



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
" I Z T A G A L A "

ABUNDANCIA, DISTRIBUCION Y ESTACIONALIDAD DEL
ORDEN TANAIDACEA (Hansen, 1895) (CRUSTACEA:
PERACARIDA) DE LA LAGUNA DE SONTECOMAPAN, VER.,
OCTUBRE 1982 - SEPTIEMBRE 1983

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A:
IGNACIO CARLOS WINFIELD AGUILAR



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 mi Madre; por su lucha esmerada en la vida.

A mi Padre; por su apoyo.

A mis Hermanos; Carlos, Fernando y Mario.

A Angeles con amor.

A los Biólogos; Mario Jiménez Dinoperro, Sergio
González Araña, Octavio Monroy
Guanabano y Miguel Jiménez Gara-
bato por los análisis farolenses
y tinacalenses.

A la familia Jiménez Valdez con cariño.

A tí con añoranza.

El presente trabajo se realizó en el laboratorio de Ecología y Biologías de Campo de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, bajo la dirección del Biol. Jonathan Franco López a quién agradezco la asesoría.

Agradezco de una manera muy especial al Dr. Gustavo de la Cruz A. y a la M. en C. Elba Escobar Briones.

Así mismo, hago patente mi agradecimiento al Biol. Adolfo Cruz G. y a los M. en C. Norma Navarrete S., Enrique Kato M. y Jorge Padilla por sus sugerencias y observaciones.

A los Biólogos de la asignatura de Matemáticas, con un reconocimiento muy especial a Angel y Agustín.

A mis compañeros de Ecología y Biologías de Campo, así como al Biol. Carlos Herrera.

A todos aquellos que de alguna manera contribuyeron a la realización de este trabajo.

"Un hombre va al saber como a la guerra; bién despierto, con miedo, con respeto y con absoluta confianza. Ir en cualquier otra forma al saber o a la guerra es un error, y quién lo cometa vivirá para lamentar sus pasos".

Don Juan

RESUMEN

El propósito fundamental de este trabajo contempló el determinar la abundancia y distribución del orden Tanaida cea dentro de la laguna de Sontecomapan, Ver. desde un perfil espacial y temporal. Para tal efecto se correlacionó los parámetros fisicoquímicos con los organismos, discutiendo en - turno la presencia de los diferentes estadios de vida en cada temporada anual.

Se realizaron muestreos mensuales durante el período anual comprendido entre el mes de Octubre de 1982 a Septiembre de 1983, estableciéndose 17 estaciones de muestreo en el sistema lagunar.

Fueron capturados un total de 2493 organismos entre juveniles y adultos pertenecientes todos a una sola especie, Discapseudes holthuisi (Bacescu y Gutu). La que se caracteriza por ser propia estuarina con intervalos óptimos en función de cada variable en aguas oligo-mesohalinas y polihalinas; especie eurihalina y permanente del estuario con fluctuaciones en el patrón de distribución en zonas "potencialmente energéticas" con texturas limo-arcillosas y areno fino lodosas.

Los mecanismos de reproducción se activa en Otoño e Invierno principalmente con el aumento en la producción de huevos fecundados, embriones y hembras grávidas; mermándose para Primavera con un descenso en la producción de los mencionados.

El análisis de correlación demuestra que la fracción limo-arcilla, la concentración de materia orgánica en sedimentos y la cantidad de oxígeno disuelto son los parámetros con más incidencia en la distribución y abundancia de la población de Discapseudes holthuisi.

Es en virtud de la proximidad humana a los recursos costeros y su dependencia sobre éstos que la Investigación-Bioecológica de los sistemas estuarinos comienza de una manera intensiva en los inicios de este siglo. Hasta entonces el número, amplitud y profundidad de tales tópicos se ha incrementado de una manera acelerada (Carriker, 1979).

Como una consecuencia de la gran variedad de tamaños y formas de estuarios se presenta la dificultad en la clasificación precisa de la división física de un estuario típico. Sin embargo, Day (1951) propone una clasificación basada en la división geográfica, rangos de salinidad y distribución de organismos en el estuario (Carriker, op. cit.).

Day (1981) define al estuario como un "cuerpo de agua costero parcialmente cerrado el cual es abierto permanente o parcialmente al mar y dentro del cual hay variaciones de salinidad por la mezcla de agua de mar con el agua dulce derivada del drenaje de la tierra". Como consecuencia, los materiales en suspensión son un factor de suma importancia dado que influyen en la calidad del sustrato, en la transparencia del agua y en la facilidad o dificultad de filtración de los organismos que se alimentan por este sistema (Vélez, 1971).

Day y Yáñez (1981) proponen que el medio ambiente estuarino esta caracterizado como un ecotono costero conectado al mar de una manera permanente o efímera. Son cuerpos de agua someros, semicerrados, con volúmen de agua variable dependiendo del clima local y de las condiciones hidrológicas. Tienen temperatura y salinidades variables, predominando sobre los fangosos, alta turbidez y topografía irregular.

[Los factores de clima, geología y vegetación de las aguas dulces vertidas al estuario constituyen un importante complejo multidimensional de variables, las que determinan el volúmen y naturaleza química del agua, el transporte potencial de minerales y gases disueltos, la clase y distribución

de sedimentos, la calidad y cantidad de materia orgánica y de tritus, la incorporación de organismos de agua dulce así como su abundancia estacional (Carriker, 1979). Por lo que los aportes dulceacuícolas cargados de una gran cantidad de partículas en suspensión al entrar en contacto con las aguas salinas encaran cambios en el momento electrostático de tal forma que dichas partículas acarreadas se precipitan dentro del sistema.] Sin embargo, hacia la boca de la laguna por tener una mayor influencia de las corrientes de marea la cantidad de este tipo de partículas se reduce drásticamente por el arrastre, predominando entonces las partículas más grandes y pesadas - del tipo arenoso (De la Cruz y Franco, 1981).]

La materia orgánica en los sedimentos refleja la influencia de los patrones de circulación ya que en zonas menos afectadas se posibilita la mayor acumulación de materia orgánica proveniente del mangle principalmente y localizandose - hacia las partes más internas del estuario (De la Cruz op. cit.). Por otro lado, el agua de mar permite el transporte de una rica mezcla de gases y minerales disueltos, arena, moléculas orgánicas, gradientes de salinidad, corrientes y organismos hacia el estuario (Carriker, 1979).

La biota de los ecosistemas costeros incluye una variedad de flora y fauna que en conjunto incorporan al sistema una red balanceada de interrelaciones con un alto nivel de adaptaciones evolutivas a las condiciones de "stress" (Day y Yañez, 1981). A su vez Day (1951) divide a la fauna estuarina de acuerdo al gradiente de salinidad proponiendo; oligohalinos, organismos propios del estuario, marinos eurihalinos, estenohalinos marinos y migrantes.

El bentos constituido como una comunidad ecológica ha sido definido por Péres (1961) como "todas las especies - que viven en relación íntima con el fondo, ya sea para fijarse en él, ya para marchar sobre su superficie o para nadar en

sus vecindades sin alejarse de él".

El bentos ha sido dividido en categorías de infauna, epifauna sésil, epifauna de movimientos lentos y mega, meio y microbentos (Velez, 1971). La mayoría de los miembros conspicuos del macrobentos son los moluscos, crustáceos, esponjas, equinodermos, anelidos, briozoarios, etc. (Williams et al, 1968).

Por su parte el meiobentos esta compuesto de una variedad de animales que se alimentan de los depósitos orgánicos en sedimentos; tal es el caso de anélidos, anfípodos, copépodos bentónicos, ostrácodos etc. (Lasserre, 1979).

Los depósitos de alimento predominan en areas de corrientes lentas permitiendo que los organismos filtradores - bentónicos se alimenten de una manera más adecuada cuando las corrientes aumentan; estos patrones como tipos de sedimentación y gradientes de salinidad influyen en la diversidad y - distribución de las poblaciones bentónicas (Day y Yañez, 1981).

Un aspecto determinante en la organización espacial de las comunidades bentónicas es la variación estacional sobre los diferentes biotópos como lo señala Johnson en 1970; "la heterogeneidad del hábitat esta dada por las fluctuaciones de los factores ambientales que afectan la distribución de los organismos, pudiendose encontrar sustratos duros e inmóviles y sustratos móviles constituídos de grava, arena y limo-arcilla".

La naturaleza del sustrato es uno de los principales parámetros que determinan el tipo de organismos que se desarrolla en los sistemas estuarinos. Así los diferentes niveles de consolidación influye en la distribución y a la profundidad a la que ciertos organismos son capaces de enterrarse (Messing, 1979). Por lo que en la arena los organismos bentónicos se pueden deslizar por los espacios intersticiales ó enterrarse en arenas finas con fango.

Los altos contenidos en materia orgánica en sedimen

tos y la consiguiente baja de concentración de oxígeno disuelto en éstos y en aguas suprayacentes aunado con las características granulométricas determinan que la fauna bentónica presente en los sistemas estuarinos sea poco diversa. Sin embargo estas condiciones permiten grandes abundancias en especies con adaptaciones particulares (De la Cruz y Franco, 1981). Así, el hecho de que el número de individuos en estuarios es frecuentemente grande es explicado al menos y en parte por la reducción en el número del total de especies y por tanto en una disminución del número de taxas que compiten por la provisión de alimento y ejemplifica la capacidad de algunos organismos a adaptarse a medios ambientes con características extremas (Carriker, 1979).

Dentro de la fauna bentónica existe un grupo de organismos de gran importancia en las cadenas tróficas, los tanaidáceos que en conjunto con seis ordenes más constituyen el superorden Peracarida (McLaughlin, 1980), nombre dado por la presencia en las hembras de una bolsa incubadora o marsupio.

Los tanaidáceos son un grupo cosmopólita de la infaua epibentónica o formas epifaunicas localizandose de las 800 especies vivientes un número alto en habitat marino o de aguas salobres y dentro de un rango de profundidad entre la zona intersticial a las trincheras o zanjas oceánicas (Wolff, 1956).

Las pocas especies reportadas para agua dulce han sido consideradas como especies marinas eurihalinas (0-52 %) (Gardiner, 1975; Sieg, 1980); en el Noreste del Atlantico por ejemplo, los tanaidáceos representan el 19% de la macrofauna bentónica a 5000m. de profundidad (Wolff, 1977), y entre el 10-15% de la biomasa macrobentónica a la misma profundidad - (Barnes, 1980).

Los tanaidáceos son organismos pequeños con un intervalo de longitud de 1-37 mm. y con tamaño promedio de 2-3

mm. (Sieg, 1982) localizandose entre corales, algas, caparazones de tortugas, mudas de crustaceos, mangle, trincheras abisales y a veces en agua dulce; en ocasiones producen un tubo vivienda y madrigueras entre otras adaptaciones (Holdich y Jones, 1983; Messing, 1979).

La mayoría de los tanaidaceos presentan mecanismos de alimentación reptante comiendo detritus asociado con microorganismos. En el caso de las especies tubícolas es posible que las diatomeas, nemátodos y detritus dentro del tubo de la hembra proveen un recurso alimenticio para las mancas (Marchard, 1977).

En algunos miembros de las familias Apseudidae y Kalliapseudidae la alimentación reptante es suplementada por alimentación filtradora aunada con un mejor desarrollo de la cámara branquial (Ogle et al, 1982).

Gamble en 1970 encontró que los tanaidaceos tienen una gran resistencia a las condiciones anaeróbicas las cuales reflejan sus modos de vida semiséciles y con hendiduras como vivienda.

Poco es conocido acerca de la ecología de los tanaidaceos principalmente de aquellos que viven a distancia de la costa. La mayoría de las especies son bentónicas aunque Kalliapseudes sp. puede estar situado en el plancton (Jones, 1983).

Los tanaidaceos siendo principalmente un grupo marino, se han podido encontrar especies que penetran en hábitat de agua dulce siendo el caso más conocido el de Sinelobus stanfordi Richardson, formalmente Tanais stanfordi (Ogle et al., 1983) el cual puede vivir en aguas con salinidades de 0-52 ‰.

En las Islas Galapagos los tanaidaceos viven en el fondo de los lagos hipersalinos y de agua dulce en donde construyen tubos sobre sustratos duros y suaves, en algas, mangle y esponjas (Gardiner, 1975).

S. stanfordi tolera intervalos amplios de temperatura habitando regiones tropicales y templadas a lo largo de las costas del Atlántico, Pacífico e Indico, así como en lagunas, lagos, estuarios y riveras. Heterotanaais oerstedii es la única especie en Inglaterra que ha penetrado en aguas dulces (Holdich y Jones, 1983).

Poco es conocido en la actualidad acerca de los depredadores de los tanaidáceos, aunque se ha detectado la presencia de muchas especies de peces que se alimentan del fondo (Holdich op. cit.), De la Cruz reporta en 1981 a especies de Guérridos, Centropómidos y Aridos como depredadores de tanaidáceos.

Los tanaidáceos como los otros peracáridos realizan un rápido desarrollo en los confines del marsupio sobre la superficie ventral de la hembra y no son usualmente liberados hasta que obtienen la mayoría de sus apéndices. Sieg (1978) sugiere que el desarrollo es similar en todos los tanaidáceos, envolviendo generalmente tres estadios manca, un estadio juvenil, machos y hembras preparatorios y machos y hembras con primera copulación. Sin embargo, en algunos trabajos mencionan la existencia de solo dos estadios manca (Messing, 1979).

Los ciclos reproductivos de tanaidáceos de agua salobre que han sido estudiados exhiben modelos estacionales de crianza los cuales varían con latitudes. En poblaciones de Aapseudes latrielli en el Sureste de Francia (Salvat, 1967) encontró que la crianza de hembras era entre Marzo y Diciembre, en contraste con una población de H. oerstedii en el Norte de Alemania cuando la temperatura de Invierno es muy baja los jóvenes son producidos en Julio y las mancas mueren luego del ataque del Invierno (Buckle -- Ramírez, 1965).

Gammarus heteroclitus (Vivian, 1904) fué probablemente el primer tanaidaceo reportado, pero normalmente Cance gammarus talpa (Montagu, 1808) es aceptado como la primera especie descrita (Ogle et al., 1982).

Leach en 1814 ordena la última especie descrita en un nuevo género denominado Apseudes dentro de los anfípodos. Milne(1828) arregla un género Rhoea equivalente a Apseudes y en el año de 1840 los incluye dentro de los isópodos con el género Tanais sugiriendo que constituían un grupo transicional a los anfípodos. Dana en 1852 los sitúa en un grupo "miscelaneus" de los isópodos a los que denominó anisópoda, con siderandolos como un grupo intermedio entre isópodos y anfípodos. Por su parte Bate y Westwood (1868) incluyen a los tanaidaceos en isópodos athuridos y gnathiidos como isópoda aberrantia.

En 1888, Sars los situa dentro de isópoda chelifera, Claus (1888) reteniendo el nombre propuesto por Dana en 1852 asciende a los anisópodos a un orden independiente entre los isópodos y cumáceos. Esta separación como un orden distinto es justificada por el hecho de que sólo en este grupo de pecarácidos el caparazón cubre y se fusiona con los dos primeros somítas. Hansen (1895) sugiere el nombre de tanaidaceos el cual es ahora comunmente utilizado.

El primer reporte de tanaidaceos para el Golfo de México fué el de Richardson en 1905 para Apseudes propinquus de las costas Oestes de Florida. Fué hasta 61 años despues que apareció un segundo trabajo para el género Apseudes reportado por (Dawson, 1966) para el Norte del Golfo de México.

Basado sobre publicaciones y colecciones personales, así como trabajos no publicados, Ogle en 1977 enlista 18 especies para el Golfo de México. Las especies reportadas como Apseudes n. sp. por Ogle y descritan para Florida es ahora conocida como Halmyrapseudes bahamensis Bácescu y Gutú, 1974 -

(Sieg y Heard, 1982).

La taxonomía y sistemática de los tanaidáceos es en la actualidad un estado de fluctuaciones particularmente en especies y familias vivientes. La determinación ha sido muy complicada por la presencia de dimorfismo sexual, hermafroditismo, edad y estadios embrionarios (Sieg op. cit.)

Los principales trabajos para la identificación generalmente útiles son los de: Sars (1896), Norman y Scoot (1906), Hansen (1913), Halthuis (1956), Sieg y Winn (1979) y Holdich y Jones (1983).

Recientemente este orden fué dividido en dos subordenes: Monokonophora y Dikonophora fundamentandose en la forma de antenulas, mandíbulas y conos genitales (Lang, 1956). Sin embargo, Sieg (1980) incluye algunas especies fósiles en la clasificación y sugiere que la división entre mono y dikonophora es inválida sugiriendo dividir a los tanaidáceos en cuatro nuevos subordenes; **Anthracocaridomorpha** (fósiles), **Apseudomorpha**, **Tanaidomorpha** y **Neotanaidomorpha** (Holdich y Jones, 1983).

A partir de 1982, Ogle, Sieg y Heard proponen publicar una serie de trabajos con el propósito de dar a conocer un sumario definitivo de los tanaidáceos del Golfo de México; con aspectos de extensión, redescipción, descripción de nuevas especies así como terminología y ecología. Por su parte (Holdich et al., 1983) describen a los tanaidáceos colectados alrededor de las Islas Británicas enfocados en su biología, preservación, colección, sistemática y claves logrando una presentación de 27 especies.

El orden **Tanaidacea** esta caracterizado por presentar un cuerpo típicamente aplanado dorsoventralmente con un cefalotorax anterior formado por el cefalón (cabeza) y los dos primeros toracomeros (somitas torácicos). Dorsal y lateralmente el cefalotorax esta cubierto por un caparazón el cual puede producir anteriormente un rostrum. En todos los tanaidaceos los plegamientos laterales del caparazón forman una cámara - branquial.

Atras del cefalotorax hay seis toracomeros libres formando el pereión. El abdomen esta compuesto por cinco sómitas conformando el pleón el cual puede estar fusionado en algunos géneros, y un pleotelson (sexto pleonite) fusionado al telsum.

El cefalotorax puede presentar un par de anténulas (primeras) y otro par de pequeñas antenas (segundas). La boca se encuentra rodeada por el labrum anteriormente, por el labium bilobulado y posterior y lateralmente por las mandíbulas. Detras del labium se extienden las maxílulas (primeras), las maxílas (segundas) y los maxilípedos (primeros apéndices torácicos) que cubren las partes de la boca.

Los quelípedos son el segundo par de apéndices torácicos; localizandose por detras de éstos seis pares de pereiópodos consistentes de seis artejos; coxa, basis, ischium, merus, carpus, propodus y dactylus con unguis. Por su parte cada pleonite contiene un par de pleópodos natatorios y terminalmente el pleotelson presenta un par de urópodos uni ó birrameados (Holdich y Jones, 1983), (apéndice 5).

GENERAL:

El propósito fundamental de este trabajo contempla el determinar la abundancia y distribución del orden Tanaidacea temporal y espacialmente en la laguna de Sontecomapan, - Veracruz. Dentro del ciclo anual comprendido entre Octubre de 1982 y Septiembre de 1983.

PARTICULARES:

1. Identificación de las especies de tanaidáceos.
2. Registro de datos morfométricos; longitud patrón- (Rostro- final del pleotelson), máxima, mínima, - media y varianza de cada estadio.
3. Análisis de la distribución y abundancia de los tanaidáceos en las diferentes temporadas anuales y en el espacio.
4. Discusión de la abundancia y distribución de los diferentes estadios de vida en las diferentes - épocas anuales y estaciones muestrales.
5. Relación de la abundancia y distribución del orden Tanaidacea con los parámetros fisicoquímicos; salinidad, oxígeno, materia orgánica y granulometría de sedimentos.

Sontecomapan es en sistema estuarino que se localiza al sureste de Veracruz a una distancia de 16 Km. dirección Noreste del municipio de Catemaco, entre los paralelos $18^{\circ} 31' 06''$ y $18^{\circ} 33' 48''$ de latitud Norte y los meridianos $95^{\circ} 00'$ - y $95^{\circ} 02'$ de longitud Oeste colindando con el Golfo de México y al Este de la Sierra de los Tuxtlas en una area cuya vegetación típica es de Selva alta perenifolia (fig. 1).

La laguna de Sontecomapan se encuentra rodeada de vegetación típica de mangle de las que sobresalen; Rhizophora mangle, Avicennia nitida, Laguncularia racemosa y Conocarpus erectus (De la Cruz y Franco, 1981) siendo éstas asociaciones vegetales anfíbias, leñosas y perenifolias caracterizadas por una biología de particulares condiciones ecológicas; temperatura media anual elevada (24°C), lluvias abundantes todo el año (precipitación media de 2500 ml.), intermitente inundación causada por la marea y mezcla de agua salina con la de rios.

Dentro de la vegetación correspondiente a los pastizales se encuentran; Ruppia maritima y Tifal spp. (Resendez, 1980). La barra en su parte externa presenta una vegetación invasora típica de dunas costeras dentro de las que destacan; Coccoloba uvifera, Ipomosa y Opuntia spp. que en este orden constituyen la vegetación pionera que se fija y avanza paulatinamente hacia la playa colonizando nuevas areas (Sría. de Prog. y Presto. 1921-1980) (fig. 2).

El tipo de clima es AW_2 según la clasificación propuesta por Köppen y modificada por García en 1970 correspondiente a cálido subhúmedo con lluvias en Verano y parte del Otoño, influenciado por Monzones y un alto porcentaje de lluvias Invernales.

De acuerdo a Lankfort (1977) la laguna de Sontecomapan es un estuario producido por procesos tectónicos en el cual se presenta una cuña de sal y es altamente estratificado.

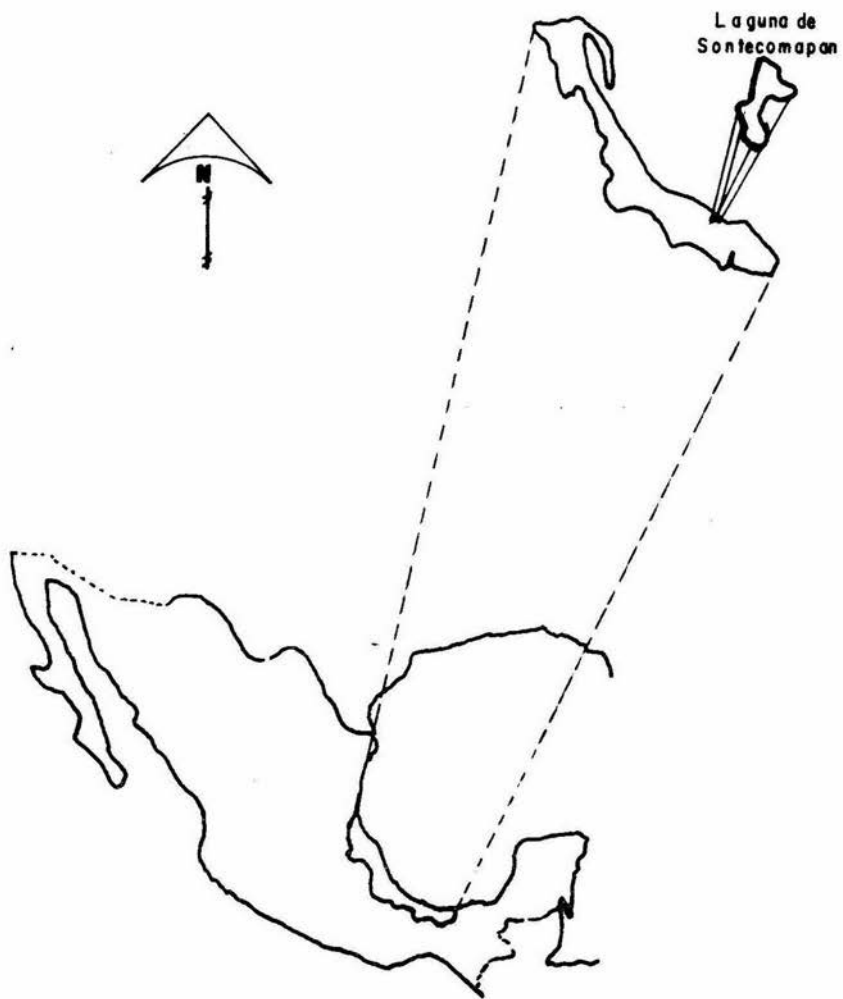
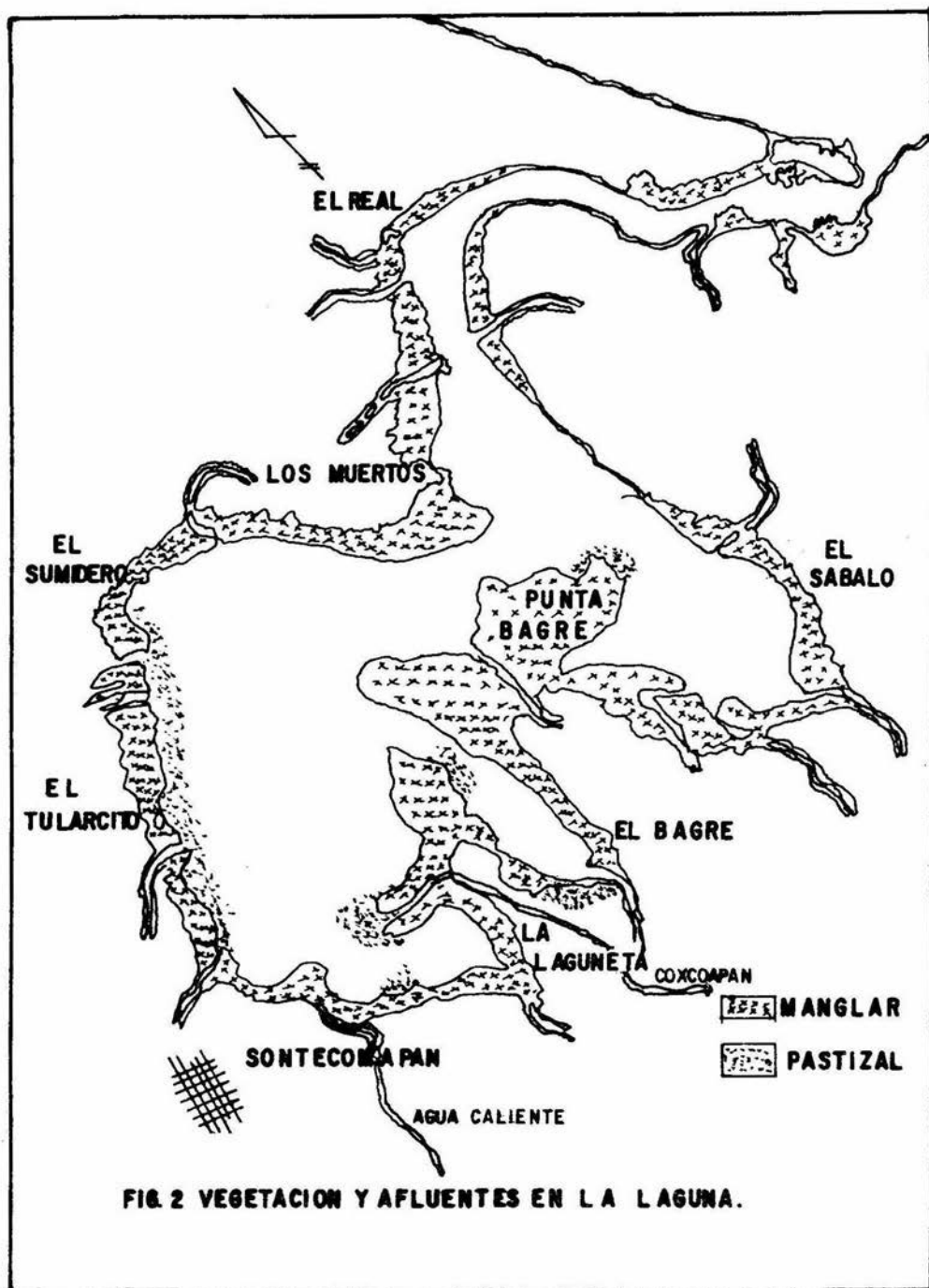


FIGURA 1



Se realizaron muestreos mensuales durante el período anual comprendido entre el mes de Octubre de 1982 a Septiembre de 1983, estableciéndose para tal efecto 17 estaciones de muestreo distribuídas en todo el sistema lagunar; para su posicionamiento se consideró la heterogeneidad ambiental derivada de los afluentes continentales y la influencia marina.

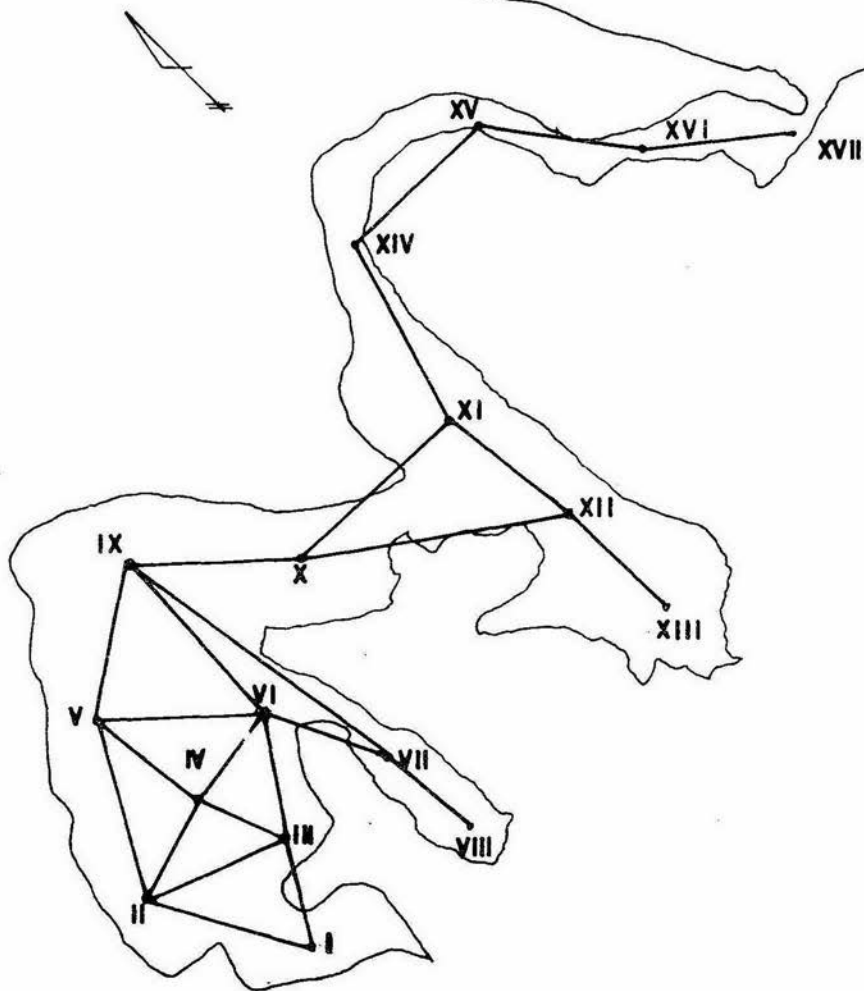
Una vez establecidas las estaciones de muestreo se triangulo de manera que se pudiera tener una posible area de muestreo de cada una, una mayor cobertura de puntos conocidos y la realización y cálculo de isolíneas (fig. 3).

Los muestreos fueron realizados a bordo de una lancha de fibra de vidrio de 40 H. P., en la que se hicieron determinaciones de los principales parámetros fisicoquímicos, - así como el muestreo biológico. En cada una de las 17 estaciones se procedió a detrmnar la profundidad con una sondaleza, la transparencia con un disco de Secchi, la temperatura y salinidad con un salinómetro de inducción con termistor -- (YSI modelo 33, S. C. T. meter) y el oxígeno disuelto de acuerdo a la técnica propuesta por Winkler (1888) con modificación de Alsterber (Rodier, 1981).

Para la captura del bentos se utilizó una draga de Van Veen de tres litros de capacidad, las muestras de sedimento fueron tamizadas a travez de una malla de 0.8-1 mm. de abertura. Al mismo tiempo se obtuvo una muestra de sedimento - para determinar las clases de textura y el contenido de materia orgánica.

Los organismos colectados fueron fijados con formol al 10 % y preservados en alcohol al 70 % (Holdich y Jones, - 1983).

Para el análisis granulométrico se utilizaron tamices de diferentes aberturas de malla (Nos. 30, 60, 80, 200 y 400 U. S.) los que por intervalos de 15 min. y con 100 g. de



**FIG. 3 POSICIONAMIENTO Y TRIANGULACION
DE ESTACIONES DE MUESTREO**

muestra seca eran colocados en el agitador mecánico (General Electric). Se aplicó la escala de tamaños de clases de texturas propuesta por Wentworth (1922) (Rico, 1984) que expresa el diámetro de las partículas en mm., así como la utilización del diagrama ternario para conocer la clase de textura de los sedimentos (Rico, op. cit.).

Para la determinación de materia orgánica en los sedimentos se utilizó el método propuesto por Schöllenberg y modificado por Walkley y Black (1934) (Franco et al., 1985).

El oxígeno disuelto se cuantificó bajo el método propuesto por Winkler (1888) (Rodier, 1981).

El material biológico colectado a lo largo del estudio fue identificado en el laboratorio de Ecología del Bentos (ICM y L) utilizando las claves propuestas por Sieg y Winn (1979) así como las de Holdich y Jones (1983).

Los datos pertenecientes a cada temporada anual y a cada estación de muestreo del orden tanaidaceo contemplaron; datos de longitud patrón, abundancia total y relativa por mes, temporada y anual de los 6 estadíos; huevos fecundados, embriones, manca I, manca II, juveniles y adultos (machos, hembras y hembras grávidas).

Se diseñaron gráficas bi y tridimensionales de los parámetros fisicoquímicos con respecto a la abundancia; así mismo se aplicaron métodos estadísticos para corroborar la magnitud de las variaciones de los parámetros, abundancia y su correlación en el sistema estuarino (prueba de Anova factorial II, prueba de Tukey y correlación múltiple (producto-momento de Pearson) (Scheffler, 1983) (fig. 4).

PARAMETROS FISICOQUIMICOS:

El valor de oxígeno superficial medio anual registrado en el sistema estuarino fue de 7.3 p.p.m. con un valor máximo de 9.9 p.p.m. en el mes de Marzo y un valor mínimo de 4.3 p.p.m. en el mes de Mayo. Así mismo el valor de oxígeno de fondo medio anual fue de 5.5 p.p.m., con un valor máximo de 8.7 p.p.m. en Diciembre y un mínimo de 2.8 p.p.m. en el mes de Mayo (tabla 1, fig. 5). A Primavera le correspondió el valor mínimo de oxígeno de fondo con 3.8 p.p.m., y a Otoño el valor máximo con 6.5 p.p.m. (tabla 2).

El valor de salinidad superficial media anual fue de 7.7 ‰, con un valor máximo en el mes de Marzo de 17.3 ‰ y un valor mínimo de 0.05 ‰ en el mes de Septiembre. A su vez, la salinidad media anual de fondo considerada fue de 11.7 ‰ con 23 ‰ de valor máximo en los meses de Marzo y Abril y 0.6 ‰ de valor mínimo en el mes de Septiembre (tabla 1, fig. 6). Presentandose en Primavera el valor promedio máximo de salinidad de fondo con 19.5 ‰ y en Verano el valor mínimo promedio de 3.2 ‰ (tabla 2).

La temperatura de fondo presentó 24 °C como valor medio anual y valores máximos y mínimos de 26 y 21 °C para Primavera, Verano y Otoño respectivamente (tabla 2).

El promedio anual de transparencia fue de 68 cm., con un valor mínimo de 45 cm. en Julio (Verano) y un máximo en Febrero de 107 cm. (Invierno). Finalmente, se registró una profundidad de 150 cm. como promedio anual del sistema lagunar con 103 cm. en Diciembre como mínimo y 182 cm. como máximo en Noviembre. Sin embargo la media mínima de profundidad por épocas se registró en Verano con 143 cm. y 155 cm. como máxima en Invierno (tabla 1, 2 y fig. 7).

Por su parte los valores de materia orgánica en el sedimento fueron registrados de la manera siguiente; valor medio anual de 1.6 ‰, 1.2 ‰ como mínimo en Diciembre y 2.0 ‰

como máximo en Mayo (tabla 1, fig. 8). Simultáneamente en Primavera se obtiene el valor máximo de 1.9 % y 1.4 % como valor mínimo en la época de Otoño (tabla 2). Por su parte, las estaciones de muestreo II y VII presentaron los valores máximos de materia orgánica con 0.2 % (tabla 3).

Los datos obtenidos a raíz de la determinación granulométrica de los sedimentos nos permite dilucidar que las clases de texturas anuales correspondieron a; 6 % arenas bien clasificadas (A), 36.5 % a arena lodosas (A₁), 3 % arena gruesa lodosas (A₁1), 10.5 % arena media lodosas (A₂1), 32 % arena fino lodosas (A₃1) y el 12 % de lodo arenoso (La).

Estacionalmente en Otoño se presentó la mayor cantidad de arena con 69 % y la menor de limo-arcilla con 31 %; en cambio en Verano la cantidad de arena presentó el valor mínimo de 56 % y el limo-arcilla el valor máximo con 44 % (tabla 2).

En Verano se registró el mayor porcentaje de estaciones de muestreo lodo arenoso con 24 %, a Otoño con 53 % de estaciones arena fino lodosa y a Invierno-Primavera con 47 % de estaciones arena lodosas (Tabla 4, fig. 9 y 10).

por su parte las estaciones de muestreo que permanecieron a lo largo de todas las épocas anuales con la misma clase de textura fueron la II, IV y XVII con A₃1, A₁ y A respectivamente, ocurriendo casi lo mismo con las estaciones VIII, IX, XII y XIII que variaron únicamente en una sola temporada del año (tabla 4, apéndice 2).

PARAMETROS BIOLÓGICOS:

Se capturaron un total de 2493 organismos pertenecientes al orden Tanaidacea y a una sola especie Discapseudes holthuisi (Bacescu y Gutu), con un intervalo de tamaño que oscila entre 1.6 a 18.7 mm. entre juveniles y adultos (apéndice 3).

Tomando en cuenta a todos los estadíos dentro del ciclo de vida de los tanaidaceos podemos mencionar el registro de 7236 organismos desde huevos fecundados hasta adultos.

El valor más alto de abundancia relativa de D.holthuisi se presentó en la época de Invierno con el 39 %, disminuyendo para Otoño con 24 %, para Verano con el 19 % y para Primavera con el 18 % coincidiendo este último con el porcentaje más bajo (fig. 11). Así mismo, en la temporada de Otoño se registró el número más alto de huevos fecundados (7920 y el menor de adultos. Por su parte en Invierno se obtuvo los mayores valores de embriones, manca I, manca II, juveniles y adultos; observándose para Primavera la menor cantidad de huevos fecundados y embriones, mientras que para Verano los estadíos de manca I y II fueron los más bajos -- (apéndice 6).

Las estaciones de muestreo con los promedios más altos de abundancias relativas en cada una de las temporadas y a lo largo de todo el año de estudio corresponden a; la III, V, VII, VIII y X para Otoño, para Invierno la V, X, XI, XII, XIV y XV, para Primavera la V, VII y XIII, para Verano la VI, VII, XII, XIII y XIV y finalmente para el promedio anual las estaciones V, VII, X y XIV (tabla 5, fig. 12).

Los datos obtenidos a partir de la prueba estadística ANOVA Factorial II nos permiten distinguir que existen diferencias significativas para materia orgánica, limo-arcilla y abundancia en las diferentes épocas del año, en las estaciones de muestreo y para la relación época-estaciones, para la salinidad sin embargo, solo se presentaron diferencias significativas para las temporadas y la relación temporada-estaciones de muestreo. Por su parte para el oxígeno las diferencias fueron significativas únicamente para las diferentes épocas anuales y para la variable arena tanto en las épocas como en las estaciones de muestreo las diferencias fueron sig-

nicativas (tabla 6).

La prueba de Tukey fue realizada para comparar las diferentes épocas del año en función de cada variable, la que en turno permitió distinguir la existencia de diferencias - significativas para oxígeno entre Primavera - Invierno y Primavera-Otoño; para salinidad entre Verano-Invierno, Verano-Primavera, Otoño-Invierno y Otoño-Primavera; para materia orgánica entre Otoño-Primavera y finalmente para arena y limo-arcilla entre Otoño-Verano y Otoño-Invierno.

Los datos obtenidos a partir de la correlación múltiple (producto-momento de Pearson) permiten diferenciar que para las diferentes épocas del año y promedio anual de las variables con respecto a la abundancia las diferencias fueron significativas (tabla 7).

Las variaciones hidrológicas del sistema estuarino de Sontecomapan se correlacionan de manera directa con los fenómenos metereológicos ocasionando por ende fluctuaciones en el comportamiento de los parámetros medio ambientales, por lo que para Otoño y la primera mitad de Invierno la salinidad, temperatura y transparencia descienden debido a la época de nortes y a los aportes continentales de materiales orgánicos e inorgánicos tales como limo-arcilla fundamentalmente. Así mismo el oxígeno para estas épocas se ve influenciado por las fluctuaciones en la columna de agua y en sus capas superficiales debido tanto al drenaje continental, corrientes de marea y a los efectos de los vientos sobre ésta.

Para la segunda mitad de Invierno y Primavera los parámetros de salinidad, temperatura y transparencia muestran un incremento coincidiendo con los meses más secos y el cese de los fenómenos metereológicos. El oxígeno por su parte, - al tiempo que presenta un aumento para Marzo debido principalmente a los aportes de agua dulce adyacente y como consecuencia un incremento en la profundidad del sistema, para Mayo desciende por debajo del promedio anual provocado por el incremento de la temperatura que afecta de manera directa la tasa de evaporación.

Por su parte en el Verano caracterizado como régimen de lluvias marca un descenso drástico en la salinidad y transparencia muy por debajo del promedio anual, un decremento pero con fluctuaciones constantes para el Oxígeno y un - aumento en la profundidad del sistema, así mismo la cantidad de limo-arcilla se ve acentuada. Corroborando lo anterior podemos citar que para esta época la cantidad de agua dulce proveniente de los afluentes continentales se ve altamente incrementada desde las partes más altas de la sierra hacia el cuerpo lagunar, ocasionando por tal un desplazamiento de las características marinas prevalecientes en Primavera por

las características dulceacuícolas de la época de lluvias.

De acuerdo a la clasificación de estuarios adaptada por Day en 1951, Sontecomapan es un sistema mesohalino con un promedio anual de salinidad de 11.70 ‰ .

GRANULOMETRIA

Las fluctuaciones en las clases y características sedimentológicas del sistema estuarino de Sontecomapan se ven determinadas por las variaciones en las épocas anuales y por los patrones de circulación. Así y dentro del marco "temporal" se presenta para la segunda mitad de Otoño y la primera de Invierno cambios en la cantidad de arena y limo-arcilla debido fundamentalmente a la inestabilidad del estuario provocado por la época de nortes; es decir, por una parte se presenta un gran aporte continental de partículas en suspensión y por otro una entrada de materiales procedentes del mar hacia el estuario (vaciado y llenado). Por lo que para Otoño particularmente existe una mayor cantidad de arena fino lodosa (vaciado) y en Invierno un gran porcentaje de estaciones arena lodosas (llenado) con valores de 53 y 47 % respectivamente.

Para Primavera caracterizada como la temporada más estable en relación a las fluctuaciones de los parámetros medioambientales, la cantidad de aportes de limo-arcilla al estuario se ve mermada permaneciendo sin cambios drásticos dado que las corrientes de los ríos disminuyen. Sin embargo para la época de régimen de lluvias (Verano) el porcentaje de limo-arcilla se ve acentuado dentro del estuario y en particular en estaciones localizadas dentro de los brazos (VII, VIII, IX y XII).

Los afluentes continentales al tiempo que conllevan gran cantidad de materiales en suspensión, provocan corrientes de circulación que aumentan en cierto sentido el recambio de oxígeno en las capas superficiales. Sin embargo, cuan

do dichas suspensiones se encuentran saturadas, la capacidad de disolución de oxígeno disminuye en ciertas areas y evidenciándose en las estaciones VI, VII y VIII.

A lo largo de toda la parte media de la laguna y debido fundamentalmente al patrón de circulación de la boca hacia el interior aunado con el arrastre, sedimentación de partículas y gradiente de salinidad que los sedimentos se presentaran en los promedios anuales como areno-lodosos; sin embargo, en lugares "someros" cercanos a la perifería del estuario no influenciados tan directamente por las corrientes la clase de textura que sobresale es del tipo areno fino lodosa, siendo para éstas areas el mangle un factor determinante en la cementación y compactación de sedimentos.

Hacia la boca de la laguna por tener una mayor influencia de las corrientes de marea que la cantidad del tipo de partículas limo-arcillosas se reduce drásticamente por el arrastre predominando entonces las partículas más grandes y pesadas del tipo arenoso y arenoso grueso lodoso.

MATERIA ORGANICA

La materia orgánica en los sedimentos fluctúa acorde con las diferentes epocas anuales y en el mismo sentido de las características sedimentológicas con los patrones de circulación. Existen acontecimientos en relación a los aspectos estacionales de disponibilidad, así como a la importancia de los varios recursos en cada región del estuario.

Los datos cuantitativos sobre la significancia del recurso de materia orgánica en el estuario varía temporalmente y de acuerdo al gradiente de salinidad, por lo que para Invierno y Verano el porcentaje de materia orgánica en los sedimentos se ve incrementada en comparación con Otoño debido al arrastre continental primordialmente. Para Primavera en donde las condiciones ambientales prevalecen más o menos es-

tables y con salinidades altas, la acumulación y depositación de este recurso se ve favorecida principalmente por el mangle como productor y donador de tales biomoléculas.

La materia orgánica en los sedimentos refleja la gran influencia de los patrones de circulación puesto que en zonas menos afectadas por las corrientes se posibilita la mayor acumulación de ésta por conducto del mangle (estaciones II, V, VII, IX, X y XII como promedios anuales).

Los rios que desembocan al estuario acarrean una gran cantidad de partículas orgánicas las que son precipitadas por los iones del agua salina; sin embargo, tales partículas pueden no ser precipitadas en este faceta persistiendo por algun tiempo determinado suspendidas en el agua salina - dependiendo del curso de las corrientes (estaciones VII y X- como promedios anuales). Esto demuestra que en la zona media de la laguna comprendida entre Punta Bagre y Bagre la concentración de materia orgánica se presentó más acentuada; por un lado debido a la gran cantidad que llega del Sabalo y por otro del mangle periférico. Así mismo, por ser esta zona una región de mezcla entre el agua dulce y salada que el recurso de materia orgánica tiende a ser depositado y acumulado. No obstante, en las zonas más anchas del sistema lagunar el gradiente de materia orgánica decrece de la perifería hacia la parte central debido fundamentalmente al mangle, y de las partes mas internas del estuario hacia la boca del mismo.

BENTOS

Los altos contenidos de materia orgánica en sedimentos, la consiguiente baja en la concentración de oxígeno disuelto y las características granulométricas determinan que la fauna bentónica en los estuarios sea poco diversa. Sin embargo, estas condiciones particulares facilitan grandes abundancias en especies con ciertas adaptaciones. Por lo que

las fluctuaciones de los parámetros medio ambientales ocasionadas por la dinámica en las diferentes épocas del año con los patrones de circulación y por tanto el drenaje de materia orgánicos e inorgánicos en suspensión vertidos por los afluentes continentales, facilitan distinguir áreas potencialmente energéticas y con condiciones específicas para que Discapseudes holthuisi se distribuya en cada temporada dentro de la laguna con una abundancia determinada. Presentándose así la mayor abundancia en Invierno y disminuyendo progresivamente en Otoño, Verano y Primavera.

En Otoño el patrón de distribución de D. holthuisi se ve influenciado principalmente por los contenidos de materia orgánica en los sedimentos y la fracción limo-arcilla acarreados por el drenaje continental, permitiendo que las estaciones III, V, VI, VII, VIII, X y XI localizadas en la zona interior y media del estuario con gran influencia de los ríos y con características dulceacuícolas tengan los porcentajes más altos de estos organismos. Así mismo, la abundancia en el sistema estuarino se ve favorecida por el incremento en las actividades reproductivas para esta temporada con un aumento como consecuencia en la producción de huevos fecundados y en la cantidad de hembras grávidas.

Para Invierno la distribución de estos peracáridos en la laguna se perfiló en las estaciones de muestreo V, VI, X, XI, XII, XIV y XV ubicadas sobre el canal de conexión entre el mar y el estuario y a lo largo de la parte media del mismo a través de las cuales el flujo de corriente marina entra a la laguna ocasionando así, una intensa floculación y deposición de partículas derramadas por los afluentes, por lo que la fracción limo arcilla y concentración de materia orgánica en los sedimentos interviene como los parámetros más importantes en la distribución de los tanaidáceos como lo demuestran las correlaciones simples.

D. holthuisi considerada como una población dentro del sistema lagunar presentó para esta temporada el mayor incremento en su nivel reproductivo dando el registro más alto en el número de huevos fecundados, embriones, hembras grávidas, estadíos larvales y organismos adultos.

En primavera se puede diferenciar que la distribución de tanaidáceos en el cuerpo lagunar se restringue a zonas localizadas dentro de los brazos estuarinos y cercanas a los afluentes en las que existe una aportación de materia orgánica de parte del mangle principalmente para esta temporada, - por lo que se pueden considerar regiones "potencialmente energéticas", lodosas y con salinidades bajas. No obstante que en esta época de estabilidad ambiental se hace más evidente la depositación de materia orgánica por el incremento en la salinidad se esperaría que la población se distribuyera a lo largo del estuario, sin embargo cabe hacer la aclaración que D. holthuisi presenta intervalos óptimos de cantidad de materia orgánica y oxígeno y un "preferendum" de clase de textura propiamente lodoso, no distribuyéndose por ende en lugares con condiciones anóxicas o de diferentes tipos de textura que se asemejan más a las características marinas. Las estaciones a las que se hace referencia son la V, VII, VIII y XIII con los índices más altos de presencia de los organismos.

Enfatizando en la abundancia poblacional se puede observar que para esta temporada en particular existe un decremento en la reproducción debido a las condiciones ambientales marinas y a las pocas zonas de afloramiento ocasionando una baja en la producción de huevos y su fecundación, así como de organismos reproductores y hembras grávidas.

Por último en la época de Verano caracterizada como el régimen de lluvias con un incremento de partículas en sus pensión arrastradas desde la Sierra de los Tuxtlas al interior de la laguna, se evidencia que la distribución de D. hol-

thuisi presentó una mayor amplitud en comparación con Primavera en zonas obligadas a recibir las descargas continentales de partículas y gases con tipos de textura La y A₃l, siendo éstas la IV, VI, VII, XI, XII, XIII y XIV. Así mismo, la tasa reproductiva para esta temporada se ve incrementada acelerando la producción de huevos fecundados y un incremento en el número de adultos.

La población de tanaidaceos Discapseudes holthuisi es una especie propia estuarina, soportando fluctuaciones de salinidad del rango de 0 a 30.3 ‰ y con un intervalo óptimo de 0.3 a 10.5 ‰ y otro de 15 a 34 ‰ ; cambios de oxígeno disuelto de fondo de 2.3 a 11.5 ppm, con un intervalo óptimo de 2.7 a 7.0 ppm; gradientes de materia orgánica del orden de 0.4 a 4.1 ‰, con un intervalo óptimo de 3.8 a 4.6 ‰, prefiriendo tipos de sedimento La, A₃l y A1; considerandosele por tal una especie eurihalina, permanente del estuario con fluctuaciones en el patrón de distribución y en la abundancia - dependiendo de la dinámica medio ambiental y patrones de circulación en cada una de las temporadas de que se trate. En Otoño por ejemplo, debido al incremento en la cantidad de partículas derramadas por el continente se genera la activación de los mecanismos reproductivos en zonas colindantes a los afluentes y dentro del brazo denominado Bagre, aumentándose en éstas el número de huevos fecundados y la cantidad de hembras grávidas. En Invierno las mismas actividades reproductivas alcanzan su pico más óptimo en áreas con alto grado de floculación y depositación de materia orgánica y textura del tipo arena fino lodosa y lodoso arenoso; produciéndose el mayor número de huevos fecundados y demás estadios de vida, con la incorporación de juveniles y adultos que en tiempo fueron huevos y embriones en la época de Otoño.

En Primavera y debido a la gran estabilidad del -

del sistema caracterizado por un descenso en la concentración de oxígeno y su intercambio y una disminución en el tipo de sedimentos lodosos, los tanaidáceos restringuen su distribución a regiones altamente energéticas y lodosas. Esto trae como consecuencia que la población de Discapseudes holthuisi canalice su fisiología hacia actividades alimenticias y de crecimiento como una estrategia en lugar de reproducirse dadas las limitaciones de áreas con condiciones óptimas de materia orgánica, sedimentos lodosos e intercambio de oxígeno como en las temporadas de gran inestabilidad ambiental.

En Verano con el incremento en la fracción limo-arcilla, partículas orgánicas y recambio de oxígeno en las capas superficiales del sedimento se favorece nuevamente los sistemas reproductivos y la distribución en la población de tanaidáceos; por lo que aparece un incremento en el registro de huevos fecundados y en la cantidad de adultos. En esta temporada no hay un aumento diferencial con respecto a Primavera en la cantidad de hembras grávidas pero sí de adultos, lo que nos permite suponer que se incorporaron al stock de organismos adultos las mancas I y II desarrolladas en Primavera.

Los tanaidáceos como componente permanente de bentos estuarino es uno de los principales sostenes del sistema y contribuye de manera sobresaliente a la producción de los sistemas marinos adyacentes al exportar energía a través de la ictiofauna que invariablemente regresa al mar una vez que ha crecido a expensas del recurso lagunar, así los tanaidáceos aportan con un 40 - 50 % en los hábitos alimenticios de los Guerridos, los que en turno son especies temporales que usan al sistema como refugio y zona de alimento desde tallas juveniles hasta prereproductores, regresando al mar a reproducirse (Abarca, 1987). Así también los tanaidáceos juegan un papel importante en la transmisión de parásitos a

traves de las cadenas alimenticias en el sistema estuarino. En este sentido y en base a la presencia de estadíos larvales de acantocéfalos dentro de los tanaidaceos y la comprobación de madures sexual en el interior de mojarras y bagres; se sugirió la hipótesis que estos peracáridos son posiblemente los hospederos intermediarios en el ciclo de vida de los acantocéfalos (Salgado, com. per.)

La dinámica hidrológica del sistema estuarino de Sontecomapan, Veracruz, se ve determinada por los fenómenos meteorológicos que ocasionan fluctuaciones en el comportamiento de los parámetros fisicoquímicos de salinidad, oxígeno, temperatura, transparencia y profundidad. Diferenciándose en este sentido tres temporadas anuales; nortes, sequía y lluvias.

El sistema costero de Sontecomapan se clasifica como mesohalino .

La materia orgánica en sedimentos y las clases y características sedimentológicas se ven influenciadas por las variaciones ambientales en las diferentes épocas anuales, por los patrones de circulación y por los aportes del mangle en Primavera fundamentalmente. Existiendo una mayor cantidad de sedimentos lodosos del tipo; La y A_3 así como A_1 , y un descenso en el gradiente de materia orgánica de la periferia al centro de la laguna y del interior al exterior.

La población de tanaidaceos Discapseudes holthuisi es una especie propia estuarina con intervalos óptimos en aguas oligo-mesohalinas y polihalinas, considerandosele una especie eurihalina, permanente del estuario con fluctuaciones en el patrón de distribución y en su abundancia dependiendo de la dinámica medioambiental y patrones de circulación en cada una de las temporadas.

En Otoño e Invierno principalmente se producen las condiciones medioambientales óptimas para que la población de tanaidaceos active sus mecanismos reproductivos aumentando el número de huevos fecundados, embriones y hembras grávidas; distribuyéndose con una mayor amplitud a lo largo de la laguna.

Por su parte, en Primavera aparece un decremento en la abundancia y una restricción en la distribución y actividades reproductivas debido a la gran estabilidad del -

sistema y por ende el poco intercambio de partículas limo-arcillosas, materia orgánica y oxígeno disuelto, dirigiéndose sus mecanismo hacia actividades alimenticias y de crecimiento principalmente.

En Verano con el inicio del régimen de lluvias se favorece nuevamente los sistemas reproductivos y la distribución en la población de tanaidaceos.

La población de *D. holthuisi* es uno de los sostenes del estuario y contribuye de manera sobresaliente a la producción de sistemas marinos adyacentes al exportar energía a través de la ictiofauna que regresa al mar una vez - que ha crecido a expensas del recurso lagunar.

El análisis a partir de la correlación múltiple - reveló que la fracción limo-arcilla, materia orgánica en sedimentos y cantidad de oxígeno disuelto son los parámetros con mayor influencia en la abundancia y distribución de los tanaidaceos en la laguna de Sontecomapan.

- Abarca, A. L., 1987. **Aspectos morfológicos y relaciones ecológicas de las especies de la familia Guerridae en la laguna de Sontecomapan, Ver., México. 1980-1981.** Tesis profesional, E.N.E.P. Iztacala, U.N.A.M. México.
- Bacescu, M., 1961. **Contribution á la connaissance des tanaidaces de la Méditerranée Orientale.** Bull. Res. Counc. of Israel B. Zoology. 10B(4); 137-170.
- Barnes, R.S. K. y Mann K. M. 1980. **Fundamentals of Aquatic Ecosystems.** Blackwell Scientific Publications. Oxford, London.
- Buckle Ramirez, L. F. 1965. **Untersuchungen über die Biologie von Heterotanaeis oerstedii (Crustacea, -Tanaidacea).** Z. Morph. ökol, Tiere. 55, 718-82.
- Carriker, R. M. 1979. **Ecology of estuarine Benthic Invertebrate: A perspective, Systematics-Ecology program.** Marine Biological Laboratory, Woods Hole, Massachusetts, USA.
- Chinolla, R. M. 1984. **Contribución al conocimiento de la macrofauna Bentónica intermareal en Sontecomapan, Ver.,** Tesis de Licenciatura. E.N.E.P. Iztacala, U.N.A.M. México.
- Darnell, R. M. 1967. **Organic Detritus in Relation to the Estuarine Ecosystem.** Estuaries. 83; 376-382.
- Day, J. H. 1981. **Estuarine Ecology. The Nature, Origen and Clasification of Estuaries.** Chapter 1. A. A. Balkema, Retterdam.
-
- Estuarine Ecology. The Nature, Coastal Hydrodynamics, Sediment, Transport and inlet Stability.** Chapter 2. A.A. Balkema, R.

- Day, J. y Yáñez-Arancibia, A. 1981. **Coastal Lagoons and Estuaries Ecosystem Approach**. N. S. F., OAS, I.C.M. y L. and N.O.A.A. USA.
- De la Cruz, G. y Franco, L. J. 1981. **Ecología de las comunidades nectónicas y bentónicas de la laguna de Sontecomapan, Ver.**, Reporte final de estudio. E.N.E.P. Iztacala. U.N.A.M. México.
- Fischer, W. 1978. Rome, FAO, pag. var. **FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes, - Western Central Atlantic (Fishing Area 31)**. Vols. 1-7.
- Folk, R. L. 1969. **Petrología de las rocas sedimentarias**. trad. por Carmen Schaeper. Inst. de Geología. U.N.A.M. México.
- Franco, L. J. y coautores. 1985. **Manual de Ecología**. Trillas México.
- Gardiner, L. F. 1975. **A fresh- and Blackish- Water Tanaidacean, Tanais stanfordi, Richardson 1901; from a Hypersaline lake in the Galapagos Archipelago, with a report on West Indian - specimens**. Crustaceana. 29(2); 127-140.
- Gosner, K. L. 1971. **Guide to Identification of Marine and - Estuarine Invertebrates**. Wiley-Interscience. New Jersey, USA.
- Gray, J. S. 1981. **The Ecology of Marine Sediments**. Cambridge Studied in Modern Biology 2. Cambridge - University Press. England.
- Green, R. H. 1979. **Sampling Design and Statical Methods for Environmental Biologists**. A Wiley Interscience Publication. USA.
- _____ 1982. **Resource utilization by Gammarus pulex (Amphipoda) in a Costwold stream: a micro**

- distribution study.** Journal of Animal -- Ecology. 51; 817-832.
- Hedgpeth, J. W. 1983 **Brackish Waters, Estuaries and Lagoons.** Marine Ecology. 5; part. 2. USA.
- Holdich, D. M. y Jones, J. A. 1983. **Synopses of the British Fauna.** (New Series) No. 27. Tanais. - Cambridge University Press. England.
- Holme, N. A. y McIntyre, A. D. 1971. **Methods for the study of Marine Benthos.** International Biological Program Handbook No. 16. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- Johnston, N. T. y Lasenby, D. C. 1982. **Diet and Feeding of Neomysis mercedis Holmes (Crustacea; Mysidacea) from the Fraser river Estuary, British Columbia.** Canadian Journal of Zoology. Canada.
- Kozloff, N. E. 1976. **Keys to the marine invertebrate of Puget Sound, the San Juan Archipelago and -- Adjacent regions.** Univ. of Washington press. USA.
- Lang, K. 1949. **Contribution to the Systematics and Synonymies of the Tanaidacea.** Arkiv for Zoology Band. 42A(18); 1-141.
- _____ 1956. **Neotanaidae nov. fam., with some remarks on the phylogeny of the Tanaidacea.** Ark. Zool., 9(2); 467-75.
- _____ 1967. **Tanaidacea from Canada and Alaska.** Contributions du Département des Pêcheries, Québec. 52; 1-54.
- Lankfort, R. 1977. **Coastal lagoons of México; Their origin and classification.** In M. Wiley (ed) **Estuarine processes, Circulation, Sediments and transfer of Material in the Estuary.** Academic Press, New York. 2; 182-216.

- Lasserre, P. 1979. **Coastal lagoons; Sanctuary Ecosystems, cradles of culture, Targets for economic growth.** Nature and Resources. 15(4); 1-29.
- Mann, R. H. 1982. **Ecology of Coastal Waters. A systems - approach.** Blackwell Scientific Publication. Vol. 8. Oxford, London.
- Marchard, J. 1977. **Observations sur la faune du canal de Caen á la Mer: Etude de la population d' Heterotanais oerstedii (Crustacé, Pé-racaride, Tanaidacé).** Bull. Soc. Linn. Normandie. 105; 123-40.
- Margalef, R. 1980. **Ecology.** Omega. Barcelona, España.
- Mclaughlin, P. A. 1980. **Comparative Morphology of Recent -- Crustacea.** W. H. Freeman and Company. Sn. Fco. USA.
- Messing, C. G. 1979. **Pagurapseudes (Crustacea; Tanaidacea) - / in south eastern Florida: functional - morphology, post-marsupial development, Ecology and shell use.** University of - Miami. Ph. D. Thesis.
- Noboru N. 1978. **Tanaidaceans and Athuridean Isopods Collec-
ted on the Presidential Cruise of 1938.** Proc. Biol. Soc. Wash. 91(4); 936-952.
- Officer, B. C. **Physical Oceanography of Estuaries.** Oceanus - 19(5); 1-17.
- Ogle, J. T., Heard, R. W. y Sieg, J. 1982. **Tanaidacea (Crus-
tacea; Peracarida) of the Gulf of Mexico. I. Introduccion and annotated bibliogra-
graphy of Tanaidacea previously reported from the Gulf of Mexico.** Gulf Research Reports. 7(2); 101-104.
- Ortiz, M. 1938. **Guía para la identificación de los Isópo-
dos y Tanaidáceos (Crustacea: Peracarida)**

- asociados a los pilotes de las aguas -- Cuban**s. Revista de Investigaciones Marinas. Universidad de la Habana. 5(3): 1-20.
- Pérés, J. M. 1961. **Océanographie biologique et Biologie marine; La vie benthique**. Tomo I, Presses Univ., France.
- Reséndez, M. A. 1980. **Hidrología e Ictiología de la laguna - de Sontecomapan, Ver., México**. Lab. de Ictiología, Departamento de Zoología, - Instituto de Biología, UNAM., México.
- Rico, R. Martínez, L. 1984. **Manual de Geología**. ENEP. Iztacala, UNAM. México.
- Rodier, J. 1981. **Análisis de las aguas; aguas naturales, aguas residuales y aguas de mar**. Omega. Barcelona, España.
- Salvat, B. 1967. **La macrofaune carcinologique en dogée - des sédiments meubles intertidaux (Tanaidacés, Isopodes et Amphipodos), ethologie, bionomie et cycle biologique**. Mém. Mus. Natn. Hist. nat. Paris, ser. A(45); 1-275.
- Sanders, H. L. 1968. **Marine benthic Diversity; a Comparative study**. The American Naturalist. 102(925): 243-282.
- Scheffler, W. C. 1983. **Bioestadística**. Fondo Educativo Interamericano. México.
- Secría. Progm. y Presto. 1921-1980. **Carta heliográfica Coatzacoalcos, aguas superficiales y aguas subterráneas**. 1:50 000, E15A63, E15A64, E15A73 y E15A74. México.
- Sieg, J. 1980. **Sind die dikionophora eine polyphyletische gruppe**. Zool. Anz. 205(5-6); 401-16.

- Sieg, J. y Heard, R. 1982. **Tanaidacea (Crustacea:Peracarida) of the Gulf of Mexico. II. The Occurrence of Halmyrapseudes bahamensis (Apseudidae) in the Eastern Gulf with redescription and Ecological Notes.** Gulf Research Reports. 7(2); 105-113.
- _____ 1983. **Tanaidacea (Crustacea;Peracarida) of the Gulf of Mexico. III. on the occurrence of Teleotanis gerlachi (Nototanaidae) in the Eastern Gulf.** Gulf Research Reports. 7(3); 207-271.
- Sieg, J. y Winn, W. 1978. **Keys to Suborders and Families of Tanaidacea (Crustacea).** Proc. Biol. Soc. Wash. 91(4); 840-846.
- Vélez, V. M. 1971. **Introducción a la ecología del Bentos marino.** Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Departamento de asuntos Científicos. Secretaría General de la Organización de Estados Americanos. Washington, D. C.
- Williams, R. B., Murdock, M. B. y Thomas, C.K. 1968. **Standing crop and importance of zooplankton in a systems of shallow estuaries.** Chesapeake Sci., 9(1); 42-51.
- Wolff, T. 1977. **Diversity and faunal composition of the deep sea benthos.** Nature, Lond., 267;780-5.

VALORES PROMEDIO MENSUALES DE PARAMETROS FISICOQUIMICOS
 SONTECOMAPAN, VERACRUZ. OCTUBRE 1982 - SEPTIEMBRE 1983.

MESES/VARIABLE	OXIGENO F. p.p.m	SALINIDAD F ‰	TEMPERA- TURA F. °C	TRANSPA- RIENCIA CM	PROFUN- DIDAD CM	MATERIA ORGANICA	ARENA %	LODO %
OCTUBRE	4.9	15.3	20	56	165	1.5	60	40
NOVIEMBRE	5.8	9.0	24	87	182	1.5	77	23
DICIEMBRE	8.7	0.9	20	49	103	1.2	71	29
ENERO	6.7	13	25	106	156	1.7	70	30
FEBRERO	4.3	19.2	22	107	146	1.9	62	38
MARZO	6.8	23	22	75	163	1.6	65	35
ABRIL	4.7	23	26	80	165	1.8	66	34
MAYO	2.8	16	26	61	140	2.0	65	35
JULIO	5.9	3	27	45	152	1.6	54	46
AGOSTO	3.9	6.6	27	62	124	1.6	58	42
SEPTIEMBRE	5.7	0.6	24	19	152	1.7	57	43
\bar{x}	5.5	11.7	24	68	150	1.6	63	37

TABLA 1

PARAMETROS AMBIENTALES PROMEDIO / EPOCA

SONTECOMAPAN, VERACRUZ OCTUBRE 1982 - SEPTIEMBRE 1983.

	OXIGENO F (p. p. m ³)	SALINIDAD FONDO ‰	TEMPERATURA F °C	TRANSPAREN- CM	PROFUNDIDAD CM	MATERIA OR- GANICA %	ARENA gr.	LODO gr.
OTOÑO	6.5	8.4	21	64	150	1.4	69	31
INVIERNO	5.9	18.4	23	96	155	1.6	59	41
PRIMAVERA	3.8	19.5	26	71	153	1.9	66	34
VERANO	5.2	3.2	26	42	143	1.6	56	44
ANUAL	5.5	11.7	24	68	150	1.6	63	37

TABLA 2

OXIGENO
P.P. m.

OXIGENO SUPERFICIAL Y DE FONDO (p.p.m.) PROMEDIO MENSUAL
SONTECOMAPAN, VERACRUZ. OCT. 82 - SEP. 83

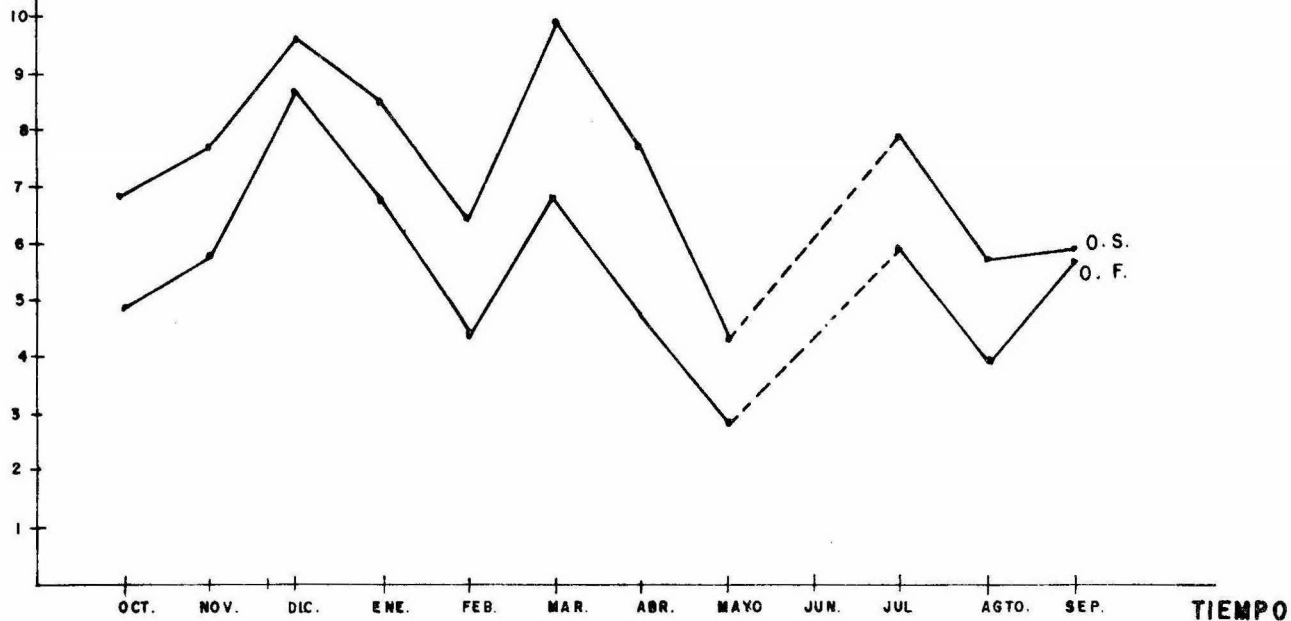
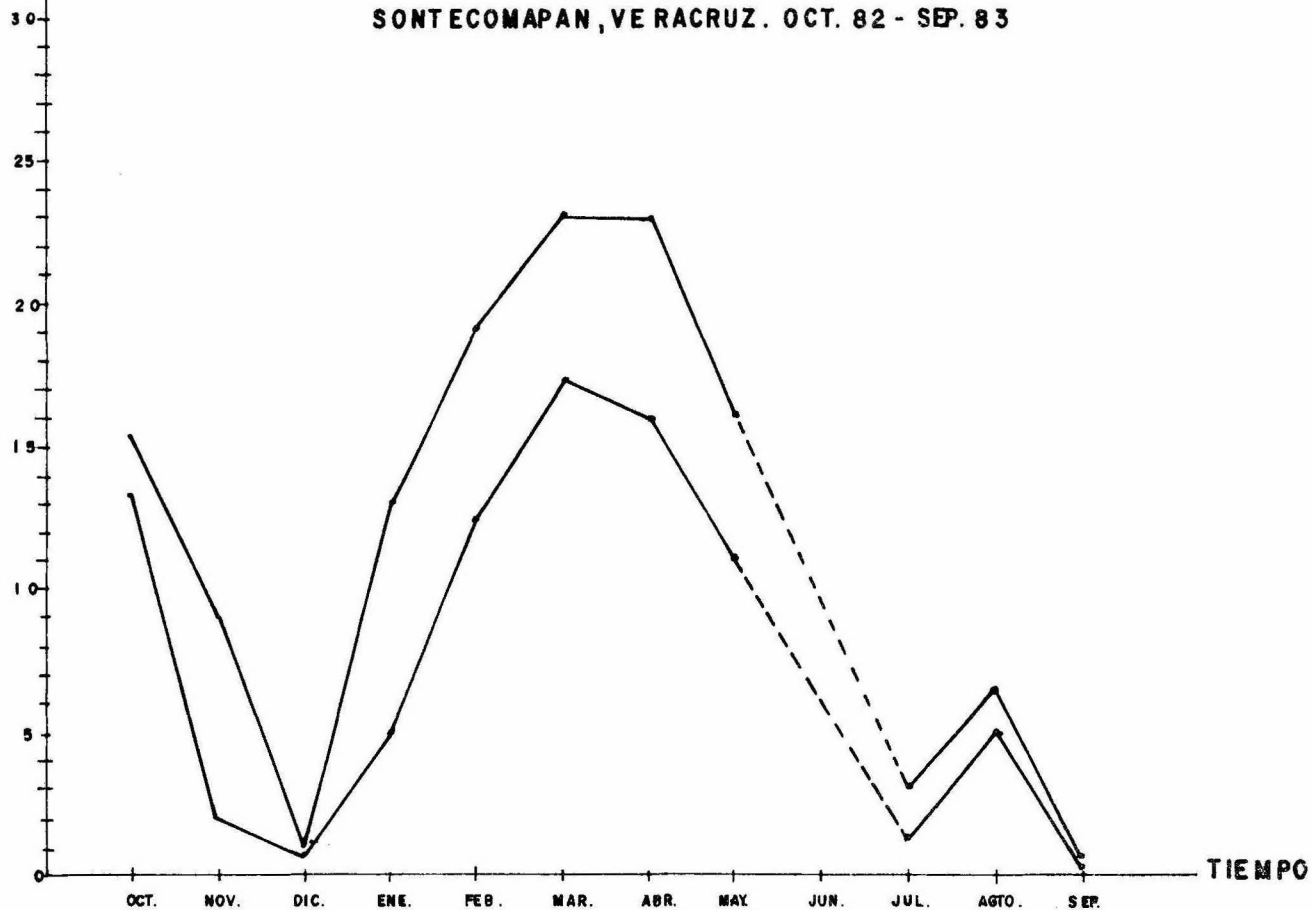


FIGURA 5

SALINIDAD
‰

SALINIDAD SUPERFICIAL Y DE FONDO, (‰)
PROMEDIO MENSUAL
SONTECOMAPAN, VERACRUZ. OCT. 82 - SEP. 83



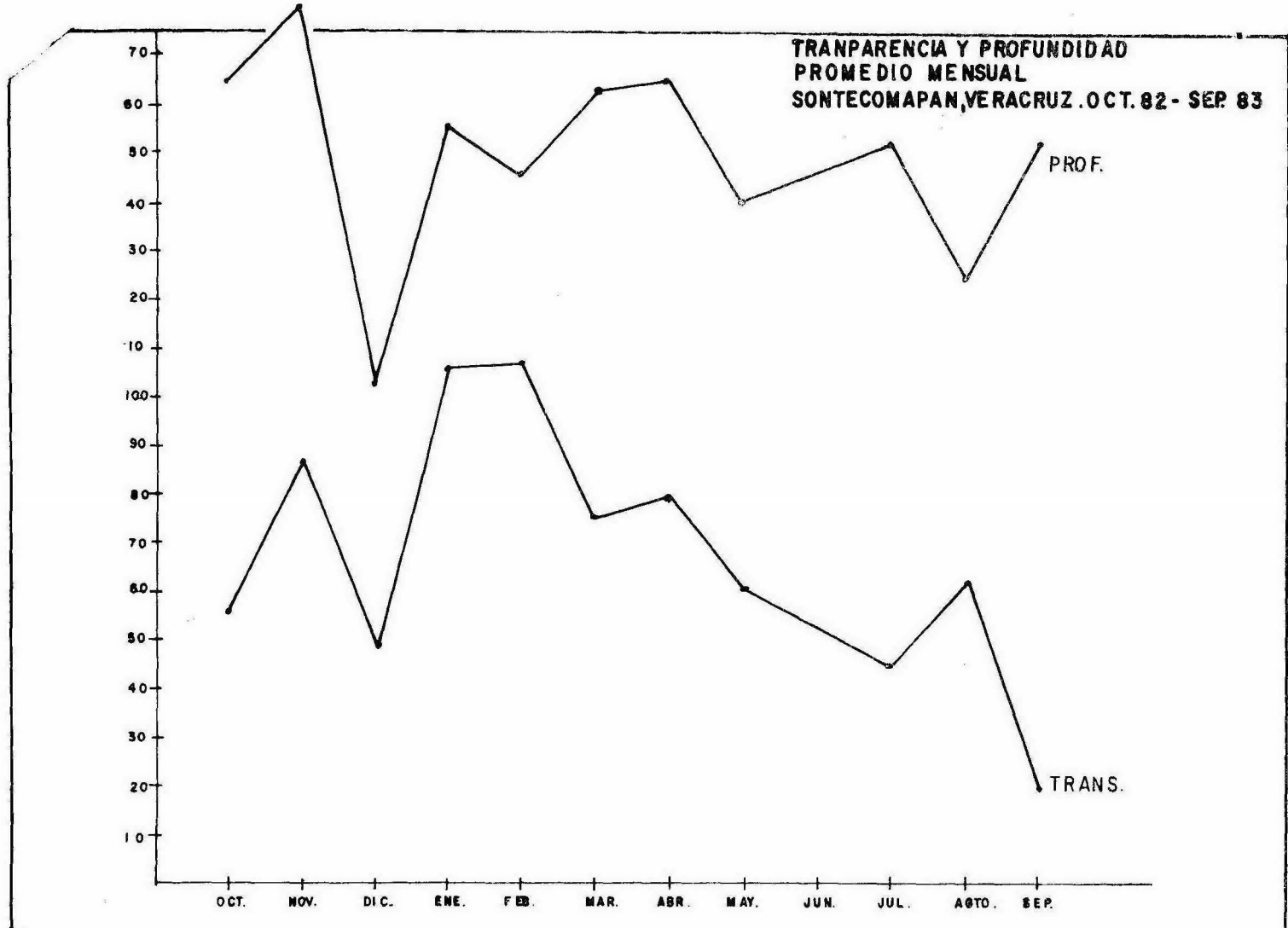


FIGURA 7

MATERIA ORGANICA ESTACIONES / EPOCA

SONTECOMAPAN, VERACRUZ OCT. 82 - SEP 83.

	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	ANUAL
I	1.0	1.9	2.0	1.5	1.6
II	2.0	1.9	2.5	3.1	2.4
III	1.8	0.8	2.8	2.2	1.9
IV	2.0	1.2	2.2	1.4	1.7
V	1.9	1.8	1.5	1.6	1.7
VI	1.1	1.9	2.2	1.9	1.8
VII	0.8	3.7	2.6	2.2	2.3
VIII	1.9	1.0	2.1	1.8	1.7
IX	2.0	1.5	2.4	1.6	1.9
X	1.1	1.3	3.9	1.8	2.0
XI	1.4	1.3	2.3	1.4	1.6
XII	1.6	1.9	1.5	1.5	1.6
XIII	1.8	2.8	1.1	1.6	1.8
XIV	1.1	1.4	0.9	0.8	1.1
XV	0.9	1.3	0.4	1.1	0.9
XVI	0.4	0.9	0.6	0.8	0.7
XVII	0.6	1.0	0.8	1.6	1.0
\bar{x}	1.4	1.6	1.9	1.6	1.6

MINIMA: 0.4 0.8 0.4 0.8 0.7

MAXIMA: 3.0 3.7 3.9 3.1 2.4

TABLA 3

MATERIA ORGANICA

MATERIA ORGANICA (%) PROMEDIO MENSUAL
SONTECOMAPAN OCT. 82 - SEP. 83

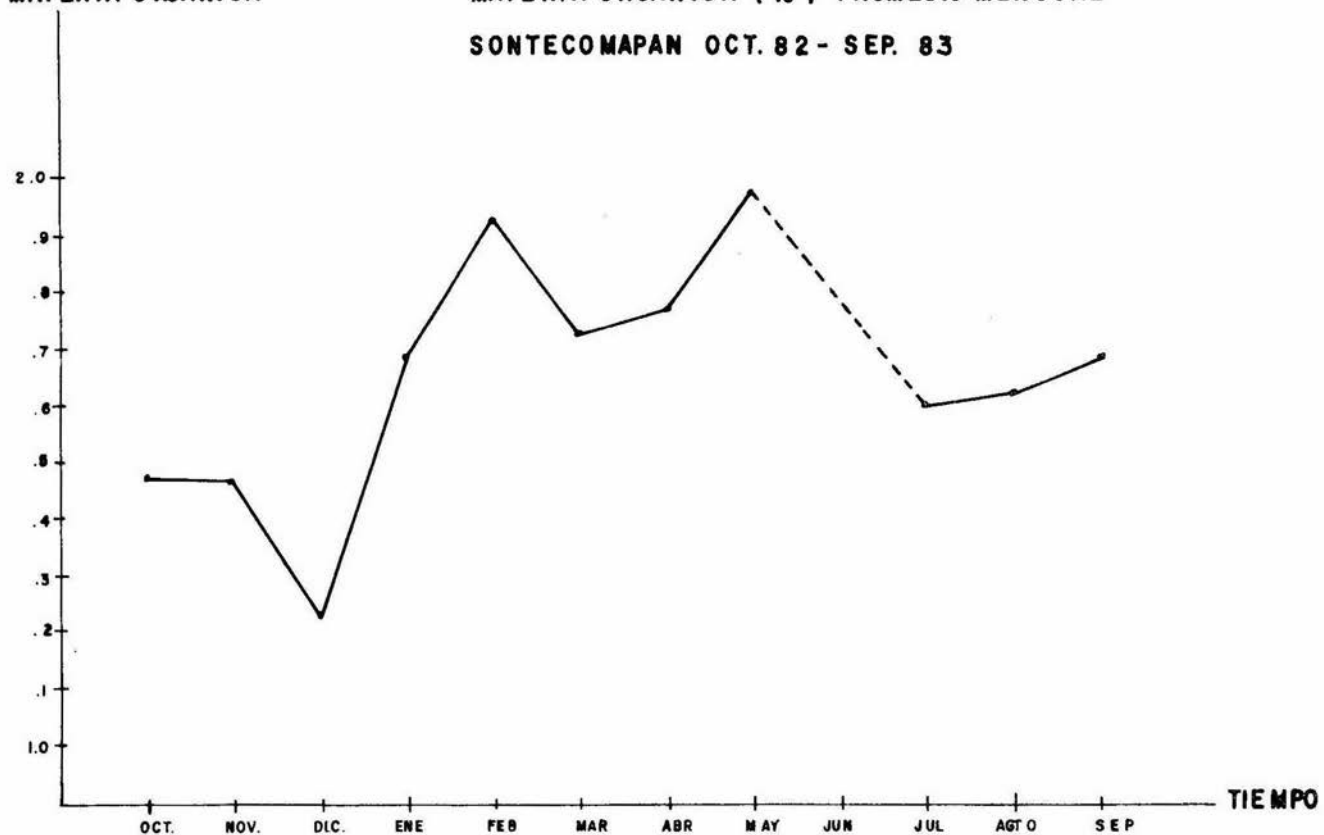


FIGURA 8

**DETERMINACION GRANULOMETRICA DE SEDIMENTOS(WENTWORTH) ESTACION/EPOCA
SONTECOMAPAN, VERACRUZ OCTUBRE 1982 - SEPTIEMBRE 1983**

	CLASE TEXTURA			
	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
I	A ₃ l	Al	A l	A ₂ l
II	A ₃ l	A l	A l	A ₂ l
III	A ₃ l	A ₃ l	A ₃ l	A ₃ l
IV	A l	Al	A l	A l
V	A ₃ l	Al	A l	A ₃ l
VI	A ₂ l	A ₃ l	A l	A ₃ l
VII	La	A ₃ l	A l	La
VIII	A l	A l	A l	La
IX	A ₃ l	A ₃ l	A ₃ l	La
X	A ₃ l	La	A l	Al
XI	A ₃ l	A l	A ₂ l	Al
XII	La	La	A l	La
XIII	A l	A l	A ₂ l	A l
XIV	A ₃ l	A l	A ₃ l	A l
XV	A ₃ l	A ₃ l	A ₂ l	A l
XVI	A ₂ l	A ₂ l	A ₁ l	A ₁ l
XVII	A	A	A	A

A =	6.0 %	6 %	6 %	6 %
Al =	17.0 %	47.0 %	47 %	36 %
A ₁ l =	0.0 %	0.0 %	6 %	6 %
A ₂ l =	12.0 %	6.0 %	12 %	12 %
A ₃ l =	53.0 %	29.0 %	29 %	17 %
La =	12.0 %	12.0 %	0 %	24 %

A = ARENA BIEN CLASIFICADA:

Al = ARENO LODOSO

A₁l = ARENA GRUESA LODOSA

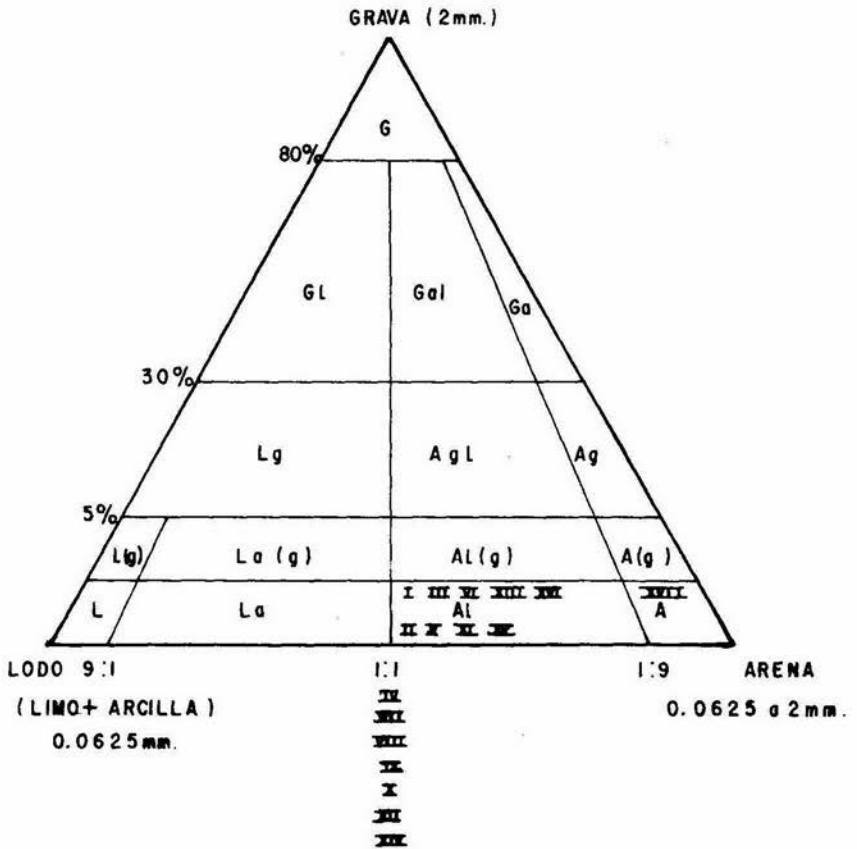
A₂l = ARENA MEDIANA LODOSA

A₃l = ARENA FINA LODOSA

La = LODO ARENOSO

TABLA 4

DIAGRAMA TERNARIO



PROMEDIO ANUAL DE ESTACIONES

SONTECOMAPAN, VERACRUZ. OCT. 82 - SEP. 83

FIGURA 9

DIAGRAMA TERNARIO

PROMEDIO POR EPOCAS DE ESTACIONES

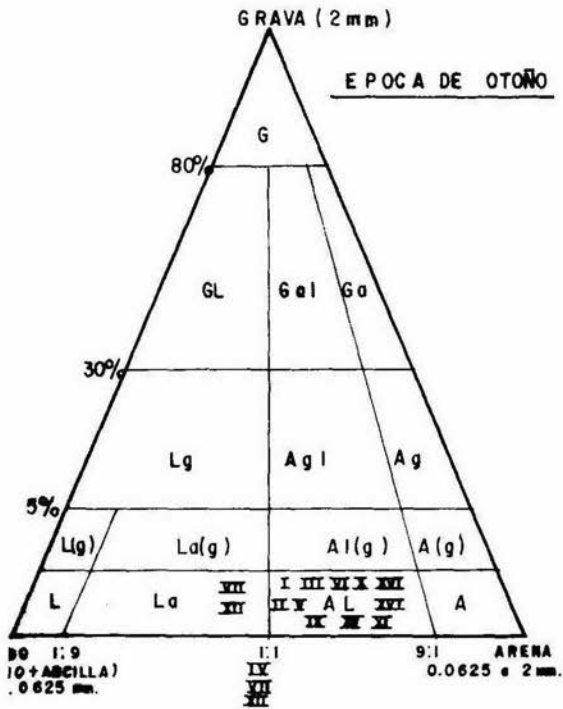


DIAGRAMA TERNARIO

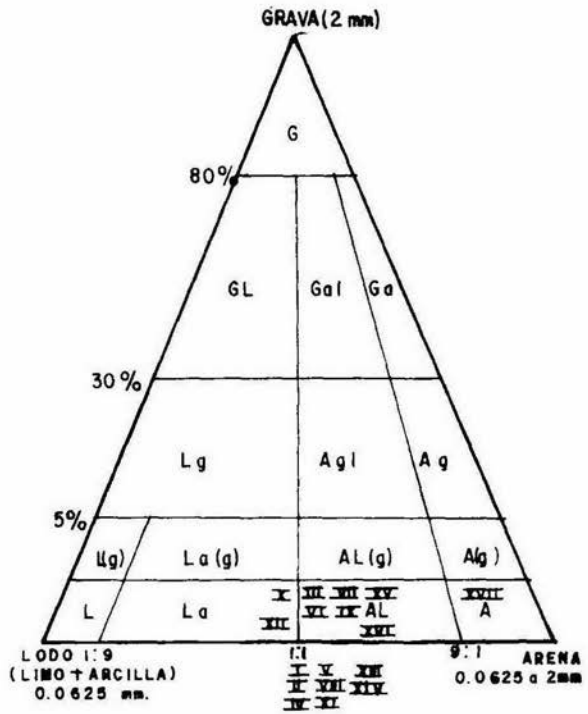


DIAGRAMA TERNARIO

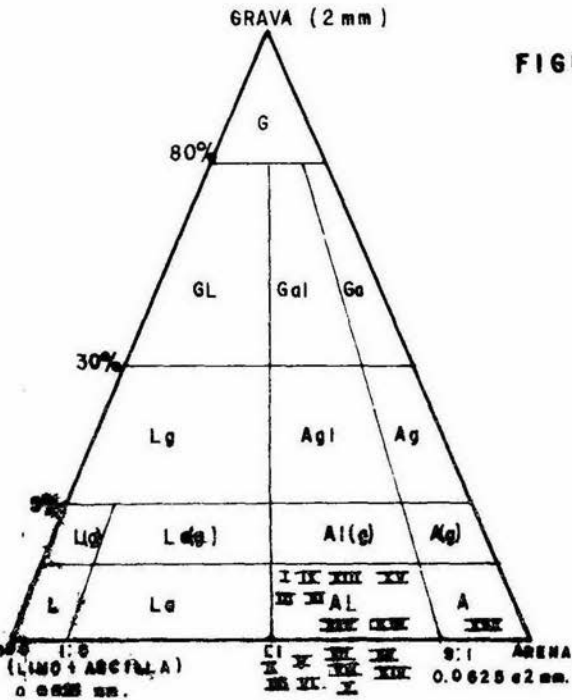


DIAGRAMA TERNARIO

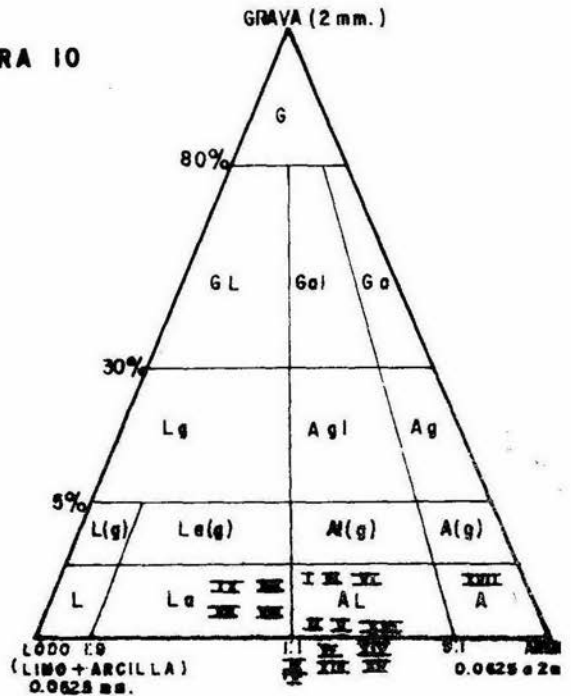
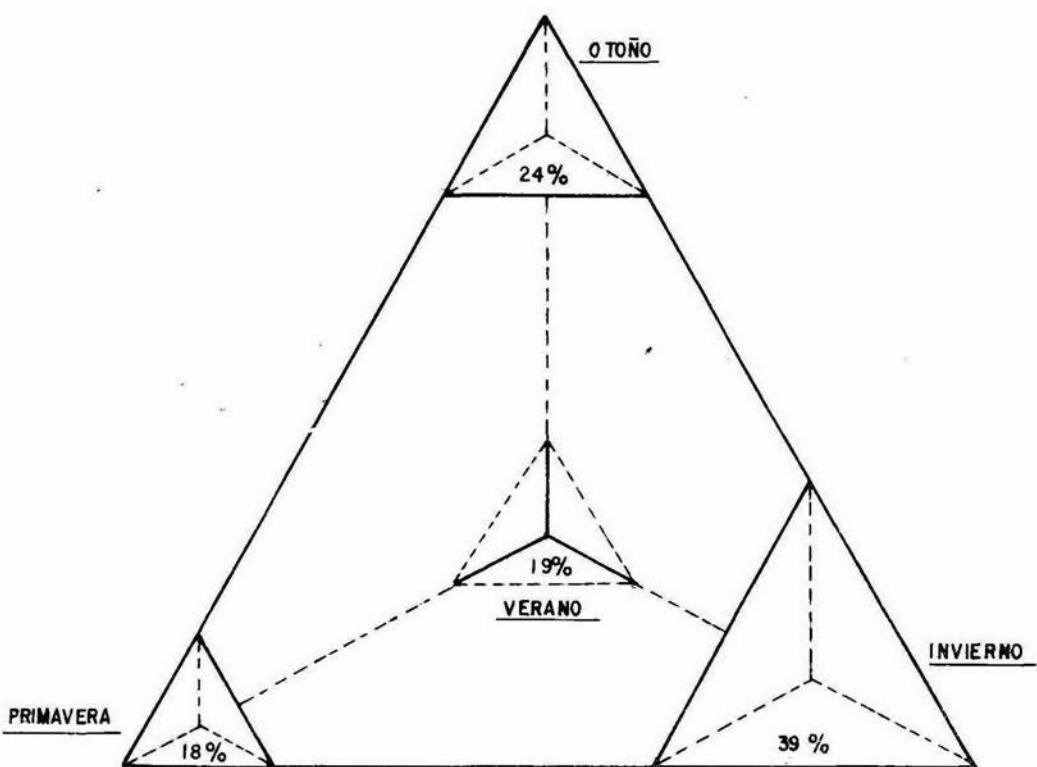


FIGURA 10

ABUNDANCIA RELATIVA DE Discapsudes holthuisi

TANAIDACEA

SONTECOMAPAN, VERACRUZ. OCT. 82 - SEP. 83



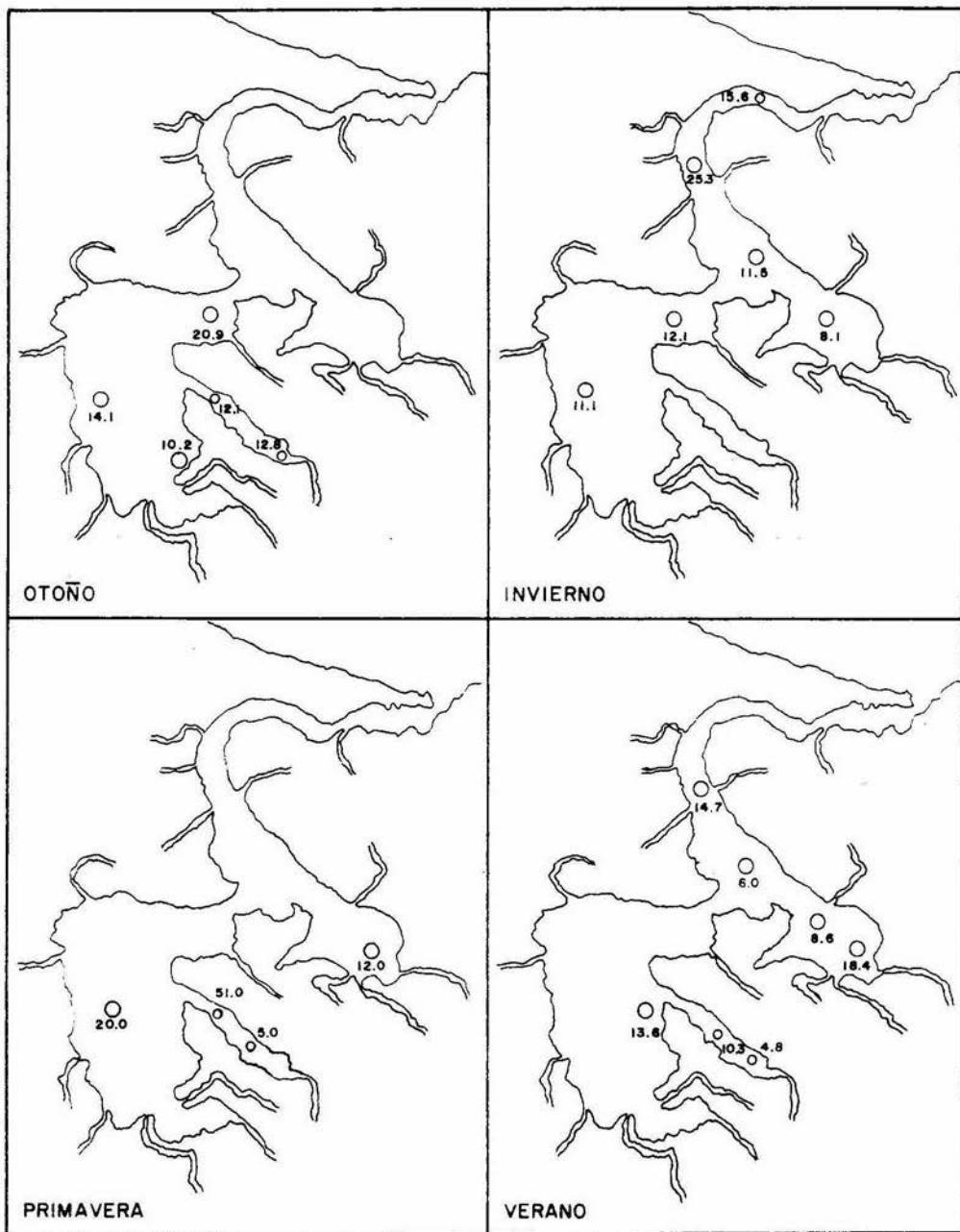
FIGUR A 11

ABUNDANCIA RELATIVA (%) DE Discapsedes holthuisi DE
 SONTECOMAPAN, VERACRUZ. OCTUBRE 1982 - SEPTIEMBRE 1983

ESTACION/EPOCA

	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	ANUAL
	ABUNDANCIA RELATIVA	ABUNDANCIA RELATIVA	ABUNDANCIA RELATIVA	ABUNDANCIA RELATIVA	
I	0.9	0.0	0.2	0.0	0.2
II	5.1	1.5	0.0	4.4	2.7
III	10.2	0.5	0.0	1.9	3.2
IV	3.1	0.8	0.0	5.9	2.5
V	14.1	11.1	20.0	4.8	12.5
VI	0.5	6.2	1.6	13.6	5.5
VII	12.1	3.3	51.0	10.3	9.2
VIII	12.8	3.0	4.7	4.8	6.4
IX	3.7	0.3	0.7	5.2	2.5
X	20.9	12.1	0.0	1.3	8.6
XI	3.9	11.5	3.8	5.9	6.3
XII	0.2	8.1	0.0	8.6	4.2
XIII	0.0	0.0	12.0	18.4	7.6
XIV	6.8	25.3	5.3	14.7	13.0
XV	5.6	15.6	0.0	0.2	5.4
XVI	0.2	0.6	0.0	0.0	0.2
XVII	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

TABLA 5

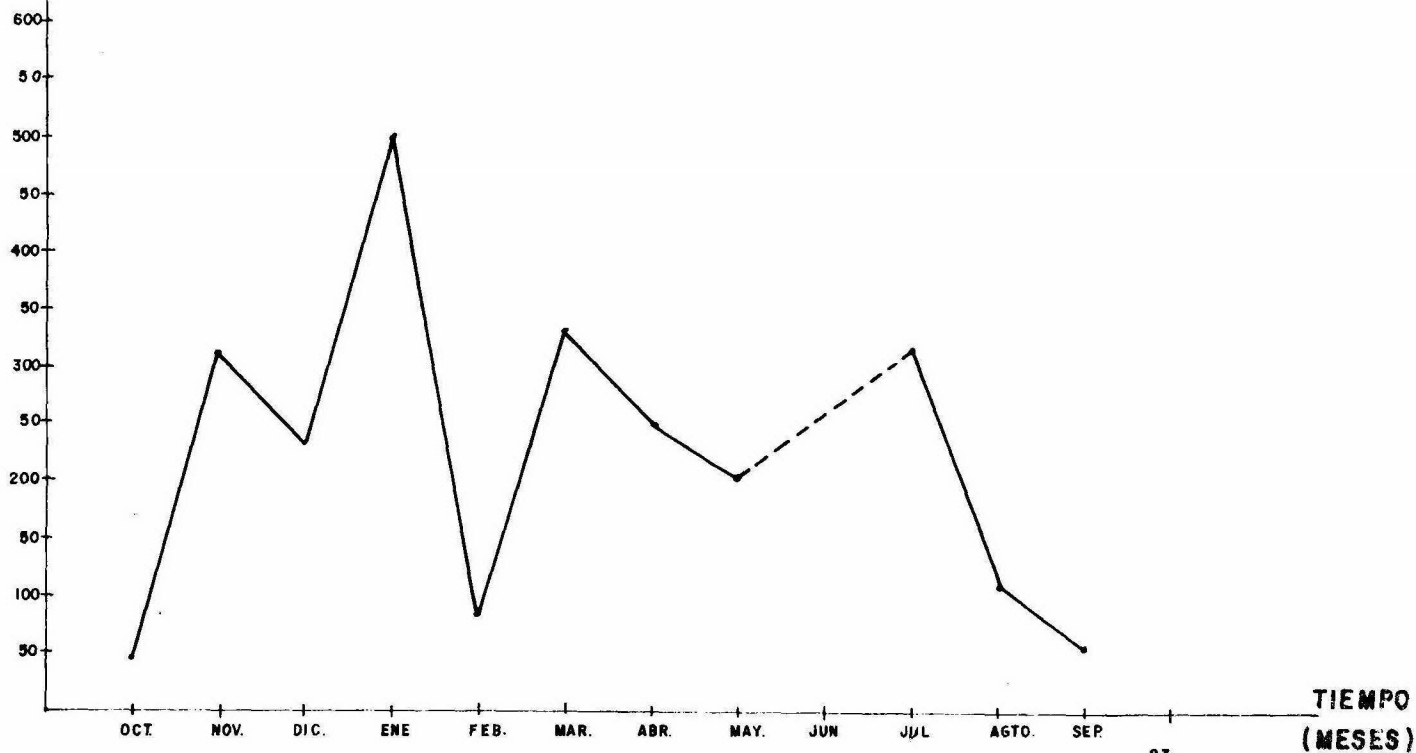


ABUNDANCIA DE *Discapseudes holthuisi*.
 ESTACION / EPOCA
 SONTECOMAPAN, VERACRUZ. OCT. 82-SEP. 83
 FIGURA No. 12

ABUNDANCIA

ABUNDANCIA DE D. holtuisi EN EL TIEMPO

SONTECOMAPAN VERACRUZ. OCT. 82- SEP. 83



**PROMEDIO MENSUAL DE OXIGENO (p.p.m. FONDO), SALINIDAD (% FONDO)
Y ABUNDANCIA (No. DE ORG.).
SONTECOMAPAN, VER. OCT. 82 - SEP. 83**

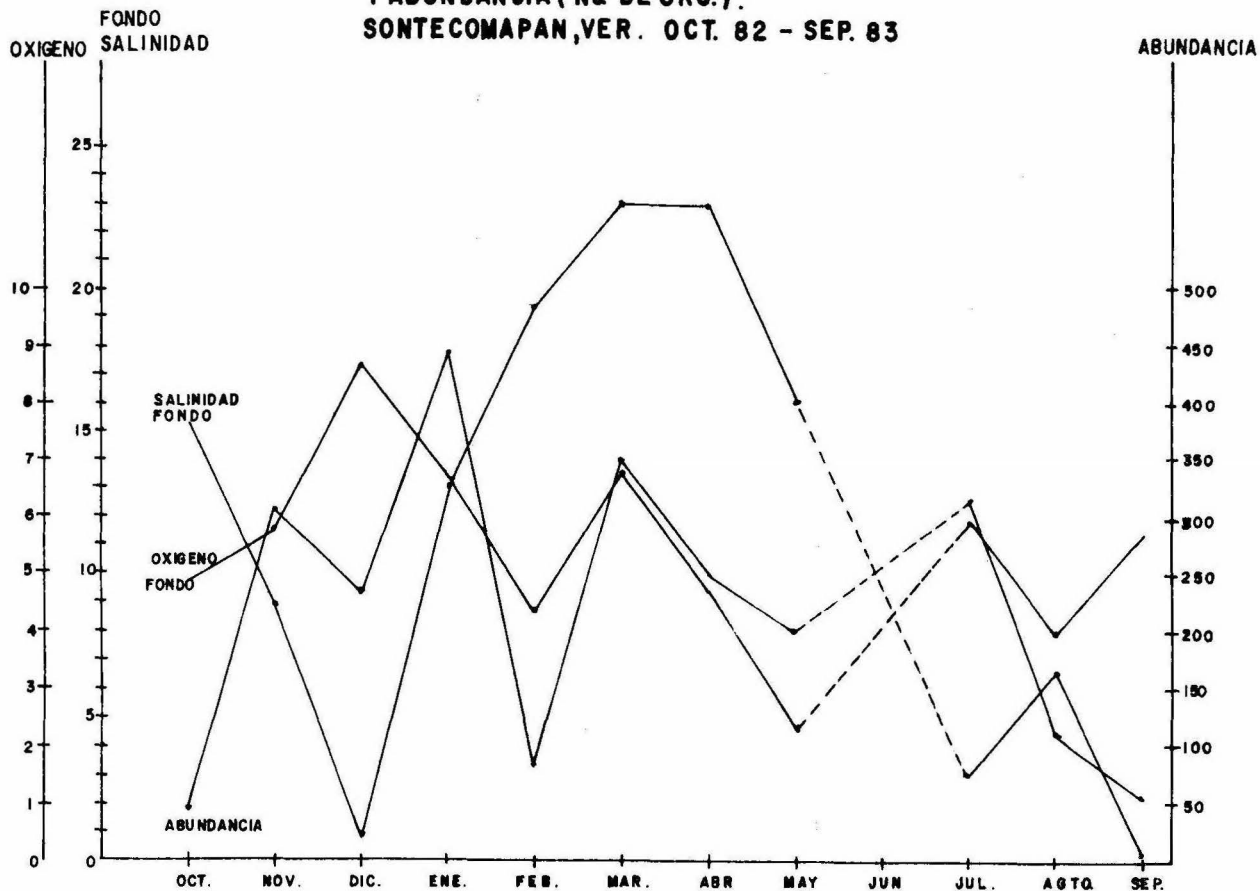


FIGURA 14

PROMEDIO MENSUAL DE MATERIA ORGANICA, LODO (%)
 Y ABUNDANCIA (No DE ORG.)
 SONTECOMAPAN, VER. OCT. 82 - SEP.

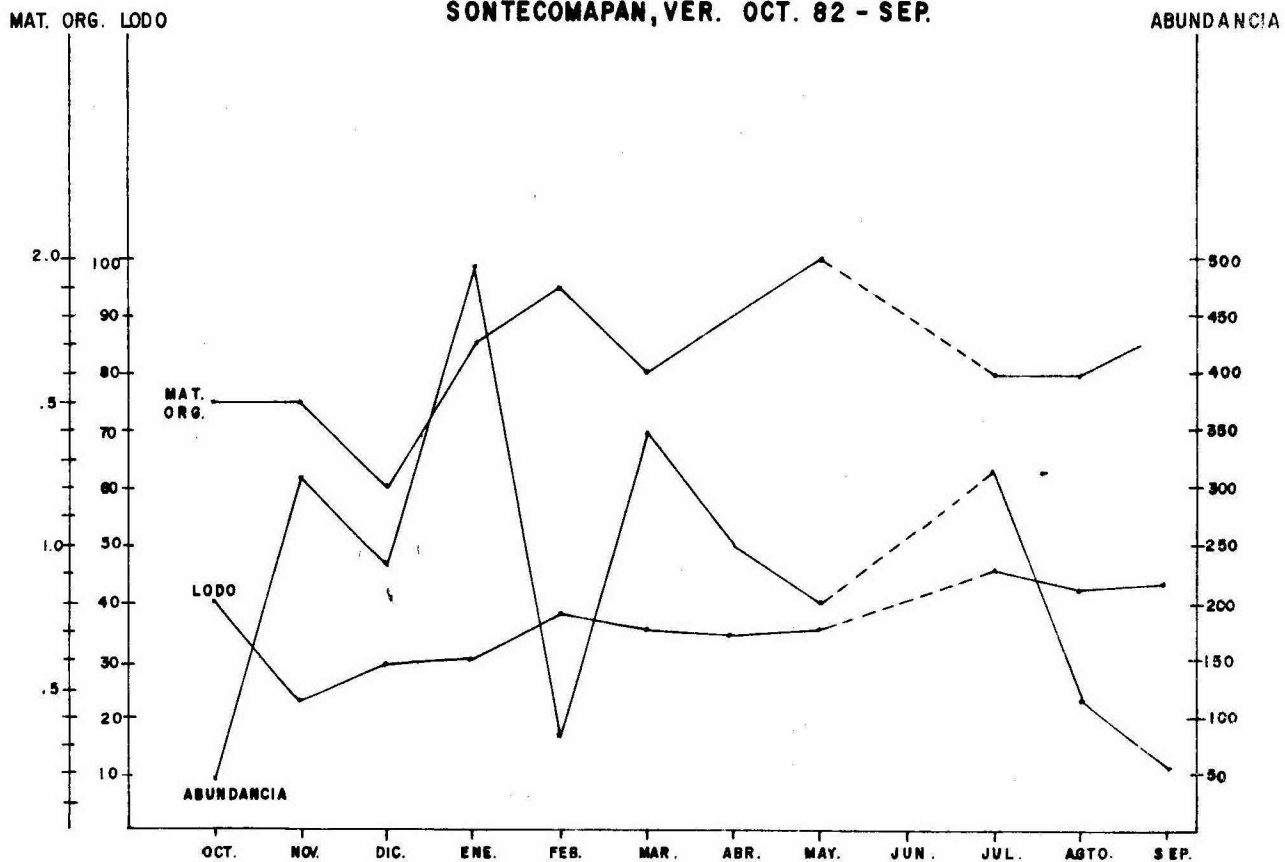


FIGURA 15

**PROMEDIO ANUAL
MATERIA ORGANICA, LODO (%) Y ABUNDANCIA (No. DE ORG.) POR ESTACIONES
SONTECOMAPAN, VERACRUZ OCT. 82 - SEP. 83**

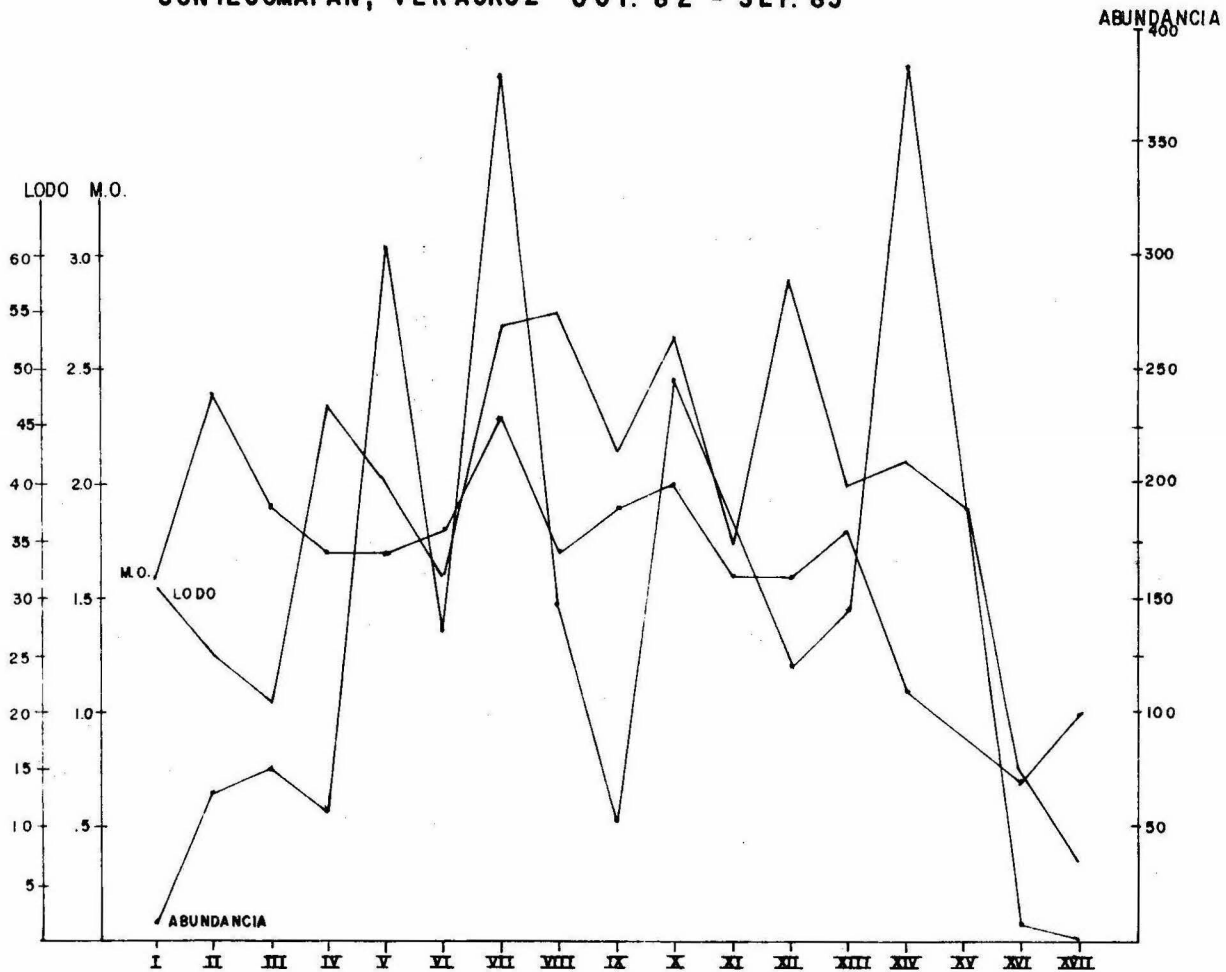


FIGURA 16

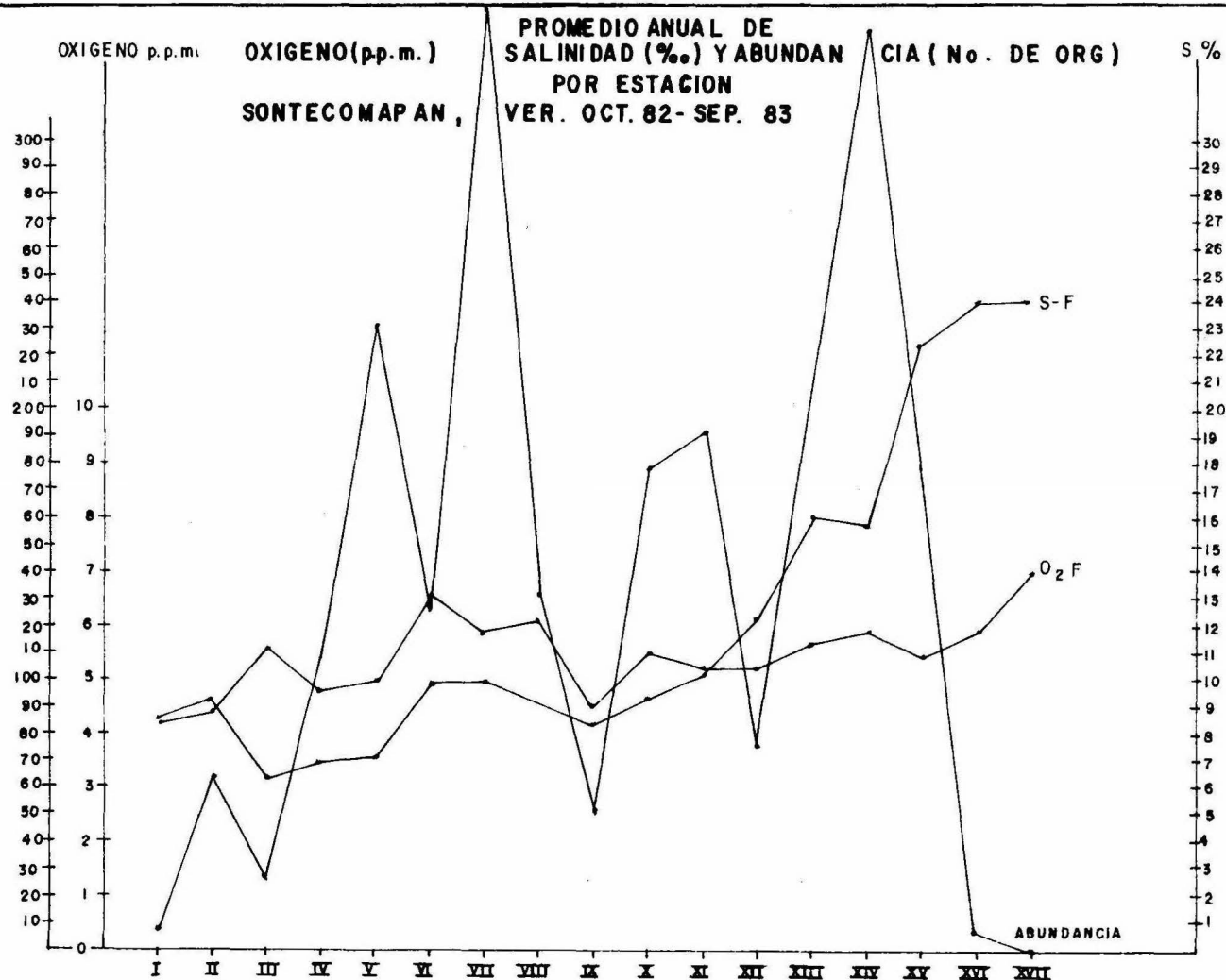


FIGURA 17

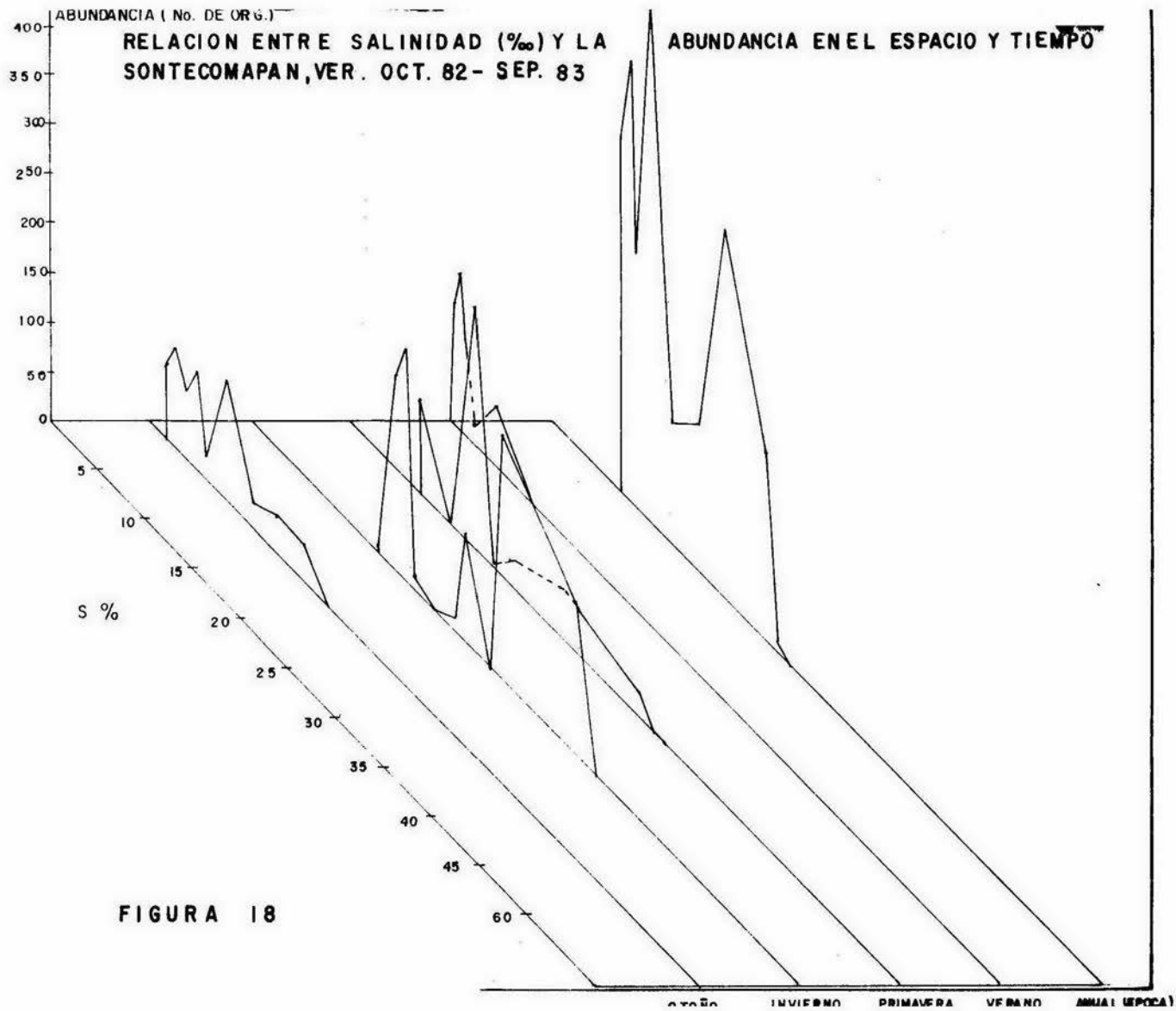


FIGURA 18

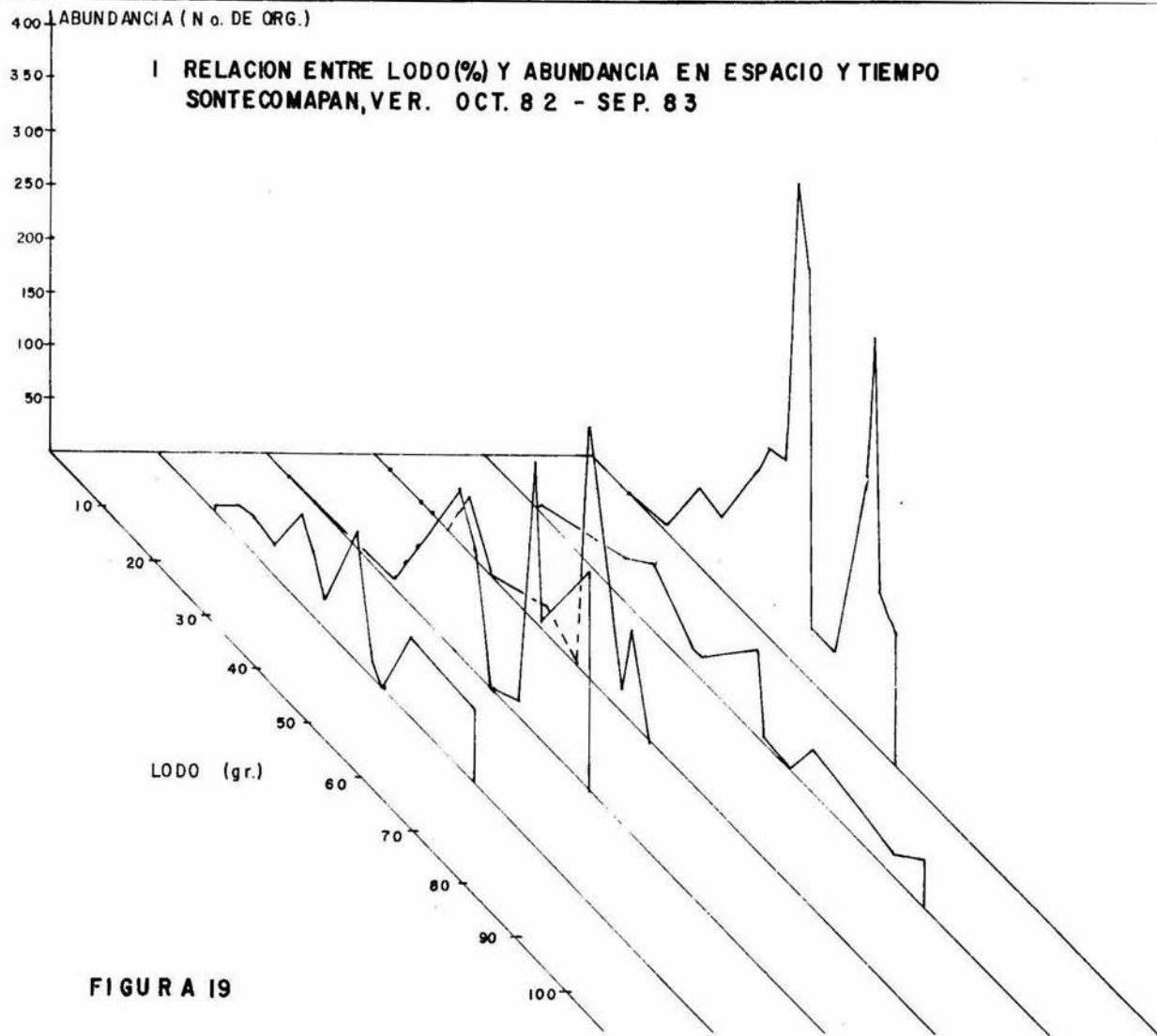


FIGURA 19

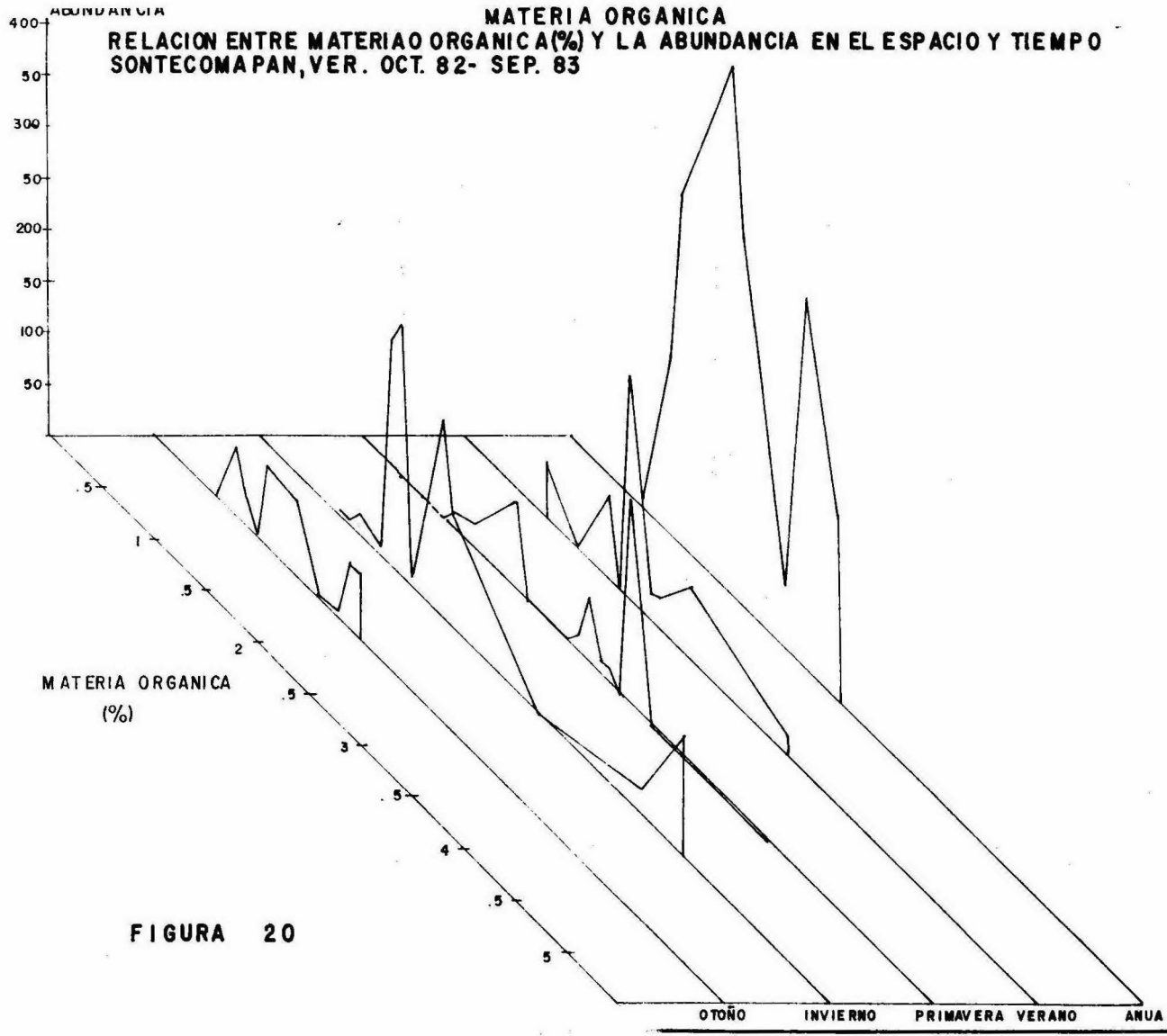


FIGURA 20

ABUNDANCIA (JUVENIL Y ADULTOS)

RELACION ENTRE OXIGENO Y ABUNDANCIA EN EL ESPACIO Y TIEMPO
SONTECOMAPAN, VER. OCT. 82 - SEP. 83

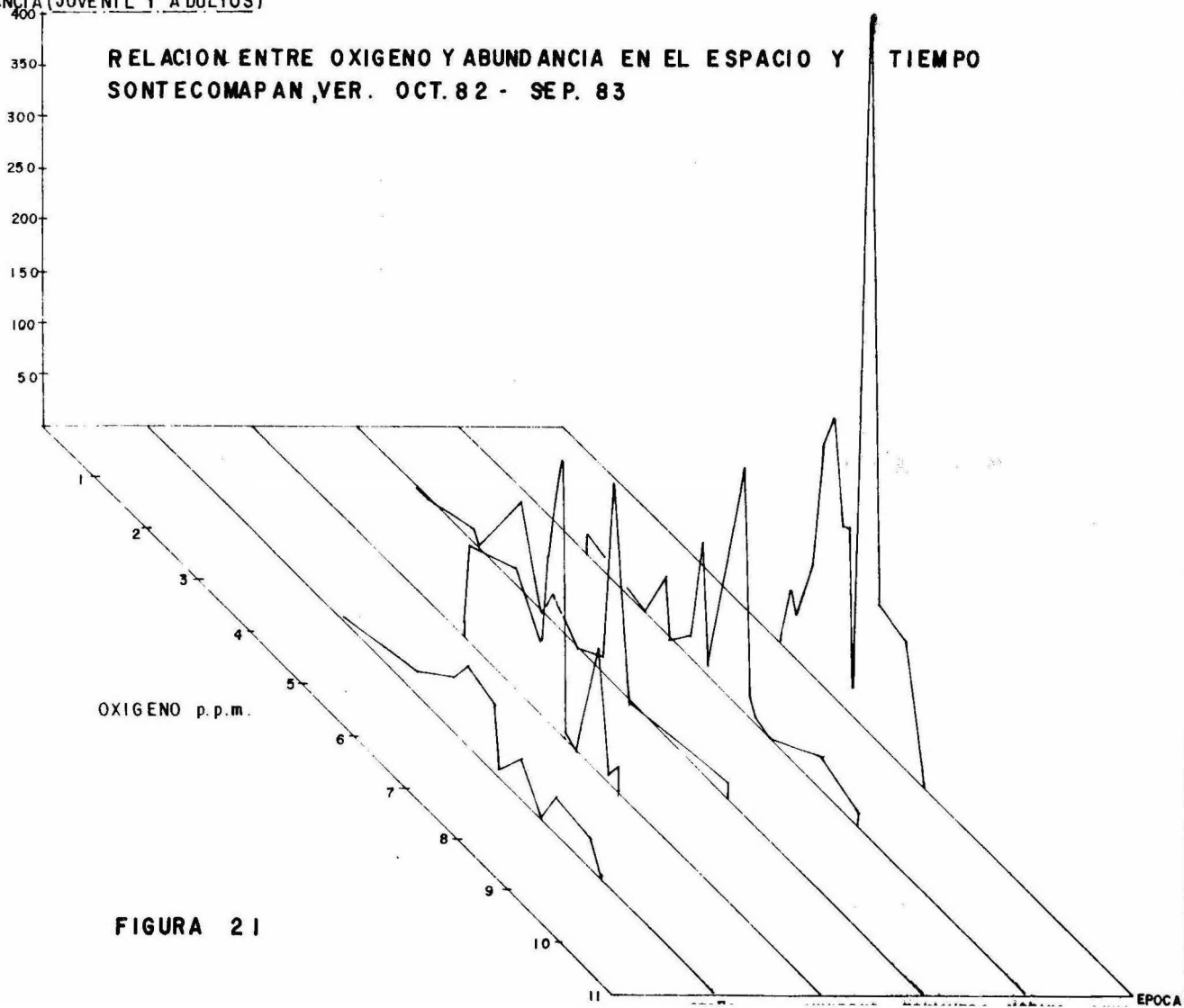


FIGURA 21

**TABLA DE ANOVA
(FACTORIAL II)**

VARIABLE SALINIDAD

UNTE DE VARIACION	G. DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F _o
RATAMIENTOS				
A	67	21516.8662		
B	3	4416.9932	1472.33111	25.9508620 *
A B	16	1250.8019	78.1750746	1.37789022 NS
ERROR	48	15849.0717	330.188993	5.81981134 *
TOTAL	136	7716.00667	56.7353432	
TOTAL	203	29232.8729		

VARIABLE OXIGENO

UNTE DE VARIACION	G. DE L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F _o
RATAMIENTOS				
A	67	582.580774		
B	3	91.5858784	30.5286261	5.34909101 *
AB	16	122.105776	7.63161099	1.33717717 N.S.
ERROR	48	368.88912	7.685190	1.34655504 N.S.
TOTAL	136	776.186673	5.70725484	
TOTAL	203	1358.76745		

VARIABLE MATERIA ORGANICA

UNTE DE VARIACION	G. DE L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F _o
RATAMIENTOS				
A	67	133.719362		
B	3	14.7209308	4.90697694	11.7490995 *
A B	16	25.916863	1.61980394	3.87840373 *
ERROR	48	93.0815685	1.93919934	4.64315328 *
TOTAL	136	56.8000009	0.417647065	
TOTAL	203	190.519363		

TABLA 6

VARIABLE ARENA

FUENTE DE VARIACION	G. DE L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	Fo.
TRATAMIENTOS	6 7	66726.1714		
A	3	14743.2307	4914.41024	22.1408943 *
B	16	9361.9239	585.120087	2.6364175 *
AB	48	42621.0193	887.937902	4.00042696 *
ERROR	136	30186.6665	221.960783	
TOTAL	203	96912.8379		

VARIABLE LODO

FUENTE DE VARIACION	G. DE L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	Fo.
TRATAMIENTOS	6 7	70133.2695		
A	3	15536.1323	5178.71078	23.7833634 *
B	16	10642.35	665.147057	3.05470509 *
AB	48	43954.7843	915.724673	4.20548928 *
ERROR	136	29613.3333	217.745098	
TOTAL	203	99746.6028		

VARIABLE ABUNDANCIA

FUENTE DE VARIACION	G. DE L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	Fo.
TRATAMIENTOS	6 7	79168.5883		
A	3	6200.4706	2066.82353	4.13733822 *
B	16	15766.0882	985.380514	1.97252083 *
AB	48	57202.0295	1191.70895	2.38554618 *
ERROR	136	67939.3333	499.553922	
TOTAL	203	147107.922		

* DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ($\alpha=0.05$)

† DIFERENCIAS NO SIGNIFICATIVAS ($\alpha=0.05$)

⁰⁵

F 67 - 136 = 1.39

Fo > FT . SE RECHAZA Ho

REGRESION LINEAL MULTIPLE

VARIABLE / EPOCA	OTOÑO	INVIERNO**	PRIMAVERA	VERANO	ANUAL
I = SALINIDAD	-1.3004	0.085	-4.8274	-2.2644	-0.5050
II = OXIGENO	-5.9132	-0.038	29.1522	1.2762	51.9215
III = MAT. ORGANICA	2.7252	0.088	-4.4562	9.8403	22.7423
IV = ARENA	-3.2686	-0.364	-5.4347	-3.8866	261.8348
V = LODO	2.3356	0.364	5.9796	4.2577	256.7500
COEF. CORR. MULT.	0.4939*		0.5312*	0.6044*	0.6388*

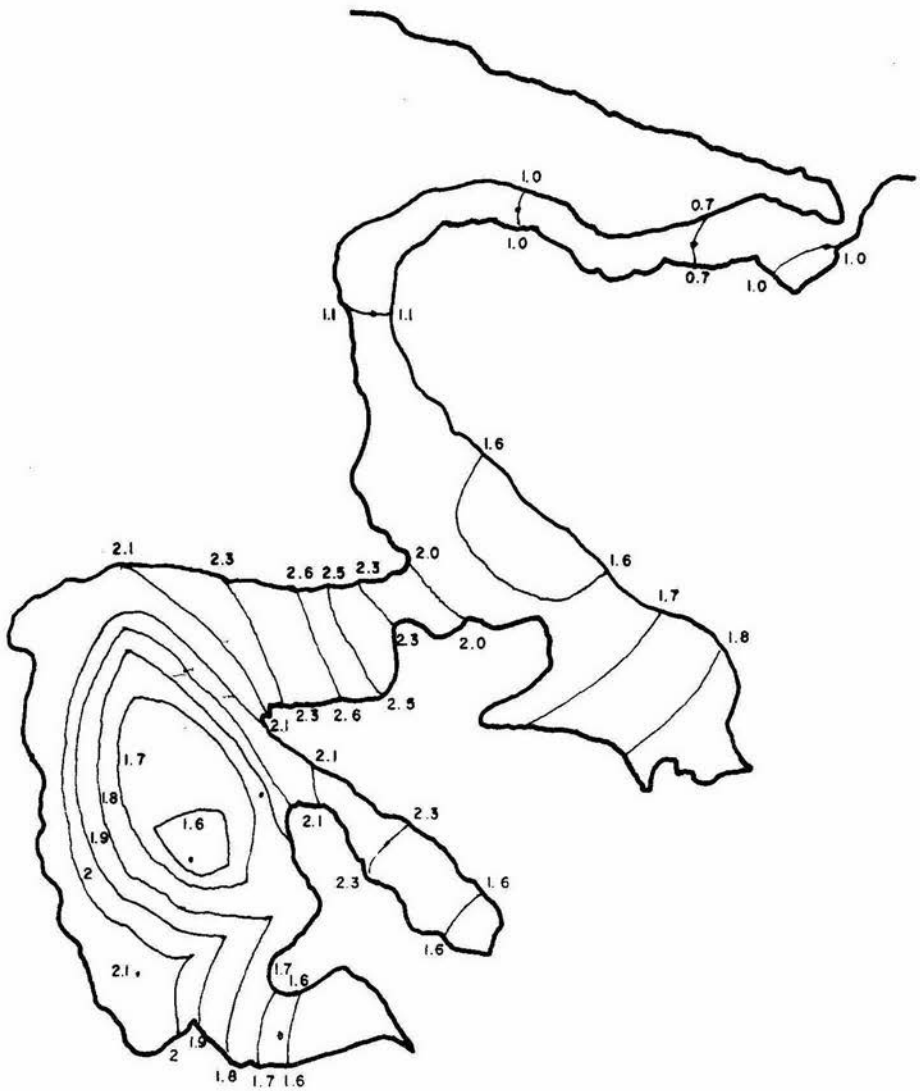
*Diferencias significativas ($\alpha = 0.05$)

$$r_{15}^{05} = 0.4821$$

$r_0 > r_{n-2}^{\alpha}$ ∴ se rechaza H_0

** Regresión lineal simple.

TABLA 7



MATERIA ORGANICA MEDIA ANUAL %

SONTECOMAPAN VERACRUZ.

OCTUBRE 1982 - SEPTIEMBRE 1983

A P E N D I C E 1

DETERMINACION GRANULOMETRICA (WENTWORTH)
(ESTACION / EPOCA)
SONTECOMAPAN VERACRUZ OCT. 82 - SEP 83
PROPORCION ARENA/LODO

	OTOÑO		INVIERNO		PRIMAVERA		VERANO		ANUAL	
	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L
I	7	1	1	1	3	1	2	1	2	1
II	5	1	1	1	1	1	3	1	3	1
III	2	1	2	1	6	1	8	1	4	1
IV	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
V	3	1	1	1	1	1	3	1	2	1
VI	3	1	2	1	1	1	2	1	2	1
VII	1	2	3	1	1	1	1	6	1	1
VIII	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1
IX	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1
X	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1
XI	3	1	1	1	2	1	1	1	2	1
XII	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1
XIII	1	1	1	1	4	1	1	1	2	1
XIV	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1
XV	5	1	2	1	2	1	1	1	2	1
XVI	7	1	3	1	8	1	8	1	6	1
XVII	9	1	24	1	32	1	9	1	13	1

A = ARENA

L = LODO

	OTOÑO		INVIERNO		PRIMAVERA		VERANO		ANUAL	
	S (‰)	O ₂ ppm	S (‰)	O ₂ ppm	S (‰)	O ₂ ppm	S (‰)	O ₂ ppm	S (‰)	O ₂ ppm
I	3.8	3.8	19.3	5.7	12.7	2.4	0.0	4.7	8.9	4.0
II	2.6	8.6	21.6	4.1	13.0	1.4	0.6	2.5	9.4	4.2
III	3.6	6.8	17.0	6.9	13.0	1.2	0.3	7.7	8.5	5.6
IV	4.0	4.6	13.6	5.7	10.5	2.7	0.6	5.5	7.2	4.6
V	4.7	5.0	15.0	5.1	7.0	3.2	1.6	5.7	7.1	4.7
VI	4.5	8.8	15.0	5.6	17.1	3.8	0.3	7.0	9.2	6.3
VII	2.5	6.5	15.5	7.1	13.5	5.0	1.8	4.7	8.3	5.8
VIII	1.6	6.7	22.5	6.0	16.7	3.5	1.8	7.4	10.6	5.9
IX	6.0	5.2	13.0	5.1	15.5	2.3	1.0	4.5	8.9	4.3
X	8.0	5.9	16.3	6.7	15.5	4.3	1.0	4.8	10.2	5.4
XI	10.5	6.2	16.0	4.2	13.0	4.8	2.3	5.6	10.4	5.2
XII	3.5	7.2	22.3	5.6	22.5	3.6	1.0	4.7	12.3	5.3
XIII	1.7	7.6	25.3	5.9	22.5	3.9	1.1	5.5	15.1	5.7
XIV	13.5	7.2	26.0	6.0	29.5	5.2	4.6	4.0	18.4	6.1
XV	16.0	7.9	34.0	5.7	31.7	5.3	8.6	3.6	22.6	5.6
XVI	19.0	9.0	34.0	6.1	31.0	5.4	10.3	4.1	23.6	6.2
XVII	19.0	11.5	36.3	6.3	33.0	5.0	11.6	6.0	25.0	7.2
\bar{X}	7.3	7.0	21.3	5.7	19.3	3.8	2.8	5.2	12.7	5.4

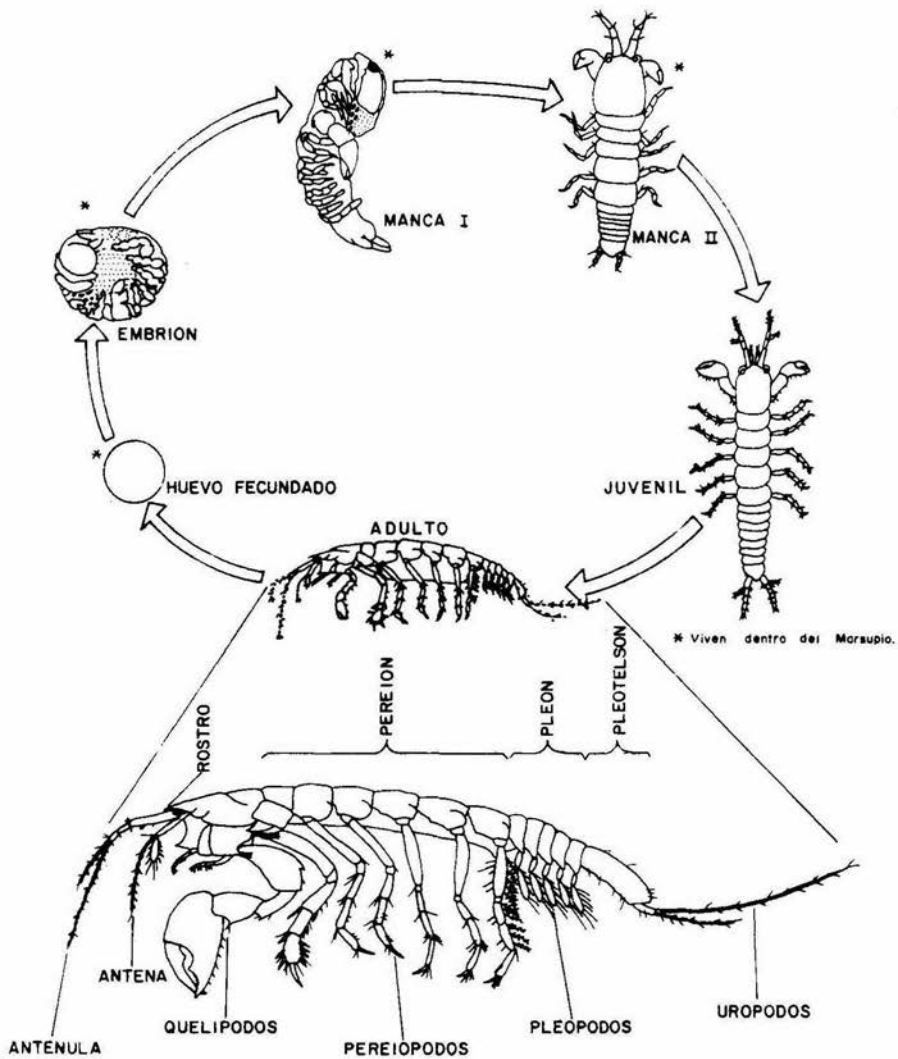
VALORES DE SALINIDAD Y OXIGENO DE FONDO
ESTACION / EPOCA

SONTECOMAPAN, VERACRUZ. OCT. 82-SEP. 83

APENDICE 3

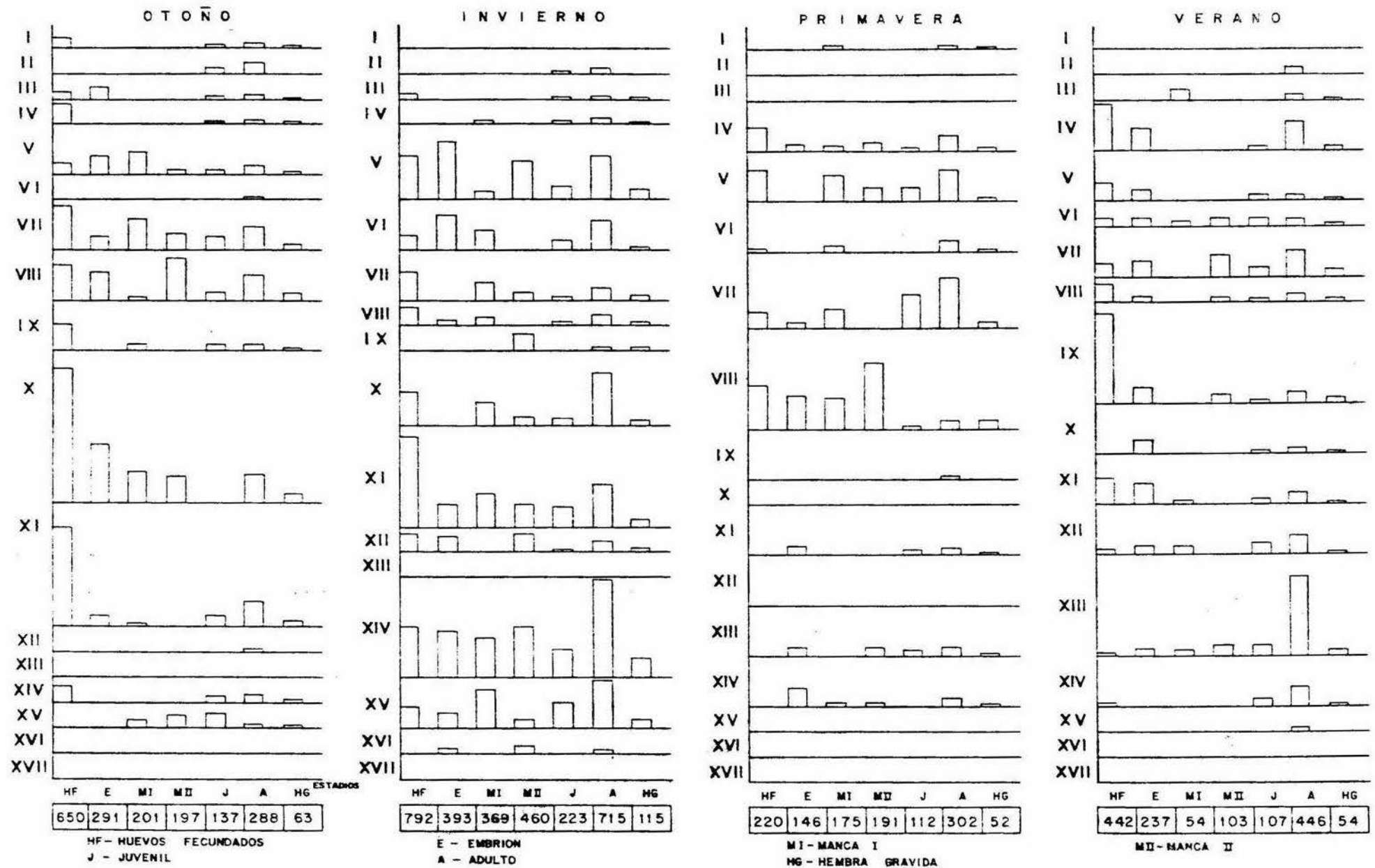
RESULTADOS DE LA PRUEBA DE TUKEY

VARIABLE	TEMPORADAS CON DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS
Oxígeno de fondo	Primavera - Invierno Primavera - Otoño
Salinidad de fondo	Verano - Invierno Verano - Primavera Otoño - Invierno Otoño - Primavera
Materia Orgánica	Otoño - Primavera
Clase de Textura	Otoño - Verano Otoño - Invierno



**DESCRIPCION MORFOLOGICA Y CICLO DE VIDA
DE TANAIACEOS**

Tomado de Holdich, D. M. y Jones, J. A. (1983)



ABUNDANCIA DE LOS DIFERENTES ESTADIOS DE VIDA DE *Discopseudes holthuisi*

SISTEMATICA Y DATOS MORFOMETRICOS

SISTEMATICA

ORDEN: **TANAIDACEA** (Hansen, 1895).
 SUBORDEN: **APSEUDOMORPHA** (Sieg, 1980).
 FAMILIA: **APSEUDIDAE** (Leach, 1814).
 GENERO: **Discapseudes**
 ESPECIE: **Discapseudes holthuisi** (Bacescu & Gutu).

DATOS MORFOMETRICOS

<u>ESTADIO</u>	<u>MEDIDA (Longitud patrón)</u>			
	mín.	máx.	\bar{x}	S^2
HUEVO FECUNDADO			0.3	mm.
EMBRION			0.7	mm.
MANCA I			1.0	mm.
MANCA II			1.3	mm.
JUVENIL	1.6	5.8	5.7	0.42 mm.
MACHO	6.0	18.7	9.4	0.32 mm.
HEMBRA	5.0	16.6	8.4	0.34 mm.
HEMBRA GRAVIDA	6.1	16.9	9.3	0.32 mm.