



Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

" I Z T A C A L A "

" CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO SOBRE LA
ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE CORALES
SCLERACTINIOS EN EL ARRECIFE
"LA BLANQUILLA, VERACRUZ, MEXICO "

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 N
B R A V O R U I Z J U A N
C A M A C H O R U I Z J A I M E

LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MEX.

1989.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "IZTACALA"

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

Los Reyes Iztacala, a 10 de agosto de 1988.

SOLICITUD DE REVISION DE TESIS

A LOS PROFESORES:

M. EN C. MANUEL ELIAS GUTIERREZ.
BIOL. GUILLERMO HORTA PUGA.
BIOL. MA. DE LOS ANGELES SANABRIA ESPINOZA.
BIOL. JUAN PABLO CARRICART GANIVET.
BIOL. JOSE ANTONIO MARTINEZ PEREZ.
P R E S E N T E S.

Me permito enviar a ustedes, una copia del trabajo del
(los) Pasante(s) de Biología: _____

BRAVO RUIZ JUAN Y CAMACHO RUIZ JAIME

titulado: "CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO SOBRE LA ESTRUCTURA DE LA
COMUNIDAD DE CORALES SCLERACTINIOS EN EL ARRECIFE "LA BLANQUILLA",
VERACRUZ, MEXICO"

con el objeto de que sea ampliamente revisado, para que
en caso de que reúna todas las características necesari-
as para constituir su Tesis para Examen Profesional, -
envíen por escrito a esta Coordinación su voto aprobato-
rio.

Sin más por el momento, me despido de ustedes, agrade-
ciendo de antemano la atención que se sirvan brindar a
la presente.

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

M. EN C. BEATRIZ FLORES PENAFIEL
Coordinadora de la Carrera de Biología

AGRADECIMIENTOS

Queremos hacer patente nuestro agradecimiento a los Biol. Raúl Gil, Myriam Ramírez, Margarita Canales y Ramón Gómez; a los P. de B. Alfonso Flores, Aurora Beltrán, Hugo Castro, Alberto Morales, Felipe Cruz, Martha Valdéz y Norma Ferriz; al PMUZ Daniel Jurado y a los señores Carlos Herrera y Miguel Fuentes por su ayuda para la realización del presente trabajo.

Al ITESM CEM por las facilidades brindadas para la impresión del original del mismo.

Al Sr. Alberto Lagrave por su apoyo para nuestra transportación en lancha al Arrecife.

A nuestros tios Maximiliano Vizcarra y Alicia Grossberger por su atención brindada durante nuestra estancia en el puerto de Veracruz.

A todos los profesores de la Asignatura de Zoología de la ENEP Iztacala por su paciencia y colaboración durante las salidas al campo y trabajo de laboratorio.

En especial agradecemos a los M. en C. Manuel Elias y Jorge Padilla; a los Biol. Guillermo Horta, Atahualpa de Sucre, Sergio Stanford y con gran cariño y respeto a la Biol. Ma. de los Angeles Sanabria.

A los P. de B. Ricardo Sáenz y Joel Reyes, nuestro agradecimiento especial por su desinteresada e invaluable ayuda durante los muestreos.

Al P. de B. Arnulfo Reyes por su oportuna ayuda en la elaboración de los mapas y figuras.

Nuestro agradecimiento especial a la persona que dirigió este trabajo y quien siempre nos tendió una mano amiga y del que aprendimos y continuaremos aprendiendo. A nuestro director de tesis: Biol. Juan Pablo Carricart Ganivet.

Dedico el presente trabajo principalmente a mis padres:

Matilde y Andres

por la ayuda y paciencia que me ofrecieron durante el ciclo educativo para lograr el principal objetivo que uno puede añorar: una carrera de Licenciatura.

A mis hermanos:

Cristina, Roberto, Ricardo y Carlos

por el apoyo que me brindaron para terminar esta carrera.

A toda mi Familia, por los consejos y ayuda que me tendieron desinteresadamente para la culminación de la carrera.

En especial, con el cariño y amor que le profeso a su memoria, siguiendo su ejemplo y consejos, ahora termino uno de los objetivos fijados en mi vida y que seguramente a ella en vida, le hubiera gustado presenciar:

A mi hermana Celia

DEDICATORIA.

DEDICO ESTE TRABAJO A LA PERSONA MAS IMPORTANTE EN MI VIDA
A MI ESPOSA :
CONSUELO

POR SU APOYO, COMPRENSION Y PACIENCIA QUE ME BRINDO
DURANTE LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.

A MIS PADRES:
LEOPOLDO Y CARMEN
POR EL APOYO QUE ME DIERON AL PERMITIRME REALIZAR
Y CONCLUIR MIS ESTUDIOS PROFESIONALES.

A MI HIJO:
JOSE JAIME
POR TRANSMITIRME SU ALEGRIA INCONDICIONAL Y QUE SIEMPRE
ME AYUDO.

A MIS HERMANOS:
LEOPOLDO, MARIO, OSCAR, EDUARDO, JUAN MANUEL Y GUADALUPE.

INDICE

-AGRADECIMIENTOS	I
-DEDICATORIA	II
-RESUMEN	III
-INTRODUCCION	1
-ANTECEDENTES	8
-DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	12
-METODOLOGIA	15
-RESULTADOS	23
LISTADO DE ESPECIES	23
PATRONES DE ZONACION	
a) Valores de importancia sobre los taludes	26
b) Similitud entre los transectos ubicados sobre los taludes	30
c) Distribución horizontal sobre los taludes	34
d) Valores de importancia sobre la plataforma	37
e) similitud entre los transectos sobre la plataforma	39
DIVERSIDAD	40
-ANALISIS DE RESULTADOS	43
a) Zonación sobre los taludes	44
b) Zonación sobre la plataforma	49
c) Diversidad sobre los taludes	51
d) Diversidad sobre la plataforma	54
-CONCLUSIONES	57
-BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	60
-MAPAS	71
-TABLAS	76
-FIGURAS	100
-APENDICE A	122

RESUMEN

El arrecife coralino es un ecosistema marino altamente complejo y reviste particular importancia, desde el punto de vista ecológico, por su gran diversidad de organismos además de presentar características que lo ubican como un medio con una elevada productividad en términos de biomasa. Considerando dicha importancia ecológica en el arrecife, el presente estudio tiene por objeto ampliar el conocimiento sobre la estructura de la comunidad coralina del arrecife "La Blanquilla", Veracruz mediante un análisis ecológico tanto cualitativo como cuantitativo de los corales escleractinios. Para tal efecto se trabajaron un total de 126 transectos ubicados sobre 16 estaciones de muestreo (8 sobre los taludes y 8 sobre la plataforma arrecifal) dirigidas hacia los 8 puntos cardinales y empleando el método de Intersección en Línea de Canfield (1941). Se identificaron y colectaron 27 especies de corales escleractinios lo cual indica una riqueza específica mayor a cualquier otra reportada en la zona de estudio. Estas 27 especies representan el 40% de las reportadas para el Caribe y casi el 51% reportadas para las Costas Orientales de México; así mismo, se reportan por primera vez para la zona de estudio, Golfo de México y Caribe Mexicano a *Scolymia lacera* y *Favia conferta* además de *Astrangia solitaria* como nuevo reporte para la zona.

Los resultados cuantitativos muestran una dominancia total de *Montastrea cavernosa* sobre los taludes lo cual está dado por los valores de Cobertura y Abundancia, por otro lado para la plataforma arrecifal la especie más importante tomando

en consideración la cobertura es *Diploria clivosa*, en tanto que *Siderastrea siderea* es importante por su abundancia. Respecto a la diversidad se observó una mayor riqueza específica sobre los taludes debido a que en ellos se encontró un mayor número de especies (22); ahora bien, en cuanto a los valores se encontró que son bajos y uniformes tanto en la plataforma como en los taludes, esto es que, mientras que para la plataforma se registran valores que fluctúan entre 0.54 y 0.70 deciles/ind., para los taludes se presentan valores entre los 0.83 y 0.97 deciles/ind. Cabe señalar que en el talud Este se encontró una mayor diversidad con respecto al talud Oeste, esto se puede atribuir a la mayor profundidad registrada en la parte Este, aunque a los primeros 6 m se observó una riqueza específica pobre. Por último se delimitó la zonación del arrecife, encontrándose la siguiente zonación sobre los taludes: En el talud Norte se encontraron las zonas de *Diploria strigosa* (3m), *Siderastrea siderea* (6 a 12m) y *Stephanocoenia michelinii* (15m); en el talud Sur están las zonas de *Montastrea cavernosa* y *S. siderea* (3m), *Colpophyllia natans* (6m) y *M. cavernosa* (9m); en la zona Este se encuentran las zonas *M. cavernosa* (3m), *Acropora palmata* (3 a 6m) y *S. siderea* (9 a 21m); sobre el talud Oeste se encontró la zona de *M. cavernosa* (3 a 9m); en el talud Noreste se delimitaron las zonas de *Montastrea annularis* y *C. natans* (3 a 9m) y la *S. siderea* y *M. cavernosa* (12 a 24m); mientras que en el talud Noroeste está la zona de *M. annularis* y *C. natans* (3 a 9m); en tanto que en el talud Sureste se observaron las zonas de *D. strigosa* (3m), *M. cavernosa* (6m), *S. siderea* (9m) y *S. michelinii* (12m); por último en el talud Suroeste se encontró

la zona de *M. cavernosa* (3 a 9m). Con respecto a la plataforma, en general se observó la zona de *Diploria clivosa* en las estaciones Noreste, Este y Sureste; la zona de *D. strigosa* en la estación Norte; la zona de *S. siderea* en las estaciones Noroeste, Oeste y Suroeste; por último la zona de *R. palmata* ubicada en la estación Sur.

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que *M. cavernosa* es la especie dominante sobre los taludes, mientras que *D. clivosa* y *S. siderea* son para la plataforma arrecifal; la diversidad, en general es baja para el arrecife, aunque de acuerdo al número de especies encontradas, el presente trabajo constituye el reporte más alto de especies para los arrecifes frente al puerto de Veracruz.

INTRODUCCION

1 El conocimiento que el hombre tiene del mar es más pobre y más reciente que el que posee del medio terrestre. Uno de los aspectos más interesantes en esta región sumergida del mundo, es la infinidad de formas y estructuras distintas observadas entre los organismos marinos y los modos de comportamiento especiales que han desarrollado éstos al vivir en este ambiente. Un excelente ejemplo de esta riqueza son los arrecifes coralinos, los cuales ofrecen la máxima expresión de diversidad de formas y colores que se pueda encontrar en el mar (Jordan, 1978).

Los arrecifes coralinos constituyen las comunidades marinas más complejas y mejor adaptadas que existen, éstos ecosistemas están formados por la asociación de miles de individuos, los cuales ocupan distintos nichos ecológicos (Villalobos, 1971). Los principales organismos formadores de estos arrecifes son los corales escleractinios y las algas calcáreas, los cuales constituyen la base y el sustrato para el desarrollo de otras especies, tales como peces, poliquetos, moluscos, crustáceos, equinodermos, etc., (Loya, 1972).

Los corales escleractinios o madreporarios pertenecen a la Clase Anthozoa del Filo Cnidaria, se caracterizan por secretar carbonato de calcio para la formación de un esqueleto externo. Estos organismos pueden ser solitarios o coloniales y donde cada individuo ocupa una pequeña copa o coralito en el esqueleto (Hyman, 1940; Goreau, 1959; Barnes, 1984). Dicho

Orden puede dividirse en dos grandes grupos ecológicos: en el primero encontramos a los corales hermatípicos o formadores de arrecifes que se caracterizan por presentar zooxantelas simbiotes (*Gymnodinium microadriaticum*) en el tejido gastrodérmico y de las que dependen en gran medida para sobrevivir y tener un buen desarrollo. Por otro lado tenemos a los corales ahermatípicos que por carecer de las algas simbiotes, no son formadores de arrecifes, ya que la capacidad de formación de esqueleto esta disminuída (Vaughan y Wells, 1943; Wells, 1956; Stoddart, 1969; Goreau et. al., 1979; Barnes, op. cit.; Carricart, 1985).

Existen factores ecológicos que determinan la distribución de los corales hermatípicos y por tanto de los arrecifes de coral que derivan de ellos; con respecto a la profundidad, pueden habitar desde la superficie hasta los 90 metros, teniendo su máximo desarrollo en los primeros 20 m; por otro lado, los corales formadores de arrecifes solo se desarrollan en mares tropicales, cuyas temperaturas fluctúan entre los 18 y 28 °C; también se ha observado que entre los 30 y 36 ppm de salinidad alcanzan su desarrollo óptimo; debido a que la luz es esencial para el crecimiento vigoroso de los escleractinios hermatípicos y puesto que las algas simbiotes necesitan de la iluminación para realizar la fotosíntesis, la intensidad luminosa también es un factor determinante en la distribución vertical de los corales; además la circulación del agua es necesaria para el suministro de nutrientes a estos organismos. Debido a que dichos factores actúan sobre los corales hermatípicos, se puede señalar que la distribución

mundial de los arrecifes coralinos queda confinada solamente hasta los 30 ° de latitud en ambos hemisferios, limitados por la isoterma de aproximadamente 20 °C (mapa 1), (Hedgpeth, 1963 citado en Fandiño, 1977).

En general, los arrecifes de coral son depósitos masivos de carbonato de calcio con un aporte primario de los corales escleractinios y secundariamente por algas calcáreas, mileporinos, alcionarios, poliquetos serpúlidos, briozoos, moluscos, foraminíferos, cirripedios, equinodermos, etc., (Vegas, 1980).

Con base a su estructura y al sustrato subyacente, se reconocen cuatro tipos generales de arrecifes: El primer tipo incluye a los arrecifes costeros, los cuales se proyectan directamente hacia el mar siendo paralelos a la costa y con un canal poco profundo y tranquilo. En el segundo tipo se encuentran los arrecifes de barrera, los cuales son similares a los primeros pero a mayor profundidad, encontrándose separados de la tierra adyacente por un canal profundo que puede alcanzar hasta los 100 m de profundidad. Otro tipo de arrecife son los atolones, que descansan sobre cráteres de volcanes sumergidos y se caracterizan por tener una forma circular u oval y con una laguna interior central y en algunas partes de ésta pueden emerger islas. Finalmente, los arrecifes de plataforma se encuentran en zonas poco profundas del margen continental y con una parte superior aplanada en dirección de corrientes dominantes o transversalmente a ellos (fig. 1), (Wells, 1957; Goreau, op. cit.; Péres en Vegas, op. cit.; Schuhmacher, 1978).

Los arrecifes de coral son uno de los ecosistemas más hermosos que existen en el planeta y debido a su elevada productividad son considerados como verdaderos oasis en el desierto marino (Nibakken, 1982), además constituyen un recurso muy importante en otros sectores. En la medicina se utilizan algunos esqueletos de escleractinios en el tratamiento de fracturas de huesos de brazos y piernas de seres humanos (Kouchner, 1982); Jordan en 1973 realizó estudios con el octocoral *Plexaura sp* para la extracción de prostaglandinas que pueden ser utilizadas para la regulación de la presión de los jugos gástricos y también en el desarrollo de plaquetas (Ladislao, 1984). Los arrecifes coralinos son ecosistemas en los que existen especies de importancia económica como fuente de alimento como son la langosta, el pulpo, cayo de hacha, almeja y otros peces, etc., (Jordan, op. cit.); también algunas especies de corales son ampliamente utilizadas en la actividad artesanal para la elaboración de artículos de joyería, alcanzando un elevado valor comercial (Ladislao, op. cit.). Estos ecosistemas son considerados como parques submarinos y reservas naturales de muchas especies y su belleza puede ser contemplada por cualquiera que penetre en este maravilloso mundo sumergido, por lo que son importantes en el sector turístico.

El estudio general de un ecosistema y en particular, el de un arrecife coralino, implica considerar los componentes bióticos, de tal manera que resulta imprescindible el uso de

la ecología cuantitativa basada en parámetros tales como la abundancia, diversidad y cobertura, los cuales se emplean para determinar la similitud y diversidad dentro y entre las estaciones de muestreo, permitiéndo establecer la estructura biológica de la comunidad coralina.

1- Numerosos trabajos se han realizado en comunidades arrecifales incluyendo descripciones taxonómicas, diversidad de la biota, productividad primaria arrecifal, distribución y abundancia de las especies coralinas, para tratar de establecer la estructura de estas comunidades; Otros estudios ecológicos se han desarrollado a raíz de pruebas atómicas practicadas en islas arrecifales como por ejemplo en el atolón Isla Bikini, donde se realizaron estudios acerca de las comunidades marinas con el fin de evaluar las modificaciones sufridas en este ecosistema (Fandiño, 1977).

Resulta claro que, durante los últimos años el avance de los estudios en esta área de la biología, ha sido importante permitiendo abrir nuevas líneas de investigación, en muchas de las cuales se han obtenido resultados de gran relevancia científica y tecnológica.

El arrecife de coral en conjunto, se caracteriza por presentar un arreglo en mosaico de diferentes comunidades, mostrando una enorme heterogeneidad como se observa en algunas comunidades terrestres; por tanto, los arrecifes coralinos son de gran importancia biológica ya que constituyen la comunidad más compleja y estable que existe en el mar y

probablemente, en toda la tierra. Su estudio, además de brindarnos un mayor conocimiento de estos sistemas biológicos, nos permite comprender mejor los principios que rigen el funcionamiento de dichas comunidades.

El hecho de que el arrecife coralino sea un ecosistema estable y diverso, no lo hace inmune a las perturbaciones ocasionadas por el hombre: las aguas negras, los desechos industriales, los derrames de petróleo, la sedimentación y el estancamiento de agua producido por el dragado y llenado, la contaminación térmica y la inundación de agua, son algunos ejemplos. Cabe señalar que también la explosión demográfica de depredadores naturales, junto con los cambios ambientales inesperados, alteran en gran medida a estos ecosistemas (Odum, 1972).

Debido a que los arrecifes de coral son comunidades complejas, donde los escleractinios son la base estructural para la formación y crecimiento de estos ecosistemas y además, que en México son pocos los trabajos realizados sobre la estructura de la comunidad de corales, el presente trabajo resultó importante ya que proporciona información valiosa, tanto cualitativa como cuantitativa, acerca de las comunidades coralinas en la zona de estudio como un paso previo, para comprender mejor las relaciones interespecíficas que existen entre los corales y otros organismos que viven en asociación con ellos, lo cual nos conlleva a un mejor manejo del ecosistema y a un adecuado aprovechamiento y uso de la gran cantidad de recursos

explotables con que cuentan dichas comunidades; además es importante, por que el arrecife "La Blanquilla", desde 1975 es considerado como Parque Nacional Submarino.

El presente trabajo tiene por objetivo:

1) Ampliar el conocimiento sobre la estructura de la comunidad mediante un análisis ecológico de los corales escleractinios basado en los siguientes parámetros:

- a) Determinar la distribución vertical de los escleractinios en el arrecife.**
- b) Determinar la abundancia y cobertura.**
- c) Determinar la diversidad de la comunidad coralina.**
- d) Establecer la zonación del arrecife "La Blanquilla" de acuerdo a los patrones de distribución y valores de importancia que presenten las especies y a los valores de similitud entre las estaciones y comparar con los reportado por Villalobos (1971), Kühlmann (1975) y Fandiño (1977).**

ANTECEDENTES

Los trabajos realizados en México sobre aspectos ecológicos de escleractinios son escasos, trayendo como consecuencia un conocimiento pobre sobre la dinámica de estos individuos en los litorales mexicanos.

Entre los estudios realizados en las costas orientales del Golfo de México tenemos a: Heilprin (1890) que cita 11 especies de escleractinios en el sistema arrecifal de Veracruz; Moore (1958) reporta 11 especies de corales hermatípicos en la Blanquilla frente al puerto de Tuxpan, Ver.; Kornicker, et. al. (1959) trabajaron en el arrecife Alacranes en el Banco Campeche citando 17 especies; Emery (1963) caracteriza los arrecifes corallinos frente al puerto de Veracruz; Rannefeld (1972) trabajó aspectos de crecimiento y publica 20 especies para el arrecife de Enmedio, Ver.; Chávez (1973) realiza algunas observaciones generales sobre las comunidades del arrecife Lobos, Ver. citando 6 especies de escleractinios; Kühlmann (1975) cita 15 especies para los arrecifes ubicados frente al puerto de Veracruz; Castañares (1978) describe 36 especies en la costa Noreste de la península de Yucatán; Jordan (1980) determina la estructura de la comunidad como un estimador del desarrollo arrecifal; Jordan et. al. (1981) describen la estructura de la comunidad coralina en la costa Noreste de la península de Yucatán citando 32 especies; Castañares y Soto (1982) citan y describen 36 especies de escleractinios en la costa Noreste de la península de Yucatán; Yedid (1982)

trabajó la abundancia y distribución de los corales en Isla Verde, Ver., citando 12 especies; Carricart (1985) describe las especies de corales escleractinios de Isla de Enmedio, Ver., reportando 25 especies; Horta y Carricart (1985) reportan 23 especies para Isla de Enmedio; Rivera y Mejía (1987) determinan 14 especies de corales en Isla de Enmedio, Ver.; Reyes et. al. (1987) reportan y describen 26 especies de escleractinios en Isla Contoy, Q. Roo.

Con respecto al arrecife La Blanquilla, se han realizado tres estudios sobre algunos aspectos ecológicos: Villalobos en 1971 nos informó sobre las comunidades faunísticas presentes en la plataforma arrecifal, reportando 18 especies de corales escleractinios y dando la ubicación de estos en la laguna arrecifal: en la parte Norte-Central reporta a *Diploria strigosa*, *D. clivosa*, *Porites porites*, *P. astreoides*, *Montastrea annularis*, *Agaricia agaricites*, *Madracis decactis* y *Acropora palmata*; en la parte Centro-Suroeste encontró *Montastrea cavernosa*, *M. annularis*, *Acropora cervicornis*, *A. palmata*, *D. strigosa*, *D. clivosa*, *Astrangia sp.*, *Favia sp.* y *Oculina diffusa*; por último en la zona de rompientes ubicada en la parte Este, reporta a *Acropora palmata* y pequeñas colonias de *Siderastrea siderea*; Kühlmann en 1975 reporta 15 especies de corales escleractinios para cuatro arrecifes frente al puerto de Veracruz, entre ellos "La Blanquilla", donde realiza un estudio descriptivo basado en la cobertura total de las especies encontradas caracterizando al arrecife en cuatro zonas: La zona de pendientes, situada hacia el mar (en los taludes arrecifales),

la zona de rompientes (que incluye, tanto parte de la plataforma como parte de los taludes, donde rompen las olas), la zona de la hondonada o depresión central (que comprende la plataforma arrecifal) y la zona de tierra emergida; Por último Fandiño en 1977 reporta 26 especies coralinas y registra parámetros ecológicos como la frecuencia, densidad y cobertura para determinar así, la zonación tanto para la hondonada como para los taludes arrecifales. Para la hondonada arrecifal reporta una sola zona denominada Diplorietum donde predominan *D. strigosa* y *D. clivosa*, encontrando en menor cantidad a *Porites spp*, *Siderastrea radians*, *Colpophyllia natans*, *Agaricia sp*, *Montastrea annularis* y *M. cavernosa*. Ahora bien, en la estación I (Talud Oeste) reporta cuatro zonas bien delimitadas: La zona de *A. palmata* que abarca de los 0.6 a los 4 m, la zona de *A. cervicornis* que va de los 4 a los 5 m, la zona de "alta densidad" donde abunda *M. cavernosa* y que comprende de los 5 a los 7 m de profundidad, por último la zona de *M. cavernosa* que va de los 7 a los 10 m; respecto a la estación II (Talud Suroeste) delimitó claramente dos zonas: la primera de *A. palmata*, que va de los 0.4 a los 4-5 m y la segunda de los 4-5 hasta los 10 m de profundidad y en la cual domina *M. cavernosa*. También determinó la diversidad de los corales escleractinios para la zonas trabajadas encontrando en general, valores altos tanto para la hondonada arrecifal y la estación I, mientras que en la estación II dichos valores resultaron bajos.

En la zona de trabajo se han realizado otros estudios

enfocados a la fauna y flora marina, además de aspectos hidrológicos. Entre estos trabajos tenemos: Planctón y algunos aspectos hidrológicos por Arenas (1966); Distribución y sistemática de la flora marina por Díaz (1966); Esponjas por Green (1968); Apendicularias por Flores (1974); Peces por Reséndez (1977) y Stylasterinos de Isla de Enmedio y La Blanquilla por Horta et. al. (1987).

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El arrecife La Blanquilla se localiza en el Golfo de México en las coordenadas geográficas 19° 13' 11" Latitud Norte y 96° 06' 00" Longitud Oeste (mapa 2). El arrecife es de tipo plataforma y se encuentra a 4.8 km del puerto de Veracruz (Kühlmann, 1975) y pertenece al sistema de islas coralinas situadas frente a dicho puerto; presenta una forma ovalada irregular, cuyo eje mayor está orientado en sentido Noroeste-Sureste (mapa 3). El área arrecifal es de aproximadamente 500,000 m² (Kühlmann, op. cit.), considerando sus límites en la zona de rompientes. En el extremo Sureste se localiza un macizo emergido de aproximadamente 1.5 metros sobre el nivel del mar denominado por los lugareños "El Peyote", el cual tiene una superficie de 2000 m² cuyo material de formación en mayoría es de origen coralino en todos los diversos grados de erosión; cabe señalar que cuando baja la marea, hacia la parte Noroeste se observa un montículo de aproximadamente 0.3 m de altura sobre el nivel del mar dando en general, una forma de herradura al islote (Observación personal).

Sobre la superficie de 'El Peyote' se presenta una flora incipiente representada por una Borraginácea *Tournefortia guaphadoles*; una Convolvulácea *Hipomea litoralis* y una Rizoácea *Sesuvium portulacastrum* (Villalobos, 1971).

En cada extremo del arrecife, y en su perfil occidental, hay

un faro, mediando entre ellos una distancia de 745 m. Dentro del perímetro del arrecife existe una laguna interior de aguas someras --1.2 m en promedio (Díaz, 1966)-- quietas y transparentes. En la zona Suroeste de la laguna existe una gran cantidad de restos de esqueletos coralinos y se encuentra un canal de aproximadamente 2 m de profundidad, mientras que otro pequeño canal se localiza en la región Sureste, el cual tiene las paredes más abruptas (Villalobos, op. cit.; Fandiño, op. cit.). En las zonas Noroeste, Este y Sureste, existen manchones de pastos marinos representados por *Thalassia testudinum* y algas calcáreas pertenecientes al género *Halimeda*; por otra parte, en la zona Norte y Noreste se observa una gran cantidad del coral de fuego *Millepora alcicornis* (Obs. pers.).

Con respecto a los taludes, el arrecife presenta una gama diversa de zonas: la parte Noreste muestra la pendiente muy suave, encontrándose corales vivos hasta los 24 m de profundidad; la zona Norte-Noroeste, presenta las paredes abruptas con pendientes muy pronunciadas con corales vivos hasta los 15 y 9 m respectivamente; la zona Sur-Sureste presenta una gran cantidad de Gorgonáceos entre los 4 y 10 metros de profundidad y corales vivos hasta los 9 y 12 m respectivamente (Obs. pers.).

El arrecife se encuentra cercano a la costa por lo que está sujeto a las variaciones climáticas del puerto de Veracruz, consecuentemente, la zona de estudio presenta un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano y sequía intraestival

(García, 1973). Los vientos predominantes desde el mes de Septiembre hasta Abril, son del Norte y pueden llegar a ser del tipo huracanado; durante los meses restantes, la predominancia de los vientos son del Este y Sureste (Inst. Met. Naut. Der.; Carta climatológica, 1970).

Con respecto a las masas de agua que rodean al arrecife, se pueden clasificar en tres tipos: las aguas oceánicas, las aguas costeras y las aguas de mezcla. Las aguas oceánicas penetran al arrecife por las zonas Noreste y Sureste, mientras que las aguas costeras entran por el Suroeste y por último, la zonas Noreste y Suroeste del arrecife presentan aguas de mezcla (Dillalobos, op. cit.).

En cuanto a los aspectos fisicoquímicos de las aguas circundantes al arrecife, Lanza (1965) encontró que el promedio de la salinidad fué de 36 ppm; la temperatura de 28.7 °C; transparencia de 13.1 m y oxígeno disuelto de 4.73 ml/l, mientras que para la plataforma del arrecife reportó una salinidad de 35.02 ppm; temperatura de 29.5 °C; transparencia total y oxígeno disuelto de 4.92 ml/l.

METODOLOGIA

Trabajo de Campo:

Los muestreos se realizaron los días 29 y 30 de Mayo; 6, 7, 8, 9, 10, 13 y 14 de Agosto de 1987; 17 de Marzo; 14 y 15 de Abril de 1988; realizándose un muestreo preliminar y de reconocimiento el 27 de Febrero de 1987.

Se establecieron ocho estaciones de muestreo sobre los taludes arrecifales dirigidos hacia los siguientes puntos cardinales, (mapa 4): Norte (I), Sur (II), Este (III), Oeste (IV), Noreste (V), Noroeste (VI), Sureste (VII) y Suroeste (VIII). En la plataforma, también se establecieron ocho estaciones de muestreo dirigidas hacia el Norte (I), Sur (II), Este (III), Oeste (IV), Noreste (V), Noroeste (VI), Sureste (VII) y Suroeste (VIII).

Para cada estación se dirigió un transecto imaginario perpendicular a la línea de playa del "Peyote", el cual pasaba sobre la plataforma y caía hacia el talud arrecifal; dicha estación fué muestreada mediante transectos unidimensionales considerando 10 transectos para la plataforma, mientras que para el talud se trazaron siguiendo isóbatas de 3 m, o sea a los 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24 m de profundidad hasta alcanzar la parte inferior de la masa arrecifal donde se encontraron corales escleractinios vivos; ahora bien, hacia los taludes en las estaciones Este y Oeste se decidió realizar dos transectos por profundidad,

esto con el fin de abarcar una mayor área para observar la riqueza específica tanto en la zona expuesta como en la zona protegida del arrecife.

Respecto a la toma de datos, se realizaron un total de 126 transectos (mapa 5), utilizando el método de Intersección en Línea de Canfield (1941); dicho transecto que viene a ser la unidad básica de muestreo, es de tipo unidimensional y fué estimado con la ayuda de un cabo de nylon de 10 m de longitud y marcado a cada metro con plomos para efectuar dichos muestreos, (Loya, 1978; Jordan, 1980; Granados, 1983). En este método la abundancia de cada especie se estima mediante la cuantificación de la frecuencia de intersección que una especie dada tiene con el transecto. Este método de transectos unidimensionales como estimador de la abundancia de una o varias especies se basa en la premisa de que la relación entre la longitud total del transecto y la superficie del área de distribución de la población, son iguales a la relación entre la longitud total intersectada y el área total que ocupa esa población (Loya, 1977 en Jordan, op. cit.); de tal manera que aunque el transecto no determina áreas, es posible estimar la cobertura de colonias de diferentes especies, ya que la longitud de intersección es proporcional a las áreas cubiertas por cada especie.

Las ventajas que este método ofrece con respecto a los métodos clásicos de área son varios, entre los cuales tenemos: la facilidad de adaptación a los cambios

topográficos independientemente de la inclinación del sustrato; rápido y práctico de operar con respecto a otros sistemas de muestreo cuantitativo; la calidad de información obtenida por este método para estudios de comunidades coralinas es similar a la que se obtiene mediante métodos basados en la estimación de áreas, como lo han demostrado Done (1977) y Kinzie y Snider (1978), por lo que la eficiencia de este método de muestreo es alta en términos de calidad de información y esfuerzo realizado para obtenerla; y por último y el más importante, la limitación de tiempo para trabajar debajo del agua al utilizar equipo de buceo autónomo, (Jordan, op. cit.).

Una vez que el transecto quedó colocado sobre el fondo, se procedió a medir con una cinta métrica de plástico la longitud intersectada y la anchura máxima de los corales subyacentes al transecto. Las dimensiones fueron registradas en centímetros. Los datos fueron tomados en tablas de acrílico transparente con un formato específico para el propósito del presente trabajo y el cual contiene datos como profundidad, abundancia, longitud intersectada, pendiente, etc., (fig. 2). La pendiente fué tomada con la ayuda de un Clisímetro de manufactura propia, el cual consta de una base y un brazo de acrílico y un transportador universal de 360 grados, (fig. 3).

Para los muestreos en la plataforma se utilizó equipo básico de buceo, mientras que para los taludes se utilizó equipo de buceo autónomo (SCUBA).

En los casos que la identificación "in situ" no se pudo realizar debido a que se requería hacer observaciones al microscopio, se procedió a la colecta manual de un trozo de coral con la ayuda de cincel y martillo, guardándolo en bolsas de plástico previamente etiquetadas para su posterior identificación.

Una vez en tierra firme, los datos que contenían las tablas de acrílico se vertían sobre las libretas de campo para su posterior análisis.

Trabajo de Laboratorio.

Se procedió a lavar los corales con agua dulce a chorro con el objeto de separar el tejido muerto del esqueleto, posteriormente se dejaron en una solución de hipoclorito de sodio al 10% (cloro comercial) para blanquearlos y así determinarlos con la ayuda de un microscopio estereoscópico y con las claves de identificación de Olivares y Leonard (1971), Smith (1971), Wells (1973), Carricart (1985) y las descripciones de Wells (1956), Duarte-Bello (1961), Almy y Carrión (1963), Olivares y Leonard (op. cit.), Smith (op. cit.), Fandiño (1977), Castañares (1978), Cairns (1982), Castañares y Soto (1982), Carricart (op. cit.) y Horta y Carricart (1985). Los ejemplares colectados fueron depositados en la Colección de Corales del Museo de Zoología de la ENEP Iztacala.

Trabajo de Gavinete.

Se llevó a cabo un análisis estadístico con los datos obtenidos de los corales con el fin de obtener el valor de importancia de las especies de escleractinios muestreados, para establecer la zonación del arrecife en base a parámetros tales como la cobertura, densidad y frecuencia para cada una de las especies; el valor de Densidad lineal (D) se calcula de la siguiente manera:

$$D = n_i / L$$

donde: n_i es el número total de individuos de la especie i encontrados, y L la longitud total de todos los transectos muestreados. La Densidad Relativa por especie (DR) esta dada por la siguiente fórmula:

$$DR = D / \Sigma D$$

donde: ΣD es la suma de los valores de densidad de todas las especies.

Con respecto a los valores de Cobertura lineal (C) para cada especie se expresa en la siguiente fórmula:

$$C = l_i / L$$

donde: l_i es la suma de la Longitud intersectada para cada especie i ; y la Cobertura Relativa de la especie i (CR) se calcula:

$$CR = C / \Sigma C$$

donde: ΣC es la suma de los valores de la Cobertura lineal de todas las especies.

Por último, la Frecuencia de la especie i se define como:

$$F = j / k$$

donde: "j" es el número de intervalos del transecto en el cual aparece la especie i, y "k" es el número total de intervalos en el transecto; la Frecuencia Relativa de la especie i (FR) es:

$$FR = F / \Sigma F$$

donde: ΣF es la suma de las frecuencias de todas las especies. Por último se determinó el Valor de Importancia (V.I.) para cada una de las especies i:

$$V.I. = DR + CR + FR$$

Para el análisis de similitud, se utilizó el Índice de Sørensen, el cual considera la presencia y ausencia de las especies y se basa en la fórmula:

$$I_s = 2a / 2a + b + c$$

donde: "a" es el número de especies presentes en las dos comunidades; "b" es el número de especies presentes solo en la Comunidad I; y "c" es el número de especies presentes solamente en la Comunidad II. También se utilizó el Índice de Morisita el cual considera además, la abundancia y se basa en la fórmula:

$$I_m = 2 \Sigma [H_1 * H_2] / [\partial_1 + \partial_2] N_1 * N_2$$

donde: $\partial_1 = \Sigma H_1 (H_1 - 1) / N_1 (N_1 - 1)$

y $\partial_2 = \Sigma V_1 (V_1 - 1) / N_2 (N_2 - 1)$

y donde: H_1 es el número de individuos de la especie en la muestra 1; V_1 es el número de individuos de la especie en la muestra 2; N_1 es el número total de individuos de todas las

especies de la muestra 1 y N_2 es el número total de individuos de todas las especies en la muestra 2; por último, para la agrupación de estaciones de acuerdo a los valores de similitud resultantes se utilizó el método de ligamiento promedio. Para establecer la zonación del arrecife, se consideraron tanto los valores de importancia, los índices de similitud y las pendientes tomadas en cada transecto.

Para determinar la diversidad de las zonas muestreadas, se emplearon tres índices con el fin de evitar la pérdida de información y además hacer una comparación de ellos y observar si existen diferencias entre sí. El primer índice empleado fué el de Shannon-Weaver (1948):

$$H' = - \sum P_i \log_{10} P_i$$

donde: P_i es la proporción de individuos de cada especie respecto al número total de individuos de todas la especies. Este índice combina el número de especies y la equidad de la distribución de los individuos en las distintas especies, dando poca importancia a las especies poco abundantes y dando mayor significancia a las que si lo son. Otro índice empleado fué el de Simpson (1949) cuya fórmula es:

$$D_s = 1 - \sum n_i(n_i-1)/N(n-1)$$

en donde: n_i es el número de individuos de cada especie y N corresponde al número total de individuos de todas las especies. Este índice tiene mayor significado biológico, ya que se basa en el hecho de que en una Comunidad Biológica muy diversa, la probabilidad de que dos organismos tomados

al azar sean de la misma especie debe ser baja, cumpliéndose en caso contrario. Finalmente se utilizó el índice de Brillouin (1956):

$$H = \log_{10} N! - \sum \log_{10} n_i! / N$$

donde: N es el número total de organismos de todas las especies y n_i es el número de individuos de cada especie. Este índice se basa en la teoría de la información y nos da una estimación global de la Comunidad considerando a la muestra, como una representación real, de la Comunidad, (Jordan, 1980). También se determinó la Equidad para cada uno de los índices de diversidad, empleando la siguiente fórmula:

$$J' = H' / H'_{\max}$$

donde: H' corresponde a la diversidad obtenida en los transectos de muestreo y H'_{\max} a la diversidad máxima que puede llegar a alcanzar la Comunidad. Para observar si existen diferencias entre los índices de diversidad utilizados, se realizó una prueba estadística de correlación múltiple con una confianza del 95%.

RESULTADOS

Durante los muestreos en la zona de estudio, se colectaron y observaron organismos pertenecientes al Orden Scleractinia correspondientes a 3 Subórdenes, 10 Familias, 17 Géneros y 27 Especies. A continuación se presenta una lista sistemática de los corales escleractinios del Arrecife "La Blanquilla", Ver., México (las categorías supraespecíficas son de acuerdo a Wells, 1956):

FILO CNIDARIA Hatscheck, 1888

CLASE ANTHOZOA Ehrenberg, 1834

SUBCLASE ZOANTHARIA De Blainville, 1830

ORDEN SCLERACTINIA Bourne, 1900

SUBORDEN ASTROCOENIIDA Vaughan y Wells, 1943

I Familia Astrocoeniidae Koby, 1890

Subfamilia Astrocoeniinae

1. *Stephanocoenia michelinii* Milne-Edwards y Haime,
1848

II Familia Pocilloporidae Gray, 1842

2. *Madracis decactis* (Lyman, 1859)

III Familia Acroporidae Verrill, 1902

3. *Acropora cervicornis* (Lamarck, 1816)

4. *A. palmata* (Lamarck, 1816)

SUBORDEN FUNGIINA Verrill, 1865

Superfamilia Agariciidae Gray, 1847

IV Familia Agariciidae Gray, 1847

5. *Agaricia agaricites* (Linneo, 1758)

forma *agaricites* (Linneo, 1758)

forma purpurea (Lesueur, 1821)

6. *A. fragilis* Dana, 1848

7. *A. lamarcki* Milne-Edwards y Haime, 1851

8. *Leptoseris cucullata* Ellis y Solander, 1786

V Familia Siderastreidae Vaughan y Wells, 1943

9. *Siderastrea radians* (Pallas, 1766)

10. *S. siderea* (Ellis y Solander, 1786)

Superfamilia Poritaceae Gray, 1842

VI Familia Poritidae Gray, 1842

11. *Porites porites* (Pallas, 1766)

12. *P. astreoides* Lamarck, 1816

13. *P. branneri* Rathbun, 1879

SUBORDEN FAVIINA Vaughan y Wells, 1943

Superfamilia Faviidae Gregory, 1900

VII Familia Faviidae Gregory, 1900

Subfamilia Faviinae Gregory, 1900

14. *Colpophylla natans* Houttuyn, 1772

15. *Diploria clivosa* (Ellis y Solander, 1786)

16. *D. strigosa* (Dana, 1848)

17. *Favia conferta* Verrill, 1868

18. *Manicina areolata* (Linneo, 1758)

Subfamilia Montastreinae Vaughan y Wells, 1943

19. *Montastrea annularis* (Ellis y Solander, 1786)

20. *M. cavernosa* (Linneo, 1767)

VIII Familia Oculinidae Gray, 1847

Subfamilia Oculininae Gray, 1847

21. *Oculina diffusa* Lamarck, 1866

22. *O. valenciennesi* Milne-Edwards y Haime, 1848

IX Familia Mussidae Ortmann, 1890

23. *Mussa angulosa* (Pallas, 1766)

24. *Mycetophyllia lamarckiana* Milne-Edwards y Haime,
1848

25. *Scolymia cubensis* (Milne-Edwards y Haime, 1849a)

26. *S. lacera* (Pallas, 1766)

X Familia Rhizangiidae D'orbigny, 1851

27. *Astrangia solitaria* (Lesueur, 1817) *

* Coral Scleractinio ahermatípico

Cabe señalar que se colectó un organismo perteneciente a la Familia Favidae el cual probablemente sea una forma de crecimiento distinta de alguna de las especies registradas, posiblemente del Género *Diploria*.

En la tabla 1 se muestra la distribución observada de las especies de escleractinios a las distintas profundidades sobre los taludes arrecifales y en la tabla 2, sobre la plataforma arrecifal de "La Blanquilla".

En la tabla 3 se muestran las especies reportadas por: Villalobos (1971), Kühlmann (1975), Fandiño (1977) y el presente estudio. Podemos observar la presencia de *Scolymia lacera*, *Favia conferta* y *Astrangia solitaria* como nuevos registros en la zona de estudio. Por el contrario, en el presente trabajo no se encontró a *Acropora prolifera*, *Isophyllia multiflora*, *Stephanocoenia intersepta*, *Agaricia nobilis* y *Colpophyllia amaranthus*.

Para el análisis de la Comunidad, los datos fueron tratados en diferentes secciones.

PATRONES DE ZONACION

A. Valores de Importancia sobre los Taludes.

Estación I (Talud Norte)

En general, la especie más importante en esta estación es *Siderastrea siderea*, ya que presenta los valores más altos de abundancia, cobertura y frecuencia (tabla 4). Ahora bien, sobre cada una de las profundidades muestreadas tenemos que a los 3 m la especie más importante es *Diploria strigosa* debido a que presenta la mayor abundancia (tabla 5), en seguida se encontró *Montastrea cavernosa*, cuyo valor de importancia esta dado por la cobertura (tabla 5). De los 6 a los 12 m, la especie más importante es *S. siderea* ya que presenta el valor más alto de abundancia y cobertura (tabla 5). Aunque a los 12 m, *S. siderea* es la especie más importante, *Stephanocoenia michelinii* comienza a tener importancia debido a que presenta un aumento en los valores de abundancia y cobertura (tabla 5). Por último, a los 15 m de profundidad, esta especie es la dominante por registrar una gran abundancia (tabla 5).

Estación II (Talud Sur)

En este talud, la especie más importante es *M. cavernosa* la

cual tiene los valores más altos de abundancia, cobertura y frecuencia (tabla 6). Con respecto a los 3 m, las especies más importantes son *M. cavernosa* y *S. siderea* que registran los mismos valores de importancia (tabla 7). A los 6 m *Colpophyllia natans* es la especie dominante, lo cual está dado principalmente por su cobertura; mientras que a los 9 m solamente se encontró a *M. cavernosa* (tabla 7).

Estación III (Talud Este)

En esta estación la especie dominante es *S. siderea* por presentar los valores más altos de importancia (tabla 8). A los 3 m de profundidad la especie dominante es *M. cavernosa* registrando altos valores de cobertura y abundancia (tabla 9). A los 6 m la especie que predomina es *Acropora palmata* principalmente por su abundancia (tabla 9). A los 9 m, la especie dominante es *C. natans* ya que registra la mayor frecuencia, cobertura y abundancia (tabla 9); ahora bien, a los 12, 15, 18 y 21m el dominio total fué de *S. siderea* la cual muestra los valores de importancia más altos por presentar elevados valores de cobertura y abundancia (tabla 9).

Estación IV (Talud Oeste)

Este talud es una zona dominada por *M. cavernosa*, la cual registra valores altos de abundancia, cobertura y frecuencia (tabla 10). A los 3 m de profundidad, *M. cavernosa* es la especie más importante ya que muestra una gran cobertura

(tabla 11). A los 6 m *C. natans* y *M. cavernosa* presentan los valores de importancia más altos dado principalmente por la cobertura y la abundancia (tabla 11). Finalmente a los 9 m, *M. cavernosa* es la especie dominante por presentar elevados valores de abundancia y cobertura (tabla 11).

Estación D (Talud Noreste)

Sobre esta estación, se encontró la mayor heterogeneidad y transición en cuanto a especies dominantes se refiere, aunque en general *S. siderea* es la especie que muestra el mayor valor de importancia debido a que se presenta en 7 de los 8 transectos muestreados (tabla 12). La especie dominante a los 3 m de profundidad es *Montastrea annularis* ya que presenta la mayor abundancia y cobertura (tabla 13); mientras que a los 6 m, *C. natans* es la especie que predomina por registrar una mayor cobertura y abundancia (tabla 13); sin embargo, a los 9 m *M. annularis* vuelve a dominar por presentar valores altos de abundancia (tabla 13). A los 12 m la especie dominante es *S. siderea* la cual presenta mayor abundancia y cobertura (tabla 13). La especie más importante a los 15 m es *M. cavernosa* debido a su cobertura registrada (tabla 13). A los 18 m, *S. siderea* es la especie que predomina ya que muestra una elevada cobertura (tabla 13); mientras que a los 21 m de profundidad, *S. michelinii* se presenta como especie dominante por su elevada cobertura (tabla 13). Finalmente, a los 24 m esta *M. cavernosa* como especie de mayor importancia, esto dado por su alta cobertura (tabla 13).

Estación VI (Talud Noroeste)

Sobre esta estación, *M. annularis* se presenta como la especie más importante ya que registra una mayor cobertura y abundancia respecto a las demás especies (tabla 14). En esta zona, *C. natans* domina a los 3 m de profundidad debido a su elevada cobertura y abundancia (tabla 15). A los 6 y 9 m la especie más importante es *M. annularis*, en ambos casos los valores de importancia están determinados principalmente por la abundancia y cobertura (tabla 15).

Estación VII (Talud Sureste)

En esta estación, la especie que presenta el mayor valor de importancia es *M. cavernosa* por registrar una mayor frecuencia, cobertura y abundancia (tabla 16). A los 3 m de profundidad, la especie más importante es *D. strigosa* por presentar el valor más alto de abundancia (tabla 17); mientras que a los 6 m, *M. cavernosa* se presenta como especie dominante ya que muestra una gran abundancia (tabla 17). A los 9 m, la especie de mayor importancia es *S. siderea* la cual registra una elevada cobertura y abundancia (tabla 17). Por último a los 12 m, la especie predominante es *S. michellinii* dado que presenta una gran abundancia (tabla 17).

Estación VIII (Talud Suroeste)

Esta estación está dominada totalmente por *M. cavernosa* (tabla 18), ya que se presenta desde los 3 hasta los 9 m con el mayor valor de importancia dado principalmente a sus altos valores de cobertura y abundancia (tabla 19).

B. Similitud entre los Transectos de las Estaciones ubicadas sobre los Taludes.

Estación I (Talud Norte)

De acuerdo a la similitud de Morisita por abundancia se encontró que el talud presenta tres zonas bien delimitadas, (fig. 4): la primera zona a los 3 m dominada por *D. strigosa* la cual presentó el valor más bajo de similitud (0.38) debido a la presencia pobre de especies con respecto a las demás profundidades, así como al número de individuos que presenta la especie dominante en este talud; la segunda zona, donde predomina *S. siderea*, comprende de los 6 a los 9 m, presentando un valor de similitud de 0.97 dado principalmente por las especies que comparten ambos transectos, así como al número de individuos que presenta dicha especie en esas profundidades; por último la tercer zona dominada por *S. michelinii*, que abarca los 12 y 15 m, la cual presentó el valor más alto de similitud (1.10) ya que tiene en común 5 especies y 2 de las dominantes presentan el mayor número de individuos sobre estas profundidades.

Estación II (Talud Sur)

En este talud, se encontraron dos zonas bien definidas: la primera zona a los 3 m de profundidad y donde las especies dominantes son *M. cavernosa* y *S. siderea*, las cuales presentan un valor de similitud menor (0.85) con respecto a la segunda zona (1.06) en la cual las especies que predominan son *C. natans* y *M. cavernosa* a los 6 y 9 m respectivamente; este valor alto de similitud esta dado por el número de individuos de las especies dominantes a estas profundidades.

Estación III (Talud Este)

En esta estación se observan tres zonas características (fig. 5): la primera zona dominada por *A. palmata*, localizada sobre los 3 y 6 m de profundidad, presentando un valor bajo de similitud (0.4) debido a la escasa relación de especies y número de organismos de las especies dominantes en estas profundidades; la segunda zona donde predomina *C. natans*, presentó una similitud de 0.6 siendo esta, una zona de transición entre las dos restantes; finalmente la tercer zona dominada por *S. siderea* y que abarca las profundidades de 12, 15, 18 y 21 m, esta última zona presenta dos subzonas: la subzona de *S. siderea* y *S. michelinii* con un valor de 0.93 y donde el número de individuos de las especies dominantes fué el factor determinante; por otra parte, la segunda subzona muestra un valor más alto de similitud (1.19) determinado por *S. siderea* y *Oculina diffusa*.

Estación IV (Talud Oeste)

Con respecto a esta estación se observa una sola zona dominada por *M. cavernosa* y que abarca de los 3 a los 9 m de profundidad, sin embargo los valores de similitud muestran dos zonas bien delimitadas: la primera, ubicada a los 3 m y con un valor de 0.6 mientras que la segunda ubicada a los 6 y 9 m registrando una similitud de 0.89; estas zonas se dan en base al número de especies en común presentes a las diferentes profundidades y sobre todo, al número de organismos por especie.

Estación V (Talud Noreste)

En este talud se observan cuatro zonas (fig. 6): la primera de los 3 a los 9 m, dominada por *M. annularis* y *C. natans*, presentando un valor de similitud de 0.94; la segunda zona que comprende las profundidades de 12 y 21 m y donde predomina *S. siderea* registrando una similitud de 1.08; la tercer zona, a los 18 m y con el valor más bajo (0.34) dominada por *S. michellnii*; finalmente la cuarta zona, a los 15 y 24 m caracterizada por *M. cavernosa* con la similitud más alta (1.87).

Estación VI (Talud Noroeste)

En general, sobre esta estación se observa una sola zona dominada en su totalidad por *M. annularis* y *C. natans* que va de los 3 a los 9 m de profundidad sin embargo, con los

valores de similitud se observan dos zonas: a los 3 m en donde domina *C. natans* la cual presenta solo dos especies en común con respecto a la segunda zona, en la que domina *M. annularis* y donde presenta el 50% de especies comunes a los 6 y 9 m de profundidad registrando un valor de similitud de 1.07.

Estación VII (Talud Sureste)

En este talud se observa una gran heterogeneidad ya que cada transecto está dominado por una especie distinta, aunque de acuerdo a los valores de similitud sólo se delimitan dos zonas (fig. 7): la primer zona a los 3 m de profundidad y con el valor más bajo (0.19), dominada por *D. strigosa* ; la segunda zona va de los 6 a los 12 m con una similitud de 0.46 y con especies dominantes distintas sobre los transectos trabajados.

Estación VIII (Talud Suroeste)

En este talud se observa una sola zona en la cual domina totalmente *M. cavernosa* en las profundidades de 3, 6 y 9 m, aunque de acuerdo a la abundancia, se observan dos zonas con poca diferencia dado que la similitud es parecida en los tres transectos trabajados y la disimilitud es baja así como la cobertura que presentan las especies dominantes sobre las profundidades en esta estación.

C. Distribución Horizontal en todos los Taludes.

A los 3 m de profundidad, se observan dos zonas bien diferenciadas: la primera dominada totalmente por *M. annularis* y que está sobre los taludes Noreste y Noroeste con un valor de similitud de 0.96 presentando el 60% de especies comunes en ambos transectos; la segunda zona está dominada en primer lugar por *M. cavernosa* en los taludes Sur, Este, Oeste y Suroeste formando así, una subzona mientras que *D. strigosa* es la especie dominante sobre los taludes Norte y Sureste, formando la segunda subzona. Cabe señalar que dicha agrupación está dada porque, aunque *D. strigosa* domina en el talud Norte, la segunda especie importante es *M. cavernosa* (tabla 5), pudiendo esto influir al comportamiento gráfico (fig. 8). En esta estación, la especie dominante es *M. cavernosa* ya que presenta los valores más altos de abundancia, cobertura y frecuencia; en segundo término se encuentra *D. strigosa* con valores ligeramente inferiores (fig. 20).

A los 6 m de profundidad se observan cuatro zonas bien marcadas (fig. 9): la primera zona dominada por *R. palmata* en el talud Este con el valor más bajo de similitud; la segunda zona dominada por *M. cavernosa* sobre los taludes Sureste y Suroeste, *C. natans* en los taludes Oeste y Noreste con un valor de similitud de 0.91; la tercer zona, se encuentra dominada por *M. annularis* sobre el talud Noroeste con una similitud de 0.52; por último, la cuarta zona se ubica sobre los taludes Norte y Sur siendo dominada

por *S. siderea* y *C. natans*. Respecto a la especie de mayor dominancia a esta profundidad, tenemos a *C. natans* que presenta una elevada frecuencia, seguida por *M. cavernosa* la cual registra una gran abundancia y cobertura (tabla 21). En relación a los 9 m, se forman 4 zonas (fig. 10): la primera que comprende los taludes Oeste, Noreste y Noroeste dominada por *M. annularis* y *C. natans* con una similitud de 1.0; la segunda zona, ubicada sobre los taludes Sureste y Suroeste con un valor de similitud de 0.82 y donde predominan *S. siderea* y *M. cavernosa*; la tercer zona registró una similitud de 1.05 ubicada en los taludes Norte y Este, encontrándose dominadas por *S. siderea* y *C. natans*; finalmente se encuentra la zona de *M. cavernosa* en el talud Sur y con el valor de similitud más bajo (0.21), respecto a las otras zonas. En esta profundidad *M. cavernosa*, *C. natans*, *S. siderea* y *M. annularis* presentan los valores más altos de importancia por tener una gran abundancia, cobertura y frecuencia (tabla 22).

A los 12 m de profundidad tenemos dos zonas: la primera que comprende los taludes Norte, Este y Noreste donde domina *S. siderea* y la segunda, dominada por *S. michelinii* la cual se presenta sobre el talud Sureste (fig. 11). En esta profundidad la especie que tiene mayor valor de importancia es *S. siderea* por tener una elevada cobertura, seguida por *S. michelinii*, *M. cavernosa* y *C. natans* las cuales presentan menores valores de importancia (tabla 23).

A la profundidad de 15 m, se encuentra *S. siderea* como

especie dominante por presentar mayor abundancia, cobertura y frecuencia respecto al resto de las especies (tabla 24). Ahora bien, las especies que dominan sobre los taludes son diferentes, encontrándose a *S. michelinii* en el Norte, *S. siderea* en el Este y *M. cavernosa* que domina en el talud Noreste.

A los 18 m de profundidad la especie dominante es *S. siderea* presentándose en los taludes Este y Noreste por su elevada cobertura, abundancia y frecuencia (tabla 25).

En relación a los 21 m, se encuentra a *S. michelinii* como especie dominante en el talud Noreste y a *S. siderea* en el talud Este; a esta profundidad domina *S. michelinii* debido a su elevado valor de cobertura (tabla 26).

Finalmente, a los 24 m de profundidad se encuentra como especie dominante a *M. cavernosa* sobre el talud Noreste debido a su alto valor de cobertura (tabla 27).

En general, en los taludes del arrecife "La Blanquilla" se puede observar que *M. cavernosa* fué la especie predominante ya que presenta la mayor cobertura y abundancia ocupando casi el 0.28 de la cobertura total seguida por *S. siderea* que muestra la mayor frecuencia registrada y finalmente *C. natans* la cual muestra un valor alto de importancia. Cabe mencionar que las tres especies anteriores, son las únicas que en general están presentes en todos los taludes. La cuarta especie es *M. annularis* la cual no se encontró en el talud Sur; *S. michelinii* está ausente en

los taludes Sur y Noroeste; *D. strigosa* no se localizó en las zonas Sur, Noreste y Noroeste; *Agaricia agaricites* no se registra en los taludes Sur y Oeste; *O. diffusa* no se presenta en la zona Sur y Noroeste y *Porites astreoides* que no se encuentra en los taludes Sur y Sureste. Por el contrario, las especies menos representativas son: *Agaricia lamarcki* presente sólo en el talud Este; *Agaricia fragilis* registrada únicamente en el talud Norte; *Mussa angulosa* que se encuentra hacia el Noreste y *Oculina valenciennesi* localizada solamente en el talud Este (tabla 28).

D. Valores de Importancia sobre la Plataforma Arrecifal.

Estación I (Plataforma Norte)

En esta parte de la plataforma arrecifal, la especie de mayor valor de importancia es *D. strigosa*, ya que presenta la mayor cobertura siguiéndole *P. astreoides* que también tiene un valor alto por su elevada abundancia (tabla 29).

Estación II (Plataforma Sur)

Sobre esta zona se caracterizan dos especies dominantes con valores de importancia similares: la primera es *A. palmata* seguida muy de cerca por *D. clivosa*, en ambas especies se encuentra que la cobertura y la frecuencia son determinantes para su dominancia (tabla 30).

Estación III (Plataforma Este)

En este sitio se encuentra un dominio total de *D. clivosa* debido a que presenta una elevada cobertura y abundancia (tabla 31).

Estación IV (Plataforma Oeste)

En esta estación domina *D. strigosa* la cual registró una mayor cobertura y frecuencia; otra especie importante es *S. siderea* que presenta una mayor abundancia sobre esta parte de la plataforma (tabla 32).

Estación V (Plataforma Noreste)

En esta zona, *D. clivosa* es la especie más importante gracias a su elevada cobertura, mientras que en segundo término se encuentra *P. astreoides* el cual presenta una gran abundancia y frecuencia (tabla 33).

Estación VI (Plataforma Noroeste)

Sobre esta estación la especie con el valor de importancia más alto es *S. siderea* debido a que registra la mayor abundancia y frecuencia; otra especie importante, aunque de menor valor es *D. clivosa* la que muestra una gran cobertura (tabla 34).

Estación VII (Plataforma Sureste)

En este sitio, la especie dominante es *D. clivosa* ya que presenta una gran cobertura a lo largo de esta estación de muestreo (tabla 35).

Estación VIII (Plataforma Suroeste)

Sobre esta zona, *S. siderea* resulta ser la especie más importante ya que exhibe una gran abundancia y frecuencia con respecto a las demás especies localizadas sobre esta estación (tabla 36).

E. Similitud entre los Transectos de las Estaciones ubicadas sobre la Plataforma Arrecifal.

Con respecto a la similitud que se presenta entre las estaciones sobre la plataforma tenemos cuatro zonas: en primer lugar la zona de *S. siderea* ubicada sobre las estaciones Noroeste y Suroeste; la segunda zona que comprende las estaciones Noreste, Este y Sureste dominada por *D. clivosa*; la tercer zona dominada por *A. palmata* sobre la estación Sur y finalmente la cuarta zona donde domina *D. strigosa* en las estaciones Norte y Oeste (fig. 12). Cabe señalar que aunque *D. strigosa* es la especie dominante en la estación Oeste, se consideró como zona de *S. siderea* por ser la segunda especie en importancia y seguir el patrón de distribución de las estaciones Noroeste y Suroeste.

La plataforma arrecifal es una zona en la cual la especie más importante es *D. clivosa* debido a que presenta la mayor cobertura respecto al resto de las especies ocupando el 0.48 de la cobertura total de coral vivo en esta zona; en segundo lugar, está *S. siderea* la cual muestra una mayor abundancia y frecuencia; en tercer lugar se encuentra *D. strigosa* la cual presenta una gran cobertura (tabla 37). Cabe mencionar que *D. clivosa* y *S. siderea* son las únicas especies presentes en las ocho estaciones de muestreo ubicadas sobre la plataforma. *D. strigosa* y *P. astreoides* sólo están ausentes en las estaciones Sur y Suroeste; *S. radians* está ausente sólo en las estaciones Norte y Sur; por otro lado, *Porites porites* sólo se encuentra en las estaciones Este, Noreste y Sureste; *C. natans* sólo se ubica en la estación Norte; *A. agaricites* se distribuye en las estaciones Norte, Este y Noreste; finalmente el ejemplar de la Familia Faviidae que probablemente sea del Género *Diploria*, solamente se encontró en la estación Noreste (tabla 2).

DIVERSIDAD

Los valores de diversidad sobre los taludes se muestran en la tabla 38 y representan los índices de Simpson, Shannon-Weaver y Brillouin; el comportamiento gráfico de los mismos se muestra en la figura 13 donde observamos que no existen diferencia visuales marcadas en los resultados obtenidos con los tres índices. Para corroborar esto, se aplicó una prueba estadística cuyo resultado

muestra una correlación alta [$r = 0.91$] lo cual nos indica que no existen diferencias significativas entre el comportamiento de los tres índices utilizados de tal manera que se puede utilizar indistintamente cualquiera de ellos, puesto que los datos que se tienen son consistentes para los tres índices de diversidad. En el presente trabajo se decidió utilizar la Equitatividad de Shannon-Weaver, cuyos valores se muestran en la tabla 39 y gráficamente en la figura 14.

Para los taludes del arrecife, la diversidad con este índice (tabla 38, Fig. 13), nos indica que la zona más diversa es el Este presentando 15 especies; las siguientes estaciones son la Noreste y Sureste, finalmente la menos diversa fué la estación Sur. Respecto a la Equidad podemos observar que se forman dos grupos: el primero que incluye únicamente al talud Sureste y que muestra el valor más bajo y el segundo, que incluye a los demás taludes y que en general presenta valores de equidad que fluctúan entre 0.8 y 0.9, (fig. 14).

Con respecto a la plataforma arrecifal, los valores de diversidad se muestran en la tabla 40 y su comportamiento gráfico se observa en la figura 15, mientras que los valores de equidad con el índice de Shannon-Weaver, se muestran en la tabla 41 y gráficamente en la figura 16. Para esta zona, la estación más diversa es la Este seguida por las estaciones Norte y Sureste; por otro lado, las estaciones menos diversas son la Sur y Suroeste (fig. 15). Ahora bien, de acuerdo a la equidad sobre la plataforma se observa que se forman dos grupos: el primero que incluye a las estaciones

Noreste y Noroeste con valores bajos de equidad mientras que en el segundo, se encuentran las estaciones restantes con valores que van de 0.75 a 0.94, (fig. 16).

ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este estudio se reporta por primera vez la presencia de tres especies no registradas para el arrecife: *Astrangia solitaria*, *Scolymia lacera* y *Favia conferta*, además las dos últimas constituyen el primer reporte para las Costas del Caribe Mexicano y Golfo de México. Esto podemos atribuirlo a que en el presente, se muestreó una mayor área del arrecife en comparación con lo reportado por Ullalobos (1971), Kühmann (1975) y Fandiño (1977); lo cual se observa en la riqueza específica reportada en este trabajo (27 especies) para "La Blanquilla", constituyendo así el mayor número de especies encontradas para un arrecife frente al Puerto de Veracruz hasta la fecha y por consecuencia para el arrecife "La Blanquilla".

Respecto a las especies reportadas por Fandiño y que no se encontraron en el presente estudio, podemos inferir lo siguiente: *Isophyllia multiflora*, por ser una especie poco abundante pudo haber pasado desapercibida al realizar el muestreo, otra causa probable es que como los transectos fueron tirados al azar, esta especie no se presentará en los muestreos; ahora bien, respecto a *Acropora prolifera*, *Colpophyllia amaranthus*, *Agaricia nobilis* y *Stephanocoenia intersepta*, Smith (1971) y Cairns (1982) las consideran como sinonimias y/o variedad de *Acropora cervicornis*, *Colpophyllia natans*, *Leptoseris cucullata* y *Stephanocoenia michellii* respectivamente, por lo que de acuerdo a estos autores deben considerarse como las mismas especies.

A. Zonación sobre los Taludes.

Con respecto a la zonación en los taludes, se puede inferir lo siguiente: en el talud Norte (fig. 17) encontramos que existen tres zonas bien delimitadas: la zona de *D. strigosa* ubicada a los 3 m de profundidad y en una pendiente de 20°, caracterizándose por presentar columnas de corales masivos meandroides con dimensiones que van desde los 15 hasta los 95 cm de largo; la zona de *S. siderea* que va de los 6 hasta los 12 m con pendientes promedio de 40° y distinguiéndose colonias de corales cerioides masivos con un tamaño promedio de 69 cm de largo; por último está la zona de *S. michelinii* en una pendiente de 60° a los 15 m de profundidad. De lo anterior, podemos decir que sobre esta estación las especies importantes son de forma masiva y el crecimiento que tienen va de meandroide, a poca profundidad, a cerioide y plocoides, a mayor profundidad; esto lo podemos atribuir en que dichas profundidades la materia en suspensión es menor que a los 3 m (obs. pers.). En relación al talud Sur (fig. 17), encontramos también tres zonas: la zona de *M. cavernosa* y *S. siderea*, a los 3 m de profundidad, caracterizada por colonias masivas plocoides y cerioides respectivamente, en una pendiente suave de 10°; le sigue la zona de *C. natans* con colonias meandroides masivas sobre los 6 m en una pendiente de 10°; por último está la zona de *M. cavernosa*, ubicada a los 9 m en una pendiente de 10°, encontrándose colonias masivas de crecimiento plocoides de esta especie.

En la estación orientada hacia el Este del arrecife (fig. 18) encontramos cuatro zonas diferentes: En primer lugar esta la zona de *M. cavernosa* a los 3 m, la cual alcanza tallas hasta de 92 cm, cabe señalar que *A. palmata* le sigue y que a los 6 m esta especie es la dominante, constituyendo así la zona de *A. palmata*, dicha dominancia sobre este sitio se puede atribuir a las fuertes corrientes presentes a esta profundidad permitiendo su óptimo desarrollo debido probablemente a la forma ramificada que muestra la especie evitando así su desgaste y por consecuencia, la muerte del coral (obs. pers.); la tercera, es la zona de *C. natans*, la cual se desarrolla a los 9 m donde la corriente marina es menor lo que puede permitir el crecimiento de estos corales masivos meandroides con tamaños promedio de 49 cm de longitud sobre esta profundidad; por último se encuentra la zona de *S. siderea*, ubicada desde los 12 hasta los 21 m y en donde las corrientes submarinas son moderadas y la pendiente promedio observada es de 60°, lo cual refleja que sólo se desarrollen especies masivas del tipo cerioide como lo es *S. siderea*; cabe señalar que a los 18 m se encontraron dos especies esporádicas y que sólo se presentaron una vez durante todos los muestreos, estas son *A. lamarcki* y *O. valenciennesi*, ocupando la primera una cobertura de 193 cm dándole un valor de importancia significativo ya que sólo se vio rebasado por *S. siderea*.

Con respecto al talud Oeste (fig. 18), aunque se observan dos zonas de desarrollo coralino, la primera zona de *C. natans*, ubicada a los 6 m y la segunda por *M. cavernosa*, a los 3 y 9 m, en general el talud está dominado por *M.*

cavernosa ; sobre esta estación tanto las corrientes como las pendientes registradas son ligeras, por lo que permiten el desarrollo de estas colonias; cabe mencionar que en esta región durante los muestreos, los materiales suspendidos en el agua fueron abundantes lo cual posiblemente favorece el desarrollo y el ataque de bacterias sobre los tejidos coralinos (Goreau, 1979; Horta, com. pers.), esto fué observado en colonias de *M. cavernosa* y *C. natans* ; también se encontró una gran cantidad de trozos muertos de *A. cervicornis* entre los 3 y 6 m de profundidad.

En relación al talud Noreste (fig. 19), existen dos grandes zonas: la primera, la zona de *M. annularis* y *C. natans* , las cuales dominan con sus formas másivas plocoides y meandroides respectivamente, desde los 3 hasta los 9 m sobre un sustrato rocoso, dado principalmente por restos coralinos y con pendientes promedio de 40°; mientras que la segunda, es la zona de *S. siderea* y *M. cavernosa* que va de los 12 hasta los 24 m de profundidad y con pendientes ligeras de 15° en promedio, ahora bien aunque a los 21 m *S. michellinii* es la especie dominante, se consideró como zona de *S. siderea* por ser la segunda especie más importante y por seguir el patrón de distribución anterior a esta profundidad.

En el talud Suroeste (fig. 19) se encontró solamente una zona de *M. cavernosa*, en la cual sus colonias masivas alcanzan dimensiones hasta de 122 cm de longitud, siendo esta la zona para el mejor desarrollo de esta especie por la gran abundancia observada respecto a las demás zonas del arrecife.

Sobre el talud Noroeste, se observaron pendientes promedio de 10° y corrientes submarinas ligeras con cierto grado de materia en suspensión durante los muestreos encontrándose una sola zona: la zona de *M. annularis* y *C. natans* (fig. 20), la cual se ve dominada en su totalidad por estas dos especies, aunque la secuencia del predominio a diferentes profundidades es gradual, es decir, mientras que a los 3 m la especie importante es *C. natans* seguida por *M. annularis*, a los 6 y 9 m *M. annularis* pasa a ser la especie dominante y *C. natans* pasa a ser la segunda especie importante en la zona.

Por último en el talud Sureste (fig. 20) se observó una gran heterogeneidad debido a que sobre cada profundidad se encuentra una zona dominada por una especie distinta, esto es, a los 3 m la zona está dominada por *D. strigosa*, mientras que a los 6 m está la zona de *M. cavernosa*, seguida por la zona de *S. siderea* ubicada a los 9 m de profundidad y por último está la zona de *S. michellinii* localizada a los 12 m. Podemos pensar que dicha heterogeneidad posiblemente está dada por las corrientes submarinas que penetran por el Sureste de Golfo de México y que pasa sobre la desembocadura del río Jamapa-Atoyac trayendo como consecuencia que no se presente una especie dominante en la estación debido tal vez a la materia en suspensión que acarrea dicha corriente (Hubbart y Pockock, 1972; Jordan, 1980).

En general los taludes del arrecife "La Blanquilla" se caracterizan por presentar una abundancia elevada de *M.*

cavernosa , la que ocupa casi el 0.28 de cobertura relativa total siendo la especie más importante en las zonas Este, Oeste, Sureste y Suroeste de arrecife. Cabe señalar que esta especie en la mayoría de los casos se presenta con formas masivas y submasivas a lo largo de casi todas las profundidades muestreadas, presentando un valor de importancia total de 0.63 sobre los taludes. Otra especie que dominó a lo largo de las estaciones Norte, Noreste y Este fué *S. siderea*, conformada por corales de formas masivas y submasivas y la cual presentó un valor de importancia total del 0.57 sobre los taludes; esta especie esta bien representada a lo largo de las ocho estaciones de muestreo y en casi todas las profundidades, aunque su zona óptima de desarrollo se ubica desde los 9 hasta los 21 m de profundidad. *C. natans* , aunque no fué dominante a nivel de estación, se presentó en todos los taludes y sobre todo predominando en las profundidades de 6 y 9 m, ocupando el tercer lugar en valor de importancia total con cerca de 0.5; otra especie que caracteriza al talud Noreste es *M. annularis* la cual presenta el cuarto valor de importancia (0.36) de todas las especies encontradas en los taludes, observándose que el rango óptimo para su desarrollo, va de los 3 a los 9 m aunque puede encontrarse en otras profundidades.

La especie que ocupa el quinto lugar, de acuerdo al valor de importancia, es *S. michelini*, la cual no se presenta sobre los taludes Sur y Noroeste, sin embargo se registra a lo largo de todas las profundidades, presentando un buen desarrollo entre los 9 y 21 m de profundidad, superada solamente por

S. siderea y *M. cavernosa* en estas profundidades. Otra especie, *D. strigosa*, sólo se presenta entre los 3 y 6 m de profundidad y esporádicamente a los 9 m, esta especie no presenta preferencia hacia un lugar específico de desarrollo ya que se encontró en casi todas las estaciones. Por otro lado, se observó que algunas especies presentan un rango de distribución limitado como son: *A. lamarcki*, *A. fragilis*, *M. angulosa* y *O. valenciennesi*, las cuales se observaron solamente sobre un transecto en tres distintos taludes.

B. Zonación sobre la Plataforma.

En relación a la zonación sobre la plataforma, se encontraron cuatro zonas que caracterizan a esta parte del arrecife (fig. 21). La primera zona es la de *D. clivosa* ubicada hacia las estaciones Este, Noreste y Sureste; las colonias dominantes son corales masivos y submasivos mandroides con tamaños que fluctúan entre los 7 y los 290 cm de longitud. La segunda zona conformada por *D. strigosa*, la cual domina a lo largo de la estación Norte, caracterizándose las colonias por su forma masiva y submasiva, con tamaños que van desde los 7 hasta los 149 cm de longitud; cabe señalar que esta estación es la única en la que se registra *C. nufans*. La tercer zona esta representada por *S. siderea* la que se localiza a lo largo de la parte Oeste de la plataforma, sobre las estaciones Oeste, Noroeste y Suroeste, esta especie generalmente presenta formas encostrantes y submasivas con tamaños que oscilan entre los 2 y 42 cm. Cabe hacer la observación que sobre la

estación Oeste, aunque *D. strigosa* es la especie dominante, consideramos a esta región como zona de *S. siderea* debido a que no existe una gran diferencia con respecto al valor de importancia que presentan estas dos especies. Por último, se encuentra la zona de *A. palmata* ubicada en la parte Sur de la plataforma; las colonias de esta especie que dominan sobre esta zona, tienen la característica de presentar forma ramificada con corallitos tubulares los cuales ofrecen menor resistencia a las fuertes corrientes superficiales (Goreau, 1967) que se presentan en este sitio de la plataforma.

DIVERSIDAD.

Para el análisis de diversidad en el arrecife, se emplearon tres índices: Simpson, Shannon-Weaver y Brillouin. De la figura 13, podemos decir que para el análisis de diversidad sobre los taludes y plataforma del arrecife "La Blanquilla", son de igual utilidad los tres índices arriba mencionados, ya que en los tres casos las curvas de diversidad son similares, para esto se efectuó una prueba estadística de correlación múltiple con una confianza del 95 % para observar si había diferencia entre los tres métodos utilizados, obteniéndose una correlación alta ($r=0.91$) lo cual nos indica que no hay diferencia significativa por lo que es indistinto el índice que se utilice ya que el resultado de análisis será el mismo. En este trabajo, se empleó el índice de Shannon-Weaver para el análisis de diversidad coralina en las diferentes zonas de arrecife; también se determinó la equidad, la cual compara la distribución observada de los individuos entre las

especies, con el valor que pueda tomar la diversidad (H') si el mismo número de individuos, se distribuyera tan proporcional o igualmente como sea posible, entre el mismo número de especies (H_{\max}).

C. Diversidad sobre los Taludes.

La tabla 38 nos muestra, en cuanto a diversidad, dos grandes grupos: Uno, en el que incluye la zona Sur y otro, con las siete estaciones restantes; el talud Sur muestra la diversidad más baja ($H'=0.5232$ deciles/ind.), lo cual puede deberse a que es una zona intermedia en la que existen muchas corrientes y una gran cantidad de sedimento en suspensión lo cual podría ser un factor limitante para el establecimiento de más corales, ya que en esta zona sólo se encontraron cuatro especies. El resto de los taludes muestran valores de diversidad similares que fluctúan entre 0.8323 y 0.9704 deciles/ind, por lo que podemos decir que existe una diversidad más o menos uniforme sobre las estaciones del arrecife. De la misma tabla, se observa que en general existe ligeramente una mayor diversidad en la zona Este de los taludes arrecifales. Esta zona a pesar de encontrarse expuesta a los efectos de las corrientes más severas, presenta valores altos de diversidad lo cual puede atribuirse a que presenta corales vivos hasta los 21 m con pendientes pronunciadas que alcanzan inclinaciones hasta de 70° lo cual concuerda con los resultados de Wells (1957), además Connell (1978) menciona que tales condiciones

drásticas, favorecen el establecimiento de una mayor cantidad de especies. Al comparar la diversidad observada con la diversidad máxima (fig. 16), tenemos que en general todas las estaciones, muestran valores similares de equidad por lo que podemos deducir que existe una distribución más o menos proporcional de los individuos entre todas las especies, lo que concuerda con lo obtenido por Loya (1972). De acuerdo a la distribución por profundidad de los Scleratinios (fig. 22) observamos una relación directa entre la profundidad y la abundancia de tal forma que a los 24 m, tenemos solamente dos especies mientras que a los 3 m se presentan 15 especies, disminuyendo gradualmente al aumentar la profundidad. También se observa que a partir de los 12 m de profundidad, ocurre una disminución notable en el número de especies lo cual concuerda con los resultados obtenidos por Wells (1957) quién reporta un decremento de aproximadamente el 55% del número de especies de corales en el atolón Bikini a una profundidad de 10 m en relación a zonas menos profundas, esto puede deberse a factores tales como la intensidad luminosa o tal vez a que en solo cuatro estaciones se registraron profundidades entre los 12 y 24 m con formas coralinas vivas. Se puede deducir de manera general, que el rango de profundidad óptima para el crecimiento de corales Scleractinios en " La Blanquilla ", va desde los 3 hasta los 9 m.

De acuerdo a la distribución vertical de las especies, se observa que existen dos zonas bien delimitadas: la primera de los 3 a los 9 m, en la cual la intensidad luminosa es mayor

al igual que las corrientes y la segunda, de los 12 a los 24 m de profundidad y donde la intensidad luminosa disminuye notablemente al igual que las corrientes y los sedimentos suspendidos; la primera zona se caracteriza por la presencia de *M. cavernosa* seguida por *C. natans* y la segunda zona se caracteriza por la presencia de *S. siderea* y *S. michelinii*. De la tabla 1 podemos mencionar que *M. cavernosa*, *S. siderea* y *C. natans* son las especies que muestran el rango de distribución más amplio ya que están presentes en todos los taludes además, *S. siderea* es la especie que muestra mayor frecuencia al estar presente en 29 de los 36 transectos ubicados sobre los taludes; por el contrario, las especies con el rango de distribución más reducido son: *A. fragilis*, *A. lamarcki*, *M. angulosa* y *O. valenciennesi* las cuales se presentaron solamente en un transecto. En general, *O. diffusa* se distribuye principalmente entre los 12 y 21 m sobre la parte Norte-Sureste encontrándose protegida entre las rocas; *A. agaricites* se distribuye entre los 12 y 21 m en las zonas Norte-Noreste presentando solamente formas encostrantes extendidas las cuales permiten una mejor captación de la luz; el género *Diploria* se distribuye principalmente entre los 3 y 6 m presentando formas masivas con cierta preferencia por las aguas poco profundas; *A. palmata* se distribuye entre los 3 y 6 m de profundidad y en zonas donde existe un gran oleaje como es el caso del Norte-Noreste, por otro lado *A. cervicornis* se distribuye entre los 3 y 9 m pero en zonas protegidas como son las estaciones Noroeste y Oeste; finalmente, *S. radians* se desarrolla entre los 3 y 9 m y hacia la parte

Sureste-Suroeste.

D. Diversidad sobre la Plataforma.

En comparación con los taludes, las estaciones ubicadas en la plataforma arrecifal muestran valores más bajos de diversidad (tabla 40), lo cual puede deberse a que solamente se presentan 12 especies de lo cual podemos decir, que las condiciones para el desarrollo de los escleractinios son más favorables en los taludes coincidiendo con los resultados de Loya (1972). De acuerdo a los valores de diversidad (fig. 15), se forman dos grupos: el que incluye las estaciones Sur y Suroeste y el segundo con las seis restantes. El primer grupo se caracteriza por su baja diversidad ($H' = 0.40$ y 0.46 deciles/ind. respectivamente) debido tal vez a que en ambos casos se presentaron solamente tres especies, esto puede deberse, a que en la estación Sur existe una gran turbulencia y sedimentos suspendidos lo que puede impedir el establecimiento de más especies de corales; por otro lado, la baja diversidad de la estación Suroeste se debe tal vez a que por ser la zona a través de la cual arriban las embarcaciones a "El Peyote", resulte afectada la fauna coralina, aunado a esto la presencia de un canal con fondo arenoso pueda ser la causa de que exista una baja diversidad. El otro grupo de estaciones muestran valores de diversidad entre 0.54 y 0.70 deciles/ind. (tabla 40), lo cual nos conduce a que la plataforma arrecifal presenta más o menos una diversidad uniforme mostrando características ambientales similares en las estaciones.

Respecto a la equidad (tabla 4I), las estaciones Noreste y Noroeste presentan una distribución desigual de los individuos entre las especies ($J' = 0.68$ y 0.69 respectivamente), lo que puede explicarse por la dominancia total de *D. clivosa* sobre la estación Noreste, la cual presenta 25 organismos; existiendo por otro lado, especies como *S. radians*, *P. porites* y *A. agaricites* con solamente un individuo; por otro lado, en la estación Noroeste es notoria la dominancia de *S. siderea* ya que presenta 34 individuos, mientras que *A. palmata* presenta solo un organismo.

Podemos observar en la tabla 2, que *D. clivosa* y *S. siderea* son las especies con el rango más amplio de distribución al estar presentes en las 8 estaciones; por otro lado, *C. natans* es la especie con rango de distribución más restringido al estar presente solamente en una estación; se puede observar que *P. astreoides* y *D. strigosa* se distribuyen en las estaciones Norte, Este, Oeste, Noreste, Noroeste y Sureste; ahora bien, *A. agaricites* es una especie cuya distribución se restringe a la zona Norte y Este; *A. palmata* se encuentra solamente en las estaciones Sur y Noroeste; además, *S. radians* se distribuye en la mayoría de las estaciones, excepto en el Norte y Sur. Finalmente se encontró que *P. porites* se localiza en la zona Noreste-Sureste.

De lo mencionado anteriormente se puede decir que entre las estaciones de muestreo, tanto en plataforma como en los

taludes, no existen bordes que separen una zona de otra, existiendo por el contrario un traslape entre la mayoría de los transectos en las estaciones, lo cual concuerda con los resultados de Loya (1972). Al comparar las tablas 1 y 2 observamos que 11 de las 19 especies presentes en los taludes (58%), están ausentes en la plataforma, por el contrario, 8 de las 10 especies encontradas en la plataforma (80%), se distribuyen también en los taludes de tal forma que más de la mitad de las especies presentes en los taludes no se encuentran en la plataforma, en tanto que el 20% de las especies de la plataforma no aparecen en los taludes, esto concuerda con los resultados de Slobodkin y Saunders (1969, citado en Loya, 1972), quienes mencionan que la diversidad es más baja en la plataforma arrecifal ya que las condiciones ambientales son menos estables y en consecuencia, más impredecibles para los corales.

CONCLUSIONES

En general se puede concluir que:

--- En el presente trabajo se observaron y se colectaron 27 especies de corales escleractinios, siendo este el mayor número de especies reportadas para el arrecife "La Blanquilla" a la fecha; ahora bien, estas 27 especies representan el 40% de las especies reportadas para el Caribe (69 especies) y casi el 51% de las registradas para las costas orientales de México.

---Para la zona de estudio, Golfo de México y Caribe Mexicano se reportan por primera vez *Scolymia lacera* y *Favia conferta*. Además se incluye como nuevo registro para el arrecife a *Astrangia solitaria*.

---En la zona expuesta del arrecife (Talud Este), a profundidades entre los 3 y 6 m, la riqueza específica es baja en comparación con otras zonas de "La Blanquilla" lo cual concuerda con los resultados obtenidos por Goreau (1959), Sttodart (1963), Loya (1972) y Glynn (1973) y que puede deberse a la influencia de los vientos huracanados del Norte que alcanzan ráfagas hasta de 120 Km/h.

--- Se observa que en los taludes que presentan una mayor pendiente (Norte y Este), existe un mayor desarrollo coralino.

--- La prueba de correlación aplicada a los índices de Brillouin, Simpson y Shannon-Weaver, indica que los tres son adecuados para el análisis de diversidad.

--- Los valores de diversidad obtenidos fueron mayores en los taludes que en la plataforma, dado que existe un mayor número de especies en ellos. De manera general se puede decir que estos valores son uniformes tanto en la plataforma como en los taludes, aunque en estos últimos, se observa la mayor diversidad en el Este y la menor en el Sur.

--- Las estaciones de muestreo, tanto en plataforma como en taludes, no muestran bordes que delimiten una zona con otra, esto es que existe un traslape de especies en la mayoría de los transectos dentro de cada estación; aunque de manera general se puede decir que se encontró la siguiente zonación sobre los taludes: en el talud Norte se encontraron tres zonas: la de *Diploria strigosa* (3 m), la de *Siderastrea siderea* (6 a 12 m) y la de *Stephanocoenia michelinii* (15 m); en el talud Sur se encontraron también tres zonas: la de *Montastrea cavernosa* y *S. siderea* (3 m), la de *Colpophyllia natans* (6 m) y la de *M. cavernosa* (9 m); en la zona Este se encontraron cuatro zonas: la de *M. cavernosa* (3 m), la de *Acropora palmata* (3 y 6 m), la de *C. natans* (9 m) y la de *S. siderea* (12 a 21 m); sobre el talud Oeste se encontraron dos zonas: la de *M. cavernosa* (3 y 9 m) y la de *C. natans* (6 m), pero debido al valor de importancia que tiene *M. cavernosa* en toda la estación se denominó zona de *M. cavernosa*; en el talud Noreste se observan dos grandes zonas: la de *Montastrea annularis* y *C. natans* (3 a 9 m) y la de *S. siderea* y *M. cavernosa* (12 a 24 m); sobre el talud Noroeste se encontró solamente la zona de *M. annularis* y *C. natans* (3 a 9 m); mientras que en el talud Sureste se encontraron cuatro zonas: la de *D.*

strigosa (3 m), la de *M. cavernosa* (6 m), la de *S. siderea* (9 m) y la de *S. michelinii* (12 m); por último en el talud Suroeste se encontró la zona de *M. cavernosa* (3 a 9 m). Por otro lado, en la plataforma se encontraron cuatro zonas generales las cuales son: *Diploria clivosa* en la estaciones Este, Noreste y Sureste; *D. strigosa* solamente en la estación Norte; *S. siderea* en las estaciones Oeste, Noroeste y Suroeste y por último la de *A. palmata* en la estación Sur. Dicha zonación esta basada en los resultados de valores de importancia y similitud estimados para cada estación.

--- De manera general, la especie más importante sobre los taludes es *Montastrea cavernosa*, tanto por densidad como por cobertura; por otro lado para la plataforma la especie más importante tomando en cuenta la cobertura es *Diploria clivosa*, mientras que por densidad es *Siderastrea siderea*.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Aguayo, S.M. (1966) Contribución al Conocimiento de los Copépodos de la Zona Arrecifal de Veracruz, Ver. (Sistemática y Distribución). Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. 74 pp.
- Alcolado, P.M. (1979) Estructura Ecológica de la Comunidad de Esponjas en un Perfil Costero de Cuba. Ciencias Biológicas, 4(3) : 105-127.
- Almy, C.C. y Carrión, T. (1963) Shallow Water Stony Corals of Puerto Rico. Caribb. Jour. Sci. 3(2-3): 133-162.
- Arenas, U. (1966) Hidrografía y Plancton en el Arrecife "La Blanquilla", Veracruz, Mex. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. 74 pp.
- Bak, R.M.P. y Engel, M.S. (1979) Distribution, Abundance and Survival of Juvenile Hermatypic Corals (Scleractinia) and the Importance of Life History Strategies in the Parent Coral Community. Mar. Biol. (Berlín). 54(4): 341-352.
- Barnes, R.D. (1984) Zoología de los Invertebrados. 4a. edición Nva. Ed. Interamericana, Mex. 150-183; 193-214.
- Brillouin, L. (1956) Science and information Theory. Academic Press. New York. 320 pp.
- Brower, J.E. y Zar, J.H. (1978) Field and Laboratory Methods for General Ecology. Wm. C. Brown Co. Publ., Dubuque.
- Cairns, S.D. (1982) Stony Corals (Cnidaria, Hydrozoa, Scleractinia) of Carrie Bow Cay, Belize. IN Rutzel, K. and Mc. Intire, I.G. (Eds). The Atlantic Barrier Reef Ecosystem at Carrie Bow Cay, Belize. Smithsonian

Institution Press. 271-302.

Carricart, G.J.P. (1985) Descripción de las Especies de Scleractinios de la Isla de Enmedio, Ver. Tesis Profesional. ENEPI, UNAM. 116 pp.

----- (1987) Arrecifes de Coral. Boletín de Iztacala, ENEPI, 133(9): 18-20.

Castañares, L.G. (1978) Corales Pétreos de la Costa Noreste de la Península de Yucatán, México (Cnidaria, Anthozoa, Scleractinia). Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. 182 pp.

----- y Soto, L.A. (1982) Estudios sobre los Corales Scleractinios Hermatípicos de la Costa Noreste de la Península de Yucatán, Mex. Parte I: Sinopsis Taxonómica de 38 especies (Cnidaria, Anthozoa, Scleractinia). Ann. Inst. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. 9(1): 295-344.

Chávez, E.A., Hidalgo, E. y Sevilla, M.L. (1970) Datos acerca de las Comunidades Bentónicas del Arrecife Lobos, Ver. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. XXXI: 211-280.

----- (1973) Observaciones Generales sobre las Comunidades del Arrecife de Lobos, Ver. Ann. Esc. Nal. Cienc. Biol. México. 20: 13-21.

CETENAL, (1970) Carta Climatológica. Dirección de Planeación. 140-VI.

Connell, J.H. (1978) Diversity in Tropical Rain Forest and Coral Reefs. Science, 199: 1302-1310.

Dana. T.F. (1979) Species Numbers Relationships in an Assemblage of Reef-Building Corals: Mckean Island, Phoenix Island. Atoll. Res. Bull. 0(228): 1-27.

- Díaz, G.J. (1966) Estudio Preliminar de la Sistemática y Distribución de la Flora Marina del Arrecife "La Blanquilla", Ver. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. 55 pp.
- Dirección General de Oceanografía (1982) Evaluación Ecológica en la Zona Arrecifal del Puerto de Veracruz. Informe Preliminar del Estudio de Evaluación de Corales Scleractinios. Arrecife "Anegada de Afuera". 51 pp.
- Dodge, et.al. (1982) Quantitative Reef Assesment Studies in Bermudas: A Comparision of Methods and Preliminary Results. Bull. Mar. Sci. 32(30): 745-760.
- Domínguez, M. (1976) Descripción de Algunos Hidroideos de Isla Verde e Isla Sacrificios, Veracruz, Mex. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Duarte-Bello, P.P. (1961) Corales de los Arrecifes Cubanos. Ser. Educ. Acuario Nacional. No. 2. 85 pp.
- Emery, K.O. (1963) Estudios Regionales: Arrecifes Coralinos en Veracruz, Mex. Geofis. Internal. 3: 13-17.
- Fandiño, S. (1977) Estudios Taxonómicos y Algunos Aspectos Ecológicos sobre las Madréporas del Arrecife "La Blanquilla", Ver. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. 103 pp.
- Flores, C.C. (1974) Contribución al Conocimiento de las Apendicularias del Arrecife "La Blanquilla", Veracruz, Mex. con Descripción de una nueva especie. Ann. Inst. Cienc. Mar. y Limnol. UNAM. 1(1): 41-60.

- Foster, A.B. (1979) Phenotypic plasticity in the Reef Corals, *Montastrea annularis* and *Siderastrea siderea*. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 39(1) : 25-54.
- Franco, C.J., De La Cruz, A.G., Cruz, G.R., Rocha, R.A., Navarrete, S.N., Kato, M.E., Flores, M.G., Sánchez, C.S., Bedia, S.C., Abarca, A.L.G., y Winfield, A.I. (1985). Manual de Ecología. Editorial Trillas, México.
- García, M.E. (1973). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Inst. Geol. UNAM. 44 pp.
- Garret, P., Smith, D.L., Wilson, A.D. y Patriquin, D. (1971). Physiography, Ecology and Sediments of two Bermuda Patch Reefs. J. of Geology. 79.
- Glyn, W.P. (1973). Aspects of the Ecology of Coral Reefs: the Western Atlantic Región. In: Edean and Jones (Eds). Biology and Geology of Coral Reefs. Biology. Ac. Press N.Y. 2: 271-324.
- Gonzalez, N.E. (1974) Estudio Monográfico de algunos Peces de Isla Verde, Ver. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Goodwin, M.H., Cole, M.J., Steward, W.E. and Zimmerman, B.L. (1976) Species Density and Associations in Caribbean Reefs Corals. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 24.
- Goreau, T.F. (1959) The Ecology of Jamaica Coral Reefs 1: Species Composition and Zonation. Ecology. 40: 67-90.

- and Wells, J.W. (1967) The Shallow Waters Scleractinia of Jamaica: Revised of Species Their Vertical Distribution Range. Bull. Mar. Sci. 17: 442-453.
- , Goreau, N.I. and Goreau, T.J. (1979) Corales y Arrecifes Coralinos. Investigación y Ciencia. 37: 48-60.
- Granados, S.D. (1983) Métodos Ecológicos para Estudios de la Vegetación. ENEPI, UNAM. 41-44.
- Green, H.R. (1979) Sampling Design and Statistical Methods for Enviromental Biologist. John Wiley & Sons, USA. 95-102.
- Green, M.G. (1968) Contribución al Conocimiento de la Sistemática y Ecología de las Esponjas del Arrecife La Blanquilla, Ver. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM.
- , (1977) Sinopsis Taxonómica de 13 Especies de Esponjas del Arrecife La Blanquilla, Veracruz, Méx. Ann. Centro Cienc. Mar y Limnol. UNAM. 4(1): 78-98.
- Heilprin, A. (1890) The Corals and Coral Reefs of the Western Waters of the Gulf of México. Proc. of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 42: 303-316.
- Horta, P.G. (1982) Descripción de algunas Especies de Poliquetos Bentónicos de Isla Verde, Veracruz. Tesis Profesional. ENEPI, UNAM. 142pp.

- y Carricart G.J.P. (1985) Corales Escleractinios de Isla de Enmedio, Ver. octavo Congreso Nacional de Zoología, Memorias I.Saltillo Coahuila, México.
- , Carricart, G.J.P., Bravo, R.J., Camacho, R.J., Dominguez, F.N., Márquez, R.M., Reyes, C.J. y Sáenz, M.R. (1987) Primer Registro de Stylaster roseus [(Pallas, 1766). (CNIDARIA, HIDROZOA, STYLASTERINA)] en México. VII Coloquio de Investigación. E.N.E.P.I. UNAM. Trabajo N° 66.
- Hubbart, J.A. y Pockock, Y.P. (1972) Sediment Rejection by Recent Scleractinian Corals. A Key to Paleoenvironmental Reconstruction. Geol. Rundsch. 61: 598-626.
- Hyman, L.H. (1940) The Invertebrates: Protozoa Through Ctenophora. Mc Graw-Hill, New York.
- Jordan, E. (1978) Los Corales. Naturaleza. 9(5): 298-306.
- (1979) Estructura y Composición de Arrecifes Coralinos en la Región Noreste de la Península de Yucatán, México. Ann. Centro Cienc. Mar y Limnol. 6(1): 69-86.
- (1980) Arrecifes Coralinos del Noreste de la Península de Yucatán: Estructura Comunitaria, un Estimador del Desarrollo Arrecifal. Tesis Doctoral. Centro Cienc. Mar y Limnol. UNAM. 160pp.
- , Merino, M., Moreno, O. and Martin, E. (1981) Community Structure of Coral Reefs in the Mexican Caribbean. Procc. of the Fourth International Coral Reefs Symposium, Manila. Vol 2: 303-308.

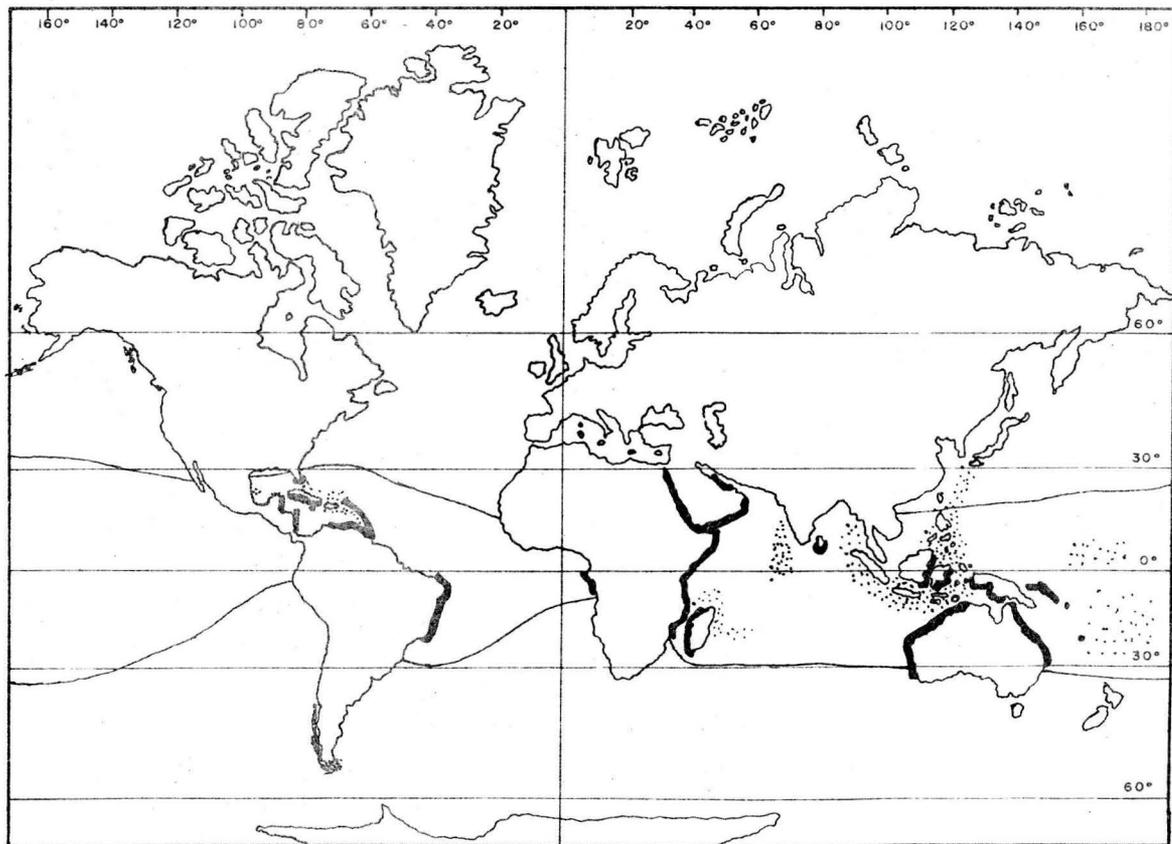
- Kornicker, L.S. Bonet, F., Cann, R. and Hoskin, M. (1959) Ajacrán Reef Campeche Bank, México. Inst. Mar Scienc. Publ. Univ. Texas. 6: 1-22.
- Kouchner, A. (1982) Huesos de Coral. Información científica y Tecnológica. 4(69): 18-19.
- Krebs, J.C. (1985) Ecología: Estudio de la Distribución y Abundancia. 2a. edición. Ed. Harla, México. 413-533.
- Kühlmann, D.H. (1975) Charakterisierung der Korallriffe vor Veracruz, Mexiko. Int. Revue. Ges. Hydrobiol. 60(4): 495-521.
- Ladislao, U. (1984) Arrecifes de Coral. Información Científica y Tecnológica. 6(98): 24-27.
- Lanza, E.G. (1965) Algunas Características Hidrográficas del Sistema Litoral de Veracruz, Ver. Ann. Inst. Biol. UNAM. 36(1-2): 47-52.
- Lewis, J.B. and Price, W.S. (1975) Feeding Mechanisms and Feeding Strategies of Atlantic Reefs Corals. J. Zool. London. 176(4): 527-544.
- Lot-Helgueras, A. (1968) Estudio sobre Fanerógamas Marinas en las cercanías de Veracruz. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Loya, Y. (1972) Community Structure and Diversity Species of Hermatypic Corals at Red Sea. Mar. Biol. 13: 100-123.
- (1978) Plotless and Transect Methods. In: Stoddart, D.R. y Johannes, R.E. (eds) Coral Reefs: Research Methods. UNESCO. Monographs on Oceanographic Methodology. 5: 197-218.

- Mann, K.H. (1982) Ecology of Coastal Waters: A Systems Approach. Blackwell Scientific Pub. Great Britain. 160-182pp.
- Margalef, R. (1977) Ecología. 2a. edición. Ed. Omega. España. 764-766 pp.
- Milliman, J.D. (1963) Caribbean Coral Reefs. In: Edean and Jones (Eds.). Biology and Geology of Coral Reefs. Ac. Press. Inc. New York. Vol. I Geology. 1: 1-50.
- Moore, D.R. (1958) Notes on Blanquilla Reef: The most Notherly Coral Formation in the Western Gulf of Mexico. Pub. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas. 5:151-155.
- Newell, N.D. (1972) The Evolution of Reefs. Scientific American. 226(6): 54-65.
- Nibakken, J.W. (1982) Marine Biology: An Ecological Approach. Harper & Row, New York. 307-343 pp.
- Odum, E.P. (1972) Ecología. 3a. edición. Ed. Interamericana, México. 380-386 pp.
- Olivares, M.A. y Leonard, A.B. (1971) Algunos Corales Pétreos de la Bahía de Mochina, Venezuela. Bull. Inst. Oceanog. Univ. Oriente 10(1): 49-70.
- Orme, G.R. (1973) Aspects of Sedimentation in the Coral Reef Environment. In: Edean and Jones (Eds.). Biology and Geology of Coral Reefs. Ac. Press. Inc. New York. Vol II Geology, 2: 129-182.
- Poole, R.W. (1974) An Introduction to Quantitative Ecology. Mc. Graw Hill, Kogahusha, LTD. 532 pp.
- Rannefeld, J.W. (1972) The Stony Corals of Enmedio Reef of Veracruz, Mexico. Master Thesis. Texas A & M Univ. 104 pp.

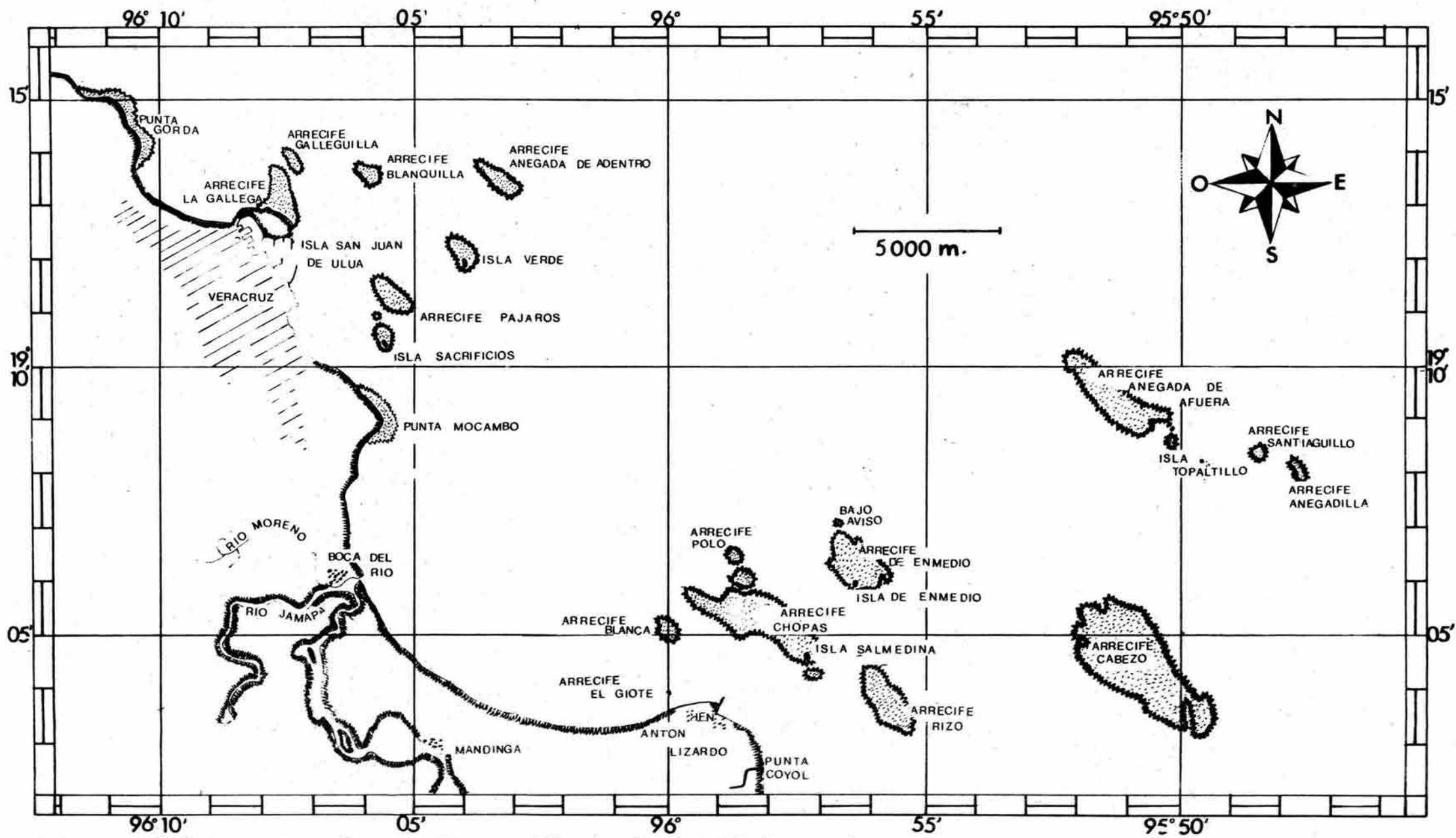
- Ray, J.P. (1974) A Study of the Coral Reefs Crustaceans (Decapoda and Stomatopoda) of the Gulf of Mexico Systems: West Flower Garden, Texas and Island Lobos, Veracruz, Mex. Texas A & M Univ. 354 pp.
- Reséndez, M.R. (1971) Peces Colectados en el Arrecife La Blanquilla, Veracruz, Méx. Ann. Inst. Biol. UNAM 42, Ser. Cienc. Mar y Limnol. (1): 7-30.
- Reyes, C.J., Sáenz, M.R. y Horta, P.G. (1987) Corales Scleractinios y Milleporinos de Isla Contoy, Q. Roo, México. IX Congreso Nacional de Zoología. Univ. Juárez Autónoma de Tabasco. Villa Hermosa, Tabasco. Resumen No. 264.
- Rivera, R.P. y Mejía, P.J. (1987) Análisis de la Distribución Comunitaria de Corales Escleractinios en el Arrecife de Enmedio, Veracruz. Lab. de Hidroecología, UAMI. 1-20 pp.
- Rogers, C.S. (1979) The Effect of Shading of Coral Reefs: Structure and Function. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 41(3): 269-288.
- Shannon, C.F. and Weaver, W. (1948) The Mathematical Theory of Communication Urbana. Univ. of Illinois Press. 117 pp.
- Schuhmacher, H. (1978) Arrecifes Coralinos. Ed. Omega, España. 20-26; 75-79 pp.
- Silvester, R. (1965) Coral Reefs, Atolls and Guyots. Nature. 207(4998): 681-688.
- Simpson, E.H. (1949) Measurement of Diversity. Nature (London). 163: 668.

- Sttodart, D.R. (1963) Effects of Hurricane "Hattie" on the British Honduras Reefs and Cays, Oct. 30-31, 1961. Atoll. Res. Bull. 95: 1-142.
- (1969) Ecology and Morphology of Recent Coral Reefs. Biol. Rev. 44: 433-498.
- Smith, F.G. (1971) Atlantic Coral Reefs. Univ. Miami Press. Coral Gables, Florida. 164 pp.
- Suárez, C.J. (1965) Datos Meteorológicos, Hidrográficos y Planctónicos del Litoral de Veracruz, Ver. Ann. Inst. Biol. UNAM 36(1-2): 25-45
- Tunnell, J.W. Jr (1974) Ecological and Geographical Distribution of Mollusca of Lobos and Enmedio Coral Reefs Southwestern Gulf of Mexico. Texas A & M Univ. 170 pp.
- Daughan, T.W. and Wells, J.W. (1943) Revision of the Suborders, Families and Genera of the Scleractinia. Spec. Pap. Geol. Soc. Am. 44.
- Vegas, U.M. (1980) Introducción a la Ecología del Bentos Marino. Ser. Biol. OEA, Monografía 9: 59-62.
- Dillalobos, F.A. (1971) Estudios Ecológicos en un Arrecife Coralino en Veracruz, México. Coloquio sobre Investigaciones y Recursos del Mar Caribe y Regiones Adyacentes, UNESCO. 531-545 pp.
- Wells, J.W. (1956) The Scleractinia. In: Moore, R.C. Ed. Treatise in Invertebrate Paleontology, Part COELENTERATA. Geological Society of América and Univ. of Kansas, Lawrence, Kansas. 328-444 pp.
- (1957) Coral Reefs. Geol. Soc. América Mem. 67(1): 609-631.

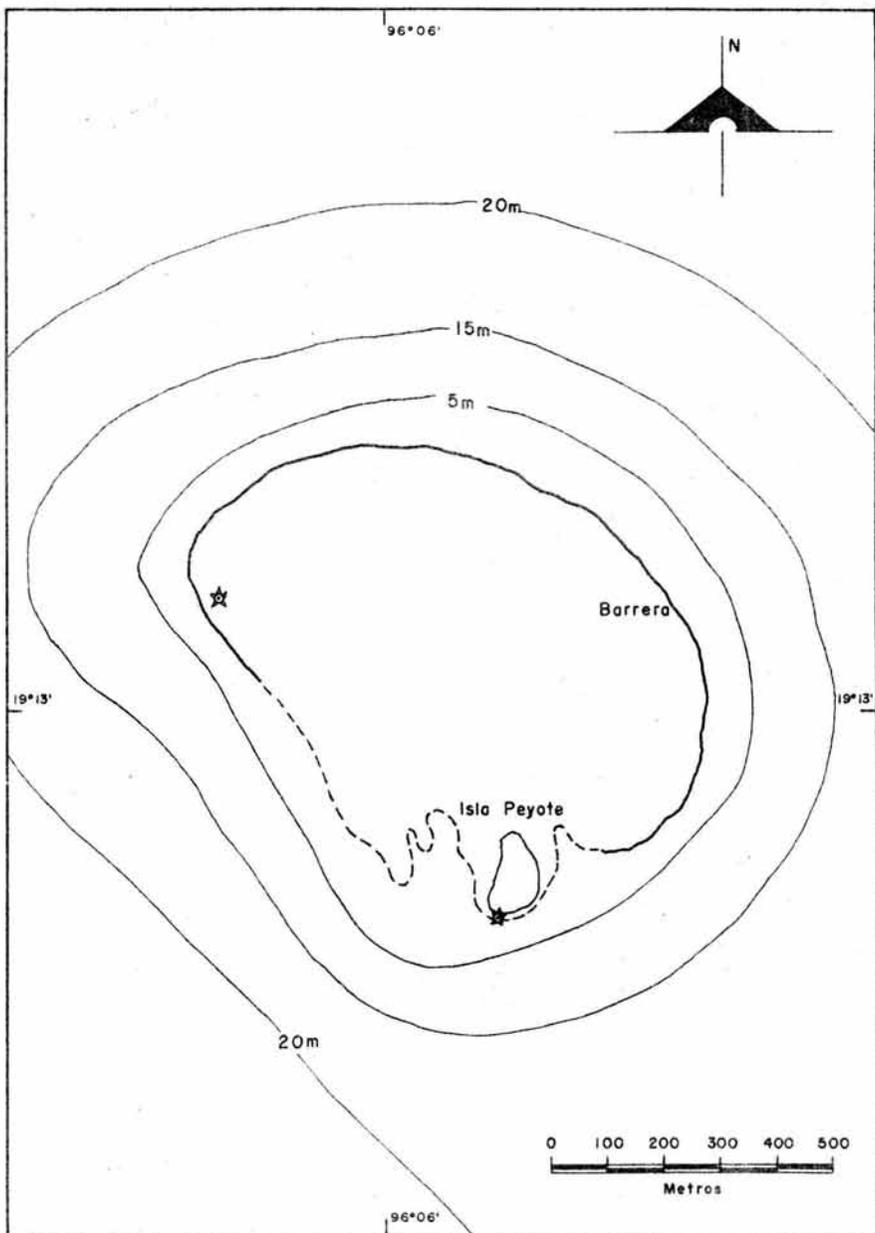
- (1973) New and Old Scleractinian Corals from Jamaica, Bull. Mar. Sci. 23: 16-58.
- Yedid, A. (1982) Algunos Aspectos Ecológicos sobre la Abundancia y Distribución de los Corales de Isla Verde, Ver. Tesis Profesional. ENEPI, UNAM. 44 pp.
- Yonge, C.M. (1963) The Biology of Coral Reefs, Advange Mar. Biol. 1: 209-260.



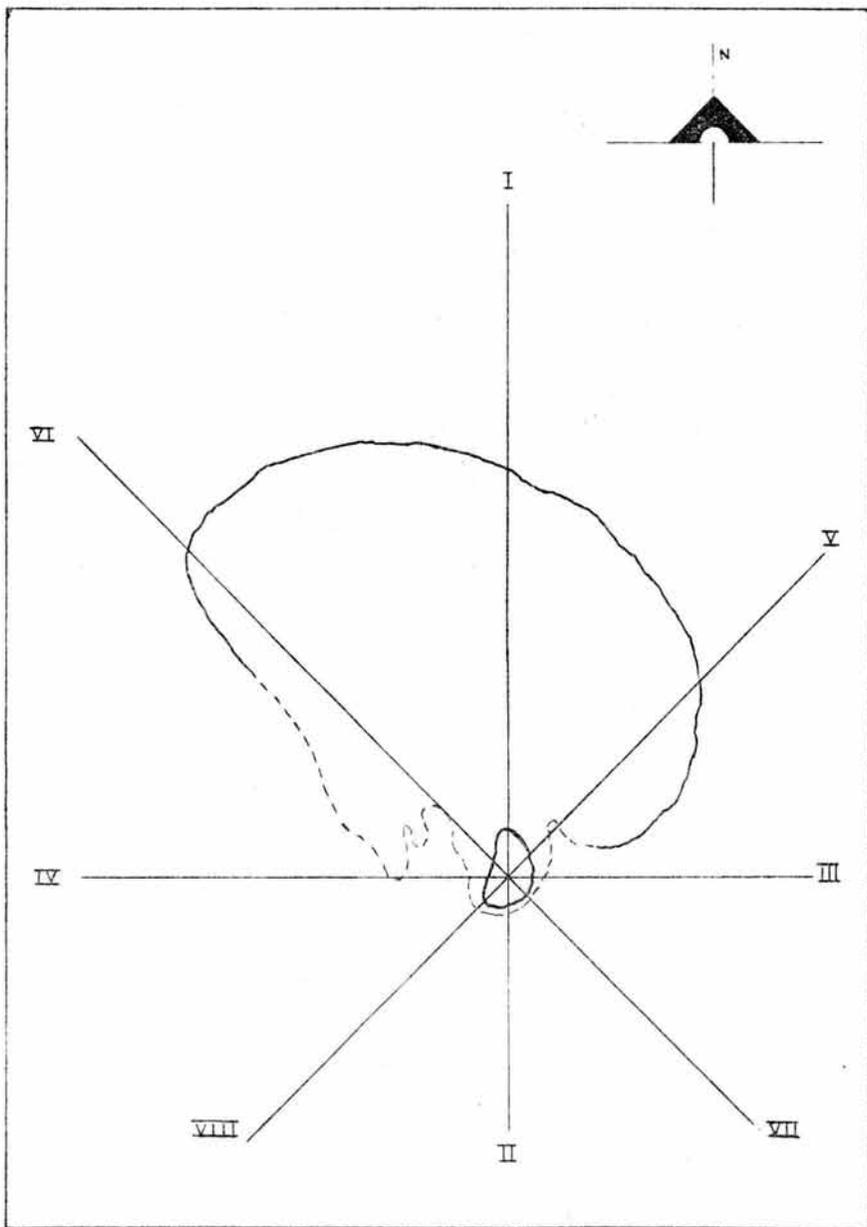
Mapa No. 1 Distribución Mundial de los Arrecifes Coralinos (—)(····). (Hedgpeth, 1963).



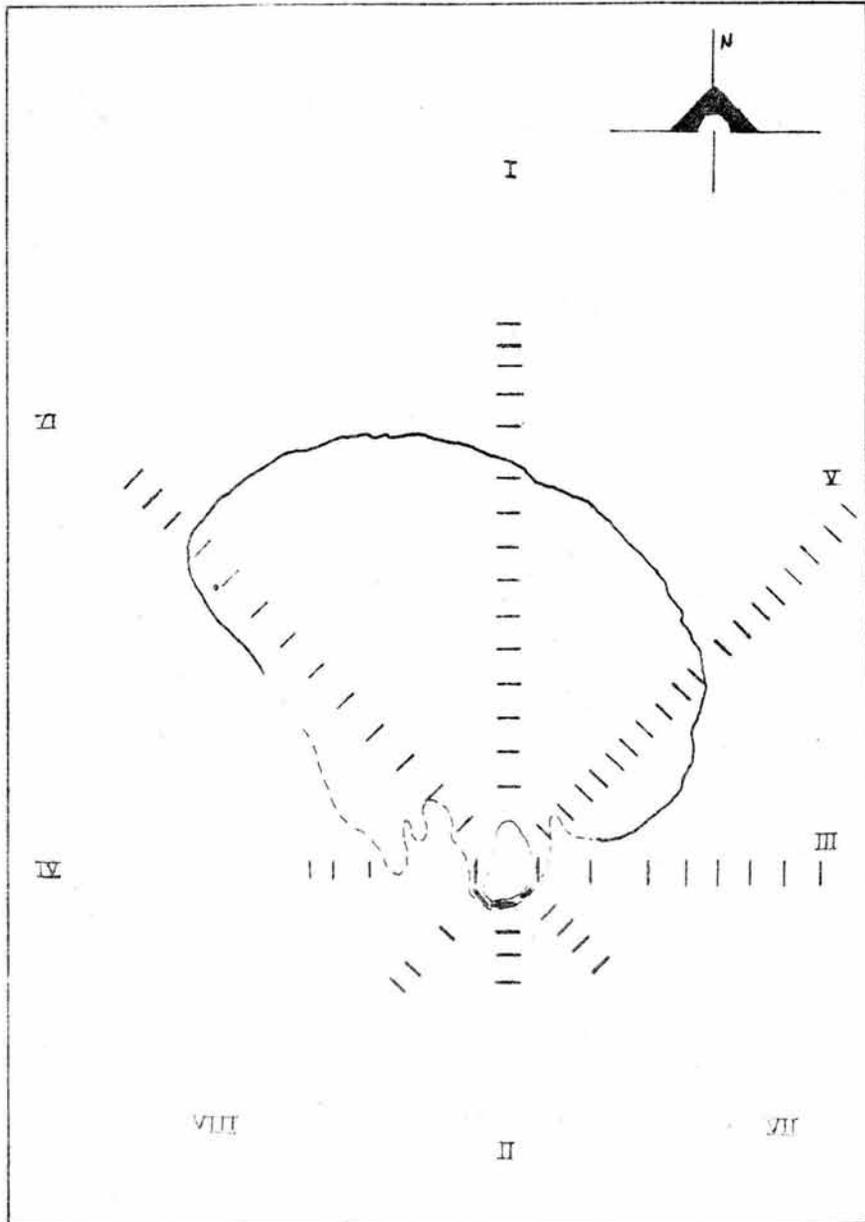
MAPA 2 PORCION DEL SISTEMA ARRECIFAL CORALINO FRENTE A LA COSTA ESTE DE VERACRUZ



Mapa No. 3 Ubicación y Batimetría del Arrecife "La Blanquilla", Ver. (Green, 1968).



Mapa No. 4 Ubicación de las Estaciones de Muestreo.



Mapa No. 5 Ubicación de los Transectos en el Arrecife.

TABLA 1. DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES DE CORALES ESCLERACTINIOS A DIFERENTES PROFUNDIDADES SOBRE LOS TALUDES DEL ARRECIFE "LA BLANQUILLA", VER.

ESPECIE	ESTACION							
	N	S	E	W	NE	NW	SE	SW
Aa	12,15	-	12,18, 21	-	9,15, 18	3	3	6
Ac	-	-	-	3,6,9	3	3	-	-
Af	6	-	-	-	-	-	-	-
Al	-	-	18	-	-	-	-	-
Ap	3	-	3,6	-	-	3	3	-
Cn	3,6,9	6	6,9,12 15,18	3,6,9	3,6,9	3,6,9	3,6,12	6,9
Dc	-	-	3	3	-	3	6	6
Ds	3	-	3,6	3	-	-	3	3,9
Lc	-	-	-	-	-	6	-	-
Ma	-	-	-	-	3	-	-	-
Man	3,6,12	-	12,15 18	6,9	3,6,9 21	3,6,9	6,9	6
Mar	-	-	-	-	-	9	6,9	-
Mc	3,12 15	3,6,9	3,6,21	3,6,9	6,9,12 15,24	3,9	3,6,9 12	3,6,9
Md	3,9	-	15	-	-	3	-	-
Ml	-	-	9	-	-	-	-	-
Od	12,15	-	15,21	9	12,21	-	12	9
Ov	-	-	18	-	-	-	-	-
Pa	9	-	3,6,12	3	24	3	-	6
Sc	-	-	-	-	-	-	6	-
Sl	-	-	18	3	-	9	-	6
Sm	3,12 15	-	12,18 21	9	12,21	-	12	6,9
Sr	-	3	-	-	-	9	3,6	3
Ss	3,6,9 12,15	3,6	3,9,12 15,18 21	3,9	3,6,9 12,15 18,21	6,9	9,12	3,6,9

Nota: Las abreviaturas corresponden a las especies encontradas y su significado se observa en el apéndice A.

TABLA 2. DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES DE CORALES ESCLERACTINIOS SOBRE LA PLATAFORMA DEL ARRECIFE "LA BLANQUILLA", VER.

ESPECIE	ESTACION							
	N	S	E	W	NE	NW	SE	SW
Aa	+	-	+	-	+	-	-	-
Ap	-	+	-	-	-	+	-	-
Cn	+	-	-	-	-	-	-	-
Dc	+	+	+	+	+	+	+	+
Ds	+	-	+	+	+	+	+	-
F*	-	-	-	-	+	-	-	-
Fc	+	-	-	-	-	-	-	-
Pa	+	-	+	+	+	+	+	-
Pb	-	-	+	-	-	-	-	-
Pp	-	-	+	-	+	-	+	-
Sr	-	-	+	+	+	+	+	+
Ss	+	+	+	+	+	+	+	+

Presente +

Ausente -

TABLA 3. LISTA DE ESPECIES REPORTADAS PARA EL ARRECIFE "LA BLANQUILLA", VER.

ESPECIE	VILLALOBOS (1971)	KUHMANN (1975)	FANDIÑO (1977)	PRESENTE TRABAJO
Aa	+	-	+	+
Ac	+,x	-	+,x	+
Af	+	-	+	+
Al	-	-	+	+
Ap	+	+	+	+
As	-	-	-	+
Cn	+	+	+,x	+
Dc	+	+	+	+
Ds	+	+	+	+
Fc	-	-	-	+
Im	+	-	+	-
Lc	x	-	-	+
Mar	+	-	-	+
Md	+	+	+	+
Man	+	+	+	+
Mc	+	+	+	+
Ma	+	+	+	+
Ml	-	+	+	+
Od	+	-	+	+
Ov	-	-	+	+
Pa	+	+	+	+
Pb	-	-	+	+
Pp	+	+	+	+
Sc	-	-	+	+
Sl	-	-	-	+
Sm	-	+	x	+
Sr	-	+	+	+
Ss	+	+	+	+
	Presente	+		
	Ausente	-		
Presente como sinonimia		x		

TABLA 4. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL TALUD NORTE.

ESPECIE	DENSIDAD RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Ss	0.3521	0.5210	0.1852	1.0583
Sm	0.1831	0.0728	0.1111	0.3670
Cn	0.1127	0.0913	0.1111	0.3151
Mc	0.0563	0.0865	0.1111	0.2539
Man	0.0423	0.0817	0.1111	0.2351
Md	0.0704	0.0540	0.0741	0.1985
Od	0.0563	0.0191	0.0741	0.1496
Ds	0.0563	0.0479	0.0370	0.1412
Aa	0.0182	0.0065	0.0741	0.1087
Af	0.0141	0.0109	0.0370	0.0621
Ap	0.0141	0.0062	0.0370	0.0573
Pa	0.0141	0.0021	0.0370	0.0532

TABLA 5. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL TALUD NORTE A DIFERENTES PROFUNDIDADES.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
T.N. 3 m				
Ds	0.3077	0.3448	0.1250	0.7775
Mc	0.1538	0.4803	0.1250	0.7591
Cn	0.1538	0.0246	0.1250	0.3035
Ap	0.0769	0.0443	0.1250	0.2463
Sm	0.0769	0.0345	0.1250	0.2364
Ss	0.0769	0.0320	0.1250	0.2339
Man	0.0769	0.0222	0.1250	0.2241
Md	0.0769	0.0172	0.1250	0.2192
T.N. 6 m				
Ss	0.7778	0.9214	0.3333	2.0325
Af	0.1111	0.0457	0.3333	0.4902
Cn	0.1111	0.0329	0.3333	0.4773
T.N. 9 m				
Ss	0.5000	0.6500	0.2500	1.4000
Cn	0.3571	0.2925	0.2500	0.8996
Man	0.0714	0.0500	0.2500	0.3714
Pa	0.0714	0.0075	0.2500	0.3289
T.N. 12 m				
Ss	0.3043	0.3382	0.1429	0.7854
Sm	0.3043	0.1630	0.1429	0.6102
Md	0.1739	0.1837	0.1429	0.5005
Man	0.0435	0.2311	0.1429	0.4175
Od	0.0870	0.0219	0.1429	0.2517
Mc	0.0435	0.0547	0.1429	0.2411
Aa	0.0435	0.0073	0.1429	0.1836
T. N. 15 m				
Sm	0.4167	0.3299	0.2000	0.9466
Ss	0.2500	0.3452	0.2000	0.7952
Od	0.1667	0.1929	0.2000	0.5596
Aa	0.0833	0.0660	0.2000	0.3493
Mc	0.0833	0.0660	0.2000	0.3493

TABLA 6. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL TALUD SUR.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Mc	0.4615	0.6499	0.4286	1.5400
Ss	0.3077	0.1738	0.2857	0.7672
Cn	0.1538	0.1713	0.1429	0.4680
Sr	0.0769	0.0050	0.1429	0.2248

TABLA 7. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL TALUD SUR A DIFERENTES PROFUNDIDADES.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
T.S. 3 m				
Mc	0.3333	0.4894	0.3333	1.1560
Ss	0.3333	0.4894	0.3333	1.1560
Sr	0.3333	0.0213	0.3333	0.6879
T.S. 6 m				
Cn	0.3333	0.6071	0.3333	1.2738
Ss	0.5000	0.2054	0.3333	1.0387
Mc	0.1667	0.1875	0.3333	0.6875
T.S. 9 m				
Mc	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000

TABLA 8. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL TALUD ESTE.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Ss	0.3034	0.2945	0.2222	0.8201
Cn	0.1461	0.2313	0.1556	0.5329
Sm	0.1124	0.1151	0.0889	0.3164
Mc	0.0674	0.0661	0.0667	0.2001
Man	0.0562	0.0639	0.0667	0.1867
Pa	0.0449	0.0260	0.0889	0.1598
Ap	0.0674	0.0447	0.0444	0.1566
Od	0.0787	0.0188	0.0444	0.1419
Aa	0.0449	0.0155	0.0667	0.1271
Ds	0.0225	0.0364	0.0444	0.1034
Al	0.0112	0.0696	0.0222	0.1031
Dc	0.0112	0.0076	0.0222	0.0410
Ov	0.0112	0.0040	0.0222	0.0374
Sl	0.0112	0.0036	0.0222	0.0370
Md	0.0112	0.0029	0.0222	0.0363

TABLA 9. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL TALUD ESTE A DIFERENTES PROFUNDIDADES.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
T.E. 3 m				
Mc	0.4000	0.3525	0.1667	0.9192
Ap	0.2000	0.2490	0.1667	0.6157
Ds	0.1000	0.1686	0.1667	0.4352
Ss	0.1000	0.0958	0.1667	0.3625
Dc	0.1000	0.0805	0.1667	0.3471
Pa	0.1000	0.0536	0.1667	0.3203
T.E. 6 m				
Ap	0.5000	0.2138	0.2500	0.9638
Cn	0.2500	0.3359	0.2500	0.8659
Mc	0.1250	0.2138	0.2500	0.5888
Ds	0.1250	0.2065	0.2500	0.5815
T.E. 9 m				
Cn	0.5385	0.7006	0.4000	1.6391
Ss	0.3846	0.2546	0.4000	1.0392
Pa	0.0769	0.0448	0.2000	0.3217
T.E. 12 m				
Ss	0.3333	0.3810	0.2500	0.9643
Sm	0.4000	0.3063	0.2500	0.9563
Cn	0.1000	0.1921	0.2500	0.5754
Man	0.0667	0.0889	0.1250	0.2806
Pa	0.0667	0.0317	0.1250	0.2234
T.E. 15 m				
Ss	0.3571	0.4241	0.2500	1.0313
Od	0.2857	0.0836	0.1250	0.4943
Man	0.0714	0.2136	0.1250	0.4101
Cn	0.0714	0.1889	0.1250	0.3853
Pa	0.0714	0.0495	0.1250	0.2460
Md	0.0714	0.0248	0.1250	0.2212
Aa	0.0714	0.0155	0.1250	0.2119

continuación

T.E. 18 m

Ss	0.3684	0.4086	0.2222	0.9993
Al	0.0526	0.2999	0.1111	0.4636
Sm	0.1579	0.1268	0.1111	0.3958
Man	0.1579	0.0808	0.1111	0.3498
Ae	0.1053	0.0295	0.1111	0.2459
Cn	0.0526	0.0218	0.1111	0.1855
Ov	0.0526	0.0171	0.1111	0.1808
Sl	0.0526	0.0155	0.1111	0.1793

T.E. 21 m

Ss	0.4000	0.1322	0.2000	0.7322
Od	0.3000	0.2066	0.2000	0.7066
Mc	0.1000	0.2645	0.2000	0.5645
Sm	0.1000	0.2397	0.2000	0.5397
Ae	0.1000	0.1570	0.2000	0.4570

TABLA 10. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES

ENCONTRADAS EN EL TALUD OESTE.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Mc	0.3043	0.4041	0.2143	0.9227
Cn	0.1739	0.2095	0.1786	0.5620
Man	0.1304	0.1124	0.1071	0.3499
Ds	0.1159	0.0893	0.0714	0.2767
Ss	0.0870	0.0677	0.1071	0.2618
Ac	0.0725	0.0430	0.1429	0.2583
Dc	0.0435	0.0562	0.0357	0.1354
Sm	0.0290	0.0071	0.0357	0.0718
Pa	0.0167	0.0054	0.0357	0.0578
Od	0.0145	0.0047	0.0357	0.0549
SI	0.0145	0.0006	0.0357	0.0509

TABLA 11. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES

ENCONTRADAS EN EL TALUD OESTE A DIFERENTES PROFUNDIDADES

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
T.O. 3 m				
Mc	0.2759	0.3547	0.1818	0.8123
Ds	0.2759	0.2138	0.1818	0.6714
Ss	0.1724	0.1547	0.1818	0.5089
Dc	0.1034	0.1344	0.0909	0.3288
Cn	0.0690	0.1134	0.0909	0.2732
T.O. 6 m				
Cn	0.3246	0.4181	0.2857	1.0884
Mc	0.3077	0.4030	0.2857	0.9964
Ac	0.2308	0.1272	0.2857	0.6436
Man	0.0769	0.0517	0.1429	0.2715
T.O. 9 m				
Mc	0.3333	0.4523	0.2000	0.9856
Man	0.2963	0.2448	0.2000	0.7411
Cn	0.1852	0.2266	0.2000	0.6117
Sm	0.0741	0.0167	0.1000	0.1908
Ac	0.0370	0.0397	0.1000	0.1768
Od	0.0370	0.0111	0.1000	0.1482
Ss	0.0370	0.0087	0.1000	0.1458

TABLA 12. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL TALUD NORESTE.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Ss	0.2025	0.2247	0.2414	0.6686
Man	0.2658	0.2562	0.1379	0.6599
Cn	0.1772	0.2549	0.1034	0.5355
Mc	0.1646	0.1831	0.1724	0.5201
Aa	0.0506	0.0195	0.1034	0.1736
Sm	0.0506	0.0318	0.0690	0.1514
Od	0.0380	0.0101	0.0690	0.1170
Ac	0.0253	0.0127	0.0345	0.0725
Ma	0.0127	0.0065	0.0345	0.0536
Pa	0.0127	0.0006	0.0345	0.0478

TABLA 13 . VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL TALUD NORESTE A DIFERENTES PROFUNDIDADES

ESPECIE	DENSIDAD RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
T. NE. 3 m				
Man	0.4615	0.5040	0.2000	1.1655
Cn	0.2307	0.3050	0.2000	0.7358
Ac	0.1538	0.1034	0.2000	0.4573
Ma	0.0769	0.0531	0.2000	0.3300
Ss	0.0769	0.0345	0.2000	0.3114

T. NE. 6 m

...continuación

Cn	0.3333	0.4407	0.2500	1.0240
Man	0.2857	0.2748	0.2500	0.8105
Mc	0.2857	0.1138	0.2500	0.6495
Ss	0.0952	0.1707	0.2500	0.5159

T. NE 9 m

Man	0.3889	0.3395	0.2000	0.9283
Cn	0.2222	0.2959	0.2000	0.7182
Ss	0.2222	0.1528	0.2000	0.5750
Mc	0.1111	0.1905	0.2000	0.5016
Aa	0.0556	0.0213	0.2000	0.2768

T. NE. 12 m

Ss	0.5000	0.6519	0.2500	1.4019
Mc	0.1250	0.2757	0.2500	0.6507
Sm	0.2500	0.0537	0.2500	0.5537
Od	0.1250	0.0187	0.2500	0.3937

T. NE. 15 m

Mc	0.5000	0.7903	0.3333	1.6237
Ss	0.3333	0.1720	0.3333	0.8387
Aa	0.1667	0.0376	0.3333	0.5376

T. NE. 18 m

Ss	0.5000	0.6437	0.5000	1.6437
Aa	0.5000	0.3563	0.5000	1.3563

T. NE. 21 m

Sm	0.2857	0.5769	0.2500	1.1126
Od	0.2857	0.1769	0.2500	0.7126
Man	0.2857	0.1615	0.2500	0.6973
Ss	0.1429	0.0846	0.2500	0.4775

T. NE. 24 m

Mc	0.5000	0.8000	0.5000	1.8000
Pa	0.5000	0.2000	0.5000	1.2000

TABLA 14. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL TALUD NORDESTE.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Man	0.3514	0.4484	0.1667	0.9664
Cn	0.2703	0.3097	0.1667	0.7467
Mc	0.0811	0.0575	0.1111	0.2497
Ss	0.5410	0.0339	0.1111	0.1991
Md	0.0270	0.0737	0.0556	0.1563
Ac	0.0541	0.0138	0.0556	0.1234
Dc	0.0270	0.0256	0.0556	0.1081
Sr	0.0270	0.0216	0.0556	0.1042
Ap	0.0270	0.0069	0.0556	0.0895
Sl	0.0270	0.0034	0.0556	0.0860
Pa	0.0270	0.0029	0.0556	0.0855
Aa	0.0270	0.0025	0.0556	0.0850

TABLA 15. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL TALUD NOROESTE A DIFERENTES PROFUNDIDADES.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
T. NO.3 m				
Cn	0.2308	0.2713	0.1111	0.6132
Man	0.1538	0.2805	0.1111	0.5454
Md	0.0769	0.2287	0.1111	0.4167
Ac	0.1538	0.0427	0.1111	0.3076
Dc	0.0769	0.0793	0.1111	0.2673
Mc	0.0769	0.0595	0.1111	0.2475
Ap	0.0769	0.0213	0.1111	0.2094
Pa	0.0769	0.0091	0.1111	0.1972
Aa	0.0769	0.0076	0.1111	0.1957
T. NO. 6 m				
Man	0.5455	0.5060	0.3333	1.3848
Cn	0.3636	0.4339	0.3333	1.1309
Ss	0.0909	0.0601	0.3333	0.4843
T. NO. 9 m				
Man	0.3846	0.5492	0.1667	1.1004
Cn	0.2308	0.2289	0.1667	0.6264
Mc	0.1538	0.1096	0.1667	0.4301
Sr	0.0769	0.0618	0.1667	0.3054
Ss	0.0769	0.0407	0.1667	0.2843
Sl	0.0769	0.0098	0.1667	0.2534

TABLA 16. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL TALUD SURESTE.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Mc	0.2429	0.3254	0.2105	0.7788
Cn	0.1429	0.1907	0.1577	0.4912
Ss	0.1286	0.1358	0.1053	0.3696
Man	0.0857	0.0763	0.1053	0.2672
Sm	0.1143	0.0920	0.0526	0.2590
Sr	0.0714	0.0191	0.1053	0.1426
Ds	0.0857	0.0450	0.0526	0.1834
Ap	0.0429	0.0700	0.0526	0.1958
Dc	0.0571	0.0329	0.0526	0.1426
Aa	0.0143	0.0085	0.0526	0.0755
Od	0.0143	0.0042	0.0526	0.0712

TABLA 17. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL TALUD SURESTE A DIFERENTES PROFUNDIDADES

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
T. SE. 3 m				
Ds	0.3333	0.2076	0.1667	0.7076
Ap	0.1667	0.3227	0.1667	0.6561
Cn	0.1667	0.3106	0.1667	0.6439
Sr	0.2222	0.0697	0.1667	0.4586
Mc	0.0556	0.0500	0.1667	0.2722
Aa	0.0556	0.0394	0.1667	0.2616
T. SE. 6 m				
Mc	0.4000	0.4342	0.2000	1.0342
Cn	0.2000	0.2843	0.2000	0.6843
Dc	0.2000	0.1414	0.2000	0.5414
Man	0.1500	0.1231	0.2000	0.4731
Sr	0.0500	0.0170	0.2000	0.2670
T. SE. 9 m				
Ss	0.5000	0.4838	0.3333	1.3171
Mc	0.2857	0.3354	0.3333	0.9545
Man	0.2143	0.1808	0.3333	0.7284
T. SE. 12 m				
Sm	0.4444	0.3135	0.2000	0.9580
Mc	0.2222	0.4267	0.2000	0.8489
Cn	0.1667	0.1948	0.2000	0.5616
Ss	0.1111	0.0504	0.2000	0.3615
Od	0.0556	0.0146	0.2000	0.2701

TABLA 18. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL TALUD SUROESTE.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Mc	0.4444	0.6567	0.1578	1.2590
Cn	0.1250	0.1346	0.1053	0.3649
Ss	0.1111	0.0729	0.1579	0.3419
Ds	0.0694	0.0549	0.1053	0.2296
Sm	0.0417	0.0145	0.1053	0.1614
Dc	0.0417	0.0360	0.0526	0.1303
Sr	0.0417	0.0155	0.0526	0.1108
Man	0.0417	0.0057	0.0526	0.1000
Sl	0.0417	0.0030	0.0526	0.0983
Qd	0.0139	0.0035	0.0526	0.0700
Aa	0.0139	0.0028	0.0526	0.0693
Pa	0.0139	0.0019	0.0526	0.0684

TABLA 19. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL TALUD SUROESTE A DIFERENTES PROFUNDIDADES.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
T. SO. 3 m				
Mc	0.6000	0.7042	0.2500	1.5542
Ds	0.2000	0.2108	0.2500	0.6608
Sr	0.1500	0.0801	0.2500	0.4801
Ss	0.0500	0.0030	0.2500	0.3049
T. SO. 6 m				
Mc	0.3902	0.6096	0.1111	1.1110
Cn	0.1951	0.2143	0.1111	0.5205
Ss	0.1220	0.0803	0.1111	0.3134
Dc	0.0732	0.0664	0.1111	0.2507
Man	0.0732	0.0105	0.1111	0.1948
Sl	0.0732	0.0055	0.1111	0.1898
Aa	0.0244	0.0052	0.1111	0.1407
Sm	0.0244	0.0047	0.1111	0.1402
Pa	0.0244	0.0035	0.1111	0.1390
T. SO. 9 m				
Mc	0.3636	0.7131	0.1667	1.2434
Ss	0.1818	0.1063	0.1667	0.4547
Sm	0.1818	0.0449	0.1667	0.3933
Cn	0.0909	0.0697	0.1667	0.3272
Ds	0.0909	0.0531	0.1667	0.3107
Qd	0.0909	0.0130	0.1667	0.1706

TABLA 20. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS SOBRE LOS TALUDES A LOS 3 m DE PROFUNDIDAD.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Mc	0.2063	0.2745	0.1455	0.6263
Ds	0.1905	0.1826	0.1273	0.5004
Cn	0.1032	0.1419	0.0909	0.3360
Ss	0.0873	0.0681	0.1455	0.3008
Man	0.1032	0.0901	0.0727	0.2669
Ap	0.0714	0.0781	0.0909	0.2404
Dc	0.0635	0.0710	0.0545	0.1890
Aa	0.0952	0.0085	0.0545	0.1582
Sr	0.0635	0.0216	0.0545	0.1396
Md	0.0159	0.0349	0.0364	0.0872
Ac	0.0317	0.0149	0.0364	0.0830
Pa	0.0159	0.0049	0.0364	0.0571
Ma	0.0079	0.0044	0.0182	0.0306
Sm	0.0079	0.0031	0.0182	0.0292
Sl	0.0079	0.0004	0.0182	0.0266

TABLA 21. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS SOBRE LOS TALUDES A LOS 6 m DE PROFUNDIDAD.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Cn	0.2558	0.2891	0.2308	0.7757
Mc	0.2791	0.3084	0.1795	0.7669
Ss	0.1395	0.1775	0.1282	0.4452
Man	0.1628	0.1246	0.1282	0.4156
Dc	0.0543	0.0385	0.0513	0.1440
Ac	0.0233	0.0106	0.0513	0.0851
Sr	0.0155	0.0180	0.0513	0.0848
Sl	0.0233	0.0017	0.0256	0.0506
Od	0.0078	0.0115	0.0256	0.0449
Ds	0.0078	0.0102	0.0256	0.0436
Af	0.0078	0.0058	0.0256	0.0391
Aa	0.0078	0.0016	0.0256	0.0350
Sm	0.0078	0.0014	0.0256	0.0348
Pa	0.0078	0.0011	0.0256	0.0345

TABLA 22. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS SOBRE LOS TALUDES A LOS 9m DE PROFUNDIDAD.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Mc	0.2174	0.3051	0.1707	0.6933
Cn	0.2261	0.2365	0.1951	0.6577
Ss	0.2174	0.2044	0.1707	0.5925
Man	0.2087	0.1975	0.1463	0.5525
Sm	0.0348	0.0094	0.0488	0.0930
Sr	0.0174	0.0094	0.0488	0.0756
Od	0.0174	0.0040	0.0488	0.0702
Dc	0.0087	0.0091	0.0244	0.0422
Ac	0.0087	0.0080	0.0244	0.0411
Ds	0.0087	0.0072	0.0244	0.0403
Ap	0.0087	0.0037	0.0244	0.0368
Aa	0.0087	0.0035	0.0244	0.0366
Sl	0.0087	0.0011	0.0244	0.0342
Pa	0.0087	0.0010	0.0244	0.0340

TABLA 23. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS SOBRE LOS TALUDES A LOS 12 m DE PROFUNDIDAD.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Ss	0.2537	0.2718	0.1739	0.6994
Sm	0.2836	0.1751	0.1739	0.6326
Mc	0.0896	0.1814	0.1304	0.4014
Cn	0.0896	0.1140	0.1304	0.3340
Od	0.0746	0.0157	0.1739	0.2642
Sr	0.1045	0.1077	0.0435	0.2557
Man	0.0299	0.0820	0.0870	0.1988
Md	0.0597	0.0504	0.0435	0.1535
Aa	0.0149	0.0020	0.0435	0.0604

TABLA 24. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS SOBRE LOS TALUDES A LOS 15 m DE PROFUNDIDAD.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Ss	0.3125	0.3357	0.2000	0.8482
Mc	0.1250	0.2266	0.1333	0.4849
Od	0.1875	0.0921	0.1333	0.4129
Sm	0.1563	0.0921	0.0667	0.3151
Aa	0.0234	0.0356	0.2000	0.2647
Man	0.0313	0.0977	0.0667	0.1957
Cn	0.0313	0.0864	0.0667	0.1844
Pa	0.0313	0.0227	0.0667	0.1207
Md	0.0313	0.0113	0.0667	0.1093

TABLA 25. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS SOBRE LOS TALUDES A LOS 18 m DE PROFUNDIDAD.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Ss	0.3913	0.4276	0.2727	1.0916
Aa	0.1739	0.0670	0.1818	0.4228
Al	0.0434	0.2587	0.0909	0.3931
Sm	0.1304	0.1300	0.0909	0.3514
Man	0.1304	0.0697	0.0909	0.2910
Cn	0.0435	0.0188	0.0909	0.1532
Ov	0.0435	0.0147	0.0909	0.1491
Sl	0.0435	0.0134	0.0909	0.1478

TABLA 26. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS SOBRE LOS TALUDES A LOS 21 m DE PROFUNDIDAD.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Sm	0.1765	0.4143	0.2222	0.8130
Od	0.2941	0.1912	0.2222	0.7076
Ss	0.2941	0.1076	0.2222	0.6239
Man	0.1176	0.0837	0.1111	0.3124
Mc	0.0588	0.1275	0.1111	0.2974
Aa	0.0588	0.0757	0.1111	0.2456

TABLA 27. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS SOBRE LOS TALUDES A LOS 24 m DE PROFUNDIDAD.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Mc	0.5000	0.8000	0.5000	1.8000
Pa	0.5000	0.2000	0.5000	1.2000

TABLA 28. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS SOBRE LOS TALUDES.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Mc	0.2061	0.2774	0.1510	0.6345
Ss	0.1960	0.1974	0.1771	0.5705
Cn	0.1576	0.1976	0.1406	0.4958
Man	0.1212	0.1375	0.0990	0.3577
Sm	0.0808	0.0481	0.0677	0.1976
Ds	0.0404	0.0401	0.0417	0.1222
Aa	0.0263	0.0080	0.0573	0.0916
Od	0.0343	0.0087	0.0469	0.0899
Pa	0.0182	0.0050	0.0469	0.0701
Dc	0.0242	0.0170	0.0260	0.0672
Ap	0.0222	0.0181	0.0260	0.0663
Ac	0.0182	0.0095	0.0312	0.0589
Sr	0.0202	0.0056	0.0260	0.0518
Md	0.0141	0.0155	0.0208	0.0504
Sl	0.0121	0.0018	0.0208	0.0347
Al	0.0020	0.0095	0.0052	0.0167
Af	0.0020	0.0016	0.0052	0.0088
Ma	0.0020	0.0001	0.0052	0.0073
Ov	0.0020	0.0001	0.0052	0.0073

TABLA 29. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS SOBRE LA PLATAFORMA NORTE.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Ds	0.3125	0.5907	0.1667	1.0698
Pa	0.3750	0.1948	0.1667	0.7364
Dc	0.1042	0.0945	0.1667	0.3653
Cn	0.0833	0.0875	0.1667	0.3375
Ss	0.1042	0.0281	0.1667	0.2989
Aa	0.0208	0.0045	0.1667	0.1920

TABLA 30. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS SOBRE LA PLATAFORMA SUR.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Ap	0.3889	0.4940	0.4737	1.3566
Dc	0.3889	0.4653	0.3684	1.2226
Ss	0.2222	0.0406	0.1579	0.4208

TABLA 31. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS SOBRE LA PLATAFORMA ESTE.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Dc	0.4189	0.8075	0.1429	1.3693
Pp	0.1892	0.0399	0.1429	0.3719
Pa	0.1351	0.0356	0.1429	0.3136
Ds	0.0676	0.0739	0.1429	0.2843
Ss	0.1081	0.0291	0.1429	0.2801
Sr	0.0676	0.0124	0.1429	0.2228
Aa	0.0135	0.0016	0.1429	0.1579

TABLA 32. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS SOBRE LA PLATAFORMA OESTE.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Ds	0.2111	0.5030	0.2609	0.9750
Ss	0.4556	0.1502	0.2174	0.8232
Sr	0.2333	0.0641	0.2174	0.5148
Dc	0.0333	0.2455	0.1304	0.4088
Pa	0.0667	0.0377	0.1739	0.2782

TABLA 33. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS SOBRE LA PLATAFORMA NORESTE.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Dc	0.2841	0.6250	0.2778	1.1869
Pa	0.4318	0.1487	0.2778	0.8582
Ss	0.1705	0.0485	0.2222	0.4412
Ds	0.0682	0.1645	0.1111	0.3438
D*	0.0113	0.0060	0.0278	0.0452
Pp	0.0114	0.0038	0.0278	0.0429
Aa	0.0114	0.0019	0.0278	0.0410
Sr	0.0114	0.0016	0.0278	0.0407

TABLA 34. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS SOBRE LA PLATAFORMA NOROESTE.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Ss	0.5763	0.2655	0.2128	1.0546
Dc	0.2203	0.5082	0.1915	0.9200
Ds	0.0678	0.1306	0.1915	0.3899
Sr	0.0678	0.0564	0.1915	0.3157
Pa	0.0508	0.0243	0.1915	0.2666
Ap	0.0169	0.0150	0.0213	0.0532

TABLA 35. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS SOBRE LA PLATAFORMA SURESTE.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Dc	0.2727	0.5638	0.1731	1.0096
Ss	0.3818	0.0833	0.1923	0.6575
Ds	0.0470	0.3060	0.1538	0.6417
Sr	0.0727	0.0091	0.1538	0.2357
Pp	0.0546	0.0228	0.1538	0.2312
Pa	0.0364	0.0150	0.1731	0.2244

TABLA 36. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS SOBRE LA PLATAFORMA SOROESTE.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Ss	0.5849	0.3247	0.4091	1.3187
Dc	0.1132	0.5284	0.2293	0.8689
Sr	0.3019	0.1469	0.3636	0.8124

TABLA 37. VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS SOBRE LA PLATAFORMA ARRECIFAL.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Dc	0.2257	0.4826	0.2010	0.9093
Ss	0.2932	0.1021	0.2261	0.6214
Ds	0.1244	0.2443	0.1357	0.5044
Pa	0.1624	0.0708	0.1608	0.3940
Sr	0.1076	0.0276	0.1558	0.2910
Ap	0.0316	0.0522	0.0502	0.1340
Pp	0.0380	0.0080	0.0452	0.0912
Cn	0.0084	0.0099	0.0050	0.0233
Aa	0.0063	0.0012	0.0151	0.0226
D*	0.0021	0.0014	0.0050	0.0085

TABLA 38. INDICES DE DIVERSIDAD POR ESTACION PARA LOS TALUDES DEL ARRECIFE "LA BLANQUILLA", VER.

ESTACION (TALUDES)	INDICE DE SIMPSON	INDICE DE SHANNON-WEAVER	INDICE DE BRILLOUIN
NORTE	0.8237	0.8737	0.7752
SUR	0.7179	0.5232	0.4043
ESTE	0.8617	0.9704	0.8709
OESTE	0.8431	0.8718	0.7777
NORESTE	0.8348	0.9358	0.7687
NOROESTE	0.8144	0.8584	0.6942
SURESTE	0.8783	0.9393	0.8407
SUROESTE	0.7719	0.8323	0.7321

TABLA 39. VALORES DE EQUITATIVIDAD POR ESTACION PARA LOS TALUDES .

ESTACION (TALUDES)	EQUIDAD DE SHANNON-WEAVER
NORTE	0.8096
SUR	0.8690
ESTE	0.8251
OESTE	0.8371
NORESTE	0.8986
NOROESTE	0.7954
SURESTE	0.9020
SUROESTE	0.7472

TABLA 40. INDICES DE DIVERSIDAD POR ESTACION PARA LA PLATAFORMA ARRECIFAL.

ESTACIONES (PLATAFORMA)	INDICE DE SIMPSON	INDICE DE SHANNON-WEAVER	INDICE DE BRILLOUIN
NORTE	0.8812	0.6472	0.5757
SUR	0.6667	0.4642	0.4190
ESTE	0.7597	0.7004	0.6397
OESTE	0.7151	0.6118	0.5681
NORESTE	0.7066	0.6116	0.5612
NOROESTE	0.6178	0.5370	0.4803
SURESTE	0.7597	0.6795	0.6073
SUROESTE	0.4354	0.4004	0.3686

TABLA 41. VALORES DE EQUITATIVIDAD POR ESTACION PARA LA PLATAFORMA ARRECIFAL.

ESTACIONES	EQUIDAD DE SHANNON-WEAVER
NORTE	0.8317
SUR	0.9728
ESTE	0.8288
OESTE	0.7863
NORESTE	0.6773
NOROESTE	0.6901
SURESTE	0.8040
SUROESTE	0.8392

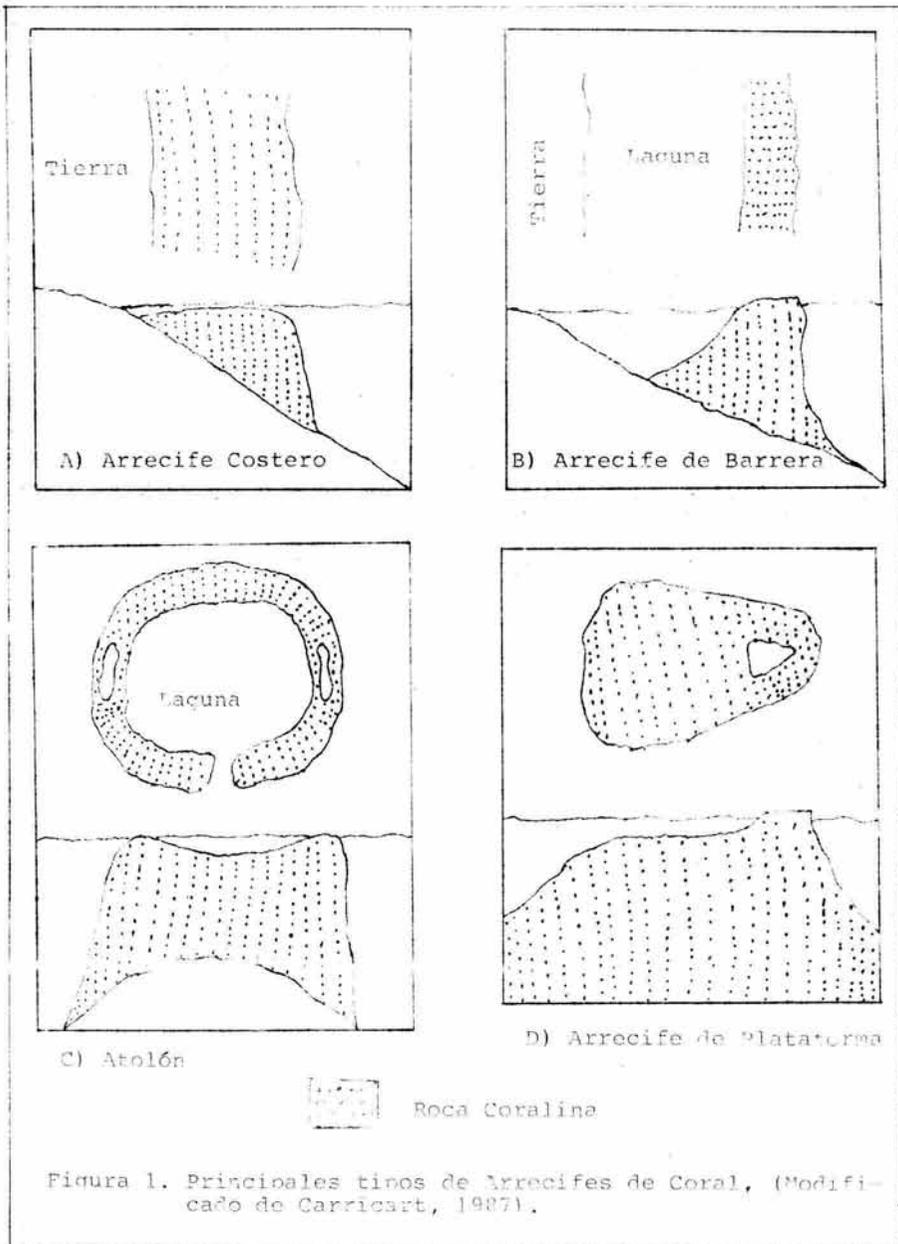


Figura 1. Principales tipos de Arrecifes de Coral, (Modificado de Carricart, 1987).

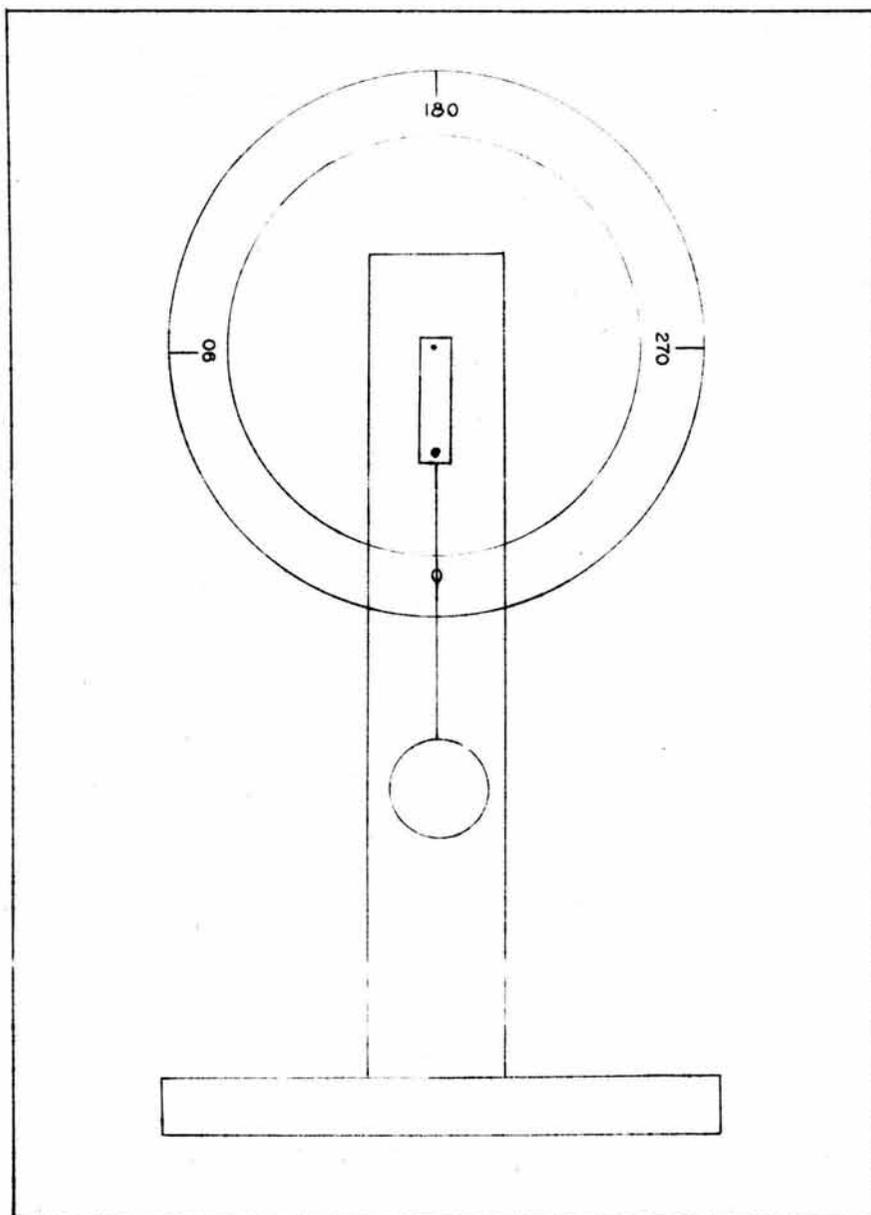


Fig. No. 3 Clisímetro utilizado para la medición de la pendiente.

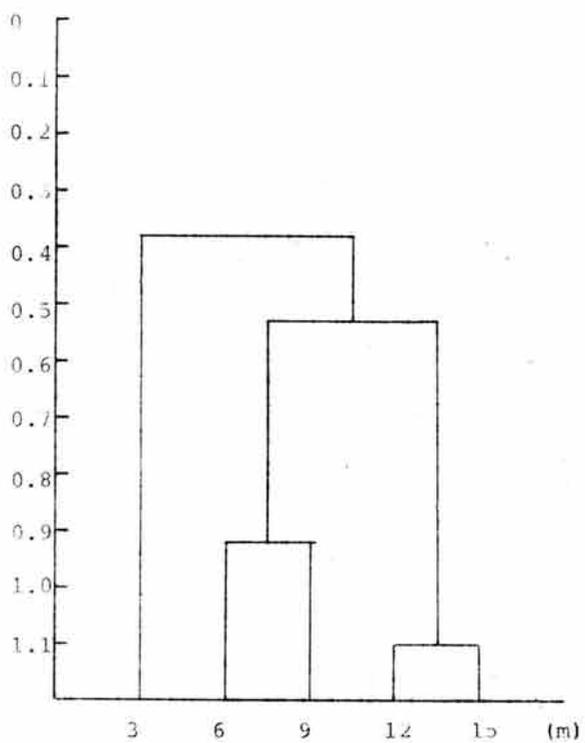


Figura 4. Dendrograma de similitud de Morisita por Abundancia a diferentes profundidades en el Talud Norte

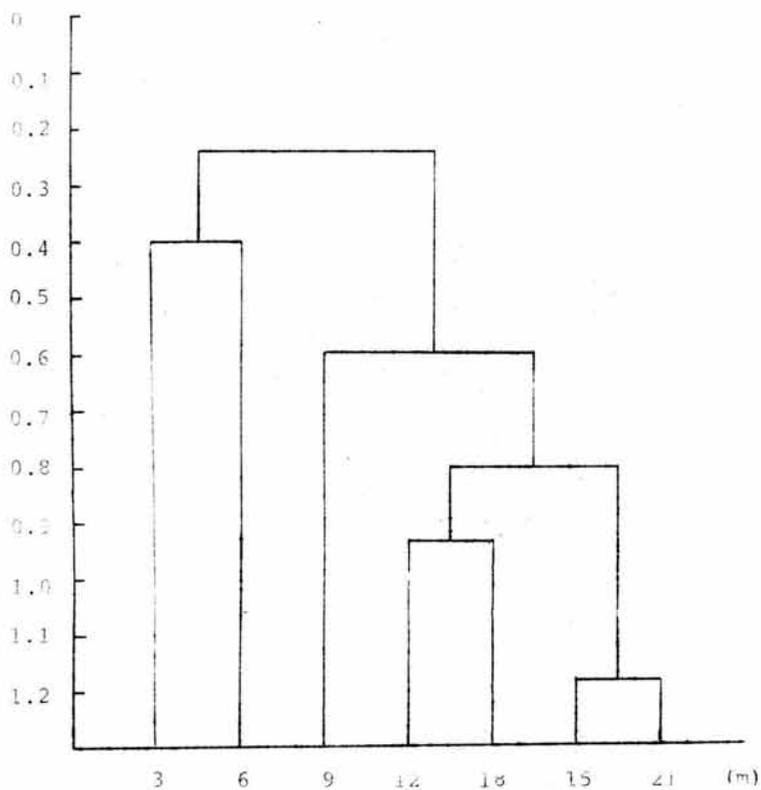
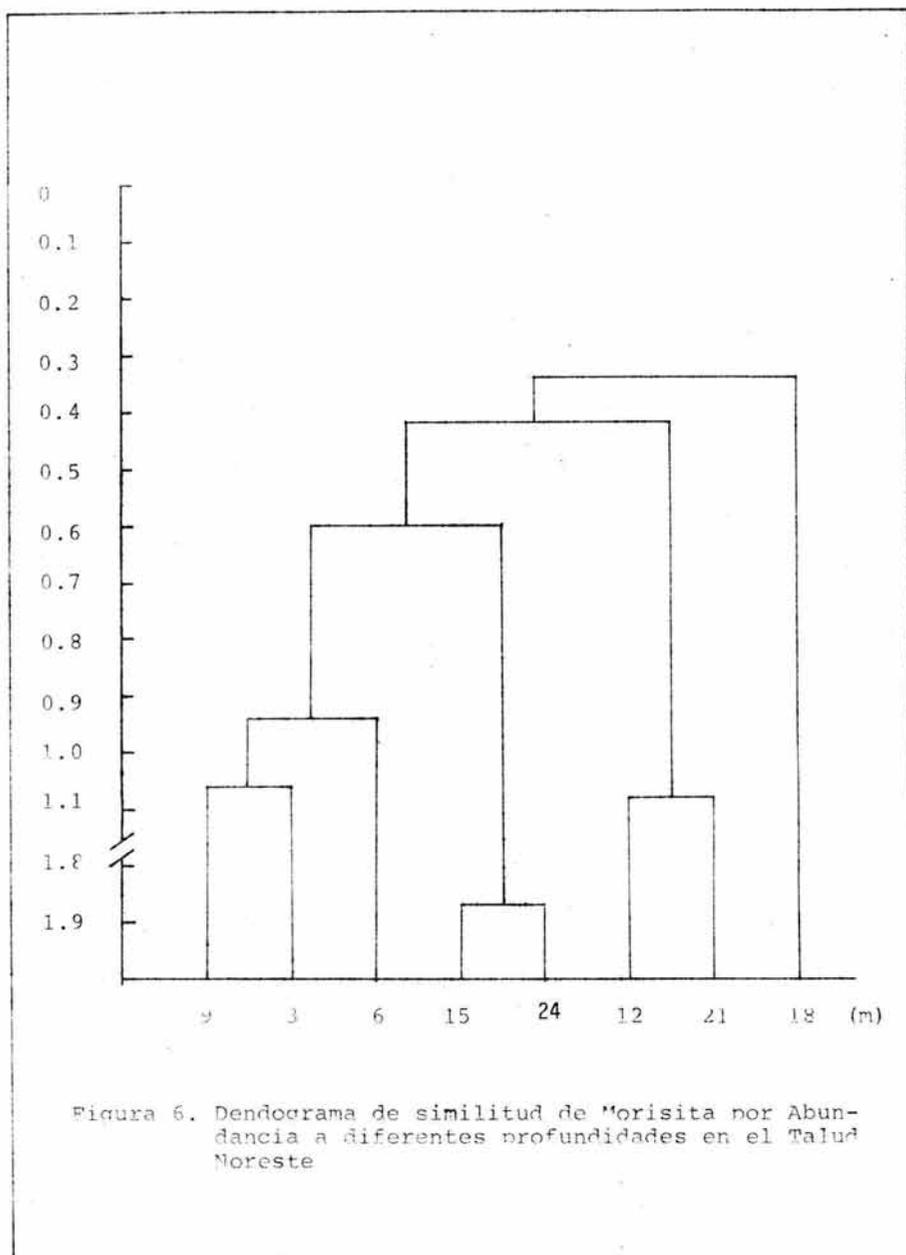


Figura 5. Dendrograma de similitud de Morisita por Abundancia a diferentes profundidades en el Talud Este



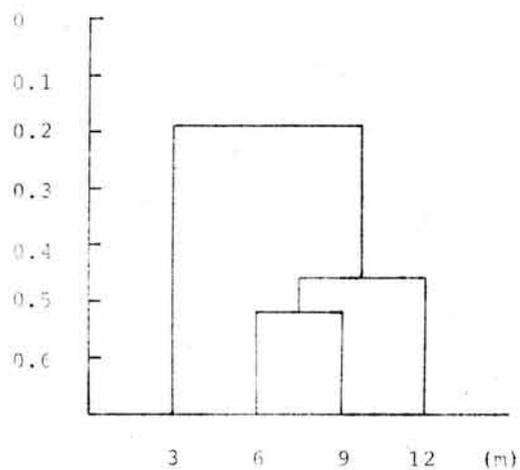


Figura 7. Dendrograma de similitud de Morisita por Abundancia a diferentes profundidades en el Talud Sureste

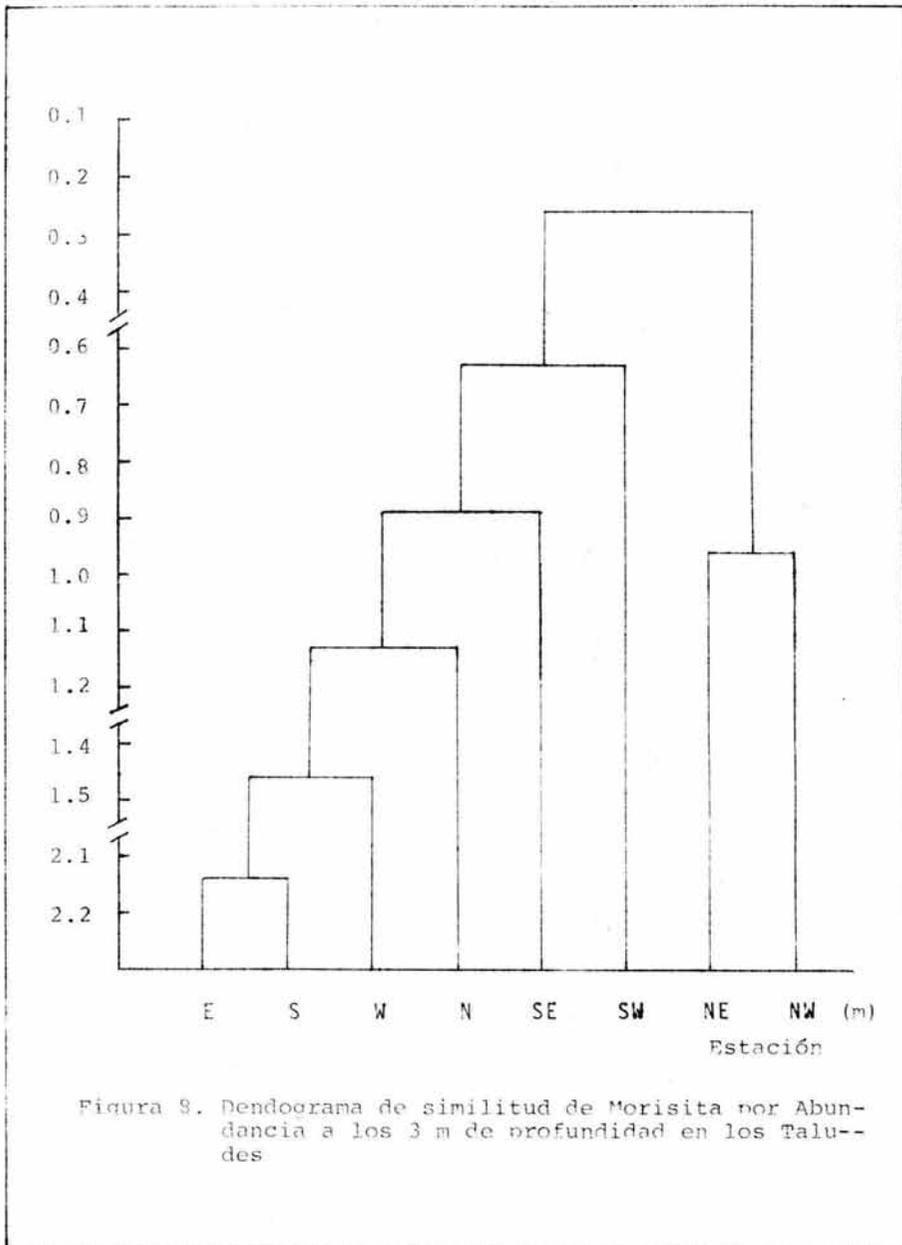


Figura 9. Dendrograma de similitud de Morisita por Abundancia a los 3 m de profundidad en los Taludes

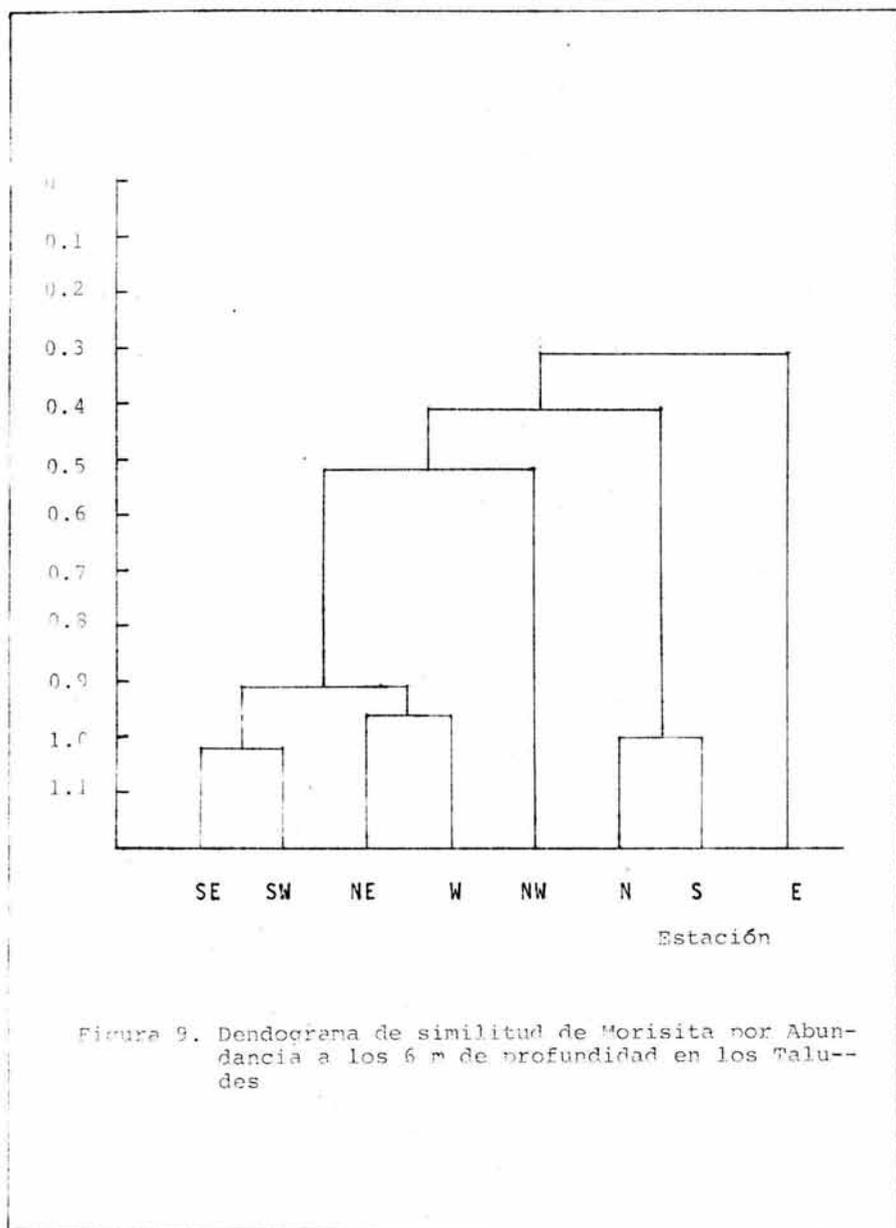


Figura 9. Dendrograma de similitud de Morisita por Abundancia a los 6 m de profundidad en los Taludes.

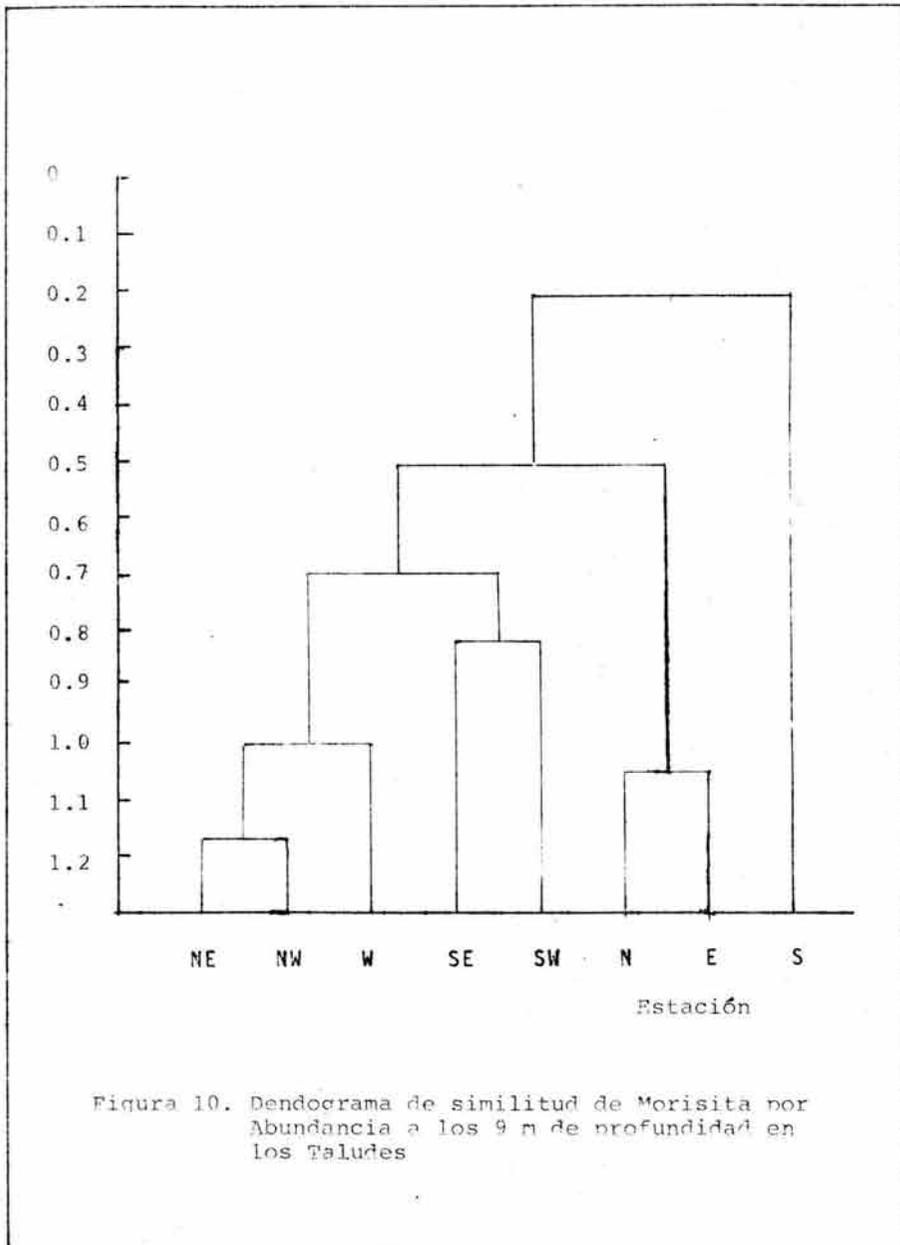


Figura 10. Dendrograma de similitud de Morisita por Abundancia a los 9 m de profundidad en los Taludes

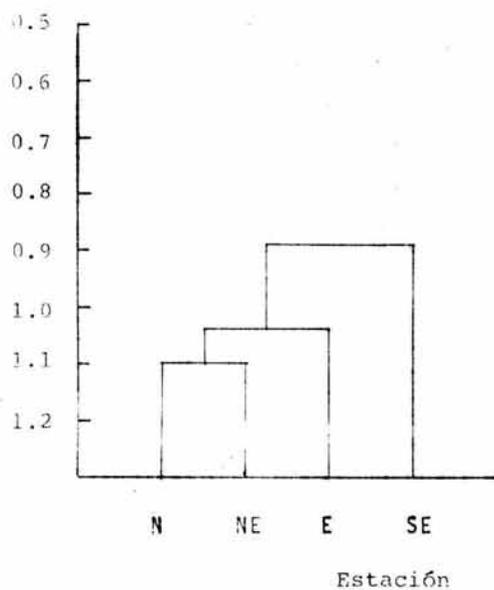


Figura 11. Dendrograma de similitud de Merisita por Abundancia a los 12 m de profundidad en los Taludes

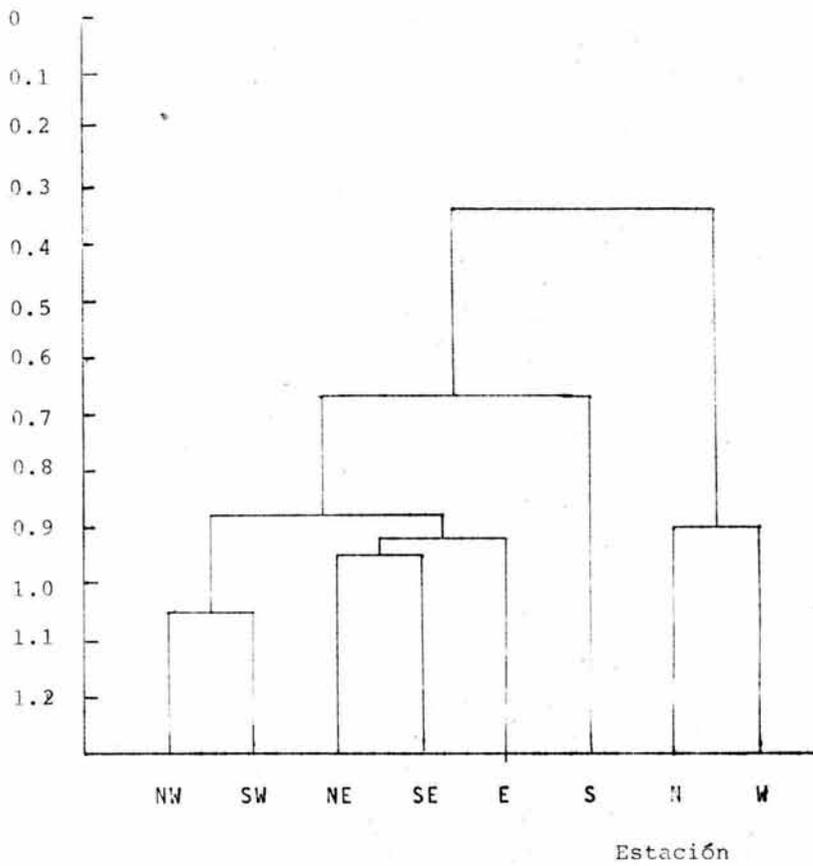


Figura 12. Dendrograma de similitud de Morisita por Abundancia en la Plataforma Arrecifal

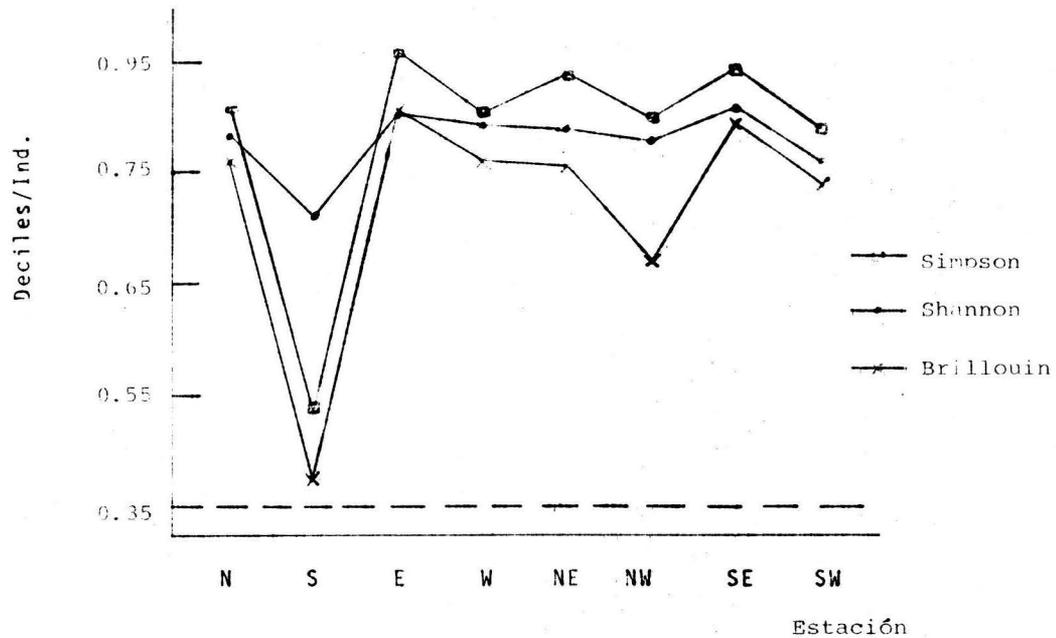


Figura 13. Valores de Diversidad sobre los Taludes Arrecifales de "La Blanquilla".

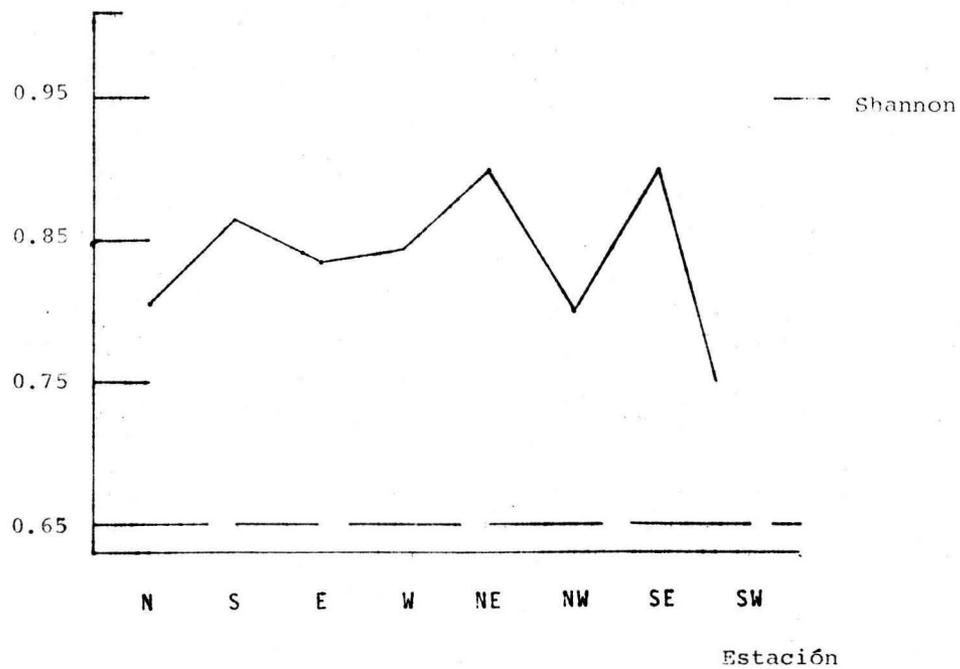


Figura 14. Valores de Equidad sobre los Taludes Arrecifales de "La Blanquilla".

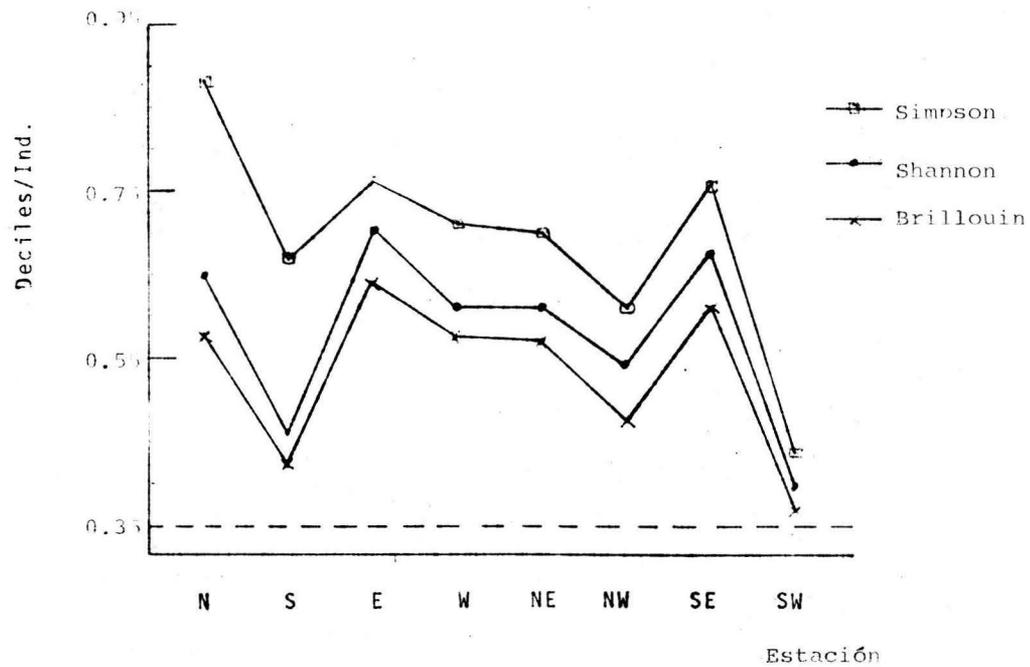


Figura 15. Valores de Diversidad sobre la Plataforma Arrecifal de "La Blancuilla".

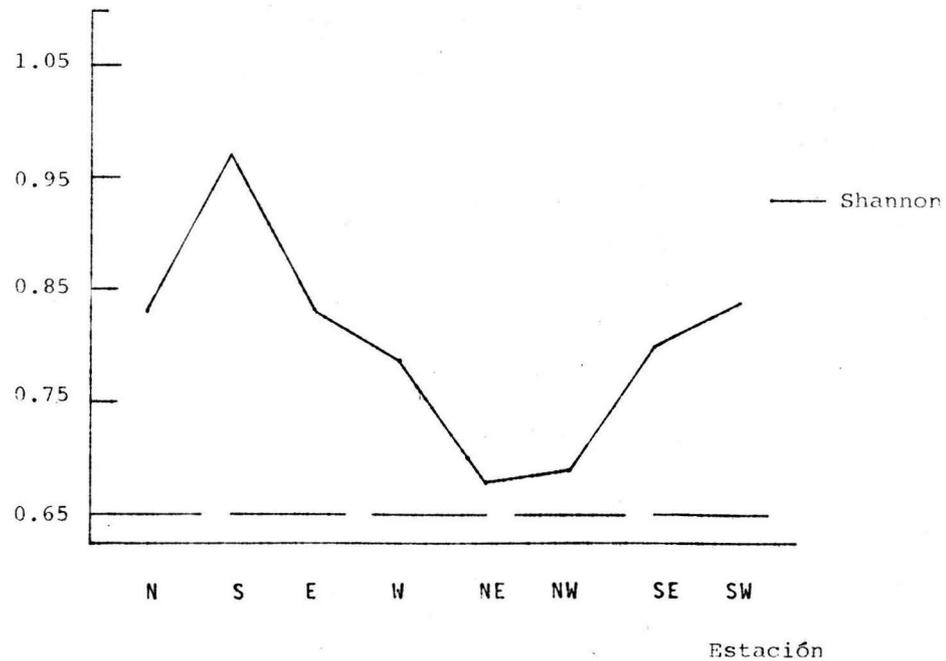
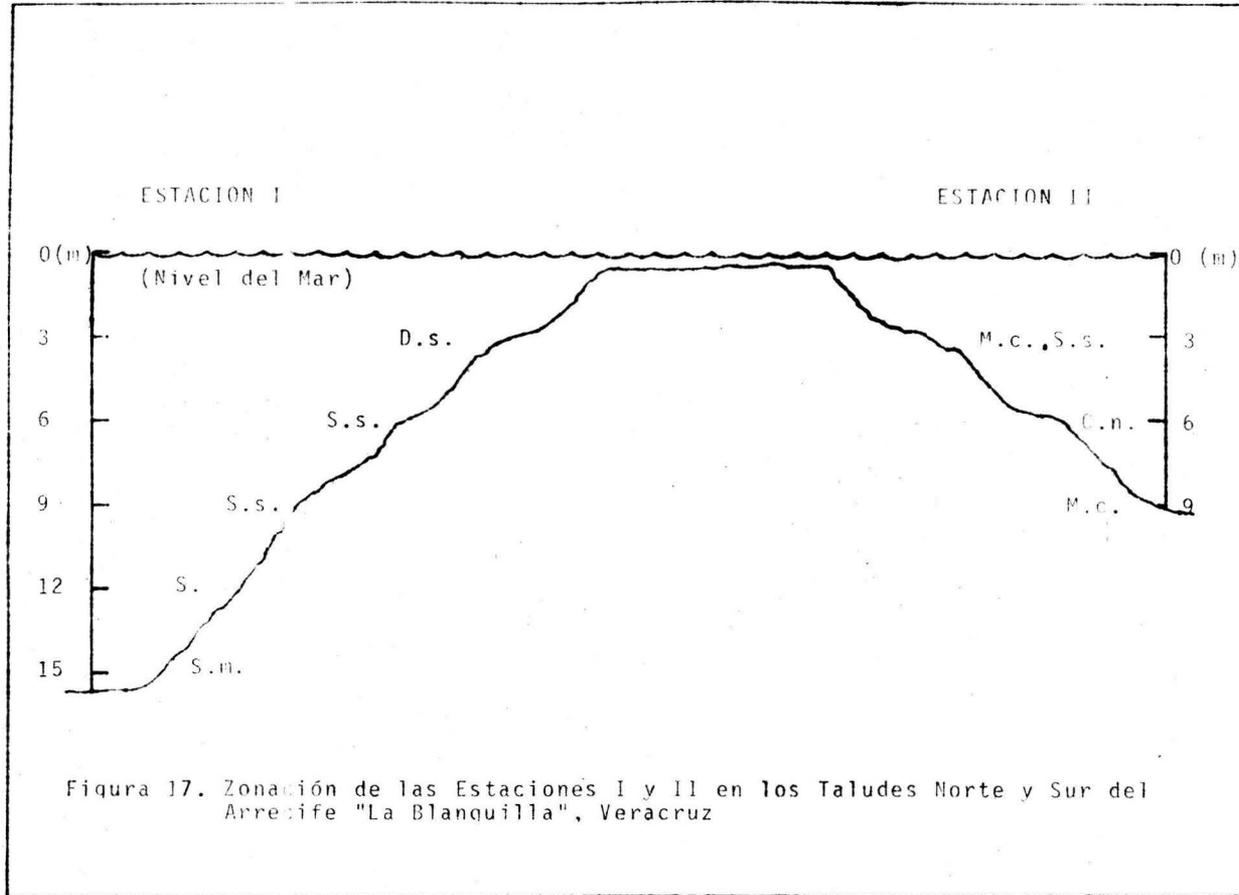
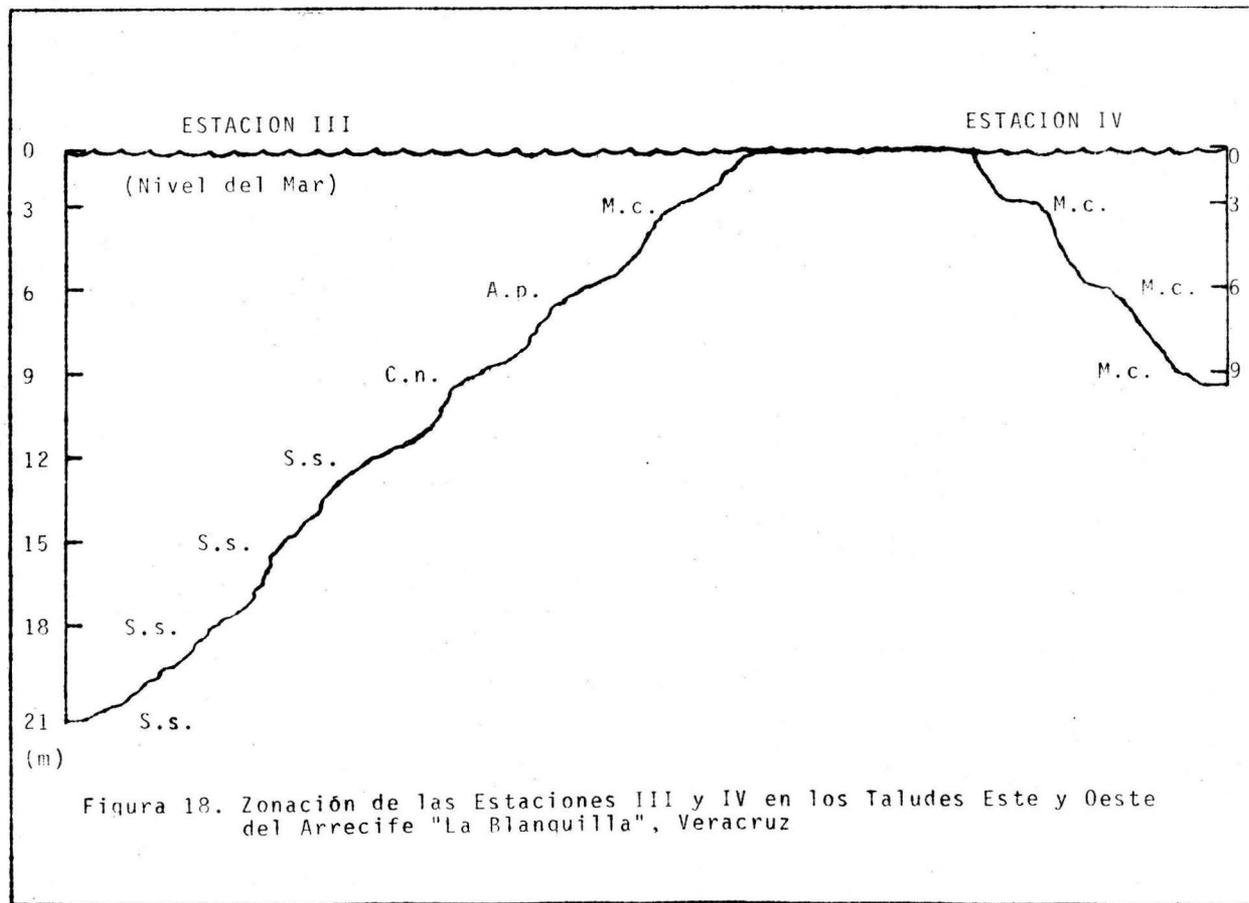
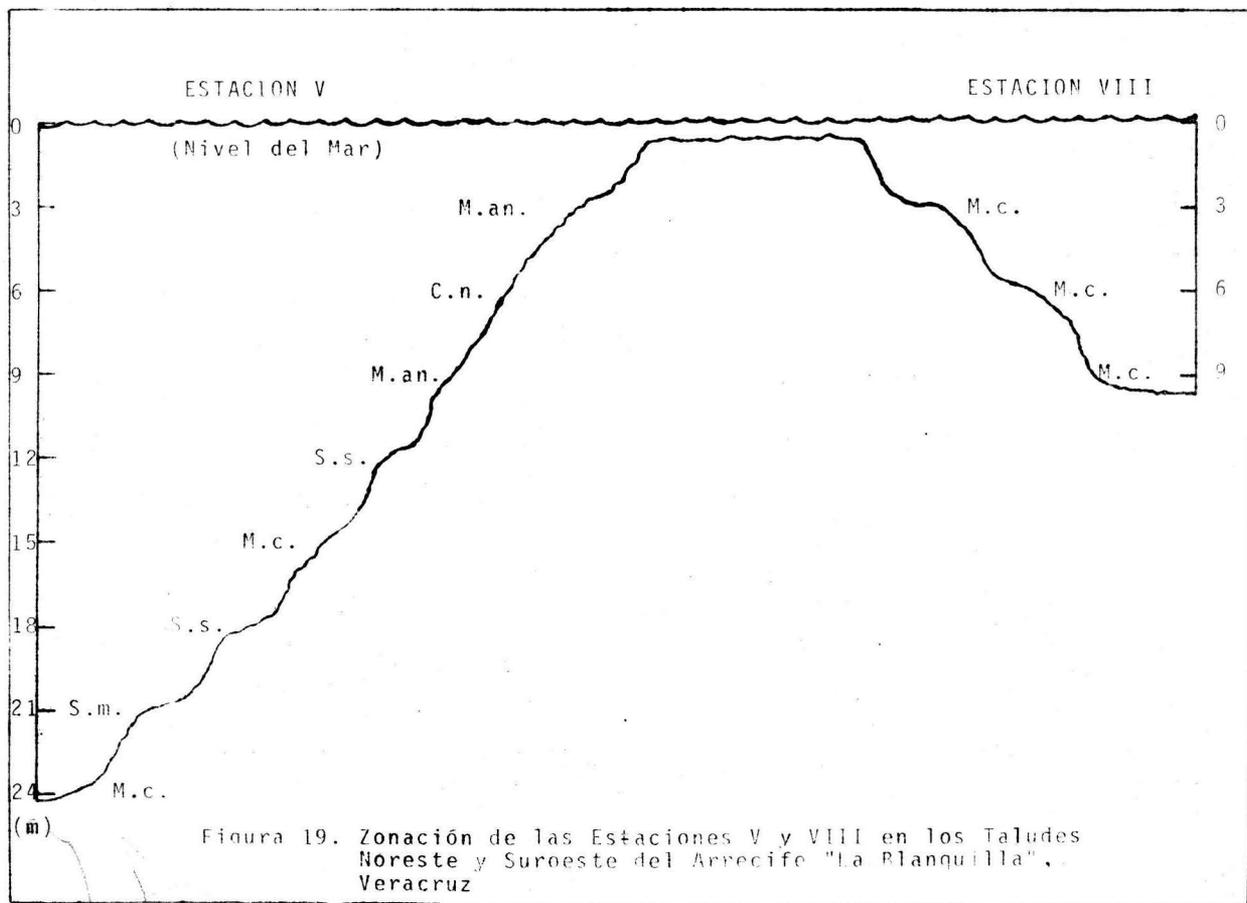
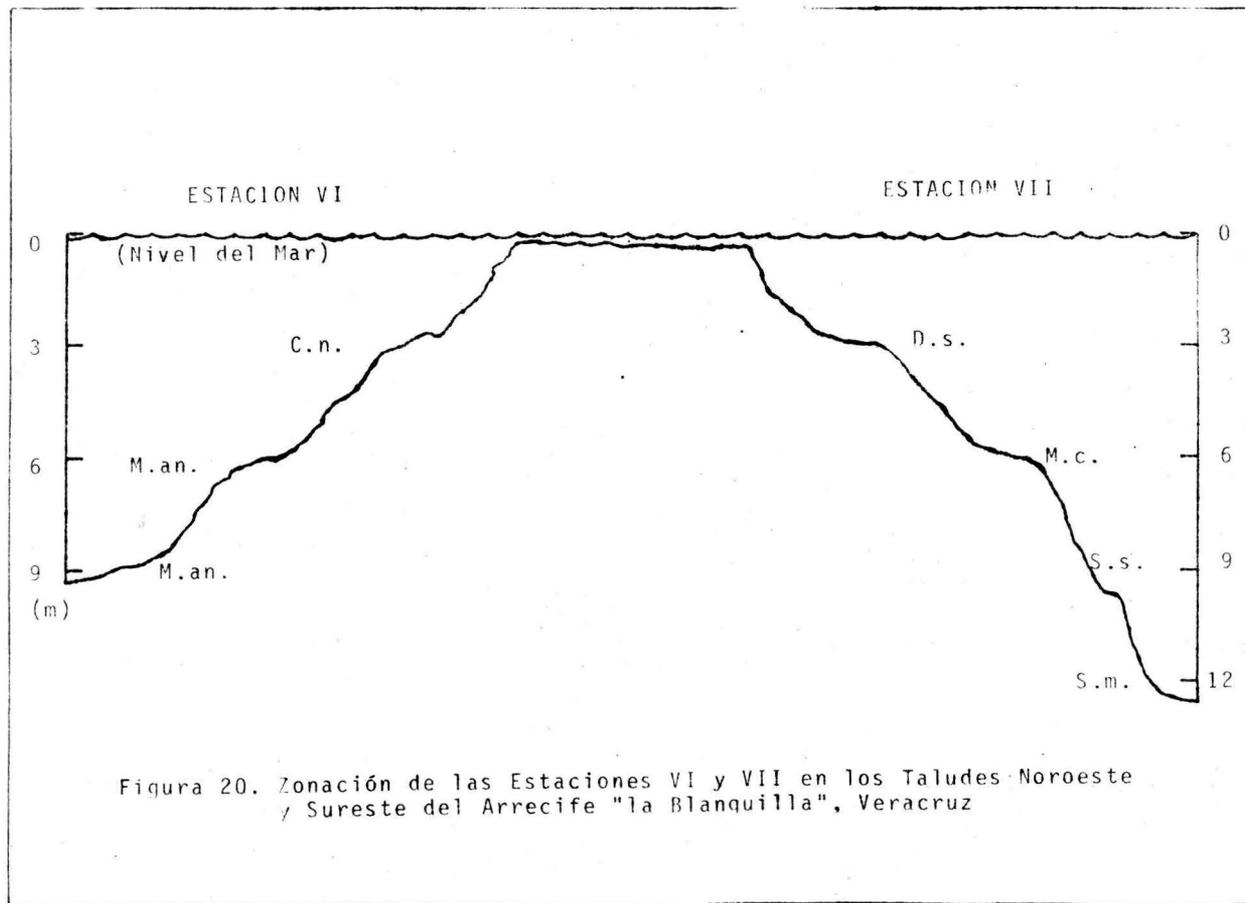


Figura 16. Valores de Equidad sobre la Plataforma Arrecifal de "La Blanquilla".









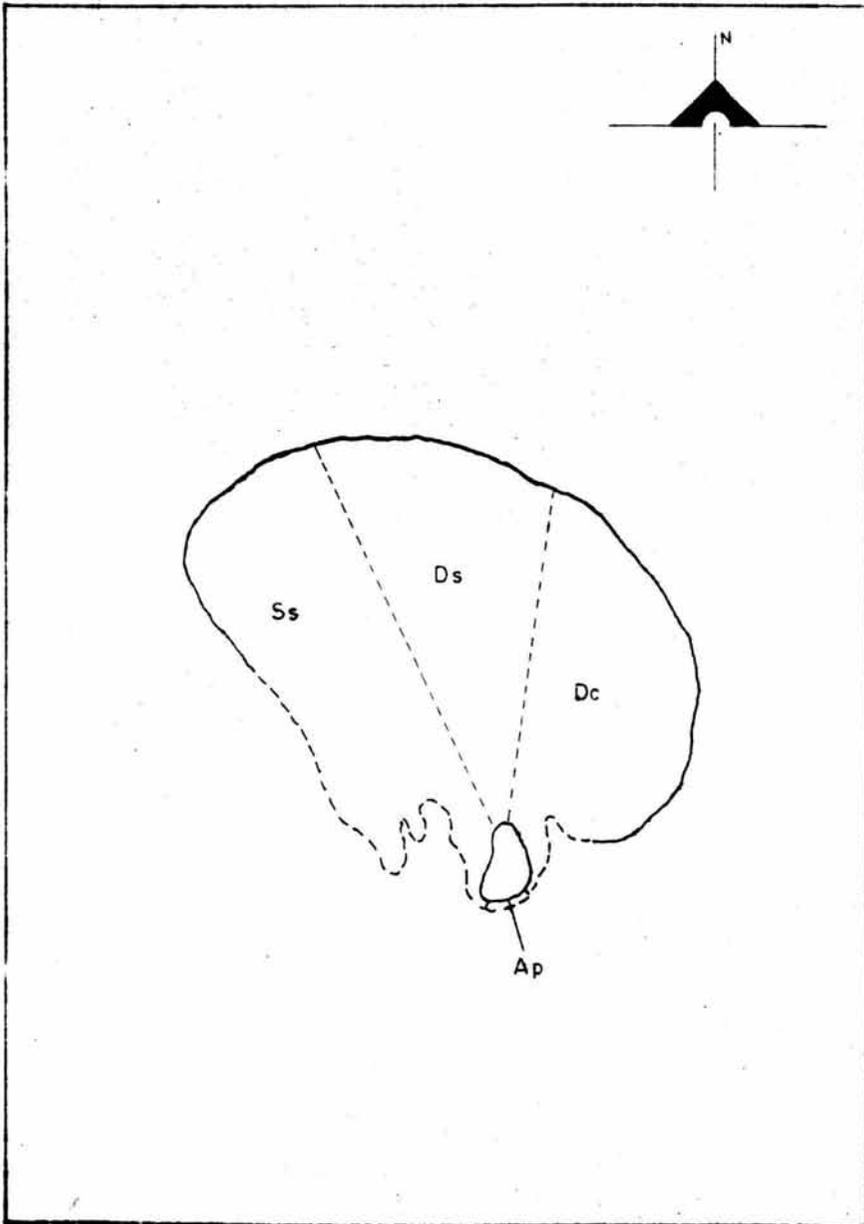


Fig. 21. Patrones de zonación sobre la Plataforma Arrecifal.

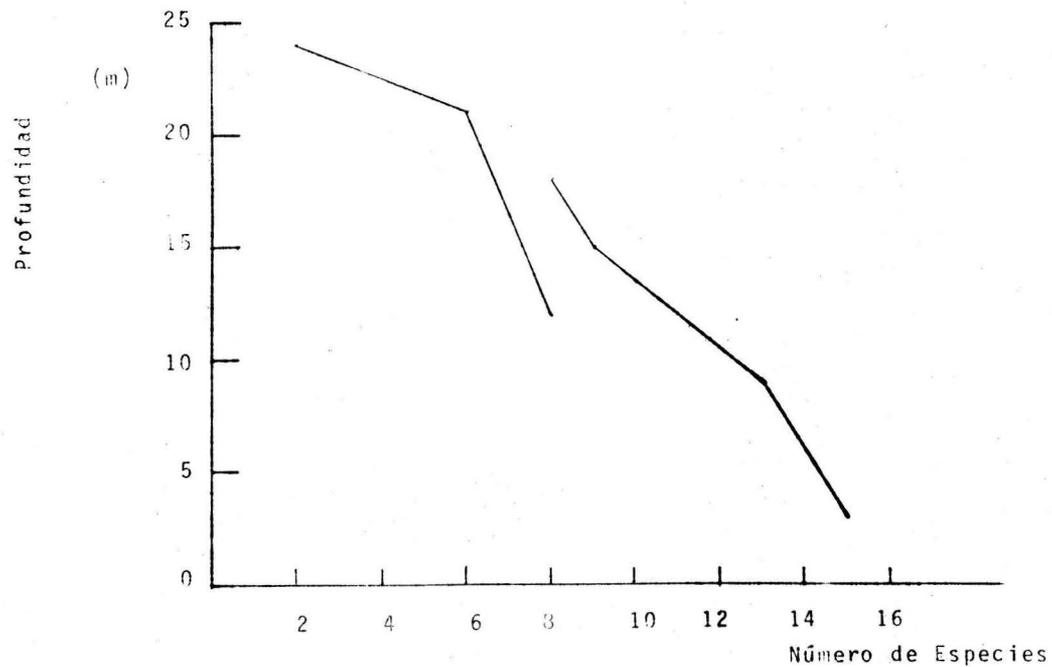


Figura 22. Relación entre la Profundidad y la Abundancia en el Arrecife "La Blanquilla".

APENDICE A . Abreviaturas empleadas para las especies .

Stephanocoenia michelinii	Sm
Madracis decactis	Md
Acropora cervicornis	Ac
Acropora palmata	Ap
Agaricia agaricites	Aa
Agaricia fragilis	Af
Agaricia lamarcki	Al
Leptoseris cuculata	Lc
Siderastrea radians	Sr
Siderastrea siderea	Ss
Porites astreoides	Pa
Porites porites	Pp
Porites branneri	Pb
Colpophyllia natans	Cn
Doploria clivosa	Dc
Diploria strigosa	Ds
Favia conferta	Fc
Manicina areolata	Ma
Montastrea annularis	Man
Montastrea cavernosa	Mc
Oculina diffusa	Od
Oculina valenciennesi	Ov
Mussa angulosa	Ma
Mycetophyllia lamarckiana	Ml
Scolymia cubensis	Sc
Scolymia lacera	Sl
Astrangia solitaria	As
Fávido no identificado	D*