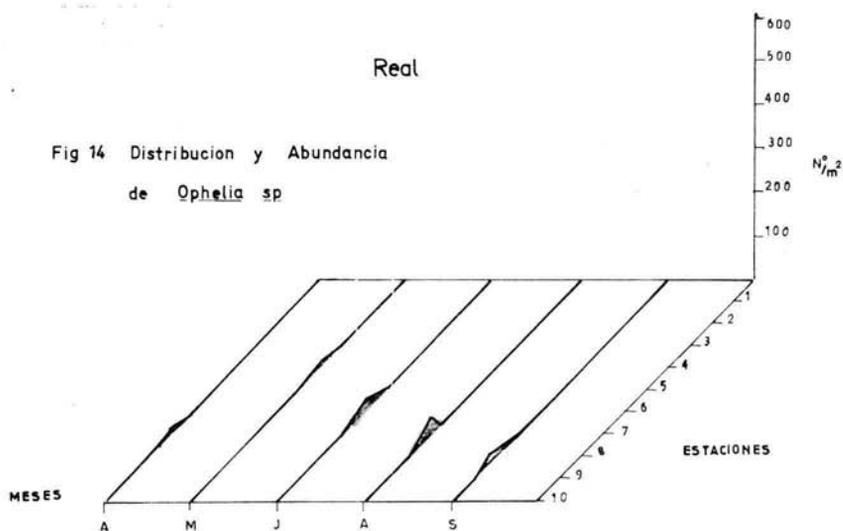
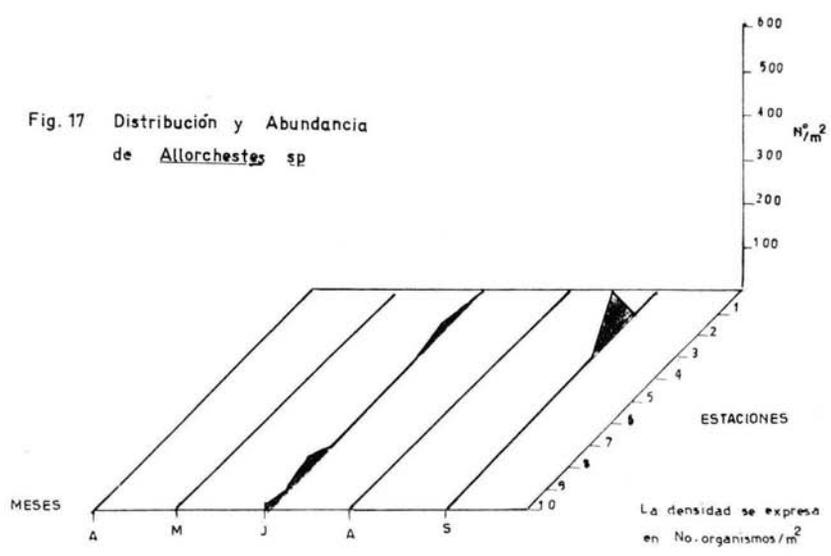
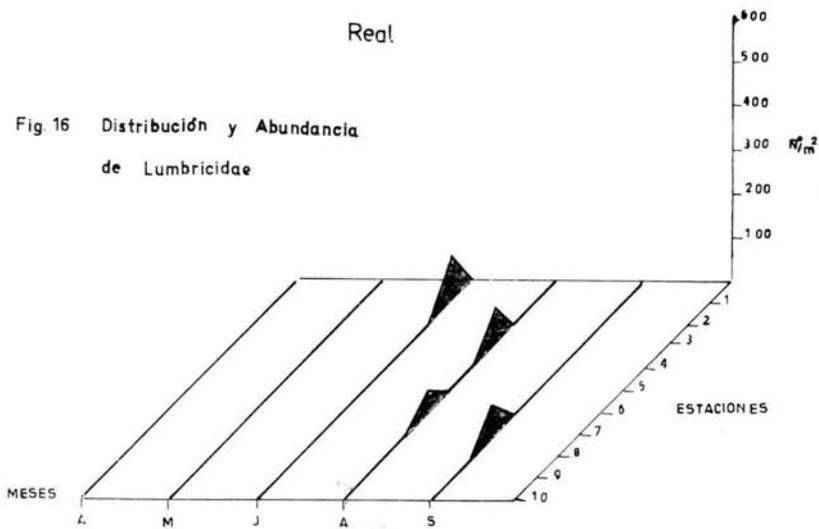


Fig 11 Distribución y Abundancia
de Lepidopa websteri









Real

Fig. 18 Distribución y Abundancia
de *Corophium* sp

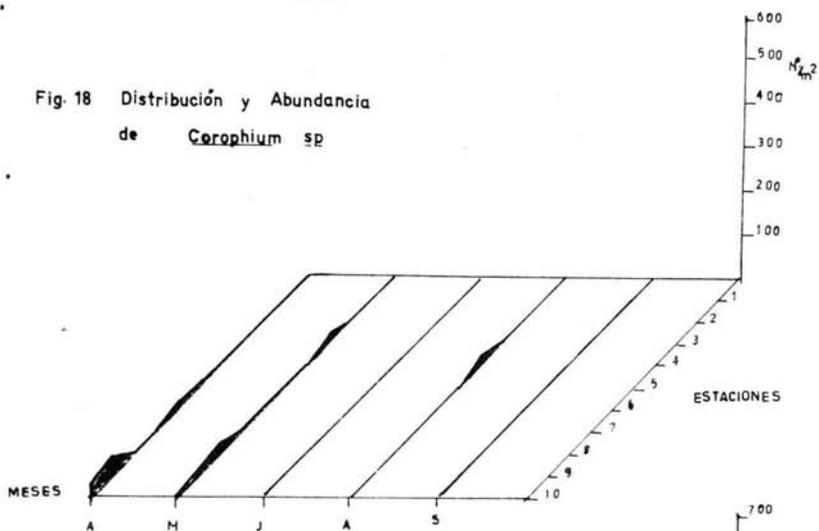
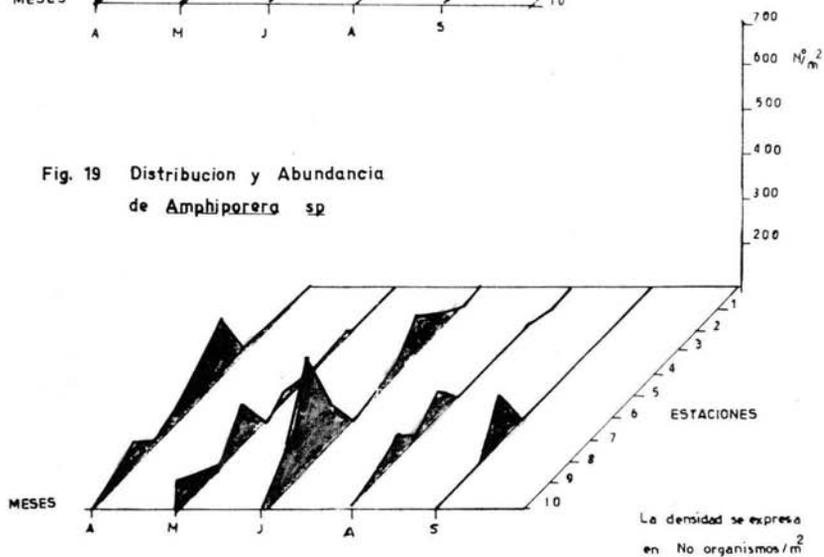
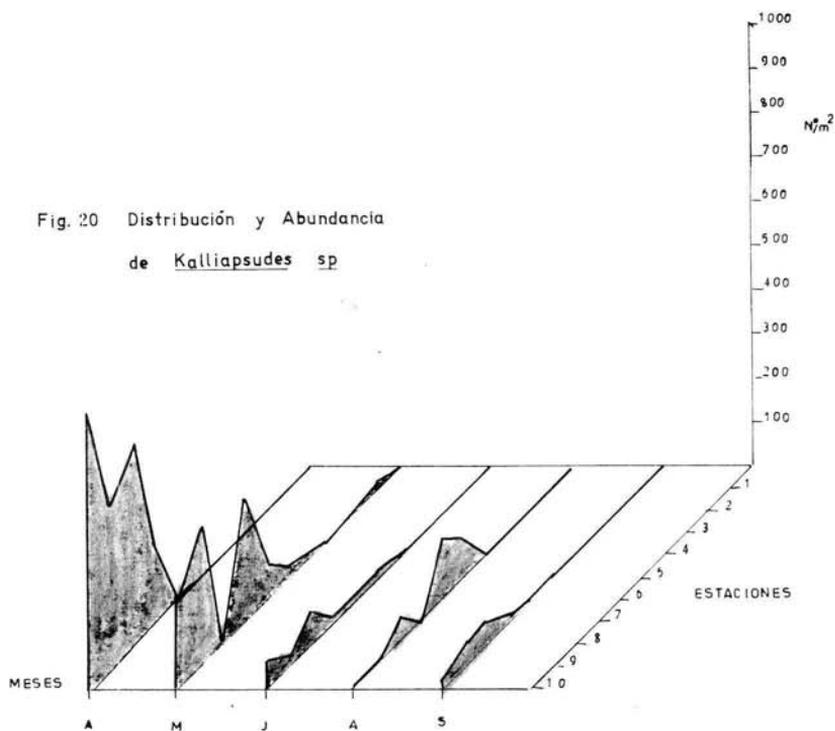


Fig. 19 Distribución y Abundancia
de *Amphipora* sp



Real

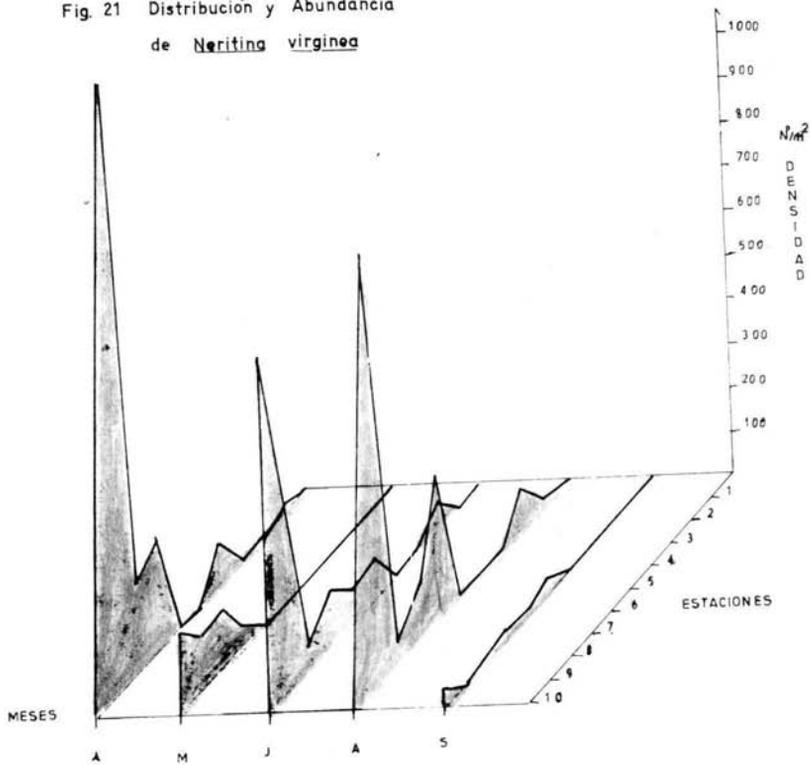
Fig. 20 Distribución y Abundancia
de *Kalliapsudes* sp



La densidad se expresa
expresa en No organismos/m²

Real

Fig. 21 Distribución y Abundancia de *Neritina virginea*



La densidad se expresa
en No organismos / m^2

Diversidad vs Tiempo

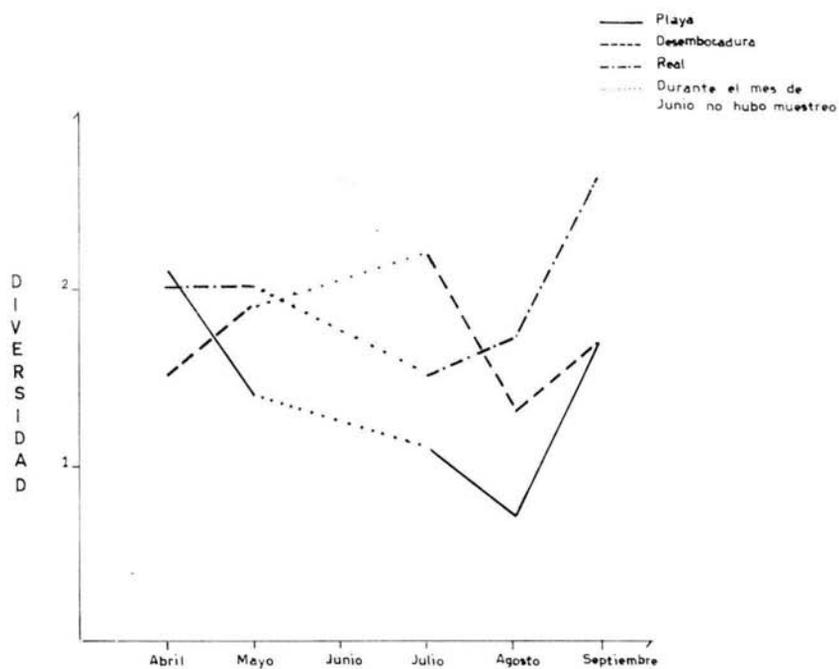


Fig. 22

Dendograma de Similitud

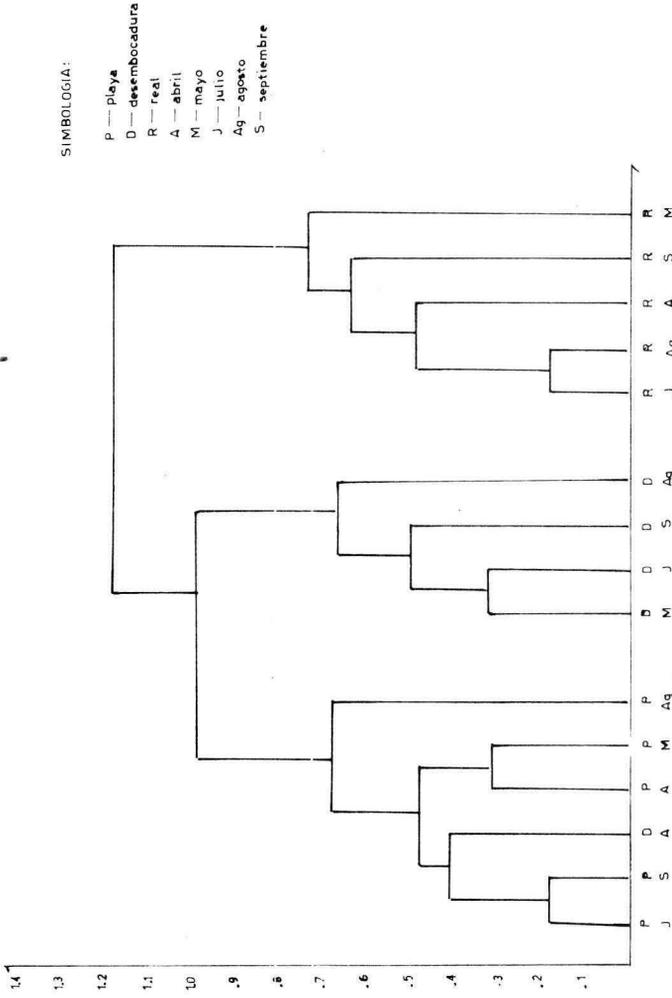
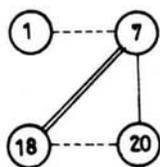
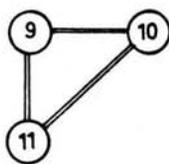


Fig. 23

Diagrama de Configuración de correlación entre especies



(a)



(b)

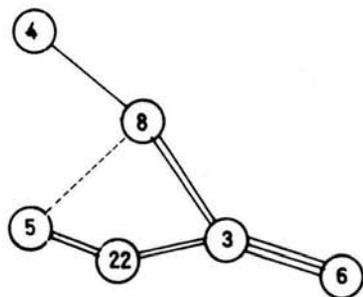
15

2

21

23

24



(d)

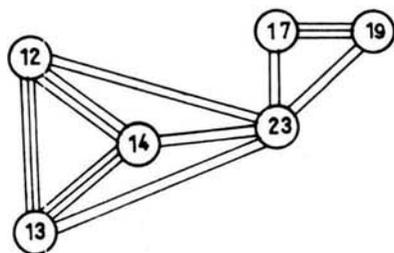
$r > 0.65$

0.65 a 0.73 -----

0.74 a 0.82 _____

0.83 a 0.91 =====

0.92 a 1.00 =====



(c)

Ver tabla 7 para el nombre de las especies

Fig. 24

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ABBOTT, T.R., 1974. American Seashells. The marine mollusca of the Atlantic and Pacific Coast of North America. Van Nostrand Reinhold Company. Nueva York, Estados Unidos, 663 p.
- 2.- ANDREWS, J., 1977. Shells and Shores of Texas. University of Texas Press. Austin y Londres, 365 p.
- 3.- BARNARD, J.L., 1969. The families and genero of marine Gammaridean Amphipoda. Smithsonian Institution Press. Washington, 535 p.
- 4.- BELL, S.S., 1980. Meiofauna-Macrofauna interactions in high salt marsh habitat, ecological Monograph 50(4) p.p. 487-505.
- 5.- BRETT, C.E., 1963. Relationships between marine invertebrate in fauna distribution and sediment type distribution in Bogue sound, North Carolina (Doctoral Thesis). Univ. of N. Carolina, Chapel Hill, North Carolina. Estados Unidos.
- 6.- BRUCE, J.R., 1928. Physical factors on the sandy beach. -- Part I. Tidal, climate and edaphic. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 15; 535-552.
- 7.- CASO, M.E., 1961. Los Equinodermos de México. Tesis Doctoral, Fac. Ciencias, U.N.A.M., 388 p.

- 8.- CALENDARIO GRAFICO DE MAREAS, 1983, VERACRUZ, VER. Dirección General de Oceanografía. Secretaría de Marina, México.
- 9.- DAHL, E., 1952-1953. Some aspects of the Ecology and Zonation of the fauna on Sandy Beaches. Oikos. 4: 1-27.
- 10.- DAYTON, P.K. AND J.S. OLIVER, 1980. A Review of experimental studies of the organization of benthic marine communities. In: Marine Benthic - Dynamics; 11th Belle Baruch Symp. In - Marine Sciences, South Carolina, Estados Unidos, 1979.
- 11.- DEXTER, D.M., 1972. Comparison of the community structures in a Pacific and Atlantic Panamanian Sandy Beach. Bull. Mar. Sci. 22: 449-462.
- 12.- FAUCHALD, K., 1973. Polychaetes from Central American Sandy - Beaches. Bull. South. Calif. Acad. Sci. - 72: 19-31.
- 13.- FOLK, R.L., 1969. Petrología de las rocas sedimentarias. -- (Traducidas del inglés por Carmen Schlaepfer y Rebeca Schmitter). Inst. de Geología U.N.A.M., México, 405 p.
- 14.- GARCIA, E., 1973. Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Koppen. Inst. de Geología, - U.N.A.M., México, 246 p.
- 15.- GARDINER, L.S., 1976. Errant Polychaete Annelids from North - Carolina. J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 91(3): 77-220.

- 16.- GOSNER, L.K., 1971. Guide to identification of Marine and - Estuarine Invertebrates. Helgol. Miss. Meeresunters. 32(42): 1-35.
- 17.- HARTMAN, O., 1951. The littoral marine Annelids of the -- Gulf of México. Allan Hancock Founda-- tion, University of Soudern California, Estados Unidos, 124 p.
- 18.- HEDGPETH, J.W., 1957a. Classification of Marine Envoronments
In: Hedgpeth, J.W. (Ed). Treatise on ma-- rine Ecology and Paleocology. Geol. -- Soc. America, Mem. 67, 1: 17-27.
- 19.- HOOKS, A.T., K.L. HECK, Jr. LIVINGSTON, J.R., 1976. An Inshore Marine Invertebrate Community: Struc-- ture and Habitat associations in the -- Northwestern Gulf of México. Bull Mar. - Sci. 26(1): 99-109.
- 20.- HOWARD, J.D., 1972. Animal-Sediment relation ships in two -- Beach related tidal flats; sapelo island Georgia. Jour. sed. 42(3): 608-623.
- 21.- JOHNSON, G.R., 1971. Animal-Sediment relations in shallow wa-- ter benthic communities. Mar. Geol. 11: 93-104.
- 22.- KEEN, M.A., 1971. Sea Sells of Tropical West America. Mari-- ne Mollusks from Baja California, México to Perú. Stanford University Press. Stan-- ford, California, 1064 p.

- 23.- MARGALEFF, R., 1980. Ecología. Edit. Omega. Barcelona.
- 24.- MC. KINNEY, D.L., 1980. Four new and unusual Amphipods --
from the Gulf of Mexico and Caribbean
Sea. Proc. Biol. Soc. Wash 93(1): 83-
103.
- 25.- ODUM, P.E., 1980. Ecología 2a. Ed. Editorial Interamericana,
México.
- 26.- PARRA, M.J. 1974. Contribución al conocimiento de la macrofauna de una playa arenosa de Tuxpan Veracruz. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas I.P.N. México D.F. 37 p.
- 27.- PARSON, et. al., 1967. Seasonal Variations in the availability of food for benthos in a coastal environment Fisheries research board of Canada, Pacific Oceanographic Group, -- Ecology, 48(5): 852-855.
- 28.- PENAS, E., et al, 1983. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. Vol. 68 245-256.
- 29.- QUINTANA, M.J., 1979. Estudio preliminar de la epibiosis en raíces de Rhizophora mangle de la Laguna Tamipamachoco, Veracruz, Mex. U.A.M. Iztapalapa.
- 30.- REMANE, A., 1933. Verticilung and Organisation der benthischen Mikrofauna der Kiebr Butch. Wiss. Meeresunters Kiel. N.F. 21: 161-221.

- 31.- RODRIGUEZ, G., 1972. The marine communities of Margarita Island, Venezuela. Bull. Mar. Sci. Gulf and Carib. 9: 237-280.
- 32.- SALCEDO M.S., 1981. Estudio de los invertebrados marinos - bentónicos, asociados a las facies rocosas en la región Zihuatanejo, Guerrero. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, U.N.A.M.
- 33.- SANDERS, H.L., 1956. Oceanography of Long Island Sound, 1952-1954. X. Biology of Marine Bottom communities. Bull. Bingham. Oceanogr. col. -- 15: 345-414.
- 34.- SCHULTZ, A.G., 1969. How to Know Marine Isopods Crustaceans pictures key nature series 359 p.
- 35.- SHELTON, R.C. and P.B. ROBERTSON, 1981. Community structure - of intertidal Macrofauna of two surf-exposed Texas Sandy Beaches. Bull Mar. Sci. 31(4):883-842.
- 36.- WIESER, W., 1959. The effect of Grain Size on the Distribution of Small Invertebrates the Beaches of Puget Sound. Limnol. Oceanogr. 4: 181-194.
- 37.- WILLIAMS, A.B., 1965. Marine Decapod Crustaceans of the Carolinas. Fish Bull. 65(1): 1-298.
- 38.- YOUNG, D.K. and D.C. RHOADS, 1971. Animal-Sediment relations in Cape Cod Bay, Massachusetts. L.A. Transect Study. Mar. Biol. 11: 242-254.