



22
2e.j.
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ZARAGOZA

" ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE PECES DEMERSALES
DEL PACIFICO CENTRAL (MICOACAN Y GUERRERO) Y
SU POTENCIAL COMO RECURSO PESQUERO. "

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

MARIA GUADALUPE MORENO OCAÑA

MEXICO, D. F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1989



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está 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.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
OBJETIVOS	4
ANTECEDENTES	4
AREA DE ESTUDIO	6
MATERIAL Y METODOS	7
RESULTADOS	
Lista Siste-Itica	14
Parámetros Ambientales	24
Similitud del hábitat	28
Patrones de diversidad y abundancia	
Cruceo I-B	32
Cruceo II-B	34
Cruceo III-B	37
Cruceo IV-B	41
Cruceo III-C	39
Cruceo IV-C	43
Distribución de la Abundancia y Modelos de Ajuste (Log-normal y Vara Rota.	
Cruceo I-B	33
Cruceo II-B	36
Cruceo III-B	37
Cruceo IV-B	43
Cruceo III-C	41
Cruceo IV-C	45

	Pág.
<i>Distribución de La Biomasa Estimada (\bar{B}) y Especies Dominantes</i>	
Crucero I-B	34
Crucero II-B	36
Crucero III-B	39
Crucero IV-B	45
Crucero III-C	43
Crucero IV-C	45
<i>Distribución y Biomasa Estimada (\bar{B}) de Las Especies Dominantes</i>	46
DISCUSION	
Ambiente	54
Patrones de Diversidad y Abundancia	57
Distribución de la Abundancia y Modelos de Ajuste	60
Distribución y Abundancia de Los peces Demersales	62
CONCLUSIONES	66
AGRADECIMIENTOS	66
BIBLIOGRAFIA	69
ANEXOS.	

RESUMEN: En este estudio se consideran las relaciones entre los factores ambientales con algunos factores ecológicos de la comunidad y se analiza el potencial pesquero de las especies dominantes de la comunidad.

Se llevaron a cabo seis cruces entre febrero de 1982 y septiembre de 1985, -- cuatro en la plataforma continental de Guerrero y dos en la de Michoacán, en los cuales, se identificaron 169 especies.

Se utilizó el análisis de "clúster" para medir la afinidad entre las estaciones con base en la profundidad, temperatura, salinidad y oxígeno, con lo que se demarcaron tres grupos de estaciones: las del estrato somero, medio y profundo. Se encontró además, que no existen variaciones marcadas en los factores ambientales en las diferentes épocas.

Se calcularon los índices de diversidad y biomasa (H' , d , D , J' , $1-J'$ y $H'w$). Estos fueron analizados y comparados de acuerdo a su variación temporal, con la profundidad y entre sí.

La diversidad y abundancia estuvieron regulados por la estabilidad y rigurosidad del medio ambiente y sus valores decrecen con la profundidad, encontrándose en relación directa con la heterogeneidad ambiental de la zona costera.

Para determinar la forma en que se distribuyen las abundancias entre las especies, se probó el ajuste de los datos por estación y por cruce a los modelos de distribución teórica Varía Rota y log-normal y se encontró que la gran mayoría de las muestras por estación parecen provenir de poblaciones con distribución log-normal y muy pocas de poblaciones con distribución de Varía Rota. Por cruce, los datos de abundancia en ningún caso se ajustaron a este último modelo, mientras que en el caso de log-normal, en cuatro de los seis cruces hubo ajuste a esta distribución ($P < 0.05$).

Se estimó la biomasa (B), la cual dio un valor total de 10,300 ton distribuidas principalmente en los estratos somero y medio y controladas en parte por variables físicas tales como temperatura, salinidad, oxigenación, tipo de sustrato, -- apostes de nutrientes, etc.

Se consideró a 19 especies dominantes, las que formaron el 61.3 de la captura total en peso y el 52% en número de individuos y son las siguientes: Rhinobates glaucostigma, Urotrigon asterias, Simodius scutigerus, Netuna platycodon, Pezonotus elongatus, Patinochelus hildebrandi, Pezonotus ruscifolius, Diplacetrum curculum, Diplacetrum macronema, Selene peruviana, Lucianus australis, Chloroscombrus orcutti, Eucinostomus gracilis, Piaractus peruvianus, Pomadasys leuciscus, Pseudoclinemus approximans, Simodius ovalis, Chelodactylus queirozi y Spratoctoides annulatus. De estas especies el 75% se utiliza para consumo humano directo y el resto es factible de ser utilizado en la elaboración de harinas y fertilizantes.

INTRODUCCION

Los océanos y las aguas continentales cubren la mayor parte de la superficie del planeta. El interés en los medios marinos está basado principalmente en su valor científico y económico.

De los 510,000,000 Km² del total de la superficie terrestre, cerca de --- 361,000,000 Km² (71%), están ocupados por los océanos y alrededor de 2,500,000 Km² (0.5%), lo ocupan los cuerpos de agua dulce (Nikolsky, 1976). Particularmente México cuenta con una extensión de 231,813 Km² de mar territorial, una plataforma continental de 357,795 Km² y 11,592.77 Km. de litoral (SEPECSA, 1987).

Las plataformas continentales y lagunas costeras son regularmente zonas muy productivas, al mismo tiempo que son las más accesibles y representan áreas de intensa captura en el mundo (Bortemanne, 1972), de tal forma que las zonas pesqueras están por lo general confinadas a superficies relativamente limitadas, dispersas u en ocasiones, incluso estrechas. Además de las lagunas costeras que son generalmente de pesca intensa, las pesquerías marinas cubren las plataformas continentales y áreas limitadas del océano. La causa de esta concentración de la pesca, se debe a las condiciones ambientales que presentan estas zonas para las diferentes especies, las que se localizan en ciertos niveles durante determinados periodos del año por razones de abundancia de alimentos, condiciones de reproducción, temperatura, salinidad, etc. A parte de esto, algunas ofrecen mejores condiciones para los juveniles que otras.

En relación a la zona de estudio, la región pesquera del Pacífico Centro-Sur (formada por los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Chiapas), alcanzó en 1984 un volumen de producción pesquera del 15% del total nacional y se considera que la aportación de esta región es relativamente baja si la comparamos con la región litoral norte del Pacífico (costa y Golfo de California), que en ese mismo año contribuyó con un volumen superior en tres veces. Lo anterior podría interpretarse como un desarrollo incipiente de la actividad pesquera en esta región (SEPECSA, 1983).

Para 1987, se calculó que la actividad pesquera de Michoacán participó muy levemente (0.3%), en el producto bruto interno de la entidad en comparación con otros sectores y para 1984, este estado participó con solo el 1.43% a la producción pesquera nacional (SEPECSA, 1987). Esto puede explicarse en parte porque la investigación pesquera se ha centrado en el estudio de las aguas continentales, dejando en segundo plano las zonas marítimas. La reducida pesca de altura y ribera se pueden comprender además, por la falta de infraestructura portuaria, -

incipiente flota mayor y por las condiciones poco favorables, debido al carácter montañoso de la costa del estado de Michoacán, lo que dificulta la salida de pequeñas embarcaciones al mar, por lo que según datos proporcionados por SEPECSA, (1987), del total de captura de 28,354 ton durante este año, 20,964 ton pertenecieron a peces de agua dulce y solamente 378 ton a peces marinos.

En Guerrero, el sector pesquero en 1980, generó 351 millones de pesos y representó el 0.58 del producto bruto interno de la entidad, mientras que para 1984, la producción pesquera del estado representó solo el 1.1% de la producción pesquera nacional (SEPECSA, 1987).

La actividad pesquera de la entidad no se encuentra desarrollada en función del potencial de recursos marinos, ya que la mayor proporción de la producción pesquera que se realiza a nivel artesanal, se viene obteniendo de las lagunas litorales y en menor grado se practica la pesca de altura (SEPECSA, 1980). Para 1984, de una captura total de 11,975 ton solamente 3,394 ton correspondieron a peces marinos (SEPECSA, 1987).

De acuerdo con lo anterior, la zona de estudio presenta una subutilización de la pesca de la región, por lo que se hace necesario el realizar estudios por parte de las instituciones relacionadas con la actividad pesquera que permitan obtener alternativas para un mayor aprovechamiento de los recursos.

En términos generales, según SEPECSA (1983), en toda la región Sur del Pacífico, no se ha realizado una investigación sistemática que pueda determinar con base científica el potencial de recursos pesqueros de su extenso litoral y sólo se tiene algún conocimiento sobre las especies comerciales. Sin embargo deben tomarse medidas para aprovechar el enorme potencial de las especies actualmente subexplotadas o incluso olvidadas totalmente por la industria pesquera y evitar el desperdicio aprovechando mejor las capturas actuales, concentrando los medios para utilizar aquellas especies que se desechan durante la pesca de otras más valiosas como el camarón, pero que pueden representar un recurso importante.

Por otra parte, en cuanto a la explotación racional de los recursos pesqueros, ésta sólo puede realizarse después de una investigación sistemática, la cual comprenda fundamentalmente, el aspecto ecológico del ecosistema, tal como la caracterización y determinación de los patrones de distribución, diversidad y abundancia de especies, los factores que afectan a estos (bióticos y abióticos), así como las variaciones temporales y espaciales de estos. Además, es fundamental el análisis biológico de cada especie y la dinámica poblacional de éstas, sin descuidar otros aspectos, como estudios en física y química oceanográficas, geología, etc.

De acuerdo con lo anterior, se postula que la estructura de la comunidad está

determinada, además de las interacciones bióticas, por los factores ambientales, por lo que es necesario conocer los patrones de comportamiento de estos factores que en parte determinan la diversidad, distribución y abundancia de la ictiofauna demersal.

La importancia de este tipo de trabajos radica no solamente en lo que aportan al conocimiento del ecosistema, sino que pueden plantearse normas de explotación racional del recurso.

Por lo anterior, el objetivo general de este estudio, es contribuir al conocimiento de algunos aspectos ecológicos de la ictiofauna demersal de la plataforma continental de Michoacán y Guerrero, lo que puede servir como un antecedente básico para posteriores estudios biológicos de las especies dominantes que tienen algún potencial como recurso pesquero.

En términos específicos los OBJETIVOS son:

- 1.- Identificar la ictiofauna presente en la plataforma continental de Michoacán y Guerrero.
- 2.- Caracterizar el hábitat a través de parámetros ambientales, como temperatura, salinidad y oxígeno, por medio de un análisis de conglomerado utilizando el coeficiente de Distancia Euclidiana.
- 3.- Determinar la estructura de la comunidad mediante el uso de índices de diversidad y abundancia de especies y la aplicación de modelos de ajuste.
- 4.- Analizar el comportamiento de las poblaciones de peces demersales en función de las características ambientales y las variaciones espacio-temporal.
- 5.- Estimar la biomasa disponible de especies que son consideradas como recurso actual o potencial.
- 6.- Analizar la comunidad en relación a su potencial pesquero.

ANTECEDENTES

Los estudios realizados en la plataforma continental del Pacífico mexicano relacionados con la ictiofauna son muy numerosos y gran parte de estos se han hecho en la zona de Baja California. Entre los que se refieren a la ictiofauna demersal destacan: Berdegué (1954), Fitch (1952), Ramírez y Arvizu (1955), Márquez (1956), Ireland y Mc Kaye (1965), Castro et al. (1970), Klöckl y Arpi (1972), Guélligan (1979), Mercado y Leanos (1976), Young y Romero (1979), Pérez Mellado (1980) y Hendrickx et al. (1984).

En los estados restantes que comprenden la zona del Pacífico mexicano, los traba-

jos sobre la ictiofauna demersal son más escasos.

Entre los estudios realizados en Sinaloa, pueden citarse los Osorio-Talall --- (1945), Rosales (1967, 1968 y 1976) y de Hendricks et al. (1980). En las lagunas -- costeras de este estado existen algunos estudios de tipo ecológico, tales como -- los de Amecua Linares (1977) y Warburton (1978).

En Nayarit, también en las lagunas costeras, se encuentran los de Carranza y -- Amecua Linares (1971), Amecua Linares (1972), Vázquez y Manant (1975) y Alvarez-Ru -- bio et al. (1986).

Las lagunas costeras de Oaxaca han sido estudiadas por Castro-Aguirre et al. --- (1974), Chávez et al. (1977) y Cruz (1979).

Respecto al área de estudio, específicamente en Michoacán, existen trabajos co -- mo los de García y Kensler (1977), Kensler et al. (1974) y Granados (1980), que -- estudian aspectos biológicos de algunas especies. García (1976), el zooplancton, -- Alvarez y Cortés (1980), sobre taxonomía y comrtonde claves y catálogo para peces -- endémicos de la cuenca del Balsas. Stuardo et al. (1974), obtuvieron conclusio -- nes detalladas sobre la importancia ecológica y económica de la fauna y vegetación -- acuática encontrada en la franja costera de Michoacán y Guerrero y donde se discute -- la situación pesquera y desarrollo actual.

En Guerrero, Vázquez-Aranzibia (1978), aborda aspectos taxonómicos, ecológicos y -- de estructura de comunidad de peces en las nueve lagunas.

Por otra parte, La Secretaría de Pesca ha publicado varios informes para los -- dos estados en los que se dan listas de las especies explotadas, la situación de -- la pesca en cada uno de ellos y lo referente a promoción crediticia y de capacita -- ción. Entre estos, SEPESCA (1980, 1981 y 1983).

Otros estudios taxonómicos son: Alvarez (1970), Secretaría de Industria y Comer -- cio (1976), Castro-Aguirre (1978) y otros que representan antecedentes básicos pa -- ra el conocimiento de la ictiofauna del Pacífico mexicano, tales como: Meek (1904), -- Meek y Hildebrand (1903-1908), Hiyama et al. (1940), Hildebrand (1946) y Ramírez -- Granados (1952).

En cuanto al aspecto abiótico del área, el cual es fundamental para la compren -- sión integral de la comunidad, se encuentran los estudios de Lankford (1974 y 1975), -- Lankford et al. (1975), Gutiérrez (1969), Carranza-Edwards et al. (1975), los cua -- les estudian la geología y geomorfología del área. Lankford (1977), realizó adema -- s estudios de sedimentología.

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra localizada en el Océano Pacífico. Comprende la plataforma continental de los estados de Michoacán y Guerrero, situados en la región suroeste de la República mexicana. Sus coordenadas geográficas son:

12° 06' 25" y 18° 45' 16" de Latitud Norte

98° 29' 00" y 103° 55' 25" de Longitud Oeste.

Limita al noroeste con Colima y al sureste con Oaxaca. Tiene aproximadamente 710 Km. de litoral desde la desembocadura del río Coahuayana, hasta Punta Maldonado en el límite con Oaxaca (Fig. 1).

La plataforma continental tanto de Michoacán como de Guerrero, son extensiones de la zona montañosa de la costa suroeste "Sierra Madre del Sur" y la Planicie Costera Sudoccidental.

Entre la Sierra Madre del Sur y el Océano Pacífico, aparece una franja angosta - que varía entre 100 y 15 Km. denominada por Tamayo (1970), Planicie Costera Sudoccidental, que está sujeta a un proceso de *inmersión*, que provoca una *disminución* de ésta planicie y la formación de bahías como la de Tehuacanito y Acapulco en el este de Guerrero, las que fueron antiguamente valles. En otros lugares, como en el caso de Michoacán forma los litorales rocosos (Márquez y Morales, 1984).

Hidrografía

La proximidad a la alta montaña desde Michoacán origina una plataforma continental angosta, aguas costeras muy profundas, ríos y arroyos torrenciales y playas sujetas a fuerte oleaje. Sus ríos principales son el Coahuayana en sus límites con Colima, el Calcomán, Nexpa y Chila en la parte central de Michoacán y el río Balsas, que limita con Guerrero, posteriormente, se encuentran los ríos Unión, Ixtapa, Petatlán, Coahuayana, Naxco, Tecpan, Cojocán, Papagayo, Nexpa, Marquelia, Grande y Ometépec. Sus lagunas principales son: Milla, Naxco, Cojocán, Tres Palos, Tecomate y Chautengo.

Clima

El clima de la zona costera frente a la de estudio, es tropical lluvioso -- con lluvias en verano (Aw) y templado lluvioso con lluvias en verano (Ce), según la clasificación de Köppen, modificada por Enriquez García (1973). El primero (Aw), -- con una mayor influencia en toda la zona costera, en donde se caracteriza por tener una temperatura mayor a los 18° en todo el año y una precipitación anual que oscila entre los 750 y 1300 mm. En las partes más altas el clima es de tipo (Ce), que se --

caracteriza por tener una precipitación media anual entre 900 y 1000 mm, con una temperatura media anual del mes más cálido, mayor a los 18°C y del mes más frío, su menor a los 0°C.

En la época de lluvias, los vientos predominantes son del sureste y durante época de secas dominan los vientos del noroeste. La precipitación más importante ocurre entre mayo y octubre durante la presencia de los vientos del sureste. Además, en los meses de mayo a noviembre, la región de la costa del Pacífico del país es afectada por huracanes. Estos fenómenos se manifiestan como depresiones tropicales, después como tormentas tropicales y finalmente, en algunos casos llegan a su etapa de madurez como huracanes o ciclones tropicales. Estos huracanes siguen una trayectoria casi paralela a la costa, teniendo un posible efecto en la sedimentación de la plataforma continental (Márquez y Morales, 1984).

MATERIAL Y METODOS

Los muestreos fueron efectuados a bordo del B/O "PUMA", que tiene 50 m de eslora, 10.3 m de manga y 1050 toneladas métricas de desplazamiento. El equipo de cubierta utilizado para los arrastres fue un winche de accionamiento hidráulico con 1000 m de cable, red de arrastre camaronera de 50 pies, 70 pies de ataque o cobertura de boca y 1.75 pulg. de abertura de malla.

Los arrastres fueron de aproximadamente 30 min. cada uno, a una velocidad promedio de 2.5 nudos.

Las colectas fueron hechas tomando como base las isóbatas de 20, 50 y 100 m de profundidad aproximadamente en transectos perpendiculares a la costa.

En cada estación se efectuó un lance y se cuantificó la densidad y biomasa icética faunística.

Para el estado de Guerrero las campañas se realizaron en las siguientes fechas:

CRUCERO I-B	DEL 12-II-82	AL 16-II-82
CRUCERO II-B	DEL 15-IV-82	AL 25-IV-82
CRUCERO III-B	DEL 13-I-83	AL 19-I-83
CRUCERO IV-B	DEL 13-IX-85	AL 16-IX-85

En Michoacán las dos campañas se realizaron en las siguientes fechas:

CRUCERO III-C	DEL 10-I-83	AL 12-I-83
CRUCERO IV-C	DEL 17-IX-85	AL 19-IX-85

Los parámetros se determinaron mediante toma de muestras de agua con botellas - Niskin. Estos fueron: temperatura, con un termómetro reversible con precisión de 0.1°C y de -1 a 50°C de graduación; la salinidad, con un salinómetro marca "Beckman" de lectura directa, con escala de 0 a 50‰ y temperatura compensada; el oxígeno, por el método de Winkler y los sedimentos fueron colectados usando la draga -- Smith-Mc Intyre que tiene la propiedad de extraer el sedimento sin alterarlo. El análisis granulométrico fue realizado en el laboratorio de Geología Marina del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM y sólo se tienen en el presente estudio, los datos para Guerrero.

Las muestras de la ictiofauna fueron fijadas en formalina al 10% para su traslado al laboratorio y posterior identificación, mediante el uso de claves como: Jordan y Evermann (1896-1900), Meek y Hildebrand (1923-1928), Hildebrand (1946), Meek y Hildebrand (1925) y otros.

Las medidas se hacen con un ictiómetro y se usó el criterio de Hildebrand (1946), para la definición de términos técnicos, el de Greenwood *et al.* (1966 y 1967), para las categorías supragenéricas de teleosteos y de Nelson (1976), para elasmobranchios.

PATRONES DE DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES

El estudio de la variabilidad y abundancia relativa de las especies a través de la medida de su diversidad, es una de las vías de investigación que se están desarrollando en la búsqueda de mecanismos que gobiernen la estructura y composición de la comunidad (Chávez, 1979).

Aunque existe un gran número de índices de diversidad, se ha prestado poca atención en cuanto a la medida de la diversidad de comunidades de peces. Estas poblaciones forman comunidades "infinitamente grandes" y que según Pielou (1975), pueden considerarse como "poblaciones infinitas", en las que la diversidad debe ser estimada de una muestra. Uno de los pocos antecedentes que se tienen en este sentido es el trabajo de McElean y Mihursky (1969), en que se comparan 7 índices de diversidad, de los que mediante análisis estadístico se encontró correlación entre 4 de ellos, por lo que puede usarse cualquiera de estos en la medida de diversidad de especies. Uno de ellos, el de Gleason (1922), se usó además de el índice de diversidad de Shannon-Wiener (1963). Este índice fue propuesto inicialmente como medida de la información contenida en un código (Margalef, 1957; Pielou, 1965). En ecología se ha usado para determinar la diversidad como medida de la variabilidad y abundancia de las especies. Se determina de la siguiente forma:

$$H' = -\sum_{i=1}^n n_i/N \ln n_i/N$$

Donde:

n_i = número de individuos de una sola especie

N = número total de individuos de todas las especies en la colecta.

La diversidad (H'), depende tanto de la riqueza de especies como de la abundancia relativa de los individuos de todas las especies en cada muestra (Poole, 1974). Estos dos componentes de la diversidad reaccionan en forma diferente en relación a ciertos factores (Sahlberg y Odum, 1970), por lo que se deben calcular por separado.

El índice de riqueza se calcula mediante:

$$D = (S-1)/\ln N$$

Donde:

S = número total de especies en la muestra

D = Índice de Riqueza de especies

El índice de Equitatividad (J'), puede utilizarse para calcular la abundancia relativa de las especies (Pielou, 1966), de la siguiente forma:

$$J' = H'/H'_{\text{máx.}} = H'/\ln S$$

Donde:

$H'_{\text{máx.}}$ = máximo valor de H'

A partir de (J'), se obtiene el índice de Dominancia, que resulta de sustraer el valor de (J') de 1 (Douglas, 1981). Cuando todas las especies de una muestra tienen aproximadamente el mismo número de individuos, la Dominancia es cercana a cero y, cuando una especie es muy abundante en relación con las demás, el índice es cercano a 1. Se determina como:

$$\text{Dominancia} = (1-J')$$

Donde:

J' = Índice de Equitatividad

El índice de diversidad de Gleason (1922), comúnmente da valores en un rango -- desde cero hasta treinta, dependiendo del tamaño de la muestra, por lo que según Menhinick (1964), al depender este índice en gran parte del tamaño de la muestra, no debe utilizarse para comparar muestras de diferentes tamaños. Este índice se determina como:

$$d = S/\ln N$$

Donde:

d = Índice de diversidad de Gleason

S = número total de especies en la muestra

N = número total de individuos en la muestra

La Dominancia por especie puede medirse mediante el Índice propuesto por Soberrón-Chávez (1985), en el que se considera la frecuencia, biomasa y número de individuos de cada especie con respecto al total en la muestra. La mayor dominancia corresponde a un valor de 1. Se calcula de la siguiente forma:

$$D = \{10.5\} [n_x/N] \cdot [w_x/W]$$

Donde:

f = frecuencia de aparición de cada especie y se considera como la relación porcentual del número n de estaciones de muestreo en que apareció una especie determinada, con respecto al total Z de estaciones en todo el muestreo:

$$f = N/n \cdot 100\%$$

n_x = número de individuos de una especie

N = número de individuos de todas las especies

w_x = peso de los individuos de una especie

W = peso de los individuos de todas las especies.

La diversidad de biomasa se calcula mediante el uso del Índice de diversidad de Shannon-Wiener, modificado para este objetivo reemplazando el número de individuos por su peso en gramos (Wilhm, 1968). Así, la diversidad es igualada con la incertidumbre respecto a la biomasa, en vez del número de individuos. De esta forma tenemos:

$$H'W = - \sum (w_x/W) \ln (w_x/W)$$

Donde:

w_x = peso en gramos de cada individuo

W = peso total de todos los individuos en la muestra.

Una forma de estimar la biomasa, teniendo la evaluación de los recursos disponibles es mediante el método de área de carrido descrito por Alverson y Pereyra (1969). Para esto, se estima el Índice de abundancia relativa promedio (Captura por Unidad de Esfuerzo), para cada profundidad como:

$$CPUE_{ijk} = W_{ijk} / E_{ij}$$

Donde:

i = subárea

j = estación

k = especie

W = peso real

D = distancia

CPUE = Captura por Unidad de Esfuerzo

La Captura por Unidad de Esfuerzo promedio:

$$\overline{CPUE}_{ik} = \sum CPUE_{ijk} / n_i$$

Donde:

n_i = número de arrastres sucesivos en la subárea = número de estaciones en el muestreo.

La variancia de La Captura por Unidad de Esfuerzo:

$$VAR \overline{CPUE}_{ik} = (CPUE_{ijk} - CPUE_{ik})^2 / n_i (n_i - 1).$$

La Captura por Unidad de Esfuerzo Total:

$$\overline{CPUE}_{tk} = \sum (CPUE_{ik} \cdot A_i) / A_t$$

La variancia de La Captura por Unidad de Esfuerzo Total:

$$VAR \overline{CPUE}_{tk} = \sum (A_i / A_t)^2 \cdot VAR CPUE_{ik}$$

Donde:

A_i = Area de cada subárea

A_t = Area total de las subáreas combinadas

ESTIMACION DE LA BIOMASA

$$\overline{B}_{ik} = (A_i / P) \cdot \overline{CPUE}_{ik} \quad \text{Por subáreas}$$

Donde:

A = Area total de cada subárea

P = Area de barrido efectiva por estaciones, se obtiene tomando en cuenta la distancia (D).

DISTRIBUCION DE LA ABUNDANCIA DE ESPECIES

Para estimar la abundancia relativa de las especies con el fin de entender los mecanismos que determinan la estructura de la comunidad, al realizarse este estudio desde un punto de vista estadístico, se pretende tomar en cuenta no sólo la manera como los recursos se distribuyen entre los distintos elementos que la constituyen, sino también los posibles mecanismos de interacción de unas especies con otras y con su medio ambiente, que por otra parte se traduzcan en situaciones tangi-

bles que determinen el grado de dominancia, estabilidad, madurez y sucesión de la comunidad (Chávez, 1979).

Se ha encontrado relación entre valor de equitatividad (J') y el posible acercamiento a modelos hipotéticos de distribución:

Valor de equitatividad (J')	Modelo al que se acerca
igual a 1	Vara Rota
igual a 0.5	Log-normal
igual a 0	Serie Geométricas

Este valor no llega a ser concluyente, solo proporciona una aproximación al tipo de distribución esperado.

De estos tres modelos los dos primeros, parecen ajustarse más teóricamente a los datos por lo que solo estos se prueban.

MODELO DE VARA ROTA (BROKEN STICK)

Este modelo fue propuesto por Mac Arthur (1957). Es un modelo de "Reparto del recurso". El recurso limitante que debe ser dividido es comparado con una "vara" o línea de una unidad de longitud, que rota en segmentos por rupturas en $s-1$ puntos, localizados al azar a lo largo de su longitud. La longitud de los segmentos representa las abundancias de las especies (Pielou, 1966).

De acuerdo al modelo el tamaño esperado de la i -especie "y", es entonces:

$$E(y_i) = 1/s \sum 1/x$$

El ajuste de las abundancias observadas con las esperadas mediante el modelo, se hace por medio de una prueba no paramétrica de Smirnov-Kolmogorov (Steel y Torrie, 1965).

MODELO DE DISTRIBUCIÓN LOG-NORMAL

Este modelo fue propuesto en 1946 por Preston. Asume que el nicho de cada especie se considera dependiente de una multitud de factores que determinan la amplitud de tal nicho y consecuentemente los recursos de que dispone la comunidad deben repartirse entre las especies de una manera equivalente a la curva normal, de modo que tanto las especies raras como las abundantes se dispongan en los extremos de la distribución, mientras que la mayor parte del inventario que está representado por las especies de abundancia intermedia, ocuparán la parte central de la curva - (Chávez, 1979).

Otra forma de evaluar el número de especies esperado y que permite al mismo tiempo probar la hipótesis de si la distribución de las abundancias observadas se ajusta al modelo log-normal, consiste en emplear el método citado por Pielou

(1966), en el cual se calculan las abundancias esperadas por probabilidad, a partir de las frecuencias esperadas.

ANALISIS "CLUSTER"

Para caracterizar el hábitat se utiliza una técnica numérica usada en taxonomía numérica, en que mediante operaciones matemáticas se calcula la afinidad entre unidades a base del estado de sus características.

De los coeficientes de similitud que se han conformado dentro de la taxonomía numérica, se utilizará en este estudio el de Distancia Euclidiana por ajustarse más con los datos de que se dispone.

Coefficiente de Distancia Euclidiana. Se aplica sobre matrices básicas que presentan datos doble estado o multiestados o en los que se poseen ambos tipos de datos (datos mixtos). La distancia entre los OTU (unidad taxonómica organizativa), es una posible cuantificación de las diferencias. A mayor distancia, menos similitud.

El coeficiente de distancia más comúnmente usado es el llamado "Mean Character-Difference" (MCD), que fue propuesto como medida taxonómica por Cain y Harrison, - (1958) y se expresa como la sumatoria del valor absoluto de la diferencia entre cada estado de los caracteres de los OTU, dividido por el número de caracteres. El MCD está expresado por la fórmula:

$$MCD = 1/n \sum |x_{ij} - x_{ik}|^2$$

Donde:

x_{ij} = valor del carácter i en la OTU

x_{ik} = valor del carácter j en la OTU

n = número de caracteres.

Los valores obtenidos a partir de la aplicación de los coeficientes de distancia varían de cero a infinito, siendo cero la máxima similitud.

Análisis de Agrupamientos

En este caso la técnica de ligamiento de las OTU es el ligamiento promedio WPGMA. En este se considera que el valor de similitud entre las OTU candidato a incorporarse y el grupo o núcleo es igual a una similitud promedio resultante de los valores de similitud entre el candidato y cada uno de los integrantes del grupo o núcleo.

RESULTADOS

Fueron determinadas 169 especies, en donde las familias mejor representadas fueron: Scianidae (16 especies), Carangidae (13 especies), Macmulidae (13 especies), Bothidae (12 especies), Serranidae (10 especies), Triglidae (8 especies) y Urolophidae (7 especies).

LISTA SISTEMÁTICA

A. CLASE Chondrichthyes

Subclase: Elasmobranchii

Orden: Lamniformes

Familia: Galeidae

Género: Mustelus Cuvier, 1857

Mustelus lunulatus Jordan y Gilbert, 1882

Género: Rhizoprionodon Willey, 1929

Rhizoprionodon longurio (Jordan y Gilbert, 1882)

Orden: Rajiformes

Familia: Rhinobatidae

Género: Rhinobatos Bloch y Schneider, 1801

Rhinobatos glaucostigma (Jordan y Gilbert, 1883)

Género: Zapterix Jordan y Gilbert, 1880

Zapterix exasperata (Jordan y Gilbert, 1880)

Familia: Torpedinidae

Género: Diplobatis Bigelow y Schroeder

Diplobatis ommata (Jordan y Gilbert, 1889)

Género: Narcine Henle, 1834

Narcine entemedor Jordan y Starks, 1895

Narcine vermiculatus Breder, 1928

Familia: Rajidae

Género: Dasyatis (Klein, 1742)

Dasyatis longus (Garman, 1880)

Género: Raja Linnaeus, 1758

Raja inornata Jordan y Gilbert, 1880

Género: Gimnura Cooper, 1863

Gimnura marmorata (Cooper, 1863)

Familia: Urolophidae

Género: Urolophus Muller y Henle, 1838

Urolophus sp.

Urolophus halleri Cooper, 1863

Género : Urotrugon Gill, 1865

Urotrugon nebulosus (Garman, 1885)

Urotrugon mundus Gill, 1865

Urotrugon asterias (Jordan y Gilbert, 1882)

Urotrugon aspidurus (Jordan y Gilbert, 1882)

Urotrugon sp.

B. CLASE Osteichthyes

Subclase : Actinopterygii

Infraclase : Teleostei

División 1 : Taeniopaeidia

Superorden : Elopomorpha

Orden : Elopiformes

Suborden : Albuloides

Familia : Albulidae

Género : Albula Gronow, 1763

Albula vulpes (Linnaeus, 1758)

Orden : Anguilliformes

Suborden : Anguilloidei

Familia : Muraenidae

Género : Muraena Linnaeus, 1758

Muraena sp.

Género : Gymnotora Bloch, 1795

Gymnotora panamensis (Steindachner, 1876)

Familia : Congridae

Género : Ariosoma Swainson, 1838.

Ariosoma protigera (Gilbert, 1891)

Familia : Ophichthidae.

Género : Ophichthus Thunberg y Ahl., 1789

Ophichthus triseriatus (Kaup, 1865)

Ophichthus zephecher Jordan y Gilbert, 1882

Género : Mustriopsis Kaup, 1856.

Mustriopsis sp.

Superorden : Clupeoidei

Familia : Clupeidae

Género : Harénula (Cuvier y Valenciennes, 1874)

Harénula chrissina (Jordan y Gilbert, 1882)

- Género : Ophistonema Gill, 1860.
Ophistonema Libertate (Günther, 1866)
- Género : Pliosteostoma Norman, 1923
Pliosteostoma lutipinnis (Jordan y Gilbert, 1882)
- Género : Ophisthopterus Gill, 1861.
Ophisthopterus macrops (Günther, 1866)
- Familia : Engraulidae
- Género : Anchoa Jordan y Everman, 1927.
Anchoa ischana (Jordan y Gilbert, 1882)
Anchoa arenicola (Meek y Hildebrand, 1923)
- Género : Cetengraulis Günther, 1865
Cetengraulis musticetus (Günther, 1866)

División III : Euteleostei

- Superorden : Protacanthopterygii

Orden : Salmoniformes

Suborden : Myctophoidae

Familia : Synodontidae

- Género : Synodus Bloch y Schneider, 1801
Synodus evermani Jordan y Bollman, 1882
Synodus scituliceps Jordan y Gilbert, 1882

- Superorden : Ostariophysi

Orden : Siluriformes

Familia : Aridae.

- Género : Baore Oden, 1817
Baore panamensis (Gill, 1863)
- Género : Galeichthys Cuvier y Valenciennes, 1840
Galeichthys dasucephalus (Günther, 1866)
Galeichthys peruvianus Lutken, 1874
Galeichthys seomani (Günther, 1864)
- Género : Netuma Bleeker, 1855
Netuma platypogon (Günther, 1864)

- Superorden : Paracanthopterygii

Orden : Batrachoidiformes

Familia : Batrachoididae

- Género : Porichthys Girard, 1854
Porichthys notatus Girard, 1854

- Género : Batrachoides Girard, 1854
 : Batrachoides sp.
- Orden : Lophiiformes
- Suborden : Lophioidei
- Familia : Lophiidae
- Género : Lophiodes Gill, 1882
 : Lophiodes caulinarius (Garman, 1899)
- Suborden : Antennarioidei
- Familia : Antennariidae
- Género : Antennarius Lacépède, 1798
 : Antennarius avalonis Jordan y Starks, 1907
- Familia : Ogocephalidae
- Género : Zalicutes Jordan y Evermann, 1895
 : Zalicutes elater [Jordan y Gilbert, 1881]
- Orden : Gadiiformes.
- Suborden : Godioidi
- Familia : Bregmacerotidae
- Género : Bregmaceros Thomson, 1840
 : Bregmaceros longipes Garman, 1899
- Suborden : Ophioidioidi
- Familia : Brotulidae
- Género : Brotuloides Robins, 1961
 : Brotuloides umelas (Gilbert, 1890)
- Género : Brotula Cuvier, 1829
 : Brotula clarkae Hubbs, 1944
- Familia : Ophichidae
- Género : Lepophidium Gill, 1863
 : Lepophidium prorates (Jordan y Bollman, 1890)
 : Lepophidium microlepis (Gilbert, 1890)
- Género : Chilara Jordan y Evermann, 1895
 : Chilara faulori (Girard, 1855)
- Género : Otophidium Gill, 1855
 : Otophidium scripsi Hubs, 1916
- Superorden : Acanthopterygii
- Orden : Gasterosteiformes
- Suborden : Aulostomoidi
- Familia : Fistulariidae
- Género : Fistularia Linnaeus, 1758
 : Fistularia corneta Gilbert y Starks, 1904

Suborden : Syngnathoidei

Familia : Syngnathidae

Género : Hippocampus Rafinesque, 1810

Hippocampus ingens Girard, 1859

Orden : Scorpaeniformes

Suborden : Scorpaenoidei

Familia : Scorpaenidae

Género : Scorpaena Linnaeus, 1758

Scorpaena mustes Jordan y Starks, 1895

Scorpaena sonorae Jenkins y Evermann, 1888

Scorpaena russula Jordan y Bollman, 1889

Género : Pontinus Linnaeus, 1758

Pontinus sierra (Gilbert), 1890

Familia : Triglidae

Género : Prionotus Lacépède, 1802

Prionotus birostratus Richardson, 1845

Prionotus xenisma Jordan y Bollman, 1889

Prionotus stephanophrys Lockington, 1880

Prionotus ruscarius Gilbert y Starks, 1904

Prionotus albirostris Jordan y Bollman, 1889

Prionotus horrens Richardson, 1845

Prionotus gimnotethus Jordan y Bollman, 1891

Género : Peristedion Lacépède, 1802

Peristedion sp.

Familia : Serranidae

Género : Diplectrum Holbrook, 1855

Diplectrum eumclum Roseblatt y Johnson, 1974

Diplectrum macropoma Gunther, 1864

Diplectrum pacificum Meek y Hildebrand, 1925

Diplectrum labarum Roseblatt y Johnson, 1974

Género : Cephalopholis Bloch y Schneider, 1801.

Cephalopholis acanthistius (Gilbert, 1891)

Género : Epinephelus Bloch 1793

Epinephelus anaioqus Gill, 1863

Epinephelus nigratus (Holbrook, 1856)

Epinephelus niveatus (Cuvier y Valenciennes, 1828)

Género : Alphistes Bloch y Schneider, 1801

Alphistes multiguttatus

Género : Rupticus Cuvier, 1829

- Género : Rypticus Cuvier, 1829
Rypticus nigripinnis Gill, 1861
- Familia : Priacanthidae.
- Género : Pseudopriacanthus Bleeker, 1869
Pseudopriacanthus serrula (Gilbert, 1890)
- Familia : Apogonidae
- Género : Apogon Lacépède, 1802
Apogon parvi Breder, 1936
- Familia : Echeucidae
- Género : Remora Foster, 1770
Remora remora (Linnaeus, 1758)
- Familia : Carangidae
- Género : Alectis Rafinesque, 1815
Alectis ciliaris (Bloch, 1787)
- Género : Seriola Cuvier, 1829
Seriola mazatlanana Steindachner, 1876
- Género : Selar Bleker, 1850
Selar crumenophthalmus (Bloch, 1793)
- Género : Hemicarax Bleker, 1862
Hemicarax leucurus (Günther, 1864)
- Género : Caranx Lacépède, 1802
Caranx hipos (Linnaeus, 1766)
Caranx caballus (Günther, 1869)
Caranx vinctus Jordan y Gilbert, 1881
- Género : Citula Cuvier, 1817
Citula dorsalis (Gill, 1863)
- Género : Selene Lacépède, 1803
Selene brevirostris (Gill, 1863)
Selene peruviana (Guichenot, 1925)
- Género : Chloroscumbus Girard, 1858
Chloroscumbus orqueta Jordan y Gilbert, 1862
- Género : Trachinotus Lacépède, 1802
Trachinotus patiensis (Cuvier, 1851)
Trachinotus rodolphus Gill, 1863
- Género : Decapterus Bleeker, 1862
Decapterus hepodus Gill, 1822
- Familia : Lutjanidae
- Lutjanus Bloch, 1790

- Género : Lutjanus Bloch, 1790
Lutjanus argentiventris (Peters, 1869)
Lutjanus guttatus (Steindachner, 1869)
Lutjanus colorado (Jordan y Gilbert, 1881)
Lutjanus peru (Nichols y Murphy, 1922)
- Familia : Gerridae
- Género : Diapterus Ranzani, 1840
Diapterus aureolus (Jordan y Gilbert, 1881)
Diapterus peruvianus (Cuvier y Valenciennes, 1830)
- Género : Eucinostomus Baird y Girard, 1855
Eucinostomus sp. (currani) * Zahuranec, 1967
Eucinostomus sp. (entomelas) * Zahuranec, 1967
Eucinostomus dowii (Gill, 1863)
Eucinostomus aracilis, (Gill, 1962)
- Familia : Haemulidae
- Género : Anisostremus Gill, 1861
Anisostremus dowii (Günther, 1864)
Anisostremus interruptus (Gill, 1861)
- Género : Conodon (Cuvier y Valenciennes, 1830)
Conodon serrifer (Jordan y Gilbert, 1882)
- Género : Pomadasys Lacépède, 1803
Pomadasys axillaris (Steindachner, 1869)
Pomadasys leuciscus (Günther, 1864)
Pomadasys elongatus (Jordan y Gilbert, 1879)
Pomadasys panamensis (Steindachner, 1875)
Pomadasys branicki (Steindachner, 1879)
Pomadasys nitidus (Steindachner, 1869)
- Género : Orthopristis Girard, 1859
Orthopristis reddingi (Jordan y Richardson, 1875)
Orthopristis chalcus (Günther, 1864)
- Género : Xenichthys Gill, 1863
Xenichthys xanti Gill, 1863
- Género : Lutrolon Gill, 1862
Lutrolon flaviguttatum Gill, 1862)
- Familia : Sciaenidae
- Género : Isopisthus Gill, 1862
Isopisthus remifer (Jordan y Gilbert, 1881)
- Género : Cynoscion Gill, 1864)

* Trabajo no publicado (ver literatura).

- Cynoscion reticulatus (Gunther, 1864)
Cynoscion phoxocephalus Jordan y Gilbert, 1881
- Género : Larimus Cuvier y Valenciennes, 1830
Larimus aclivis Jordan y Bristol, 1898
Larimus pacificus Jordan y Bolman, 1889
- Género : Elatarchus Jordan y Evermann, 1895
Elatarchus archidium (Jordan y Gilbert, 1882)
- Género : Stellifer Oken, 1817
Stellifer furthii (Steindachner, 1875)
Stellifer ericimba (Hildebrand, 1946)
Stellifer sp.
- Género : Ophioscion Gill, 1863
Ophioscion imiceps (Jordan y Gilbert, 1881)
- Género : Sciena Jordan, 1886
Sciena sp.
- Género : Umbrina Cuvier, 1817
Umbrina xanti Gill, 1862
Umbrina bussingi López, 1980
- Género : Menticirrhus Gill, 1861
Menticirrhus panamensis (Steindachner, 1875)
Menticirrhus elongatus (Gunther, 1864)
- Género : Micropogonias Cuvier y Valenciennes, 1830
Micropogonias altipinnis Gunther, 1864
- Familia : Mullidae
- Género : Pseudopencus Cuvier, 1829
Pseudopencus grandisquamis Gill, 1864
- Género : Mulleoidichthys
Mulleoidichthys dentatus Gill, 1863
- Familia : Ephippidae
- Género : Chaetodipterus Lacépède, 1803
Chaetodipterus zonatus (Girard, 1858)
- Género : Parapsyttus Steindachner, 1875
Parapsyttus panamensis Steindachner, 1875
- Familia : Chaetodontidae
- Género : Chaetodon Linnaeus, 1758
Chaetodon humeralis Gunther, 1860
- Género : Pomacanthus Lacépède, 1803
Pomacanthus zonipectus (Gill, 1863)

Suborden: Mugiloidei

Familia: Mugilidae

Género: Mugil Linnaeus, 1758
Mugil curema (Valenciennes, 1836)

Suborden: Polynemoidei

Familia: Polynemidae

Género: Poludactylus Lacépède, 1803
Poludactylus approximans Lay y Bennet, 1849
Poludactylus opercularis (Gill, 1863)

Suborden: Gobioidei

Familia: Gobiidae

Género: Bollmania Jordan, 1889
Bollmania chlamides Jordan, 1889

Suborden: Scombroidei

Familia: Trichiuridae

Género: Trichiurus Linnaeus, 1758
Trichiurus nitens Garman, 1899

Suborden: Stromatoidei

Familia: Stromatidae

Género: Peprilus Cuvier, 1829
Peprilus palemeta (Jordan y Bollman, 1889)
Peprilus snuderi Gilbert y Starks, 1904

Orden: Pleuronectiformes

Suborden: Pleuronectoidei

Familia: Bothidae

Género: Paralichthys Girard, 1859
Paralichthys woolmani Jordan y Williams, 1896

Género: Ancilopsetta Gill, 1864
Ancilopsetta dendritica (Gilbert, 1890)

Género: Suacium Ranzi, 1840
Suacium ovale (Günther, 1868)
Suacium latifrons

Género: Cyclosetta Gill, 1857
Cyclosetta querna (Jordan y Bollman, 1890)
Cyclosetta panamensis (Steindachner, 1875)

Género: Cutarichthys Goode, 1881
Cutarichthys gilberti Jenkins y Evermann, 1889
Cutarichthys platophus (Gilbert, 1890)

Género: Etropus Jordan y Gilbert, 1882

- Etropus crossotus Jordan y Gilbert, 1886
- Género: Engyophrys Jordan y Bollman, 1890
Engyophrys sancti-laurenti Jordan y Bollman, 1890
- Género: Monolene Goode, 1880
Monolene dubiosa Garman, 1899
- Género: Bothus Rafinesque, 1810
Bothus constellatus (Jordan 1886)
- Suborden: Soleoidei
- Familia: Soleidae
- Género: Achirus Lacépède, 1803
Achirus jonsecensis (Gunther, 1862)
Achirus scutum (Gunther, 1862)
Achirus mazatlanus (Steindachner, 1869)
Achirus sp.
- Familia: Cynoglossidae
- Género: Symphurus Rafinesque, 1810
Symphurus elongatus (Gunther, 1864)
Symphurus sp.
- Orden: Tetraodontiformes
- Suborden: Balistoidei
- Familia: Balistidae
- Género: Balistes Linnaeus, 1758
Balistes polyplepis Steindachner, 1876
- Género: Pseudobalistes
Pseudobalistes naufragium (Jordan y Starks, 1895)
- Género: Alutera Cuvier, 1817
Alutera scripta (Osbeck, 1765)
- Suborden: Tetraodontoidei
- Familia: Tetraodontidae
- Género: Sphoeroides Lacépède, 1802
Sphoeroides angusticeps (Jenyns, 1842)
Sphoeroides annulatus (Jenyns, 1843)
Sphoeroides lobatus (Steindachner, 1870)
- Familia: Diodontidae
- Género: Diodon Linnaeus, 1746
Diodon hystrix Linnaeus, 1758
- Género: Chilomycterus Bibrón, 1846
Chilomycterus affinis Gunther, 1870.

PARAMETROS AMBIENTALES

CRUCERO I-B

Guerrero (invierno). En las Figs. 2a a 4b, se muestra la relación entre temperatura, salinidad y oxígeno contra profundidad, donde ésta se ordenó en forma creciente.

La temperatura del agua fluctuó entre 28.27 y 14.45°C entre la superficie y el fondo, encontrándose un gradiente con respecto a la profundidad, esto es, existe una disminución gradual de aproximadamente 1°C por cada 10 m que se incrementa la profundidad, tal y como se ha encontrado en varios estudios oceanográficos (Wirtky, 1966). Este comportamiento sin embargo, no es constante a lo largo de toda la columna de agua, sino que cambia al llegar a la termoclina (durante este crucero y el segundo, se encontró a unos 60 m de profundidad), a partir de la cual se hace más brusco el descenso (Fig. 2).

Por lo que respecta a la variación de la temperatura en las diferentes épocas, debido a que la zona de estudio pertenece a una región tropical, las variaciones estacionales no son muy marcadas, por lo que los promedios fueron muy similares durante los cruceros I, II y IV de invierno, primavera y verano respectivamente.

En relación a la salinidad, durante invierno fue ligeramente menor a la de primavera, debido tal vez a una mayor evaporación durante ésta, aunque fue mayor a la salinidad promedio registrada en verano, debido a que en esta época, ocurre la mayor descarga al mar, procedente de los ríos del estado de Guerrero (SARH, 1984).

La salinidad mostró un patrón de distribución inverso al de la temperatura, aumentando ligeramente al incrementarse la profundidad, como resultado de los procesos de evaporación, precipitación pluvial, acarreo por ríos, etc. (Lozano, 1983). El rango en la zona superficial, va de 33.6 a 34.2‰ y de 33.9 a 34.8‰ en la profunda (Fig. 2a).

Para el oxígeno, se obtuvieron valores nulos en las máximas profundidades, lo mismo que durante el segundo crucero. Su distribución es análoga a la de la temperatura, disminuyendo su concentración al aumentar la profundidad. En la superficie su concentración fue entre 4.27 y 4.75 ml/l y de 4.55 a 0.0 ml/l, entre 14 y 95 m de profundidad respectivamente.

En las Figs. 2a a 4b, se muestra una relación negativa entre la temperatura y el oxígeno con la profundidad y positiva entre salinidad y profundidad.

CRUCERO II-B

Guerrero (primavera). La temperatura se incrementó durante esta época ligeramente con respecto al invierno.

La fluctuación mostrada verticalmente, fue de 27.7 a 14°C, de 13 a 96 m respec-

tivamente y de 29.2 a 26°C, en la superficie (Fig. 3).

La salinidad por otra parte, mostró valores mayores en promedio a los de los -- cruceros I y III de invierno, como se observa en las figuras 2a a 3a.

Verticalmente se incrementa con la profundidad. El máximo se encontró a 96 m y fué de 34.95‰, mientras que el mínimo 33.66‰ se encontró a 46 m de profundidad. Las variaciones que se muestran en las figuras 2a a 4b, es probable que se deban a efectos de mareas, corrientes, precipitación, vientos etc. (Lozano, 1983).

Las concentraciones de oxígeno en las diferentes estaciones de muestreo durante los primeros dos cruceros fueron similares, mientras que se observan diferencias con respecto a los cruceros III y IV donde no se encontraron valores nulos de oxígeno.

La distribución del oxígeno mostró un gradiente con respecto a la profundidad. En la superficie las concentraciones var: de 4.19 a 5.13 ml/l, mientras que a profundidades mayores de 90 m se presenta la capa de mínimo oxígeno.

CRUCERO III-B

Guerrero (invierno). En esta época se presentó el fenómeno conocido como Oscilación Norte-Sur El Niño (ONSEN), durante el cual los parámetros ambientales modificaron sus patrones de comportamiento normal.

La característica más familiar del evento fue un incremento en la concentración de oxígeno en las aguas profundas (Toole, 1984).

La temperatura del agua en la superficie fluctuó entre 28.5 y 26.5°C, en tanto que en el fondo, la mínima fué 25.5°C a 94 m de profundidad, debido a que ocurrió calentamiento de las aguas, la temperatura se mostró casi constante a lo largo de la columna de agua, ya que no existe ascensión de aguas más frías.

La salinidad se incrementa poco al aumentar la profundidad. El máximo se encontró a 94 m y fué de 34.45‰, mientras que el mínimo, 32.53‰ se presentó en la superficie, este corresponde al menor de los valores encontrados en los seis cruceros, ya que la baja salinidad es característica también de "El Niño" (Toole, 1984).

En cuanto al oxígeno, las concentraciones disminuyeron al aumentar la profundidad, sin embargo la tendencia mostrada es menor que en el resto de los cruceros, ya que la máxima concentración de oxígeno fué de 3.55 ml/l en la superficie y la mínima es de 2.02 ml/l a 94 m de profundidad (Fig. 3a), estos altos valores de oxígeno en el piso marino, coinciden con datos reportados por Arntz (1984), en el Perú, donde bajo condiciones normales, los valores de oxígeno justo por encima -- del fondo del mar son extremadamente bajos (menos de 1 ml/l, en muchos casos menos de 0.5 ml/l) a menos de 30 m de profundidad. Durante "El Niño" de 1982 a 1983, los valores de oxígeno llegaron a más de 2.5 ml/l y para agosto de 1983, los valo

res de este gas se encontraron ya más bajos, aunque por encima de los normales.

CRUCERO III-C

Michoacán (invierno). El rango de fluctuación de temperatura en superficie va de 28 a 29°C y en el fondo de 21.1 a 28.5°C. Como se observa en la Fig. 3b, no existe una variación marcada de la temperatura superficial con respecto a los cruces restantes, pero verticalmente, sí la hay con respecto a los cruces I, II y IV en donde es más claro el gradiente en disminución con la profundidad. Es importante notar que la termoclina que se localizó aproximadamente a los 60 m en los primeros dos cruces, parece haberse hundido como se observa en la Fig. 3b, hasta unos 90 m de profundidad, en tanto que, en Guerrero no se observó a menos de 100 m, como ocurrió en el Pacífico ecuatorial durante El Niño (Toole, 1984).

La salinidad por otra parte, presentó poca variación con el aumento de profundidad. El rango fue de 33.4 a 34.6‰ a profundidades de 18 y 94 m respectivamente. En la Fig. 3b se nota un súbito aumento de la salinidad con profundidades superiores a 94 m, relacionado con un descenso en los valores de temperatura y oxígeno en las mismas estaciones. Los promedios en salinidad, oxígeno y temperatura fueron muy similares durante este cruce en Michoacán y Guerrero.

El oxígeno disminuyó poco al aumentar la profundidad. En aguas superficiales el rango es de 3.23 a 5.30 ml/l y el mínimo, 1.67 ml/l se encontró a 110 m de profundidad. Las concentraciones de oxígeno al igual que durante el cruce III-B, fueron de la misma magnitud en la zona costera y en la profunda (Figs. 3 y 4).

CRUCERO IV-B

Guerrero (verano). La variación espacial de la temperatura presentó poca fluctuación de superficie a fondo, la cual fue de 29.5 a 25.8°C en la superficie y a 100 m de profundidad respectivamente. El calentamiento de las capas más profundas es seguramente originado por convección de las capas superficiales más calientes.

Aunque la época del muestreo corresponde al verano, la temperatura promedio es similar a la de invierno y primavera de los anteriores cruces y se nota un ligero aumento con respecto a la del primer cruce de invierno.

La salinidad presenta un patrón de distribución similar al de los primeros cruces, es decir, se tiene un ligero incremento al aumentar la profundidad. Los rangos de salinidad son de 33.5 a 34.4‰ en la superficie y de 34.2 a 35.5‰, en las estaciones entre 19 y 90 m de profundidad.

Como se observa en las figuras 2a a 4b, éstos valores de salinidad son muy parecidos a los de los dos primeros cruces. Principalmente en la superficie, mientras que en el fondo los valores detectados durante este cruce son ligeramente mayores. La mayor diferencia se encuentra al comparar estos resultados con los --

del crucero III (Fig. 3), en donde se obtuvieron los valores más bajos, en tanto que la salinidad muestra cierta homogeneidad.

El oxígeno sigue el mismo patrón de distribución que en los cruceros anteriores fluctuaron entre 3.1 y 5.5 ml/l en la superficie y de 5.1 a 0.63 ml/l a 90 y 20 m de profundidad respectivamente.

La concentración de oxígeno es similar en promedio a la de los primeros dos cruceros y mayor al observado en invierno en Michoacán y Guerrero durante el tercer crucero.

CRUCERO IV-C

Michoacán (verano). Las temperaturas en las diferentes estaciones de muestreo fueron muy similares a las del crucero anterior, por haberse efectuado en la misma época, aunque no se observa un gradiente marcado en disminución de temperatura respecto a la profundidad. Como se muestra en la Fig. 4b, a una profundidad de -- 100 m, la temperatura fue de 25.9°C, con una diferencia de apenas 3.6°C con respecto a la mayor temperatura que fue de 29.5°C en la superficie.

La salinidad en la superficie es similar a la del crucero III-B. El rango de fluctuación entre ésta y el fondo es de 34.1 a 35.5‰ a 43 y 100 m de profundidad respectivamente.

La salinidad no presenta un patrón temporal de distribución muy marcado, ya -- que los valores que se obtuvieron en primavera, invierno y verano, caen dentro de un mismo intervalo, exceptuando al crucero III, en donde el comportamiento de los parámetros ambientales estuvo modificado debido a los efectos causados por El Niño.

El oxígeno disminuye en razón directa con la profundidad. El mayor valor 5.5 ml/l se encontró en la superficie y en el fondo fluctuó entre 5.1 y 0.92 ml/l entre los 20 y 100 m de profundidad .

Distribución de los sedimentos superficiales. La composición granulométrica de los sedimentos fue determinada sólo en el área de Guerrero.

Los sedimentos fueron clasificados por el contenido de arena y lodo (Márquez y Morales, 1984), dividiéndolos en cuatro tipos:

arena -----	90%
arena lodosa -----	50-90% arena
lodo arenoso -----	10-50% arena
lodo -----	10% arena

Se encontró, que en la distribución de los sedimentos en la plataforma, ----

existe la tendencia a disminuir el tamaño del grano al aumentar la profundidad, observándose arenas en las áreas someras, pasando a arenas lodosas y lodos al aumentar la profundidad.

La causa de esta distribución puede deberse a la descarga de ríos, sistemas de circulación en las lagunas costeras, dimensión y dirección del oleaje, estratificación por densidad de la columna de agua y corrientes de fondos y superficiales, además de abundancia de organismos calcáreos y la presencia de sedimentos relictos (Shepard, 1932 y Emery, 1967).

También el color es un parámetro útil como indicador de la composición de los sedimentos, ya que la mayoría de los sedimentos finos muestran un color gris-olivo mientras que los sedimentos más gruesos presentan colores pardos y grises (Márquez y Morales, 1954).

De esta forma, a profundidades mayores de 70 m en promedio, los sedimentos tienen una tonalidad olivo, debida a la preservación de silicatos con contenido de hierro ferroso a causa de la abundancia de oxígeno que produce las condiciones reductoras que dan esta tonalidad. En cambio, en las zonas costeras, que son zonas de circulación y el agua tiene contacto con la atmósfera, los sedimentos son de tonalidades pardas o rojizas por oxidación del hierro (González Bórovine, 1972)

SIMILITUD DEL HABITAT

Con base en los parámetros ambientales: profundidad, temperatura, salinidad y oxígeno de cada estación, se implementó un análisis de conglomerado utilizando el coeficiente de Distancia Euclidiava.

CRUCERO I-B

Guerrero (invierno). En la Fig. 5a, se presenta el dendrograma, donde se observa que a 23.3 OTUs se diferencian dos grupos (I y II), donde el primero, está formado por un solo grupo de estaciones, con las máximas profundidades, que varían de 90 a 95 m. Esta área está caracterizada por los mínimos en temperatura con valores que fluctúan entre 14.45 y 18.66°C; la salinidad está entre 34.51 y 34.71 ‰; las concentraciones de oxígeno son las mínimas, con rangos de 0.0 a 1.15 ml/l y sustratos con porcentajes menores de 50% de arena caracterizados como lodo-arenosos a lodos. Aunque este último parámetro no fue incluido en el análisis "cluster", por no contar con un valor cuantitativo exacto, se considera un factor muy importante y característico en cada grupo de estaciones.

Dentro del grupo II, se forman a su vez dos subgrupos con una similitud de 11.3 OTUs, el subgrupo 1, asocia estaciones con profundidades entre 36 y 55 m, una temperatura entre 18.3 y 23.5°C; la salinidad de 34.7 a 34.8‰; la concentración de oxígeno se encuentra entre 0.27 y 2.98 ml/l; con sustratos caracterizados por por-

centajes de arena mayores de 50%.

En el subgrupo 2, las estaciones tienen profundidades de 10 a 30 m; las temperaturas son las más altas, entre 25.13 y 27.7°C; salinidad de 33.93 a 34.3‰, y concentración de oxígeno entre 3.4 y 4.7 ml/l, con sustrato caracterizado por más de 90% de arena.

Existe una correlación directa entre los grupos ambientales y los parámetros -- bióticos, como diversidad y abundancia, observándose un gradiente, que va desde -- los mayores valores de diversidad y abundancia en el subgrupo 2 y las menores en el grupo 1.

CRUCERO II-B

Guerrero (primavera). En la figura 5, se observa al igual que en el crucero anterior, la formación de dos grupos con una similitud muy baja, a 24.0 OTUs. En el grupo 1 se encuentran estaciones con profundidades entre 93 y 105 m; bajas temperaturas de 13.96 a 16.49°C; salinidad entre 34.36 y 34.96‰; concentración de oxígeno entre 0.00 y 0.29 ml/l y sustrato clasificado como lodo arenoso a lodo.

El grupo 11, está constituido por las estaciones con profundidades entre 57 y 13 m que se separan en dos subgrupos a 13.73 OTUs. Al subgrupo 1, pertenecen las estaciones con profundidad de 41 a 57 m; temperaturas entre 17.4 y 26.1°C; salinidad entre 34.2 y 34.7‰; oxígeno en un rango de 0.40 a 4.59 ml/l y sustrato arena lodo a lodo arenoso.

Al subgrupo 2, corresponden estaciones con la máxima similitud entre sí (2.35 - OTUs) y mayor contraste con las del grupo 1. Las estaciones del subgrupo 2, tienen la menor profundidad, de 13 a 20 m; temperaturas entre 24.1 y 27.66°C; salinidades entre 34.24 y 34.57‰; oxígeno entre 2.20 y 4.33 ml/l y sustrato predominantemente arenoso. En términos generales se ha observado que el parecido entre las estaciones de cada grupo o subgrupo es mayor a medida que disminuye la profundidad, indicando una correlación positiva entre las características del hábitat y los parámetros ecológicos.

CRUCERO III-B

Guerrero (invierno). En la figura 5a, se muestran dos grupos y lo mismo que en los cruceros anteriores, el segundo se divide en dos subgrupos. Aunque se observa que la diferencia entre estos es menor que en los anteriores, ya que los rangos de variación de cada parámetro son muy cortos. Como se muestra en la figura 6, debido a los efectos causados por "El Niño" durante esta época, el cual intensificó el ciclo estacional en las áreas cercanas a la costa alterando el patrón normal de comportamiento de los parámetros ambientales en áreas más alejadas de la costa (Mc Gowan, 1984).

El grupo 1, asocia estaciones con la mayor profundidad, de 89 a 100 m; con temperaturas de 23.5 a 25.31°C; salinidad entre 33.82 y 34.45‰; oxígeno entre 2.22 y 3.04 ml/l y sustrato lodo-arenoso a lodoso. Como se observa, la temperatura y -- concentración de oxígeno son muy altas en esta época comparadas con las de los cru-- ceros anteriores en este grupo de estaciones.

En el subgrupo 1 del grupo 11, se encuentran las estaciones con profundidades - entre 44 y 50 m; con temperatura entre 25.75 y 27.50°C; salinidad de 33.56 a 33.85 ‰; oxígeno entre 2.79 y 3.44 ml/l y sustrato areno-lodoso a lodo-arenoso.

En el subgrupo 2 finalmente, se encuentran estaciones con la mínima profundidad de 20 a 24 m; las mayores temperaturas, entre 23.97 y 28.12°C; mínimas salinidades entre 33.43 y 33.63‰; la concentración de oxígeno es similar a la de las estacio-- nes más profundas con un corto intervalo de fluctuación, de 2.93 a 3.53 ml/l y sus-- trato areno-lodoso.

Relacionado con la similitud en los factores ambientales para una profundidad - determinada, se encuentra un patrón definido en la distribución de la diversidad, abundancia y dominancia de las especies. Es decir, la máxima diversidad, abundan-- cia y equitatividad se encuentran en un hábitat caracterizado por altas temperatu-- ras y máximas concentraciones de oxígeno disuelto, así como los menores rangos de salinidad y sustratos predominantemente arenosos (Subgrupo 2), mientras que por el contrario, en el grupo 1, las condiciones más severas determinan la existencia de menor diversidad, abundancia y la mayor dominancia (Figs. 9 a 14).

CRUCERO III-C

Michocacán (Invierno). En la figura 6b se observan dos grupos formados a 27.4 - OTUs. El primer grupo está formado por las tres estaciones más profundas, con pro-- fundidad entre 94 y 100 m; temperatura de 21.09 a 24.84°C; 34.27 a 34.51‰ de sal--inidad; 1.31 a 2.22 ml/l de oxígeno y sustrato lodo-arenoso a lodo. Este grupo no - muestra valores tan contrastantes con respecto al grupo 11, en los parámetros tempe-- ratura, salinidad y oxígeno, como ocurrió durante los cruces 1, 11 y IV, obser-- vándose que la homogeneidad en la distribución de los parámetros determinó la fal-- ta de un gradiente en la distribución de los parámetros biológicos con respecto a la profundidad (Fig. 12).

Al grupo 11 pertenecen las estaciones con profundidades intermedias y mínimas. Las estaciones con profundidades intermedias están agrupadas dentro del subgrupo 1 con temperaturas entre 27.36 y 28.23°C; salinidad entre 33.49 y 33.37‰; oxígeno - entre 3.18 y 4.03 ml/l y sustrato arenoso-lodoso.

Al subgrupo 2, pertenecen las estaciones con menor profundidad, entre 13 y 22 m temperatura entre 28.02 y 28.55°C; salinidad entre 33.45 y 33.82‰; oxígeno de 2.2 a 3.6 ml/l y sustrato arenoso.

Como se observa, durante este crucero la variación de los parámetros ambientales con la profundidad, es muy baja de un grupo a otro correlacionándose con la poca variación en los patrones de distribución de los parámetros ecológicos con respecto a la profundidad.

CRUCERO IV-B

Guerrero (verano). En la figura 7a, se observa la formación de dos grupos, a -- 21.6 OTUs. El primero de ellos reúne las estaciones de máxima profundidad, de 90 a 100 m; temperatura entre 25.2 y 28.5°C; salinidad de 34.6 a 35.48‰; oxígeno entre 0.63 y 0.94 ml/l y sustrato lodoso-arenoso a lodo.

Al grupo II, corresponden los subgrupos 1 y 2, con 10.9 OTUs, indicando una mayor similitud entre las estaciones con profundidad intermedia y somera, que entre estas y la de máxima profundidad. Al subgrupo 1 corresponden solamente 3 estaciones con profundidad entre 19 y 30 m; temperatura entre 28.0 y 29.5°C; salinidad entre 33.93 y 34.74 ‰; la concentración de oxígeno es de 5.0 ml/l para las 3 estaciones y el sustrato es arenoso-lodoso.

El subgrupo 2, está formado por estaciones que tienen profundidad entre 36 y -- 64 m; con temperatura entre 26.5 y 30°C; salinidad de 34.75 a 35.3‰; concentración de oxígeno de 1.68 a 4.6 ml/l y sustrato arenoso.

CRUCERO IV-C

Michoacán (verano). En la figura 7b se muestra la formación de 2 grupos, de los que el primero (grupo I), está formado por tres estaciones con 100 m de profundidad; temperatura de 25.85 a 26.75°C; salinidad de 34.14 a 35.5‰; oxígeno de 0.92 a 1.33 ml/l y sustrato predominantemente lodo-arenoso. En este grupo de estaciones la diversidad y equitatividad presentan los mínimos valores, mientras que la dominancia es máxima.

El grupo II contiene estaciones someras y de profundidad intermedia a 10.89 OTUs, formando dos subgrupos, de los que el subgrupo 1, tiene una sola estación con 20 m de profundidad, los más altos valores de temperatura, oxígeno y sedimento arenoso. Estas condiciones, además de las interacciones bióticas hacen que la diversidad y equitatividad tiendan al máximo y en cambio, la dominancia alcance los mínimos.

El subgrupo 2, está formado por estaciones con profundidad entre 43 y 50 m; temperaturas entre 26.5 y 29.3°C; salinidad de 34.4 a 35.1‰; oxígeno entre 2.75 y 4.39 ml/l y sedimento arenoso-lodoso. Estos altos valores de oxígeno, temperatura y arena del subgrupo II, parecen correlacionarse con la alta captura registrada durante este crucero.

PATRONES DE DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA

CRUCERO 1-B

Guerrero (invierno). La diversidad (H'n), presentó un rango de 0.101 a 2.482 - bel-nat/ind. en las diferentes estaciones de colecta, observándose los valores -- más altos en las estaciones más someras, y lo mismo ocurre con la diversidad medida con el índice de diversidad de Gleason (d), índice de biomasa (H'w), índice de riqueza (D) y equitatividad (J).

El índice de riqueza (D), presenta valores análogos al índice de Gleason (d), con valores de 0.258 a 3.44 el primero y de 0.52 a 3.61 el segundo en profundidades de 110 y 28 m respectivamente.

El valor de diversidad H'n, durante el crucero fue 3,26. siendo ligeramente el menor al del segundo crucero en Guerrero, en donde el número de especies fue el máximo alcanzado para todos los cruceros (Fig. 8) y lo mismo ocurrió con los índices de riqueza y diversidad.

La distribución de Hw mostró un patrón regular en las diferentes estaciones, así, se observa una correlación negativa entre (Hw) y la profundidad, es decir, Hw muestra tendencia a tomar valores más altos en las regiones someras, mientras que los mínimos se encuentran a partir de la isóbata de 50 m, existiendo ligeras variaciones como puede observarse en la Fig. 9 donde a los 70 m. se encuentra el máximo de Hw, el cual fue 2.69. Estos valores máximos a estas profundidades, suelen estar determinados por máximos en abundancia de organismos macrobentónicos que sirven de alimento a la ictiofauna demersal y que aumentan sus biomásas en primavera y verano, debido al afloramiento fotosintético y al mayor acarreo de nutrientes por los afluentes (Tait, 1987). Estacionalmente su valor se correlaciona directamente con la diversidad y equitatividad.

Dahlberg y Odum (1970), han sugerido que H'n puede ser poco sensible a fluctuaciones estacionales. Esto puede ocurrir cuando la pérdida, ganancia o migración de especies en diferentes épocas resulta en el mismo o casi mismo valor de H'n y pueden cometerse errores al juzgar dos poblaciones semejantes solo con base en este índice por lo que la medida de la equitatividad J' permite observar diferencias estacionales, ya que relaciona la diversidad observada con su máximo potencial. Así mismo, J' refleja los cambios ambientales (Tramer, 1969 y Lloyd *et al.* 1968).

La equitatividad J' presenta una correlación directa con la diversidad. De esta forma, incrementa su valor cuando aumenta el número de especies y por lo tanto, -- los máximos se encuentran en las estaciones cercanas a la orilla con profundidades menores a 50 m en promedio (Fig. 9). La equitatividad fluctúa entre 0.15 y 0.79 a 110 y 30 m de profundidad respectivamente. Con respecto a la época, se nota una va

riación (Fig. 3), ya que la diversidad por crucero fue la mayor durante esta época y no durante el segundo crucero, como se esperaba de acuerdo con la hipótesis de MacArthur (1960), ya que según éste al aumentar el número de especies las abundancias tienden a igualarse. Sin embargo, la diferencia es tan pequeña, que puede atribuirse a que se conjuntan valores de distintos hábitat como menciona -- Douglas (1981), y esto trae consigo un sesgo al valor calculado.

La dominancia (1-J'), muestra un patrón de comportamiento inverso al de la diversidad, biomasa y equitatividad, encontrándose los valores máximos en las estaciones profundas. Los rangos de (1-J'), van desde 0.208 hasta 0.554 a los 30 y -- 100 m de profundidad respectivamente y a mayor diversidad existe una alta correlación entre (H'n) y (J'), mientras que la dominancia (1-J') es baja (Pielou, 1975; Krebs, 1975). Como se muestra en las figuras 9 a 14, los máximos de (1-J'), se localizan a más de 70 m, en donde algunas especies compiten probablemente con más éxito sobre otras, incrementando su dominancia o simplemente son especies adaptadas a las condiciones ambientales dadas por una mayor profundidad.

DISTRIBUCIÓN DE LA ABUNDANCIA Y MODELOS DE AJUSTE

Con respecto al modelo de ajuste para la abundancia observada de las especies al emplear el modelo de MacArthur, para ajustar los datos de cada una de las estaciones a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, solamente en tres ocasiones -- la distribución de las abundancias parece provenir de poblaciones con la distribución teórica Vara Rota ($P < 0.5$). Estas estaciones tienen profundidades de 65 a -- 100 m. La implicación biológica de acuerdo con MacArthur (1957), sería que estas estaciones profundas corresponden a ambientes relativamente homogéneos, donde un recurso limitante, en este caso podría ser el alimento, está siendo repartido -- aleatoriamente entre todas las especies. Sin embargo, al utilizar los datos de todas las estaciones de colecta durante el muestreo no hubo ajuste, como se muestra en la figura 15, en donde el gráfico de la distribución de frecuencias esperadas -- para Vara Rota, da una forma casi lineal como es de esperar de valores de importancia equitativos para todas las especies, dados por un reparto igual del recurso limitante. Pero las frecuencias observadas difieren notablemente de las esperadas indicando una mayor dominancia de unas pocas especies y un gran número de especies raras, lo que sugiere que el patrón de abundancia relativa tomará probablemente la forma Log-normal.

Al probar el ajuste de los datos al modelo de Preston, se encontró que de 18 -- estaciones, 15 parecen provenir de poblaciones con distribución Log-normal ($P < 0.05$). En la figura 14 se muestran las frecuencias observadas contra las esperadas, mediante el modelo Log-normal durante el crucero para el cual se obtuvo un buen ajuste

te ($P < 0.05$), es decir, se tienen evidencias para decir que la distribución de los individuos dentro de las especies, sigue una distribución tipo log-normal y que el patrón de abundancia relativa se produce de la interacción de varios factores que actúan independientemente entre sí. Además, mediante el ajuste al modelo se encontró que debido a la selectividad de la red se capturaron probablemente 11 especies menos de las esperadas.

DISTRIBUCIÓN DE LA BIOMASA ESTIMADA (\bar{B}) Y ESPECIES DOMINANTES

En la evaluación de los recursos disponibles se utilizó el análisis de biomasa por estratos, en el cual la evaluación de la biomasa puede hacerse mediante isobneas batimétricas de rendimiento, utilizando el criterio de Ehrhart *et al.* (1977), mediante el método de área de barrido.

En las figuras 17 a 20, se presentan las biomásas estimadas de las especies colectadas durante los 4 cruces. En ellas se muestra que la distribución de la biomasa sigue el mismo patrón que la diversidad de especies, donde los mayores valores se encontraron a partir de la isóbata de 50 m hacia la orilla. Esto ocurre sólo con la biomasa total, ya que cada especie muestra un patrón de distribución determinado por sus requerimientos biológicos y ecológicos.

En las tres subáreas se estimaron 667 ton sobre la isóbata de los 20 m; 453 ton sobre la de 50 m y únicamente 165 ton en la isóbata de 100 m.

Durante este primer cruce se consideraron 5 especies dominantes de acuerdo al número de individuos, frecuencia y peso, las cuales hicieron el 72% del total de la captura en peso y el 63% en número. Estas fueron: Uroerigon asterias, Simodus y Citiliceps, Diplectum macropoma, Selene peruviana, Lucianus guttatus, Snacium ovale, Cyclopsella querna y Priocetus stephanophris, de los cuales, U. asterias sólo se encontró alrededor de la isóbata de los 20 m; S. peruviana y L. guttatus se encontraron a partir de la isóbata de 50 m hacia la costa y las especies restantes, se encontraron en todas las profundidades.

PATRONES DE DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA

CRUCERO II-B

Guatere (primavera). La diversidad de especies (H'), varía de acuerdo con la profundidad desde 0.237 hasta 2.67 a 112 y 21 m de profundidad respectivamente. Como se observa en la figura 10, (H'), disminuye al aumentar la profundidad. Este mismo patrón de comportamiento se observa en los índices (d), (D) y ($H'w$). La mayor diversidad que encontrada en las estaciones del grupo II de los "clusters" y está asociada con las condiciones que caracterizan a la zona sumera, como son la mayor iluminación, buena oxigenación y mayor concentración de nutrientes que van a -

beneficiar directa o indirectamente a la ictiofauna. Además debido a los aportes de ríos, estas zonas ofrecen una mayor variedad en cuanto al sustrato, el cual va a ofrecer un mayor número de hábitats a la fauna macrobentónica de la que se alimenta la ictiofauna demersal (Tait, 1967), ofreciendo un mayor número de nichos potenciales, aunque es claro que como han manifestado Connell y Orias (1964), las diferencias físicas proveen solo unas cuantas de las muchas dimensiones por las cuales un "hipervolumen" está delimitado, considerando a este "hipervolumen", como el conjunto de factores que determinan la existencia de un organismo.

Los valores de (H'w) para las distintas estaciones de muestreo varían entre --- 0.78 y 2.88 a 112 y 22 m de profundidad respectivamente. La figura 10, muestra que la mayor biomasa (H'w), tiende a encontrarse hacia la costa.

El valor de equitatividad (J'), fluctúa dentro de un rango de 0.12 hasta 0.95 a profundidades de 106 y 102 m respectivamente. Con excepción de algunas estaciones tal como la 29 y 6, en donde a profundidades de 55 y 102 m se encontraron los máximos de (J'). La equitatividad muestra una tendencia hacia el incremento en sus valores conforme decrece la profundidad (Fig. 10)

La dominancia (1-J'), se ve incrementada en las estaciones más profundas, donde el número de especies es menor, con excepción de las estaciones 29 y 6 como se mencionó anteriormente. Al respecto, Douglas (1981) y Alvarez-Rubio *et al.* (1986), -- han mencionado que estos resultados no son anómalos, sino que pueden ser frecuentes en ecosistemas marinos por la heterogeneidad del ambiente.

La diversidad (H'n) durante el crucero fue de 5.26 $\ln\text{-nat}/\text{ind}$. Este valor fue el máximo de todos los cruceros, aunque es muy cercano a los obtenidos en los cruceros I, III y IV de Guerrero, realizados en invierno los dos primeros y en verano el cuarto. Estos valores contrastan con los de los cruceros de Michoacán donde la diversidad fue menor. Esto puede atribuirse a que debido a lo accidentado del terreno, el número de arrastres fue menor en relación a los efectuados en Guerrero.

El valor del índice de Gleason (d), durante el crucero fue de 10.64, similar al valor del índice de riqueza (D), el cual fue de 10.54. Ambos fueron los más altos valores ya que dependen fundamentalmente del número de especies dentro de la comunidad. Como estos índices dependen del tamaño de la muestra además, puede compararse la diversidad entre el primer crucero y este, debido a que el número de estaciones fue similar, por lo tanto, puede decirse que la diversidad en ambos cruces es de la misma magnitud.

De acuerdo con la gran riqueza de especies, los valores de (J') son altos, en concordancia con la hipótesis de MacArthur (1960), según la cual los individuos de comunidades ricas en especies tienden a igualar sus abundancias. Si esto --

es así, se esperaría que la distribución de las abundancias tuviera un comportamiento del tipo de una curva normal, como efectivamente se encontró.

DISTRIBUCION DE LA ABUNDANCIA Y MODELOS DE AJUSTE

Al tratar de ajustar los datos de cada estación muestreada a la distribución hipotética de Vara Rota, se encontró que no hay ajuste ($P < 0.05$), en la generalidad de las veces, aceptándose la hipótesis nula solamente en cuatro estaciones con profundidades variadas, mientras que al tomarse todos los datos por crucero no hubo ajuste, por lo que podría asumirse que en estas cuatro estaciones las abundancias de los organismos están determinadas por un ambiente homogéneo que les permite repartirse los recursos disponibles en forma aleatoria. Sin embargo, al combinar estos ambientes, puede resultar un ambiente heterogéneo en el que la distribución de abundancias siga un modelo hipotético diferente (May, 1975).

Al emplear el modelo Log-normal, solamente tres muestras parecen no provenir de poblaciones con distribución Log-normal, mientras que al considerar los datos en conjunto, no hubo ajuste. Esto puede obedecer nuevamente, a la heterogeneidad que resulta de mezclar muestras y es similar a lo que menciona Wittaker (1972), según el cual, si la muestra representa a más de una comunidad, es decir, si se han muestreado comunidades diferentes (esto podría ocurrir si las comunidades que viven en el estrato como fueran diferentes de las que viven a mayores profundidades), las distribuciones de las fracciones combinadas podrían tener distribuciones intermedias entre Geométricas, Log-normal o de Vara Rota, por lo que no podría ajustarse a un solo modelo de distribución.

DISTRIBUCION DE LA BIOMASA ESTIMADA (\bar{B}) Y ESPECIES DOMINANTES

En la figura 18 se muestra la biomasa estimada (\bar{B}) de todas las especies capturadas que indican las toneladas de recursos disponibles estimados.

Los valores más altos de (\bar{B}), como en el crucero anterior se encontraron dentro del estrato de menor profundidad, relacionado con los máximos valores de diversidad encontrados también sobre este estrato. Puede observarse en la figura 18, que (\bar{B}) se incrementó notablemente con respecto al primer crucero. En las subáreas del estrato de 20 m los valores van de 440 a 725 ton. En el estrato de 50 m la biomasa decrece y el rango va de 78 a 370 ton. En el estrato profundo por último, los valores se encuentran entre 2 y 424 ton. Como se observa, la biomasa decrece conforme se incrementa la profundidad.

Se consideraron 9 especies dominantes, las cuales hacen el 55% de la captura en peso y el 50% en número. Estas fueron: Syacium ovale, Urostragon asterias, Synodus scituliceps, Diplacium macropoma, Pomadasys leuciscus, Eucinostomus gracilis, --- Sphoeroides annulatus, Rhinobatos glaucestigma y Diapterus peruvianus. De estos,

P. leuciscus y D. peruvianus, se distribuyeron únicamente en la zona costera; U. asterias, R. glaucostigma, D. mactropoma, S. annulatus y E. gracilis sobre la isóbata de 50 m predominando las dos primeras en la zona somera. Finalmente, S. ovale y S. scituliceps, se localizan en todas las profundidades.

PATRONES DE DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA

CRUCERO III-B

Guerrero (invierno). La diversidad (H'_{in}), tuvo un valor de 2.83, que fue menor al del primer crucero de invierno y al del crucero II-B de primavera (Fig. 6).

La variación de la diversidad entre las estaciones, como se observa en la figura 11, no muestra un patrón de comportamiento definido como en los cruceros anteriores y el IV. Lo mismo que ocurre con los parámetros ambientales (Fig. 5), parece ocurrir con los ecológicos. La diversidad no es marcadamente más alta hacia las orillas, sino que los valores se distribuyen casi homogéneamente a través de todas las profundidades y el intervalo de fluctuación de (H'_{in}) es muy corto, variando de 1.5 a 2.7 bol-nacional, entre 100 y 50 m de profundidad, como resultado de una redistribución espacial de las especies, ya que al existir temperaturas y salinidades similares a lo largo de la columna de agua con buena oxigenación en todas las profundidades muestreadas, los organismos pueden satisfacer sus requerimientos sobre un amplio intervalo de profundidades.

El índice de diversidad de Gleason (d) y el de riqueza de especies (D), son más dependientes de la adición o disminución de especies que de un cambio numérico de estas, sin considerar el reparto de los individuos dentro de cada especie y por lo tanto, podrían reflejar flujos estacionales (Dalberg y Odum, 1970), más que el índice de diversidad (H'_{in}). La diversidad (d), del crucero fue 10.14. Este valor es ligeramente menor al de los dos primeros cruceros, lo mismo que la riqueza de especies (D), la cual tuvo un valor de 70.03. Ambos fueron menores al de los cruceros I, II y IV de Guerrero, en los que el número de especies fue mayor (Fig. 8).

Los datos de esta época, muestran uniformidad en su distribución (Fig. 11). Espacialmente no existe un patrón definido en la distribución de la riqueza de especies con respecto a la profundidad. El índice (d) fluctúa entre 7.98 y 4.76 a 100 y 57 m de profundidad respectivamente, valores similares a los del índice (D), el cual va de 1.8 a 4.6 a las mismas profundidades.

El índice de diversidad de biomasa (H'_{iw}), muestra un comportamiento análogo a los de diversidad y riqueza de especies, indicando que la biomasa está en función del número de especies presentes en cada muestra.

El valor de (H'_{iw}) obtenido durante el crucero fue de 3.15, menor al de los cruceros anteriores y de la misma magnitud que el del crucero IV-B, donde el número de especies fue mayor (Fig. 8).

La biomasa ($H'w$), mostró un corto intervalo de fluctuación con la profundidad, lo mismo que los demás parámetros, oscilando entre 1.6 y 2.6 a profundidades de 50 y 32 m. respectivamente. No se observa variación marcada en los parámetros ecológicos, lo que puede relacionarse con la escasa variación en la distribución de los parámetros ambientales ocasionado por efectos de "El Niño", que parece haber afectado en distinta forma a cada especie, ya que según los hábitos y tolerancias de cada una de éstas pudieron permanecer en su hábitat de costumbre o emigrar hacia otras zonas, como en el caso de las "rajadas", que se desplazaron mar adentro, lo que ocasionó un patrón de distribución alterado. Ante (1984), encontró durante "El Niño" especies como el pejerrey (Odonesthes regia), el lenguado (Paralichthys sp.), la cojanoba (Seriola lalandi) y muchos otros peces como la sardina desaparecieron de las aguas superficiales y migraron hacia aguas más profundas o hacia el Sur buscando temperaturas más bajas. En cambio, grandes cantidades de congrios nadadores, (Lopholatilus chamaeleonticeps) y otras especies así como grandes rajadas invadieron áreas litorales aumentando enormemente las capturas de estas especies.

La equitatividad (J'), durante el crucero, disminuyó ligeramente, con respecto a los cruceros anteriores. Su valor fue 0.62, que se encuentra entre los mínimos. La variación de (J') entre estaciones no sigue un patrón definido en su distribución y en general, sus valores son mayores de 0.5, indicando una distribución equitativa de los individuos entre las especies, más que la dominancia de unas cuantas.

La dominancia ($1-J'$), tuvo un valor de 0.38 durante el crucero y fluctuó entre 0.14 y 0.712 a 72 y 100 m de profundidad respectivamente, mostrando el mismo comportamiento que la equitatividad a través de las diferentes profundidades, formando con los demás índices un conjunto de valores que no parecen ser afectados significativamente por la profundidad.

DISTRIBUCIÓN DE LA ABUNDANCIA Y MODELOS DE AJUSTE

Como en los casos anteriores, el ajuste de los datos a la distribución teórica de Vara Rota por crucero no tuvo éxito y al utilizar los datos por estación, se encontró que solo tres de las dieciséis muestras parecen provenir de poblaciones con distribución de Vara Rota ($F < 0.05$). Como este modelo está basado en una suposición biológica, el no aceptar la hipótesis nula (H_0), la cual dice que la muestra proviene de una población con distribución de Vara Rota, podría significar que en esta población no existe un solo recurso dominante o limitante que estén dividiéndose las especies y del que dependen sus abundancias, sino que son varios los factores que determinan la distribución de las abundancias de los individuos entre las especies (Guiller, 1984). Es decir, si las especies se dividieran igualmente un recurso principal, las abundancias relativas de los individuos tenderían a la igualdad,

dando valores de equitatividad cercanos a 1, lo que no ocurrió como se muestra en las figuras 9 a 14, donde los valores de equitatividad (J'), fluctúan entre 0.25 y 0.75.

Al ajustar al modelo Log-normal, el 56% de las muestras parecen provenir de poblaciones con esta distribución, lo que significa que existen muestras que no se ajustan a ninguno de los dos modelos, como resultado probablemente de un comportamiento variable de las abundancias de los individuos dentro de las especies. Sin embargo, cuando se combinaron los datos de todas las estaciones, hubo un buen ajuste a esta distribución ($P < 0.05$), como se muestra en la figura 16.

DISTRIBUCIÓN DE LA BIOMASA ESTIMADA (\bar{B}) Y ESPECIES DOMINANTES

A continuación se enlistan las 12 especies dominantes en este crucero, las que forman el 68% de la captura total en peso y el 68.4% en número de individuos: Urotrygon asterias, Rhinobatos glaucostigma, Simodius scituliceps, Netuna platyrogis, Prionotus horrens, Diplectrum macroroma, Lutjanus guttatus, Eucinostomus gracilis, Pomadasys leuciscus, Suacium ovalis, Cyclosetta querna y Sphaeroides annulatus, de los cuales, L. guttatus se encontró sobre los estratos de 20 y 50 m predominando sobre este último y las especies restantes se encontraron en todas las profundidades. Si se compara con los cruceros restantes, esto podría significar que durante este crucero las especies ampliaron su área de distribución en respuesta a los cambios provocados en el ecosistema por "El Niño".

La distribución de la biomasa (\bar{B}), mostró también un cambio en relación a los cruceros restantes, en los que la biomasa muestra una clara tendencia a concentrarse en el estrato somero y disminuir conforme aumenta la profundidad, aunque la biomasa estimada no varió considerablemente con respecto a los demás cruceros en cantidad.

En las subáreas del estrato más somero, las biomásas son de 355 y 357 tons en el estrato de 50 m los valores se encuentran entre 84 y 1000 ton mientras que en el estrato de 100 m, los rangos varían de 169 a 323 ton. Esto parece indicar que aunque muchas especies ampliaron su distribución hasta la isóbata de los 100 m, no lo hicieron todas las poblaciones.

PATRONES DE DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA

CRUCERO III-C

Michoacán (invierno). La diversidad (H'), fue 2.58 \ln -nat/ind. y fue el mínimo en relación con los demás cruceros. Está relacionada con el menor número de especies, como se observa en la figura 8. Este valor es similar al del crucero IV-C en donde el número de especies es poco mayor al de este crucero. Con la profundi-

dad, ($H'n$) fluctuó entre 0.98 y 2.42 a 20 y 35 m respectivamente. Como se muestra en la figura 12, el comportamiento de los parámetros ecológicos en esta área, es similar al de Guerrero de la misma época. La variación de la diversidad en relación con la profundidad no muestra una tendencia definida, observándose valores homogéneos a lo largo de la columna de agua, por las mismas razones aparentemente que en el área de Guerrero.

La diversidad (d) durante el crucero fue 7.97. Este valor es el mínimo y similar al del crucero IV-C. Con respecto a este, debe hacerse notar que el número de especies durante este crucero, fue el mínimo debido probablemente a que el número de estaciones de muestreo fue solamente 12, sin embargo, durante el crucero IV-C, se tomaron únicamente 8 muestras y el número de especies fue mayor, lo que parece indicar que en el área de Michoacán existe un mayor número de especies en la época de verano o que la diversidad resultó disminuida por los efectos de "El Niño" durante el crucero III-C.

La diversidad (d), fluctuó desde 2.2 hasta 4.2 a 20 m de profundidad ambas. Este índice es como siempre similar al de riqueza (D), el cual fluctuó entre 2.02 y 4.5 a la misma profundidad que el anterior. La riqueza de especies no muestra un patrón definido con la profundidad como en el caso del área de Guerrero para la misma época. El índice de biomasa ($H'w$) para esta época tuvo un valor de 2.42. Este mínimo está relacionado con la diversidad y la dominancia, ya que esta fue la máxima. Este índice varía desde 0.95 hasta 2.27 a 20 y 44 m respectivamente. En la figura 12 se muestra la semejanza en el comportamiento de ($H'w$), (d) y (D), además de los mínimos de ($H'w$) y ($H'n$) a 20 m de profundidad.

La equitatividad (J'), fue para esta época 0.40, valor mínimo y semejante al de verano. Existe una correlación positiva entre (J') y el número de especies, pero no ocurrió lo mismo en cada una de las estaciones, ya que el máximo de (J') se encontró en la estación 1 (Fig. 12), donde el número de especies es el menor de todos, contrariamente, el mínimo valor de (J'), fue 0.27 en la estación 10, donde el número de especies es intermedio entre los demás.

Como resultado de la distribución acatosa del número de especies en cada estación, la equitatividad no parece mostrar un patrón definido de crecimiento o decrecimiento con la profundidad.

La dominancia ($1/J'$), durante el crucero fue 0.40, valor máximo que refleja condiciones de dominancia semejantes a las del crucero IV-C de verano. La fluctuación de ($1/J'$) con la profundidad es de 0.12 a 0.63 a 14 y 20 m respectivamente.

La dominancia por estación no muestra una relación directa con el número de especies ni existe un patrón definido en su distribución.

DISTRIBUCIÓN DE LA ABUNDANCIA Y MODELOS DE AJUSTE

En cuanto a la distribución de la abundancia de las especies, las frecuencias observadas en cada una de las estaciones, sólo se ajustaron a las esperadas según la distribución teórica *Variación* en cuatro muestras y como en los cruceros al tratar el conjunto de muestras como una sola, se encontró que no hay ajuste a este modelo, lo que implica que no se trata de un ambiente homogéneo donde las especies dependen en su abundancia del reparto de un recurso limitante y el patrón de distribución de las abundancias debe ser otro.

Al utilizar el modelo log-normal, en cambio, solo en dos muestras no hubo ajuste y cuando se combinaron los datos de todas las muestras como una sola, no hubo ajuste al modelo ($P < 0.05$). En este caso, dadas las características de esta zona, es probable que esto se deba a la selectividad de la red, aunque también es probable que se debe a la alteración del ambiente provocada por "El Niño", lo que condujo tal vez a una redistribución de las especies, así como de la abundancia relativa de cada una de estas como se observa en la figura 18.

DISTRIBUCIÓN DE LA BIOMASA (B) Y ESPECIES DOMINANTES

Cinco especies fueron consideradas dominantes, las que formaron el 56.4% de la captura total en peso y el 54.7% en número de individuos. Estas fueron: *Urechis* *ostreoides*, *Squilla* *ovata*, *Alpheidae* *plauvianus*, *Libinia* *guttata* y *Cyclops* *setiferus*, las cuales se encontraron distribuidas en todas las profundidades (entre 20 y 100 m aproximadamente), mostrando la ampliación de su rango de distribución, como se vejo para el área de Guatere durante el mismo crucero.

En la figura 19 se muestran las biomásas estimadas totales para esta época y se observa la tendencia en la disminución de (B), con el aumento de la profundidad, -- sin embargo, esto podría atribuirse a que sólo tres estaciones de un total de doce tuvieron profundidades mayores a 50 m.

La distribución (B), estuvo de la siguiente forma: sobre la columna de 20 m, el rango fue de 15 a 155 ton; en el estrato de 50 m, el rango va de 14 a 80 ton, y finalmente para el estrato de 100 m, las biomásas estimadas fluctuaron entre 9 y 25 ton, es decir, la biomasa muestra un patrón de distribución inverso con respecto a profundidades, teniendo una relación directa con la diversidad e inversa con la dominancia.

PATRONES DE DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA

CRUCERO IV-B

Guatere (verano). La diversidad de especies total, expresada como (H'), está muy relacionada con el número de especies. Este número fue mayor al de invierno

durante los cruceros I y III, pero menor al de primavera del crucero II-B, sin embargo en la figura 13 puede verse que el número de estaciones en que se realizó arrastre en verano, fue mucho menor del que se hizo durante el crucero II-B, por lo que podría esperarse un valor más grande en número de especies que el obtenido, si se hiciera un mayor número de arrastres.

La diversidad (H') del crucero fue de 3.02 bel-nat/ind. Este valor es mayor que el obtenido durante el tercer crucero y menor al de los dos primeros cruceros de invierno y primavera respectivamente. Los valores de la diversidad para las estaciones, fluctuaron desde 0.29 hasta 2.68 bel-nat/ind, a 110 y 30 m de profundidad respectivamente según se muestra en la figura 15. La diversidad sigue en su distribución un patrón igual al observado en los cruceros I y II, donde la diversidad tiende a disminuir al incrementarse la profundidad, encontrándose los mínimos de (H'), a más de 100 m de profundidad.

Durante esta época, la diversidad (d), fue de 10.36, este valor es similar al de los cruceros I y II-B, lo mismo que el índice de riqueza (D), el cual alcanzó un valor de 10.26 y fue mayor a los de los cruceros III-B, III-C y IV-C.

La variación en el índice (d) y (D), es análoga a la diversidad (H'), fluctuando desde 0.81 hasta 4.74 entre 110 y 30 m de profundidad el primero. El índice (D), toma valores que van desde 0.402 hasta 4.615 a las mismas profundidades que el anterior, existiendo una marcada tendencia en el aumento de especies a medida que se reduce la profundidad y por consiguiente, el mayor número se encuentra en la región costera.

El valor de la diversidad de biomasa (H''), fue de 3.15, similar al de los cruceros I-B y II-B de invierno y primavera respectivamente y más alto que los obtenidos durante el crucero III-B y III-C. Especialmente, la tendencia es disminuir su valor al aumentar la profundidad, tal como lo hacen (H'), (d) y (D). El rango de fluctuación a través de las estaciones estuvo entre 0.25 hasta 2.88 de 110 a 42 m de profundidad respectivamente. En la figura 13 puede observarse la uniformidad en el comportamiento de los índices de diversidad.

La equitatividad (J') entre las especies durante el crucero, tomó el valor de 0.65, el cual fue parecido al de los cruceros I-B y II-B y ligeramente mayor a la de los cruceros III-C y IV-C, indicando que predomina la equitatividad en la distribución del número de individuos dentro de las especies.

La tendencia (J') a disminuir conforme aumenta la profundidad, puede observarse en la figura 13, fluctuando sus valores entre 0.57 y 0.77 a 104 y 35 m de profundidad respectivamente. Los valores de dominancia ($1-J'$), son en general, menores que 0.5, indicando que la riqueza de especies conduce a una mayor equitatividad entre ellas (MacArthur, 1957). El valor de ($1-J'$) para todo el crucero resulta ser 0.35,

relacionado inversamente con el gran número de especies registradas.

DISTRIBUCION DE LA ABUNDANCIA Y MODELOS DE AJUSTE

Al tratar de ajustar cada una de las muestras al modelo de Vara Rota, se encontró que solo tres de ellas parecen provenir de poblaciones con distribución de este tipo. Al combinar los datos de las estaciones en un solo grupo para ajustar a la distribución Vara Rota, se observa (Fig. 16), que no hubo ajuste, debido a que una comunidad rica en especies como ésta, en la que existen múltiples factores, éstos pueden estar determinando la abundancia.

Al probar el ajuste por estación para el modelo Log-normal, resultó que 9 de -- las 12 estaciones parecen provenir de poblaciones con distribución Log-normal. Pero al combinar los datos de todas las estaciones, se encontró un ajuste muy bajo - ($P < 0.10$). El número de especies calculadas en total mediante este modelo, fue 117 contra 105 observadas.

DISTRIBUCION DE LA BIOMASA ESTIMADA (B) Y ESPECIES DOMINANTES

De estas 105 especies, se consideraron once dominantes, las que forman el 69.66 del total de la captura en peso y el 73.61 en número de individuos. Estas son: Urotrigon asterias, Diplectrum eumelum, Selenia peruviana, Chloroscombus troqueti, Eucinostomus gracilis, Pomadasys leuciscus, Cunoscion pinnacephalus, Prionotus ruscacarus, Polydactylus approximanus, Suaedium ovale y Sinodus scitiliceps. De estas, U. asterias, P. leuciscus y P. approximanus, se distribuyeron entre las isobatas de 20 y 50 m. D. eumelum, C. pinnacephalus y S. scitiliceps, se encontraron a partir de la isobata de 50 m hasta 100 m; las especies restantes se localizaron en todas las profundidades.

En cuanto a la división de la biomasa estimada, se encontró una tendencia en la biomasa a disminuir conforme aumenta la profundidad. Así, en el estrato de 20 m -- para las tres subáreas, fluctúa entre 52.7 a 1193 ton; dentro del segundo estrato, el rango va de 452 a 550 ton, mientras que en el estrato de 100 m, va de 3.3 a 42 ton.

En síntesis, sobre la isobata de 20 m, existe la mayor biomasa, diversidad y equitatividad, mientras que sobre la isobata de 100 m sucede lo contrario, encontrándose la mayor dominancia, debido al mayor número de recursos bióticos y abióticos con que cuenta la zona somera.

PATRONES DE DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA

CRUCERO IV-C

Michoacán (verano). La diversidad (H'), durante el crucero fue 2.6 bel-nat/ind este valor fue menor que los de los cruceros I-B, II-B, III-B y IV-B, por lo tanto, solo es mayor al del crucero III-C, esta baja en la diversidad, puede relacionarse

con la reducción del número de estaciones de colecta, dado lo accidentado de la plataforma en esta área.

La diversidad para las diferentes estaciones de muestreo fluctuó entre 1.05 y 2.22 bel-nat/ind entre 55 y 51 m de profundidad respectivamente. Como puede notarse en la figura 14, no existe una tendencia marcada de (H'), a disminuir con la profundidad, como se observó en los demás cruceros (excepto durante el tercero), encontrándose el máximo valor que fue 2.22 bel-nat/ind , a 51 m de profundidad y el mínimo que fue de 1.05 a 55 m.

El índice de diversidad (d), durante el crucero fue 7.61 y fue el mínimo de todas las épocas, lo mismo que el índice de riqueza (D), con un valor de 7.71. Como (d) y (D), tienen comportamiento similar y dependen directamente del número de especies en la muestra. La tendencia en la distribución espacial es la misma que para (H'), la cual no muestra un patrón definido de distribución en relación a la profundidad, aunque como se muestra en la figura 14, hubo solamente una estación sobre la isóbata de 20 m y las cinco restantes, están todas alrededor de los 50 m, y no es posible definir un patrón de distribución claramente.

La biomasa (H''), durante el crucero fue 2.85, este valor resultó ser mayor al del crucero III-C. Los valores de (H''), muestran heterogeneidad en cuanto a su distribución espacial, encontrándose los máximos a más de 50 m de profundidad, como se presenta en la figura 14, el mínimo que fue 1.17, se encontró a 57 m de profundidad.

La equitatividad (J'), tuvo un valor de 0.61 y fue mayor al del crucero III-C, observándose una relación directa con el número de especies, pero varía en cada una de las estaciones dependiendo del número de individuos por especie. Los valores de equitatividad fluctuaron entre 0.32 y 0.71, entre 55 y 51 m de profundidad respectivamente. Como en los índices anteriores, no estuvo muy definido el patrón de comportamiento de este, con la profundidad.

La dominancia ($1-J'$), durante el crucero fue 0.39, de la misma magnitud que la del crucero III-C y mayor que la de los cruceros restantes. Esto indica una relación inversa entre la dominancia y el número de especies (MacArthur, 1957).

En cada una de las estaciones, en cambio no se observa esta tendencia claramente. Los valores de dominancia fluctuaron entre 0.32 y 0.71, observándose que los máximos en número de especies, corresponden a mínimos en dominancia. Nuevamente, esto puede deberse a la selectividad de la red, dado lo accidentado del terreno en esta área, o como menciona Lloyd (1969), esto puede ser resultado de los efectos del medio ambiente sobre algunas especies, principalmente en los ecosistemas marinos, dada la heterogeneidad ambiental. Resultados análogos han sido encontrados en sistemas acuáticos por Tramer (1969), Douglas (1957) y Alvarez-Rubio et al. (1986).

DISTRIBUCIÓN DE LA ABUNDANCIA Y MODELOS DE AJUSTE

Al probar el ajuste para cada una de las estaciones y al combinarlas en una sola muestra, en ninguno de los casos hubo ajuste al modelo de Vara Rota.

Para el modelo log-normal, como se muestra en la figura 16, el ajuste de las -- frecuencias teóricas con las observadas, resultó significativo ($P < 0.05$). De las 6 estaciones muestreadas, sólo en 3 hubo ajuste a esta distribución teórica, lo que significa que estas muestras pueden provenir de poblaciones en las que la distribución de las abundancias entre las especies tienen un comportamiento tipo normal.

Las estaciones 2, 3 y 8, son muestras que aparentemente no tienen un modelo de distribución de sus abundancias bien definido. Este resultado puede deberse a fluctuaciones de muestreo, por la selectividad de la red, dado que no hubo ajuste con ninguno de los dos modelos.

DISTRIBUCION DE LA BIOMASA ESTIMADA (\bar{B}) Y ESPECIES DOMINANTES

Durante este crucero se consideraron 9 especies dominantes, las cuales hicieron el 73% de la captura en peso y 36.3% en número de individuos. Estos porcentajes están indicando especies de tallas grandes. Estas fueron: Urotragon asterias, Priocentrus stephanophris, Chloroscobrus orqueta, Lutjanus guttatus, Cunocion phoxocephalus, Umbrina bussingi, Sycaium ovale, Cyclosetta querna y Sinodus scituliceps. De las cuales, U. asterias, C. orqueta, U. bussingi y C. querna, se localizaron alrededor de la isóbata de los 50 m; S. scituliceps, entre las de 20 y 50 m; P. stephanophris y C. phoxocephalus, entre los 50 y los 100 m; L. guttatus y S. ovale, se encontraron distribuidos en los tres.

La distribución de la biomasa estimada, no mostró un patrón definido, ya que hubo pocos datos para determinarlo, sin embargo, en la figura 20, se muestra una mayor concentración de la biomasa estimada sobre la isóbata de los 50 m.

En el estrato de 20 m, donde solo hubo una subgráfica, la biomasa estimada fue 93 ton. En el estrato de 50 m en las tres subgráficas, los valores de \bar{B} , van de 155 a 184 ton y para el estrato de 100 m en dos subgráficas, los valores fueron de 4 y 109 ton.

En total, se consideraron 19 especies dominantes, con base en la frecuencia, -- biomasa y número de individuos. Estas hicieron el 61.33 del total de la captura -- en peso y el 52% en número de individuos y son las siguientes: Rhinobates glaucostigma, Urotragon asterias, Sinodus scituliceps, Nezumia alaturgon, Priocentrus stephanophris, Priocentrus harreri, Priocentrus nasutus, Perpetocentrus sumidum, Diplectrum macropoma, Selene peruviana, Lutjanus guttatus, Chloroscobrus orqueta, Eucinostomus gracilis, Diapterus peruvianus, Pomadasys leuciscus, Polidactylus approximans, Sycaium ovale, Cyclosetta querna y Sinodactylus annulatus, las que aparecieron en

ambas áreas de estudio, excepto *Diapterus peruvianus* y *Spherooides annulatus*, que no se capturaron en Michoacán.

La variación en la distribución y abundancia de estas especies, está en relación directa con los factores ambientales y sus fluctuaciones, por lo que es importante conocer de cada uno de ellos la época en que son más abundantes y conocer su importancia comercial o potencial pesquera.

DISTRIBUCIÓN Y BIOMASA ESTIMADA (B) DE LAS ESPECIES DOMINANTES

Rhinopates alaucestigma (Jordan y Gilbert) "Pez Guitarra", "Pez Diablo"

La distribución de esta especie es desde Baja California, hasta Ecuador. Es típicamente demersal costera. Aparece frecuentemente en la fauna acompañante del camarón, es ovovivípara y se alimenta frecuentemente de invertebrados, generalmente en la zona intertidal, muestra preferencia por la zona arenosa, aunque se le encuentra también en fondos lodosos.

Se le encontró predominantemente entre las isobatas de 20 y 50 m, aunque durante el tercer crucero en Michoacán y Guerrero amplió su distribución, probablemente por efecto de "El Niño", hasta la isobata de 100 m, además de que aumentó su biomasa probablemente por la mejora en las condiciones de alimento, o puede tratarse de poblaciones que migraron de otras latitudes (Santander *et al.* 1984).

Actualmente, esta especie carece de importancia comercial, ya que por su bajo contenido de carne, no se explota. Sin embargo, pueden ser consumidos por los pescadores, pero su mayor uso se tiene en la fabricación de harinas y fertilizantes, por lo que puede considerarse como una especie con cierto potencial pesquera, ya que se estimaron cerca de 500 ton y fue muy frecuente en todos los cruceros (Fig. 21).

Urophycis astacina (Jordan y Gilbert) "Rajas"

Esta especie se distribuye desde el Golfo de California hasta Panamá. Habita generalmente cerca de la playa sobre fondos arenosos o arcillo-limosos, de pendiente suave. Son ovovivíparas, alimentándose principalmente de invertebrados, como crustáceos, moluscos y gusanos, además de pequeños peces y suele penetrar en aguas estuarinas.

Se distribuye ampliamente, ya que se le encontró en todas las profundidades, excepto durante el cuarto crucero, cuando sólo estuvo en profundidades menores de 50 m (Fig. 22). El mínimo en abundancia fue durante el primer crucero en Guerrero y el máximo, durante el tercer crucero en Michoacán y Guerrero. Como se observa, su

abundancia es mayor en la zona costera.

Aunque no se explota comercialmente, ya que por su apariencia no tiene demanda en el mercado, representa un recurso que puede tener un potencial importante, por su abundante captura.

Synodus scituliceps Jordan y Gilbert "Chiles"

Se distribuye desde el Golfo de California, hasta las Islas Galápagos. Es una especie demersal que se encuentra en la arena, habita cerca de la costa y en menor proporción en fondos fangosos. Penetra a los sistemas estuáricos en etapas juveniles, siendo capturada muy frecuentemente en los arastreros. Se alimenta principalmente de pequeños peces, poliquetos y crustáceos.

Se le encuentra a todas las profundidades, aunque durante el cuarto crucero se le capturó a profundidades menores de 50 m. La máxima captura de esta especie, se obtuvo durante el crucero 11-B (Exp. 23), durante primavera, principalmente sobre la isobata de 100 m, aunque en los otros cruceros fue más abundante a profundidades menores de 50 m.

Synodus scituliceps es una especie poco comestible. Su consumo es principalmente local, por lo que representa un recurso potencial, también se le puede utilizar en la fabricación de pulpas y harinas.

Notuma pleurocentrus (Günther) "Bague", "Centote", "Chilmil"

Su distribución es desde Baja California hasta Perú. Puede encontrarse ocasionalmente en cuerpos de aguas laterales, donde es objeto de pesca intensa; en el mar son capturados con redes de arrastre, con cierta frecuencia. Se le captura a menos de 50 m, excepto durante el tercer crucero, donde por la presencia de "El Negro", amplía su distribución hasta el estrato de 100 m, aumentando también su biomasa, principalmente a 50 m, la cual fue mayor que en los cruceros restantes (Fig. 24).

Debido a que la carne tiene un buen sabor, se comercializa en fresco, salada, seca y en ocasiones, sometida a un proceso atractivo, se le considera un recurso actual.

Pseudocaranx steepheadensis Richardson "Vacas"

Pseudocaranx heterolepis Richardson "

Pseudocaranx heterolepis Gilbert y Scarle "

Se distribuyen desde Baja California hasta Perú. Se considera a P. heterolepis, como visitante muy excepcional en el sistema lagunar de Guaymas. Las tres espe-

cias aparecen en arrastres de buques camaroneros, siendo P. stephanophris la más frecuente y abundante. Sus hábitos alimenticios son carnívoros y se alimenta principalmente de peces y macroinvertebrados.

P. stephanophris, se distribuyó ampliamente en todos los estratos durante todos los cruceros, mostrando una tendencia a presentar mayor biomasa en los estratos de 50 y 100 m (Fig. 25).

P. horrens, no se capturó durante el cuarto crucero de Michoacán y Guerrero, en los demás cruceros, apareció solamente a menos de 50 m y se observa una tendencia de la biomasa a aumentar en las mayores profundidades (Fig. 26).

Por último, P. ruscarius, se capturó solamente durante los cruceros II y IV. Durante este crucero en Guerrero, se le capturó en todas las profundidades, mientras que en Michoacán, solamente se le halló alrededor de los 50 m de profundidad y en el segundo crucero se distribuyó entre 20 y 50 m, aunque en menor abundancia.

En general, estas especies se consumen muy poco ya que contienen poca carne, -- por lo que puede considerárselas un recurso potencial en la fabricación de harinas y fertilizantes.

Diplectrum eumelum (Roseblatt y Johnson) "Cabrilla", "Cabaicuecho"

Diplectrum macropoma (Günther) " " "

Se distribuyen ambos, desde el Golfo de California hasta Ecuador. Son especies costeras, típicamente marinas, abundantes en la fauna de acompañamiento del camarón. Son carnívoros, se alimentan principalmente de peces y crustáceos. Son hermafroditas sincrónicos.

P. eumelum, solamente apareció durante el cuarto crucero en Michoacán y Guerrero. Su distribución se limitó a los estratos de 50 y 100 m. En cuanto a su abundancia, en Guerrero parece haber una tendencia a concentrarse sobre el estrato de 50 m, mientras que en Michoacán, solamente se le encontró sobre el estrato de 100 m (Fig. 25).

P. macropoma, se capturó en todos los cruceros de Guerrero, excepto en el IV. En Michoacán, estuvo presente durante los dos cruceros. De distribución amplia, ya que se presentó en todos los estratos, sin una tendencia clara en la distribución batimétrica de su biomasa. La mayor captura de esta especie, ocurrió durante el crucero II-B (Fig. 29), donde en un solo estrato, se estimó una biomasa de 265 -- ton. Esta cantidad es muy importante, ya que la carne de estas especies es de excelente calidad y sabor y su comercialización debería aumentar considerablemente, por lo que éstas dos especies representan un importante recurso potencial.

Selene peruviana (Guichenot) "Luna"

Se distribuye desde Cabo San Lucas hasta Perú. Es abundante en los arrastres - camaroneros, pero se desperdicia, ya que su talla no llega a rebasar los 15 cm y generalmente son devueltos al mar.

Esta especie estuvo presente durante todos los cruceros, excepto durante el -- primero en Michoacán. La mayor captura se obtuvo durante el cuarto crucero en Guerrero, donde se estimó una biomasa de 264 ton (Fig. 30). Se distribuyó en todos los estratos, predominando en los de 20 y 50 m, en que fue más abundante.

A pesar de su abundancia en la región, no son completamente aprovechados. Sin embargo, en algunas ciudades costeras sí llegan a venderse en los mercados locales y las ciudades del interior. Su carne es muy buena y se le considera un recurso importante.

Chloroscombrus orqueta Jordan y Gilbert "Jurel de castilla"

Se distribuye desde Bahía Magdalena hasta Panamá. Es frecuentemente encontrado en lances camaroneros en Baja California y regresado al mar frecuentemente debido a su corta talla, que es generalmente menor de 20 cm.

Ch. orqueta, se presentó en todos los cruceros, excepto durante el tercero en el área de Michoacán y en Guerrero se encontró la mínima abundancia (Fig. 31). La máxima biomasa estimada se obtuvo durante el crucero IV-B, distribuyéndose principalmente en el estrato somero.

A pesar de que es una especie comestible, se aprovecha muy poco por su corta talla, aunque forma parte de las capturas comerciales de Michoacán y Guerrero, siendo considerada un recurso actual.

Lutjanus guttatus (Steindachner) "Pargo flamenco", "Pargo lunarejo", "Pargo chivato" y "Huachinango".

Se distribuye desde el Golfo de California hasta Perú. Es abundante y frecuentemente hallado en arrastres camaroneros. Utiliza los estuarios como adulto para alimentarse, sus hábitos alimenticios son carnívoros. Su talla puede llegar hasta 50 cm.

Como se observa en la figura 32, la mayor biomasa se encontró en el estrato somero, aunque se distribuye en todas las profundidades. En Guerrero, durante el -- primer crucero, se obtuvo el máximo valor de 15, el cual fue de 140 ton, mientras que el mínimo se presentó en Michoacán en el cuarto crucero.

La carne de L. guttatus es de excelente calidad y se consume en forma fresca y debido a su talla grande, se le considera un recurso importante.

Diapterus peruvianus (Cuvier y Valenciennes) "Malacapa", "Mojarra china"
"Mojarra pinceta".

Se distribuye desde Sonora hasta Perú. Es una especie importante en el sistema lagunar de Guerrero (Stuardo et al. 1974), el cual utiliza como áreas naturales y de crianza. Son carnívoros, depredando sobre peces, crustáceos y moluscos.

D. peruvianus se distribuyó principalmente sobre el estrato de menor profundidad, ampliando esta distribución, solamente en el tercer crucero en Guerrero, lo que podría relacionarse con la presencia de "El Niño".

La máxima captura se obtuvo en el segundo crucero, donde la biomasa estimada fue de 105 ton, que se concentraron principalmente en el estrato somero (Fig. 33).

La carne de esta especie es de excelente calidad y puede usarse en consumo directo o ser utilizada como carnada y en la fabricación de pulpas, por lo que representa un importante recurso actual.

Eucinostomus gracilis (Gill) "Mojarra".

Se distribuye abundantemente desde Baja California hasta Venezuela. En la zona de estudio, no se ha encontrado en las lagunas costeras. Sin embargo se ha localizado en lagunas y estuarios desde Baja California hasta Naparit, mostrando preferencia por los esteros salobres. También es abundante en lances camaroneeros. Son carnívoros, se alimentan de detritus vegetales y fauna béntica de pequeño tamaño. Su talla es menor de 20 cm.

E. gracilis, estuvo presente en todos los cruceros. Durante el primero solamente se encontró en el estrato de 20 m, mientras que en el segundo, apareció también en el de 50 m, ampliando su distribución a todas las profundidades en los cruceros III y IV (Fig. 34).

La mínima captura de esta especie se obtuvo en el crucero I-B, mientras que la más abundante fue en el II-B, con una biomasa estimada de 169 ton.

La carne de esta especie es comestible y de excelente calidad, se consume generalmente fresca y es además muy utilizada como carnada, aunque puede representar un obstáculo a su comercialización la presencia de numerosas espinas, por lo que puede utilizarse además en la elaboración de pulpas, representando un recurso de gran importancia actual y potencial.

Pomadasys leuciscus (Günther) "Burruto".

Se distribuye desde Baja California hasta Perú. Berdegue (1956), estima que en el Pacífico mexicano es abundante principalmente en fondos rocosos del Golfo de California, suele penetrar en los estuarios como adulto para alimentarse. Sus há-

bitos alimenticios son carnívoros y ocasionalmente detritívoros.

Se le capturó principalmente en Guerrero, donde se distribuyó principalmente - en el estrato somero (Fig. 35), a excepción del tercer crucero, cuando amplió su distribución hasta la isóbata de 100 m.

La mayor abundancia fue en el crucero IV-B, en que se estimaron 230 ton. En Michoacán, solo se le capturó en el crucero IV-C, en que se obtuvieron apenas 7 ton.

En general, la carne recibe buena aceptación y es consumida en forma fresca, - aunque la mayoría de los individuos son regresados al mar, debido a su pequeño tamaño (generalmente menor de 25 cm), pero por su gran abundancia en Guerrero, representa un recurso actual.

Polidactylus approximans (Lay y Bennett) "Ratón", "Barbudo".

Se distribuye desde Los Angeles California, E. U. hasta Perú incluyendo el Golfo de California y las Islas Galápagos. Es una de las especies más abundantes en el Golfo de California (Bordegus, 1956 y Castro et al. 1970), capturado frecuente- mente en los arrastres, es además visitante ocasional en algunas lagunas costeras de Guerrero (Vélez-Arancoibia, 1978).

Se encontró en todos los cruceros. En el primero y cuarto de Guerrero su abundancia fue la mayor y se estimó en 35 ton para el primero y 75.6 ton para el cuarto.

Su distribución se limitó a los estratos de 10 y 50 m de profundidad, mostrando la biomasa una tendencia a concentrarse en la zona costera (Fig. 35).

A pesar de que es una especie comestible de buen sabor y talla regular, en el Golfo de California los especímenes son arrojados al mar, mientras que en otras - entidades el consumo de ésta, es local, por lo que se le puede considerar una especie con cierta importancia como recurso.

Syacium ovale (Guéner) "Huarache".

Se distribuye desde el Golfo de California hasta Panamá. Es una especie muy a- cesible a las redes de arrastre y se halla en estrecha relación con el sedimento, hasta fondos arenosos y lodosos. Tiene la capacidad de cambiar la tonalidad de - coloración de su cuerpo de acuerdo a la del sedimento, con lo que pasa in- advertido a sus depredadores, presenta además un marcado dimorfismo sexual. De há- bitos alimenticios carnívoros, se alimenta principalmente de pequeños peces.

Se distribuye ampliamente en todas las profundidades, aunque la mayor biomasa se encontró a profundidades menores de 50 m (Fig. 39). La mínima captura de S. o- vale, fue en el área de Michoacán en el cuarto crucero y en Guerrero durante el primero, mientras que el máximo ocurrió en el crucero III-B, a pesar de que el - esfuerzo pesquero fue menor en éste. Por lo que S. ovale, parece ser otra de las

especies bentónicas que se beneficiaron de las condiciones ambientales dadas por la presencia de "El Niño".

Aunque es muy frecuente y abundante, S. ovalis es un recurso prácticamente no explotado, representando un recurso potencial.

Cuclopsetta guerna (Jordan y Bellman) "Lenguado", "Pez plano".

Se distribuye desde el Golfo de California hasta Panamá. Es una especie abundante en los arrastres. Sus hábitos alimenticios son carnívoros alimentándose principalmente de peces y crustáceos. Se le encuentra principalmente en estratos someros, aunque también puede ser hasta 100 m de profundidad. Es muy frecuente en Baja California y Guerrero, pero no se le ha encontrado en lagunas costeras o estuarios (debido a su baja tolerancia a cambios en temperatura o salinidad). Esta especie madura principalmente en primavera y desova masivamente a inicios de verano, su tamaño promedio es de 15 a 50 cm de longitud total.

Apareció en todos los cruceros de Michoacán y Guerrero. La mayor biomasa se estimó su mayor biomasa, como sucedió con las especies típicamente bentónicas que se vieron aparentemente favorecidas por los efectos que trajo consigo "El Niño". Además solo en los cruceros I y III, ambos de invierno, se distribuyó sobre la isóbata de 100 m (Fig. 40). La biomasa estimada durante el crucero III-C fue de 38.6 ton y para Guerrero en la misma época, fue de 97 ton. Sólo en los cruceros I y III de Guerrero fue abundante sobre la isóbata de los 100 m, sin mostrar un patrón de distribución de la biomasa bien definido.

C. guerna, es una especie poco explotada a pesar de que es muy apreciada por ser su carne de muy buena calidad y sabor con poca cantidad de espinas por lo que es magnífica para filetes. Esta especie representa un importante recurso.

Sphaeroides annulatus (Jenyns) "Pez globo", "Botete", "Tambor".

Se distribuye desde el Golfo de California hasta Perú e Islas Galápagos. Es una especie muy común en el Golfo de California. Puede utilizar las lagunas costeras como áreas de cría y en ocasiones se congrega en cantidades numerosas frente a la desembocadura de los ríos. Sus hábitos alimenticios son preferentemente carnívoros, pero incluyen también detritus. En Nayarit, se han encontrado moluscos, crustáceos y peces en sus estómagos (Amecua Linares, 1972).

Solamente se le encontró en los cruceros II y III de Guerrero, siendo en el crucero II en primavera, donde se obtuvo la mayor biomasa, la cual se estimó en 141 ton sobre los estratos de 20 y 50 m, mientras que para el tercer crucero, la biomasa estimada disminuyó, pero amplió su distribución hasta los 100 m de profundidad (Fig. 41).

Esta especie se consume en filetes, aunque se requiere de cierto cuidado al prepararlos, ya que su piel contiene un veneno. Dada su abundancia y el buen sabor de su carne constituye un recurso importante.

Además de las 19 especies dominantes consideradas anteriormente, es importante mencionar a dos especies que fueron muy abundantes en el cuarto crucero, estas son: Umbrina bussingi y Cynoscion phoxocephalus.

El primer registro de U. bussingi en el área de estudio ocurrió en el crucero -- IV-C, y se estimaron de ella 172.630 ton en el estrato de 50 m (Fig. 37).

Para C. phoxocephalus, en la misma época y área, se estimaron 122.183 ton, principalmente en el estrato de 50 m, mientras que en el mismo crucero en el área de -- Guerrero, se estimaron 49.5 ton, básicamente en el estrato de 50 m (Fig. 36).

Las dos especies, pertenecen a la Familia Sciaenidae, de las que prácticamente todas las especies reportadas para el Golfo de California son aprovechadas, ya sea para consumo humano directo o en la preparación de harinas o pulpas, por lo que se recomienda el estudio de estas dos especies que pueden representar un recurso importante.

DISCUSION

AMBIENTE

Según Krebs [1978], la estructura biológica de una comunidad depende en parte de su estructura física, por lo que es fundamental al integrar los puntos que comprenden el estudio de la comunidad, al principiar la discusión con el análisis de la variación de los parámetros abióticos que en parte determinan la formación de hábitats y que pudieran determinar los patrones de distribución y abundancia de las especies.

Temperatura. Debido a la situación geográfica en la que está ubicada la zona de estudio, el clima que presenta, es tropical, por lo que la variación de la temperatura durante las diferentes épocas no fue muy marcada, sino similar durante los cuatro cruces: y el máximo fue en verano.

En invierno, primavera y verano de los cruces I, II y IV, la temperatura mostró una relación inversa con la profundidad. Se observó la disminución de 1°C aproximadamente por cada 10 m de profundidad, como ha mencionado Wirtky [1966] y al llegar a la termoclina situada alrededor de los 60 m en los primeros dos cruces, se observa un descenso más brusco de la temperatura (Fig. 2 a y b).

Durante el tercer cruce, la termoclina parece haberse hundido, ya que hasta 100 no alcanza a observarse (Fig. 3 a y b). Según Toole [1984], la termoclina o capa de transición entre las aguas superficiales calientes y las capas frías, está muy cercana a la superficie en el Pacífico Este y es causada por los vientos, los cuales soplan de Este a Oeste en el Ecuador. Sin embargo, como resultado de la anomalía en la circulación oceánica causada por la Oscilación Sur "El Niño" (OSN), ocurrida durante este cruce, la termoclina se hundió más allá de los 100 m, ocasionando anomalías, tanto a nivel físico, como en la distribución de algunas poblaciones de peces. Así mismo, no se observó el gradiente negativo de la temperatura con la profundidad, sino que se mantuvo homogénea, debido a que la capa superficial se reemplaza con aguas más cálidas, impidiendo el movimiento ascendente de las aguas profundas más frías, lo que mantiene una temperatura casi constante a través de la profundidad provocando el hundimiento de la termoclina.

Salinidad. La salinidad está sometida a variaciones y fluctuaciones dependientes de diferentes factores, como temperatura, precipitación, aportes pluviales e corrientes (Sverdrup, 1942). Algunos de estos factores están en función directa de la latitud en las zonas cercanas al Ecuador en el Pacífico mexicano. Las altas temperaturas provocan la evaporación de las aguas en la zona costera, aumentando su salinidad, pero otros factores tales como precipitación y aportes de ríos la hacen

decrecer. La salinidad tuvo pocas variaciones durante los cruces, incrementándose ligeramente en el cuarto crucero, asociado al máximo en temperatura alcanzado en esta época. Durante los cruces I y III (Fig. 2a y 3), las temperaturas fueron ligeramente más bajas en comparación con la de primavera y verano. Por otra parte la proximidad de la plataforma con la desembocadura de los ríos, redujo la salinidad, además de que ésta fue afectada por "El Niño", ya que una de las características de este fenómeno fue la disminución de la salinidad del agua (McGowan, 1984).

Oxígeno. La distribución vertical del oxígeno muestra una relación inversa con la profundidad, hallándose las máximas concentraciones en las zonas costeras superficiales, debido al contacto de las aguas con la atmósfera, y el aporte pluvial que oxigena las aguas cercanas a la costa y la producción fitoplanctónica. Durante todos los cruces, se observó que la concentración de oxígeno decrece con la profundidad, excepto durante el tercer crucero en que la disminución de oxígeno fue apenas 1.2 ml/l, desde la superficie hasta unos 50 m de profundidad, mientras que en Michoacán, en esta misma época, el gradiente en disminución de oxígeno se observó hasta los 94 m, como consecuencia del aumento de oxígeno sobre todo en el fondo del mar, que trajo "El Niño", lo que vino a beneficiar a algunos grupos macrobentónicos, que aumentaron su biomasa durante la fase inicial del evento (Arntz, 1984). Algunos peces demersales se beneficiaron de esto, aumentando su biomasa y ampliando su distribución, como se observa en las figuras 21 a 41, en donde se presenta la biomasa estimada y distribución de las especies dominantes.

En la zona profunda, factores biológicos, físicos y químicos, pueden hacer decrecer las concentraciones de oxígeno, hasta hacerlas nulas, como ocurrió durante los primeros dos cruces, sin embargo, por acción de mareas, estas zonas vuelven a oxigenarse, de tal forma que permiten la existencia de poblaciones, aunque al permanecer estas condiciones mínimas de oxígeno afectan a la ictiofauna demersal, ya que en estas zonas la diversidad y abundancia fueron más bajas.

Sedimentos. Debido a que los factores que determinan la composición y distribución de los sedimentos permanecen en general constantes a lo largo del tiempo, la composición granulométrica es casi invariable en todas las épocas y estratos.

El sustrato es uno de los factores ambientales responsable de la asociación de comunidades particulares en zonas determinadas del fondo del mar (Tait, 1987).

La distribución y abundancia de los organismos, depende del tamaño de grano del sedimento (Raid and Wood, 1976 y Barnes, 1981). Se encontró que a cada estrato de profundidad corresponde un tipo de sustrato característico, con el que se relaciona una diversidad y abundancia, éstas fueron mayores en las estaciones someras -- (grupo II del "cluster"), en donde predominan los sedimentos arenosos, mayor oxigenación y temperatura, lo mismo que el contenido orgánico por la alta productividad

de la zona costera, además, sobre el fondo rocoso se distribuyen gran parte de las especies porque las irregularidades de la superficie de las rocas proporcionan una gran variedad de microhábitats con innumerables diferencias en espacio vital, corrientes, aporte de alimentos, iluminación, temperatura y oxigenación, mientras que la menor diversidad, distribución y abundancia, aparece en el grupo I del "cluster", donde los sedimentos son más finos, generalmente limo-arcillosos, los que pueden llegar a compactarse formando una masa improductiva en donde no es fácil la supervivencia de invertebrados que sirvan de alimento a la ictiofauna.

Se observa que la disminución gradual de la temperatura, el porcentaje de sedimentos gruesos, la oxigenación e incremento de la salinidad a partir de la orilla hacia el fondo, provocan una disminución de la diversidad, equitatividad y abundancia y el incremento de la dominancia. La estabilidad física además, soporta un mayor número de especies y abundancia, como ocurrió durante los dos primeros cruces, mientras que las fluctuaciones ambientales operan produciendo "stress" en las poblaciones, disminuyendo su diversidad y abundancia y alterando el patrón de distribución de las especies, como ocurrió durante el tercer cruce.

SIMILITUD DEL HABITAT

Algunas técnicas multivariadas como el análisis de "cluster", permiten efectuar la clasificación de objetos, comunidades, ambientes, etc. (Clifford y Stephenson, 1975), por lo que han sido ampliamente utilizados en estudios ecológicos (Warburton, 1978; Chávez, 1979 y Daniels, 1979).

El ambiente se caracterizó a través del análisis de conglomerados, que es una técnica numérica en que mediante el grado de similitud o disimilitud se conforman grupos ambientales característicos, que en este caso están en estrecha relación con los factores bióticos.

Existe muy poca variación en los factores ambientales con la época climática, por lo que los factores bióticos como son diversidad, distribución y abundancia que se encuentran en relación directa con el ambiente, no muestran variaciones marcadas, de esta forma que podríamos hablar de una estructura de comunidad definida en términos de estabilidad ambiental, como menciona Sanders (1968), aunque según Connell y Orias, (1964) y Washington (1984), los patrones de diversidad son influenciados en gran parte además del ambiente por interacciones biológicas de las especies, las cuales constituyen la mayoría de las dimensiones de su nicho.

En todos los cruces se separan dos grupos de estaciones, en donde el grupo (I), está formado por las estaciones con mayor profundidad y salinidad, con las menores temperaturas y concentraciones de oxígeno. El grupo II separa a dos subgrupos, caracterizados por temperaturas y concentraciones de oxígeno altas y salinidades bajas, con sustrato arenoso a limoso, estas características están determinadas en parte, por

el aporte pluvial y descarga de ríos, oleaje, cambios de marea, variaciones de temperatura etc., factores que en la zona costera propician la heterogeneidad ambiental que favorecen la mayor riqueza de especies, diversidad y biomasa, mientras que en la zona profunda, las condiciones son menos favorables para una amplia gama de especies y solo aquellas adaptadas a este ambiente, logran hacerse dominantes (Tait, 1957).

PATRONES DE DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA

Una de las áreas más activas en la investigación de la ecología de la comunidad, es el estudio de la riqueza de especies o diversidad (Pianka, 1966). Los posibles factores que pueden regular esta incluyen, 1) variedad de nichos 2) tamaño del nicho 3) estabilidad ambiental o climática 4) rigurosidad del ambiente 5) sucesión o tiempo geológico 6) productividad 7) acumulación de biomasa 8) competición 9) espacio 10) longitud de la cadena alimenticia y 11) tamaño del cuerpo.

Todos estos factores actuando en conjunto, determinan la diversidad de la comunidad. Según Dalberg y Odum (1970), los índices de diversidad permiten resumir la información relacionada a la estructura numérica de las poblaciones, por lo que con base en los objetivos de la presente investigación, la diversidad y abundancia de los organismos se discute de acuerdo a índices específicos.

Aunque existe un gran número de índices de diversidad, poca atención se ha dado a la aplicación de estos en comunidades líticas (McElean y Mihursky, 1969), en donde debe considerarse que las muestras difícilmente son del mismo tamaño, además debido a que los organismos tienen gran movilidad, la población no puede ser completamente censada, sino muestreada. Un índice que ha probado su eficiencia en la medida de la diversidad de peces, es el Índice de diversidad de Gleason. Durante este estudio, la diversidad (d), dio valores casi idénticos al de riqueza (D).

El Índice de diversidad (H'), ha sido utilizado por varios autores (Margalef, 1956; Hairston, 1959; McArthur y McArthur 1964; Lloyd, 1964; Lloyd y Gerald, 1964; Pianka, 1966). La diversidad es así igualada con la cantidad de incertidumbre que existe en relación a un individuo seleccionado en forma aleatoria de una población donde a un mayor número de individuos de una misma especie, el contenido de información es menor (Wittaker, 1972).

Los máximos en diversidad (H') y (d), riqueza de especies (D) y equitatividad (J'), se encontraron en el segundo crucero de Guerrero y fueron muy similares a los del primer crucero durante invierno. Los parámetros ecológicos se encuentran en relación directa con los ambientales en los mismos cruceros.

Los máximos en diversidad están de acuerdo a la estabilidad climática, ya que durante invierno, las mezclas convencionales o por vientos, se extienden en pro-

fundidad dentro de la columna de agua trayendo nitratos, fosfatos y otros nutrientes inorgánicos a la superficie al final de esta época. En primavera, la columna de agua se estabiliza por la estratificación térmica, la iluminación va aumentando y la concentración de nutrientes es alta al principio, incrementándose la producción fotosintética, de lo que se benefician los filtradores, así como los organismos bentónicos que sirven de alimento a la fauna demersal (Tait, 1987).

Es importante notar, que durante el primer crucero, la alta diversidad estuvo acompañada de un bajo peso y número de individuos (Fig. 8), por lo que la equitatividad alcanzó en esta época el máximo, siguiendo el patrón descrito por McArthur (1969), según el cual en poblaciones con gran número de especies en donde existe mayor complejidad estructural, las abundancias tienden a ser más iguales. Sin embargo, en el crucero II-B donde ocurrió el máximo en diversidad pero muy similar al anterior, acompañada ésta de un gran incremento en número y biomasa de individuos, [J'] mostró un pequeño descenso probablemente debido a que algunas especies empiezan a hacerse dominantes al empezar a mejorar las condiciones ambientales.

Excepto el segundo crucero, en todos los demás, se encontró una relación directa entre (H'_{ln}) , (H'_{ln}) y $[J']$.

Debido a que (H'_{ln}) es independiente del tamaño de la muestra (Wittaker, 1972), pueden hacerse comparaciones entre los cruceros con diferente número de estaciones ya que hace se muestra en las figuras 9 a 14, el número de estaciones no fue el mismo en todos los cruceros y por tanto, tampoco el mismo esfuerzo pesquero. Así, en el crucero II-B, se tuvieron 27 estaciones y en los dos cruceros de Michoacán, solamente 12 y 7 respectivamente, dado lo accidentado del terreno.

La menor diversidad y riqueza de especies, así como de biomasa (H'_{ln}) durante el tercer crucero en las dos áreas parece estar relacionada con "El Niño", ya que al cambiar de posición las isotermas, algunas especies parecen haberse desplazado hasta alcanzar las condiciones ambientales normales (Tiede, 1984), dando como resultado de una disminución en la diversidad, debida a una aparente redistribución de las especies en el espacio y número de individuos dentro de cada una de ellas.

La equitatividad tuvo también una disminución en comparación con los primeros cruceros, por lo que puede decirse que cuando las condiciones físicas son relativamente estables y uniformes, las tolerancias ambientales de un gran número de especies, pueden ser estabílicas y las interacciones bióticas, tales como competición por el alimento, productividad etc, son los factores que contrician la diversidad y las abundancias relativas de las especies que la integran (Sanders, 1968). Sin embargo, cuando se incrementa el "stress" en la comunidad como consecuencia de fluctuaciones y condiciones ambientales impredecibles, decrece el número de especies. De esta forma, podemos hablar de la hipótesis de Sanders, de Estabilidad del tiempo

po, según la cual, la diversidad entre las comunidades bióticas del fondo marino - en diferentes latitudes y profundidades, está expuesta o depende de diferentes grados de variación de la estabilidad de los factores físicos, tales como temperatura salinidad y oxígeno disuelto.

De esta forma, al sufrir las poblaciones fluctuaciones ambientales, ocurren reducciones o eliminaciones dentro del número de individuos de algunas especies, --- mientras que otras incrementan su número o hacen uso del espacio ecológico disponible siendo el efecto total, una estructura de la población modificada.

Durante los cruces III-B y III-C, disminuyeron el número de individuos y de especies, pero aumentó la dominancia, indicando que algunas especies se beneficiaron de las condiciones que se presentaron durante esta época incrementando su dominancia en peso.

La diversidad de los cruces I y IV, disminuyó con respecto a los dos primeros. En el tercer cruce en el área de Michoacán, es probable que esta disminución está asociada a las fluctuaciones ambientales causadas por "El Niño", que en varias zonas del Pacífico hizo disminuir la diversidad, incrementando la dominancia en biomasa de algunas especies típicamente bentónicas.

Por otra parte, es muy probable que el número de especies sea mayor que el registrado, ya que según Connell y Orias (1968), una mayor complejidad física del ambiente se relaciona directamente con un mayor número de especies.

A pesar de que en el cruce IV-B se obtuvo el mayor peso, el índice (H'_w), no alcanzó el máximo, debido a que está probablemente siendo afectado por el menor número de especies y mayor dominancia, es decir, pocas especies contribuyen con gran parte del peso total de la captura. Específicamente 11 especies de un total de 105 contribuyeron con casi el 70% del peso total.

En cuanto a la distribución vertical de la diversidad (H'_v), (d) y (H'_w) y la equitatividad (J'), se obtuvieron los máximos en las estaciones más cercanas a la costa (Figs. 9 a 14), lo que puede ser discutido en función de la mayor complejidad en la estructura física del hábitat, la que actúa como amortiguados contra los efectos o condiciones adversas, esto es, a una mayor diversidad de hábitats corresponde la mayor diversidad en especies. Aunque la mayor diversidad no puede ser atribuida al mayor número de microhábitats, ya que aunque las dimensiones físicas cuentan para la diversidad, la "gran mayoría" de ésta, se debe a las interacciones ecológicas, las cuales constituyen la mayoría de las dimensiones del nicho ecológico de las especies (Connell y Orias, 1968).

Como se muestra en las figuras 9 a 14, con excepción del cruce III en invierno, en donde no hubo un patrón de comportamiento claro, se observa la disminución de la diversidad, biomasa y riqueza de especies, conforme se incrementa la profun-

didad, aunque el gradiente se observa más claramente a partir de la isobata de los 50 m hacia el borde, mientras que la dominancia (I-3'), a excepción de algunas estaciones mostró una tendencia hacia tomar los máximos valores en las estaciones -- más profundas, donde la diversidad es menor.

En la figura 10, la diversidad es casi constante a lo largo de la columna de agua, lo mismo que la dominancia. Sin embargo, se sigue el mismo patrón de comportamiento inverso entre diversidad y dominancia.

La similitud de los factores ambientales temperatura, salinidad, oxígeno y tipo de sustrato entre las estaciones de cada grupo formado en el análisis "cluster", se relaciona directamente con la similitud de los factores ecológicos diversidad, distribución y abundancia entre las estaciones de cada grupo.

Se diferencian tres zonas con un gradiente de variación en los patrones de diversidad y abundancia bajo condiciones normales: la zona costera con profundidad promedio de 20 m, en donde existe la mayor diversidad y abundancia y menor dominancia; la zona intermedia, con profundidad promedio de 50 m, en donde los valores de diversidad y dominancia son muy similares a los de la zona costera, pero ligeramente menor la diversidad y abundancia y poco mayor la dominancia; finalmente la zona profunda con aproximadamente 100 m, donde se encontró por lo general la menor diversidad, abundancia y mayor dominancia.

La disposición de los valores de diversidad a través de la profundidad, parece tener una relación con la estructura de la comunidad y con los factores limitantes del ambiente. Una alta diversidad, indica heterogeneidad del hábitat, determinada por la profundidad y al contrario una baja distribución y abundancia indican condiciones ambientales más rigurosas en las que sólo especies adaptadas se desarrollan con éxito (Nenolshy, 1975).

DISTRIBUCION DE LA ABUNDANCIA Y MODELOS DE AJUSTE

El cálculo de los índices de diversidad en el estudio de una comunidad ecológica no es más que uno de los pasos a seguirse para llegar a la completa comprensión de ésta. Según Pielou (1966), se tiene la creencia totalmente infundada por parte de algunos ecólogos de pensar que los índices de diversidad proveen de algo así como un "taxónomi", con el que se llega a alcanzar la casi comprensión de la estructura ecológica de la comunidad, siendo que el estudio detallado de la estructura ecológica implica más que el cálculo de estos índices.

Un tópico de interés en el estudio de las comunidades, es la distribución de la abundancia por especies, la cual en un momento dado según Williams (1960), una síntesis de todos los efectos en los meses o años precedentes del medio físico y biológico (temperatura, lluvia, suplemento alimenticio, predación etc.). El patrón de

abundancia relativa de un número de especies interactuando en una comunidad, es -- por lo tanto, una síntesis de todas las interacciones de las especies. Esto es en efecto tan complejo, que puede ser tal vez mejor tratado mediante métodos estadísticos de estudio. La búsqueda de modelos que puedan considerar las relaciones de abundancia de especies observadas, es de gran interés teórico. Como resultado de -- tal interés se han propuesto según Chávez (1979), varios modelos, los que desafortunadamente tienen más valor hipotético que analítico, pues simplemente describen con mayor o menor precisión la abundancia relativa de las especies que componen la comunidad, pero dicen muy poco acerca de su estructura.

Es interesante, que después de probar dos modelos de ajuste, el de Varía Rota y el de Log-normal, la gran mayoría de las muestras parecen provenir de poblaciones con distribución Log-normal y muy pocas tienen abundancias que se ajusten al modelo Varía Rota, pero en ningún caso, cuando se combinaron los datos de todas las -- muestras por crucero, hubo ajuste a Varía Rota (Fig. 15). Esto se explica según -- McArthur (1950), porque la abundancia total de una especie en áreas diferentes es distinta de su densidad en un hábitat local y la abundancia relativa de las especies sobre una gran área será completamente diferente de la de una pequeña sección de esta área y además, si la abundancia media de las especies es diferente en dos hábitats, entonces la abundancia relativa en el área combinada se alejará más del esperado, ya que al combinar muestras de hábitats cercanos, resulta que las especies comunes son más comunes y las raras más raras. Puller (1954), lo explica argumentando que a pequeña escala, los patrones de distribución y abundancia de las especies son influenciados más por factores biológicos, tales como predación, competición, reclutamiento, mortalidad diferencial, etc., pero cuando la muestra es grande, el modelo de distribución cambia como consecuencia directa de la incrementada heterogeneidad del hábitat.

Sin embargo, con respecto al modelo Log-normal, se encontró que la mayoría de -- las estaciones del área y en el área combinada, la distribución de las frecuencias parece tener un comportamiento normal. Como se ha mencionado anteriormente, esto -- no nos da información sobre la estructura de la comunidad, sin embargo al hacerse la pregunta sobre la ventaja del ajuste de estos modelos a datos empíricos, Pielou (1966), opina que todos los estudios ecológicos que se inclinan por la generalidad son parte de una búsqueda de repetidos, reconocibles y finalmente explicables patrones de comportamiento de los sistemas naturales y por lo tanto, cualquier uniformidad o generalidad que pueda existir así como la consistencia en la forma de -- distribución de la abundancia de las especies, son dignos de descubrir. El ajuste a datos empíricos tiende a abreviar la descripción de una comunidad. Una gran masa de datos pueden ser resumidos por el tipo de distribución a la que se ajustan y es

lo facilita la comparación entre diferentes comunidades, es decir, pueden compararse en distintos aspectos comunidades con distribución normal, pero no comunidades que presenten distribuciones totalmente diferentes.

De esta forma, la distribución log-normal es muy útil describiendo el patrón de abundancia de las especies, aunque sea una simplificación biológica. Sin embargo, parece que cuando la heterogeneidad de una muestra aumenta (bajo a) una incrementada aleatoriedad de la muestra o la influencia de más factores ambientales y c) una decreciente influencia de interacciones de especies, entonces la distribución y abundancia relativa se aproxima a un patrón log-normal (Guellet, 1984).

Por lo que podemos comparar la comunidad de peces en Guerrero con la de Michoacán, y decir que la distribución de sus abundancias de especies es de tipo log-normal, ya que en Guerrero, solo difiere al segundo crucero no hubo ajuste de los datos a ninguno de los dos tipos de distribución, lo cual podría ser atribuible a -- que dada la selectividad de la red para terrenos rocosos como los de esta zona, la muestra puede no tener la representatividad necesaria para llevar a cabo el análisis estadístico, lo mismo que en el caso del crucero III de Michoacán, ya que la plataforma continental de este estado es de un fondo muy rocoso y el arte de pesca puede no ser el más adecuado, resultando que las poblaciones demersales no puedan ser muestreadas completa y correctamente. La falta de ajuste podría relacionarse además con las condiciones ambientales, dadas por la presencia de "El Niño" en esta época, esto es, que haya habido algún tipo de redistribución de la abundancia relativa de las especies, ocasionando un patrón alterado de comportamiento, con respecto al esperado en condiciones normales, ya que como menciona McArthur (1960), cualquier disturbio causa una desviación de la aleatoriedad en la distribución de los individuos y esa desviación es muy probable que sea en dirección de un agrupamiento excesivo, modificando un patrón general, como efectivamente fue observado en -- los patrones de diversidad y abundancia de las especies durante este crucero. En la figura 16, se señala este agrupamiento de la abundancia en las octavas centrales (más que en los otros cruceros) y en cambio, una caída brusca en la abundancia de las octavas finales, lo que podría indicar que algunas especies que resultaron beneficiadas de las condiciones imperantes durante "El Niño", incrementaron sus abundancias (parte central de la figura que corresponde al crucero III-C) (Fig. 16), -- mientras que otras por el contrario disminuyeron su abundancia, apareciendo como especies raras (marcadas con una flecha en la misma figura).

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LOS PECES DEMERSALES

En el análisis comparativo de la biomasa estimada (\bar{B}) y la captura por unidad de esfuerzo promedio (CPUE) por crucero se encontró que los mínimos en \bar{B} , ocurri-

ron en Michoacán, pero en cuanto al CPUE, este ocupó el segundo lugar durante el crucero IV-C, lo que puede dar a entender que no se trata de una zona pesquera pobre, sino que es un área de topografía marina recesa, lo que hace difícil los muestreos, por lo que tal vez debieran utilizarse otras artes de pesca para incrementar la captura y estimar un valor más real de la biomasa disponible en esta área, así como el número de especies.

Comparando los cruceros I y III-B, realizados en la misma época, se encuentra que hay un considerable aumento de la biomasa estimada en el crucero III-B con respecto al primero. Esta situación puede ser resultado de las alteraciones ambientales provocadas por "El Niño" durante esta época, ya que según Ariz (1984), en el Perú durante este evento, además de todos los daños causados por los efectos del fenómeno hubo algunos aspectos positivos, ya que algunas especies macrobentónicas aumentaron considerablemente su abundancia en sitios donde antes no se les encontraba y donde habían las condiciones perdidas en su hábitat de costumbre. De esta forma, puede ocurrir además, que con el incremento en oxígeno sobre el fondo -- oceánico, lo cual caracterizó este evento (Wolff, 1984), algunos grupos macrobentónicos, principalmente poliquetos y nemertinos desarrollaron altas densidades y biomasa durante la fase inicial del evento, creando las condiciones alimenticias propicias para los peces que viven asociados al fondo, los cuales resultaron favorecidos directamente por la gran disponibilidad de oxígeno, lo que hizo aumentar la biomasa de algunas especies demersales.

De este análisis, puede deducirse que en la zona de estudio, existe un incipiente desarrollo de la actividad pesquera. Esto es debido a diversos factores: en Michoacán, la investigación pesquera se ha centrado en el estudio de las aguas continentales, dejando en un plano posterior las zonas marítimas. A la fecha, la mayor producción en pescado es obtenida de aguas protegidas y continentales. La reducida pesca de ribera y altura, se pueden explicar por la falta de infraestructura portuaria, incipiente flota de altura y por las condiciones poco favorables para realizar la pesca en esta zona con embarcaciones pequeñas. En Guerrero, la situación es muy similar. La mayor parte de la pesca se obtiene de aguas continentales y lagunas costeras y la mayor parte de la pesca se realiza a nivel artesanal, dada la falta de infraestructura portuaria (SEPECSA, 1983).

Se ha dicho que frente a nuestros extensos litorales existen verdaderos desiertos marinos, donde la riqueza pesquera se ha demostrado que es casi nula. Según esto, nuestros mares son en su mayoría de aguas tropicales en donde existe un gran número de especies, pero todas ellas con poca biomasa, lo que dificulta la pesca comercial. Esta pesca para ser eficaz, debe estar basada en barcos y esfuerzo dedicados a la captura de una gran biomasa de una sola especie. Mares con aguas ---

grías y por tanto con estas características, solamente existen en la Península de Baja California (zona privilegiada por ser zona de surgencias) y en cierta medida, en el noroeste de México, en los límites de Sonora y Sinaloa. Pero si bien hay algo de cierto en esto, también es cierto que no existe en toda la región Central---Sur del Pacífico mexicano, una investigación sistemática que haya determinado con bases científicas el potencial de recursos de su extenso litoral de 2, 249 Km² --- (22% del total nacional) y solo se tiene conocimiento de las especies que se explotan actualmente, dejando de lado a todas aquellas que son abundantes pero no comerciales, aunque pudieran tener un gran potencial y que por tanto, requieren de estudios de tipo biológico y ecológico, ya que todo manejo de pesquerías depende de esta información (Gulland, 1977). Algunos métodos consideran las especies aisladas - sin considerar el ecosistema en que viven, lo que hace menos eficiente el estudio de pesquerías multispecíficas o con pesquerías separadas que explotan diferentes stocks en la misma área en que interactúan.

Los estudios en áreas prácticamente no explotadas deben intensificarse sobre todo ahora cuando la extracción de crecientes volúmenes de producto en la zona Norte del Pacífico está mostrando índices de explotación al máximo rendimiento sostenido y en consecuencia, sería inconveniente seguir incrementando el esfuerzo pesquero - en esta parte del litoral, por lo que las acciones institucionales deberían intensificarse para explotar la abundancia de nuevos caladeros como los del Pacífico -- Centro-Sur (SEPECSA, 1957), en donde es fundamental tener una cuantificación -- real de la abundancia.

De esta forma, la gran diversidad característica de la zona de estudio, podría ser aprovechada en la implantación de pesquerías multispecíficas, ya que existe - un gran número de especies con altas biomásas en las zonas cercanas a la costa y - en las regiones donde la captura fue menor, esta podría aumentarse con el uso de equipo apropiado.

En la actualidad existen pocas especies sobre las que se basa la pesca en todo el mundo, mientras que hay otras casi no tocadas, como en el caso del gran número de especies demersales que son regresadas al mar casi en su totalidad al ser capturadas incidentalmente durante los arrastres camaroneeros, o bien, son subutilizadas en su mayoría en la elaboración de harinas u otros derivados, sin considerar la riqueza en contenido proteico para consumo humano directo (Kesteven y Zarur, 1972). Una de las causas de esta subutilización, es de tipo económico, ya que los precios diferenciales de la captura según su destino como materia prima, motiva la canalización de importantes volúmenes al proceso que garantiza mayores márgenes de ganancia. En números, según SEPECSA (1957), del total de la captura en 1956, solo el -- 25% lo adquieren emplatadoras para consumo humano directo y el 75% restante se destinó a la preparación de harinas.

En el área de estudio existen al menos 168 especies que se concentran principalmente en la zona costera, en donde además fue estimada la mayor biomasa.

La biomasa estimada durante los cuatro cruces fue 10,500 ton, de las que --- 6245 ton. son especies dominantes, de estas aproximadamente el 50% se aprovechan para el consumo humano directo, por lo que el resto puede, ya que son cantidades - considerables industrializarse.

CONCLUSIONES

1. En la plataforma continental de Michoacán y Guerrero, existen al menos 145 especies. Las familias mejor representadas fueron: Scianidae (16 especies), Carangidae (13 especies), Haemulidae (15 especies), Bothidae (12 especies) y Serranidae (10 especies).
2. A través de las épocas, no existen variaciones marcadas en los factores ambientales, temperatura, salinidad y oxígeno, debido a la ubicación de la zona de estudio.
3. El ambiente presenta tres zonas o estratos característicos, definidos con base en la profundidad, temperatura, salinidad, oxígeno y tipo de sustrato.
4. Estrato somero. Con profundidad aproximada de 20 m, temperatura entre 24 y 30°C, salinidad que oscila entre 35.45 y 34.5‰, concentraciones de oxígeno de 2.23 a 3 ml/l y sustrato arenoso principalmente.
5. Estrato medio. Con aproximadamente 50 m de profundidad, temperatura en un rango de 17.44 a 30°C, la salinidad fluctúa entre 34.1 y 35.0‰, oxígeno de 0.27 a 4.59 ml/l y sustrato arcillo-lodoso.
6. Estrato profundo. Con las mayores profundidades, las que oscilan alrededor de 100 m, mínimas temperaturas, fluctuantes entre 13.96 y 26.5°C, salinidad entre 34.3 y 35.4 ‰, los mínimos en oxígeno, los cuales van desde 0.00 ml/l hasta 1.15 ml/l y un sustrato predominantemente limo-lodoso a lodoso.
7. Durante el tercer crucero, los factores ambientales temperatura, salinidad y oxígeno no fluctúan en sus valores con respecto a la profundidad, sino que permanecieron homogéneos a lo largo de la columna de agua y se observó un notable aumento en la concentración de oxígeno y un descenso ligero de la salinidad. Todo esto, como consecuencia de la presencia de un fenómeno anormal de circulación conocido como Oscilación Sur El Niño (OSEN).
8. La diversidad, distribución y abundancia de las especies están en relación directa con la estabilidad ambiental (cruceros I y II) y así mismo con las fluctuaciones ambientales (crucero III).
9. La diversidad y biomasa (H'n, D, J' y H'w), están relacionadas directamente con la heterogeneidad ambiental de la zona costera, dada por el aporte de ríos, sedimento arcilloso, etc.
10. Existe una relación directa entre diversidad de especies, de biomasa, riqueza de especies y equitatividad, e inversa entre estas y la dominancia. Sin embargo, existen algunas excepciones como en el caso del crucero II-B, donde al máximo en diversidad, no corresponde la máxima equitatividad, debido probablemente a que algunas especies se hacen dominantes en peso, debido a las condiciones ambientales que caracterizan la primavera.

11. Durante el tercer crucero los valores de los índices de diversidad, abundancia y distribución de las especies no muestran el mismo gradiente de disminución o aumento con la profundidad, sino que permanecen casi constantes a lo largo de la columna de agua. La característica en cuanto a los parámetros ecológicos durante esta época, fue una disminución de la diversidad y el aumento de la biomasa y ampliación del rango de distribución de las especies típicamente bentónicas como las rayas y lenguados.
12. La distribución de la abundancia de los individuos entre las especies parece seguir un comportamiento tipo Log-normal, en donde la abundancia de las especies está determinada por la interacción de varios factores que interactúan -- independientemente entre sí. Solamente algunas muestras de estaciones se ajustaron a Vara Rota, pero al combinar los datos de las estaciones para producir una sola muestra por crucero, no hubo ajuste, ya que el ambiente se vuelve heterogéneo, característica de la distribución Log-normal.
13. Se calcularon 10,300 ton de biomasa estimada (\bar{B}), que se distribuyó principalmente en el estrato somero y medio, asociada con la mayor diversidad de especies.
14. Se consideraron 19 especies dominantes, con base en su abundancia numérica, en peso y frecuencia de aparición, las cuales formaron el 61.3% de la captura total en peso y el 52% en número y son las siguientes: Rhinobatos glaucostigma, Urotrigon asterias, Sinodus scituliceps, Netuma platypogon, Dipterum macropoma, Selene peruviana, Prionotus stephanophris, Prionotus horrens, Prionotus ruscarius, Dipterum cumelium, Lutjanus guttatus, Chloroscorbus orqueta, Eucinostomus gracilis, Diapterus peruvianus, Pomadasus leuciscus, Polidactylus approximans, Suaqium ovale, Cyclopsitta querna y Sphaeroides annulatus. De las cuales, R. glaucostigma, U. asterias y S. ovale no tienen mercado por ser impropios para consumo humano directo, pero dado su gran volumen de captura y frecuencia, pueden ser utilizados en la elaboración de harinas y fertilizantes.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer al Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, que proporcionó los medios necesarios para los muestreos y análisis de los mismos.

Al CONACYT, por el financiamiento otorgado a través de una Beca-Tesis.

Al M. en C. Felipe Amezcua Linares, por la dirección, asesoría y revisión crítica del manuscrito durante el desarrollo de este trabajo.

Al M. en C. Margarito Alvarez Rubio por la co-dirección, asesoría y revisión crítica del manuscrito durante el desarrollo de este trabajo.

Al B. José Luis Gómez Márquez, por su asesoría, revisión crítica del manuscrito y valiosas sugerencias y comentarios.

Al M. en C. Isaias H. Salgado Ugarte por la revisión crítica del manuscrito, además de sus valiosas sugerencias y comentarios.

A los profesores M. en C. Manuel Rico Bernal y Ernesto Mendoza Vallejo por la revisión crítica del manuscrito.

Al B. Benjamín Alvarez Rubio por su importantísima ayuda en la elaboración y ejecución de los programas "cluster"

A mis padres y hermanos por su ayuda y apoyo incondicional.

A todos los profesores del Dpto. de Coordinación de la E. N. E. P. Zaragoza en especial a Joel Carmona.

A los compañeros y amigos de la carrera de Biología y laboratorio de Ictiología por su ayuda y apoyo en los momentos críticos.

Y final y especialmente al Dr. Alejandro Vázquez Arancibia, responsable del Laboratorio de Ictiología y Ecología Estuarina, por el apoyo brindado para la realización del presente trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ, V. J., 1970. Peces mexicanos (claves). Inst. Nal. Inv. Pesq., Con. Nal. --- Consul. Pes. INIBP, 116 p. 62 figs.
- ALVAREZ, V. J. y M. T. CORTES, 1962. Ictiología michoacana. I. Claves y catálogos - de las especies conocidas. An. Esc. Nac. Cienc. Biol., MEX., 11(1-4):65-142.
- ALVAREZ-RUBIO, M., AMEZCUA LINARES, F. y A. VAREZ-ARANCIBIA, 1966. Ecología y estructura de las comunidades de peces en el Sistema lagunar Teacapan-Agua Brava, - Nayarit, México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 13 (1):185-242.
- ALVERSON, D. L. y W. T. PEREYRA, 1969. General fish exploration in the North Eastern Pacific Ocean. An evaluation of exploratory fishery methods and analytical - approaches to stock size and yield for coasts. J. Fish. Res. Bd. Canada, 24(8):-- 1985-2001.
- AMEZCUA LINARES, F., 1972. Aportación al conocimiento de los peces del sistema de Agua Brava, Nayarit. Tesis profesional, Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México. 209 p., 14 láms.
- , 1977. Generalidades ictiológicas del sistema lagunar costero de Huizache-Caimanero, Sinaloa, México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. México, 4 (1):1-25.
- ARNTZ, W. E., 1964. El Niño and Perú: Positive aspects. Oceans, 27(2):36-39.
- BARNES, R. S. K., 1961, Coastal Lagoons: The natural History of a neglected habitat. Cambridge University Press, Great Britain 106 p.
- BERDEGUE, J., 1954. Contribución al conocimiento de los peces de importancia comercial en la costa noroccidental de México. Tesis profesional. Esc. Nal. Ciencias - Biológicas, IPN, México, 360 p., 50 láms.
- , 1956. Peces de importancia comercial en la costa noroccidental de México. Secretaría de Marina, Dir. Gral. Pes. Ind. Con. México, 345 p., 206 figs.
- BOTTEMANNE, C. J., 1972. Economía de la Pesca. Fondo de Cultura Económica. México. 372 p.
- CARRANZA EDWARDS, A., A., M. GUTIERREZ-ESTRADA y R. RODRIGUEZ-TORRES, 1975. Unidades morfotectónicas continentales de las costas mexicanas. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 2(1):31-58.
- CARRANZA, J. y F. AMEZCUA LINARES. 1971. Plan Nayarit, S.R.H. Informe de avance de trabajo, incluyendo información ecológica básica, datos de distribución de post-larvas e informe preliminar sobre fauna ictiológica en el sistema Teacapan-Agua - Brava. 2da. Parte Informe Final Secretaría de Recursos Hídricos e Instituto de Biología. Univ. Nal. Autón. México. Contrato de Estudios No. NAV-EST-7:53-80, 1 - 54g.

- CASTRO-AGUIRRE, J. L., 1976. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoo-geográficos y ecológicos. Dir. Gral. Inst. Nal. Pesca, México, Serie Científica, 77:1-235.
- CASTRO-AGUIRRE, J. L., MA DE J. PARRA ALCOCER y F. DE LA CRICA BONTILLA, 1974. Los peces de la Laguna Oriental y Occidental de Oaxaca y sus relaciones con la temperatura y salinidad. In: Mem. V Congr. Nal. Oceanogr. Guaymas, Son. 1577:146-161.
- CASTRO, J. L., J. ARVIZU y J. PAEZ, 1970. Contribución al conocimiento de los peces del Golfo de California. Ruta. Soc. Méx. Hist. Nat., 31: 127-161.
- CHAVEZ, E. E., M. L. SEVILLA y E. HIDALGO, 1977. Estudio hidrográfico de las Lagunas Costeras de Oaxaca. In: Manrique, F. A. (Ed.) Mem. V Congr. Nac. Ocean. México: 201-232.
- CHAVEZ, E.A., 1979. Análisis de la comunidad de una laguna costera en la costa sur-occidental de México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nac. Autón. México. 6(2):15-44.
- CLIFFORD, H. T. y STEPHENSON, 1975. An Introduction to Numerical Classification. Academic Press, Inc. Nueva York, 229 p.
- CONNEL, J. H. y E. ORIAS, 1964. The ecological regulation of species diversity. --- Amer. Natur. 98(903):399-413.
- DAHLBERG, M. D. y E. P. ODUM, 1970. Annual cycle of species occurrence and diversity in Georgia estuarine fish populations. Amer. Midl. Natur., 85:532-592.
- DANTELS, K., 1979. Hábitat designation based on cluster analysis of ichthyofauna. -- In: Day, J. W. D. Culley, R. E. Turner y A. J. Murphy (Eds). Proc. Third Coastal Marsh and Estuary Management Symposium. Louisiana State University Division of Continuing Education, Baton Rouge, L., 317-324.
- DOUGLAS, W. B., 1961. Dominance in Marine Ecosystem. Am. Sci. 71(1):262-274.
- EHRHARDT, N. M., E. M. RAMIREZ, P. AGUILERA, P. JACQUEMIN, M. LOZANO y J. ROMO, --- 1982. Evaluación de los recursos demersales accesibles a redes de arrastre de fondo de la plataforma continental de la costa occidental de la Península de Baja California, México, durante 1979 y 1980. Progr. Inv. Des. Pesca, Integr. México/INUP FAO/INP. Serie Científica. (25): 46 p.
- EHRHARDT, N. M., G. J. ARENA, A. J. ABELLA, C. A. RIOS, N. B. DE VORATORIO y M. A. REY, 1977. Evaluación preliminar de los recursos demersales en el área común de pesca Argentino-Uruguayana MAP. Inst. Nal. de Pesca, Montevideo, Uruguay. Informe Técnico 13:186 p.
- EMERY, K. O., 1977. Estuaries and lagoons in relation to continental shelves. Woods Hole Oceanographic Institution. Contribution No. 1493:9-11.
- FITCH, J. E., 1952. Distributional notes on some Pacific coast marine fishes. California Fish. Game., 38(4):557-564.

- GARCIA, C., J. L., 1976. Variación temporal de las condiciones histológicas, fitoplancton y recursos pesqueros en la presa "José María Morelos" (La Villita). Mich. Gro. Sept-Nov., 1974. Marzo-Junio, 1975. In: Mem. IV Congr. Simp. sobre Pesca. en Aguas Continentales. 11:349-365.
- GARCIA, E., 1975. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen -- (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía. Univ. Nat. Autón. México, 246 p.
- GLEASON, H. A. 1920. On the relation between species and area. Ecology 5:158-162.
- GONZALEZ BONCRINO, F., 1971. Introducción a la Geoguímica. Serie de química, Monografía No. 3. Sec. Gral. de la U. E. A. Washington, D. C., 140 p.
- GRANADOS B., A. A., 1986. Biología y Aspectos Poblacionales del Langostino de Río *Macrobrachium americanum* (Bate, 1888) Decápoda Palaemonidae, en algunas áreas de los estados de Michoacán y Guerrero, México. Tesis profesional. Fac. Ciencias Univ. Nat. Autón. México.
- GREENWOOD, P. H., D. E. ROSEN, S. H. WEITZMAN y G. S. MYERS, 1966. Phylatics studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. -- Bull. An. Mus. Nat. Hist. 131(4):341-455.
- GREENWOOD, P. H., G. S. MYERS, D. E. ROSEN y S. H. WEITZMAN, 1967. Named main divisions of teleostean fishes. Proc. Biol. Soc. Wash. 80:227-228.
- GUILITGAN, M. R., 1979. Las comunidades de peces de las Islas del Golfo de California (The fish communities of the Gulf of California Islands). In: Memoria III Simp. Binacional sobre el medio ambiente del Golfo de California, 26-30 abril 1978. La Paz, B. C. S. INIF. Publ. Esp. No. 14 p. 134-145.
- GUTIERREZ, E., M., 1969. Geología Marina del Delta del Río Balsas Michoacán, Méx. - Tesis profesional Fac. Ingeniería Univ. Nat. Autón. México.
- GUZMAN, A. M. y C. B. KENSLE, 1977. Posibilidades de Cultivo de Langostino *Macrobrachium*, en el Área de Cd. Lázaro Cárdenas, Mich. y zona de influencia. Centro de Ciencias del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México.
- HAIRSTON, N. G., 1959. Species abundance and community organization. Ecology. 40(3) 304-316.
- HENDRICKX, M. E., A. M. VAN DER HEIDEN, A. TOLEDANO-GRANADOS y M. L. CROZCO-ROMO, - 1980. Estudio de la fauna de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa: a) introducción, métodos y medio ambiente; b) moluscos; c) crustáceos; d) peces demersales. In: Resúmenes IV Congreso Nacional de Zoología. Ensenada, B. C., México, 7-12 diciembre de 1980, 135 p.
- HENDRICKX, M. E., A. M. VAN DER HEIDEN y A. TOLEDANO-GRANADOS, 1984. Resultados de las campañas SIPCO (Sur de Sinaloa, México), a bordo del B/O "El Puma", 117. Hidrología y Composición de las capturas en los arrastres. An. Inst. --- Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México, 11(1):107-122.

- HILDEBRAND, S. F., 1943. A review of the american anchovies (family Engraulidae). Bull. Bingham Oceanogr. Coll., 1(2):1-165.
- , 1946. A descriptive catalog of the shore fishes of Perú. Bull. U. S. Nat. Mus., 159:1-530, 95 figs.
- HIYAMA, T., T. KUHADA, S. ARITA, K., TOMITA y S. MURAMATSU, 1940. Peces Marinos de la Costa Mexicana del Pacífico. Kumada, T. (Ed.) Hansici Printing Co., Japan y Talleres Gráficos de la Nación, México, 78 p. 100 Lfms.
- TRELAND, P., and K. MCKAYE, 1966. Ecological and geographical distribution of the common fish of the upper gulf of California. Biological Studies in the Gulf of California, Vol. VI, 19 p.
- JORDAN, D. S. y B. W. EVERMANN, 1896-1900. The fishes of North and middle America. Bull. U. S. Nat. Mus., 1-4(47):1-3573, 398 Lfms., 953 figs.
- KENSLER, C. E., A. WELLES y J. M. GRANDEVIDAL, 1974. El Pesquero y cultivo del Langostino de Río en Michoacán y Guerrero, México. Const. Est. Pesq. México, --- PNUD/FAO.
- KESTEVAC, G. L. y A. ZARUR, 1970. Estudio de los recursos pesqueros demersales del Golfo de California, 1968-1969. I. Aspectos demersales. In: Carranza J. (Ed.) --- Mems. IV Congr. Nal. De Oceanogr. (México 17-19 noviembre 1969):335-345.
- KLINEK, R., and B. ARPI, 1972. Estudio de los recursos demersales del Golfo de California, 1968-1969. Estudio Hidrográficos en la plataforma oriental del Golfo de California. In: Carranza, J. (Ed.). Memorias. IV Congr. Nal. de Oceanogr. (México, D. F. 17-19 noviembre 1969):589-400.
- KREBS, C. J., 1978. Ecology: the Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 2a. ed., Harper International. Nueva York, 678 p.
- LANKFORD, R. R., 1974. Descripción general de la zona costera de Michoacán y Guerrero. In: Informe Ina. Etapa Programa Uso de La Zona Costera de Michoacán y Guerrero. Convenio Comisión del Río Balsas, S. R. H. y Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. Contrato de Estudios No. CO-E-03-75, 78 p.
- , 1977. Coastal lagoons of México. Their origin and classification. In: Wiley, - M. (Ed.) Estuarine Processes. Estuarine Research Federation Conference, Galvesto, Texas. Oct. 8-9, 1975. Academic Press Inc. New York, 2:182-215.
- LANKFORD, R. R., M. GUTIERREZ ESTRADA y A. CARRANZA-EDWARDS, 1975. Subprograma de E. Colegía. In: Informe Final. 2da. Etapa Programa Uso de la Zona Costera de Michoacán y Guerrero. Convenio Comisión del Río Balsas, S. R. H. y Centro Cienc. del mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. Contrato de Estudios No. 10-N-03--74, 750 p.
- LOZANO CASO F., 1953. Oceanografía, Biología Marina y Pesca. 2da. parte. Biología - Marina. MADRID, 335 p.
- LLOYD, M., ROBERT F. and WAYNE, K., 1948. On the diversity of reptile and amphibian

- species in a Bornean Rain Forest, the Am. Nat. vol. 102 No. 928.
- LLOYD, M. y R. J. GHELARDI, 1964. At table for calculating the equitability component of species diversity. J. Anim. Ecol., 33:217-225.
- MACARTHUR, R. H., 1957. On the relative abundance of bird species. Proc. Nat. Acad. Sci., 43:293-295.
- MACARTHUR, R., 1960. On the relative abundance of species. Amer. Natur., 94(874): 25-33.
- MARGALEF, D. R., 1957. Information theory in ecology. Gen. Syst., 3:37-71.
- MARQUEZ, G. A. y MORALES DE LA G. E., 1984. Sedimentología de la plataforma continental del estado de Guerrero, México, Tesis profesional. Fac. de Ingeniería, -- Univ. Nat. Autón. México, 200 p.
- MARQUEZ, M. R., 1966. Relación preliminar de los recursos marinos de importancia-potencial en los litorales de Baja California. Trab. de Divulg., 42(111):15 p.
- MAY, R. M., 1975. Patterns of species abundance and diversity. In: Cody, M. & J. M. Diamond, (Eds.). Ecology and evolution of communities, The belt rap. Harvard Univ.
- MCERLEAN, A. J. y J. A. MIHURSKY, 1969. Species diversity. Species abundance of fish population. An examination of various methods. U. of Md., Natural Resources Inst., Hallowing Point Station, Prince Frederick, Md. Natural Resource Inst.
- MC GOWAN, J. A., 1984. The California El Niño, 1983. Oceans, 27(2):48-51.
- MEEK, E. S., 1902-1904. The fresh-water fishes of Mexico north of the Isthmus of Tehuantepec. Field colum. Mus. Zool. Ser., 5:1-252, 17 lám., 72 figs.
- MEEK, E. S. y S. F. HILDEBRAND, 1925. The marine fishes of Panama. Field Mus. Nat. Hist. Publ., Zool. Ser., 15(215):1-350, 24 lám.
- , 1928. The marine fishes of Panama. field Mus. Nat. Hist. Publ., Zool. Ser., 15 (249):707-1045, 47 lám.
- MENHINICK E. P. (1964) A comparison of some species individuals diversity indices applied to samples of field insects. Ecology 45: 859-861.
- MERCADO-S. P., y LEANOS-G., 1976. Recursos pesqueros del Golfo de California. In: Symposium on the Gulf of California. Nat. Resources J., 16(3):515-534.
- NELSON, J. S., 1976. Fishes of the world. Department of Zoology, The University of Alberta Edmonton. B New York, 416 p.
- NIKOLSKY, G. V., 1976. La ecología de peces. Londres, 352 p.
- OSCRIO-TAFALL, B. F., 1945. La Plataforma Continental Mexicana y sus Recursos Naturales. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 6 (3-4): 119-128.
- PEREZ MELLADO, J., J. M. ROMERO, R. H. YOUNG y L. T. FINDLEY, 1983. Rendimiento y composición de la pesca acompañante del Golfo de California, P. 61 a 63 In: Pesca acompañante del camarón, un regalo del mar: Informe de una consulta técnica sobre la utilización de la pesca acompañante del camarón celebrada en Georgetown, Guyana,

- 27-30 octubre 1961. Oltmar, Ont., 1963, 175 p.
- PIANKA, E. R., 1966. Latitudinal gradients in species diversity: a review of concepts. Amer. Natur., 100(1910): 33-46.
- PIELOU, E. C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theoret. Biol., 13:131-144.
- , 1975. Ecological diversity. Ed. Wiley, Nueva York, 165 p.
- POOLE, R. W., 1974. An Introduction to quantitative ecology. Mac Graw-Hill. Nueva York, 532 p.
- PRESTON, F. W., 1948. The commonness and rarity of species, Ecology, 29: 254-263.
- RAID, K. G. y WOOD, D. R., 1976. Ecology of island water and estuaries, 2a. ed. Van Nostrand Company, Nueva York, 485 p.
- RAMIREZ-GRANADOS, R., 1952. Estudio ecológico preliminar de las lagunas costeras cercanas a Acapulco, Gro. Revta. Soc. Mus. Hist. Nat., 13: 199-218.
- RAMIREZ-HERNANDEZ, E. y J. ARVIZU, 1965. Investigaciones Ictiológicas en las costas de Baja California. In: An. Inst. Nat. Pesq. México, 1: 93-324.
- ROSALES, F. J., 1967. Fauna que acompaña al camarón comercial de alta mar en la costa de Sinaloa, México, Univ. Autón. de Nuevo León. Fac. de Biología. Tesis Profesional.
- , 1968. Contribución al conocimiento de la fauna capturada junto al camarón comercial de alta mar en el Pacífico Mexicano. 1. Fauna Capturada con el camarón comercial frente a las costas de Sinaloa, México. Secretaría de Industria u Comercio, Dirección General de Pesca e Industrias Conexas. Mesa redonda sobre harinas de pescado efectuada del 1 al 2 de julio en Guaymas Sonora, México, 15 p.
- , 1976. Contribución al conocimiento de la fauna de Acompañamiento del camarón en alta mar, frente a las costas de Sinaloa, México. In: Instituto Nacional de Pesca, Memorias de La Reunión sobre Los Recursos de Pesca Costera de México, México, -D.F., Instituto Nacional de Pesca: 25:80
- SANDERS, H. L., 1968. Marine benthic diversity: a comparative study. Am. Nat. 102: 243-282.
- SANTANDER M. H., S. AVARIA, M. GARCIA y R. JIMENEZ, 1984. Informe de La Cuarta Reunión del Comité Científico del ERFEN (Comisión Permanente del Pacífico Sur, Quíto, Ecuador), Anexo 5:3-17.
- SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO, 1976. Catálogo de Peces Marinos Mexicanos. Subsecretaría de Pesca. Inst. Nat. de Pesca. México.
- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS, 1934. Boletín Hidrográfico No. 60 Dix. de Hidrología. México.
- SECRETARIA DE PESCA, 1980. La Pesca en el Estado de Michoacán, 65 p.
- , 1980. b. La Pesca en el estado de Guerrero, 65 p.

- , 1981 a. Avance de la Actividad Pesquera en Michoacán, 32 p.
- , 1981 b. Avance de la Actividad Pesquera en Guerrero, 35 p.
- , 1983. Análisis de la "Estructura Postuaria, Pesquera y Naval". Sugerencias para la Promoción Crediticia y de Capacitación. Dirección de Fomento Regional. - 203 p.
- , 1987. Desarrollo Pesquero Mexicano. 1986-1987. Tomo III, 501 p.
- SHANNON, E. C. y N. WIENER, 1965. The mathematical Theory of the Communication. University of Illinois Press. 177 p.
- SHEPARD, F.P., 1932. Sediment of the continental shelves: Geol. Soc. of Amer. Bull. 43: 1017-1040.
- SOBERON-CHAVEZ, G., 1985. Mecanismos de producción natural de las poblaciones de peces demersales de la plataforma continental del sur del Golfo de México: Variaciones físicas de interacción ecológica. Tesis Maestría en Ciencias del Mar (Océanoografía Biológica y Pesquera) CCH, Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México, 121 p.
- STEEL, R.G. y J. H. TORRIE. 1985. Biostatística principios y procedimientos. 2da. edición, Mc Graw Hill, 622 p.
- STUARDO, J., A. MARTINEZ, A. YANEZ-ARANCIBIA, J. A. WEINBORN y J. RUIZ, 1974. Prospección de los Recursos Biológicos y pesqueros del sistema lagunar de Guerrero y en parte del litoral rocoso de Michoacán y Guerrero. Comisión del Río Balsas, S. R. H. y Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México. Contrato de Estudios No. OC-E-03-73, 500 p.
- SVERDRUP, H. V., JOHNSON, M. W. and FLEMING, R.H., 1942. The Oceans. New York, Prentice Hall, Inc., 1067 p., illus., tables.
- TAIT, R. V., 1967. Elementos de ecología marina. Curso preparatorio. 2da. ed. España. 446 p.
- TAMAYO, L. J. 1970. Geografía moderna de México. 6a. ed. Trillas S. A. 390 p.
- TOOLE, J. M., 1964. Sea-Surface Temperature in the Equatorial Pacific. Oceans, 27-1(2): 29-35
- TRAMER, E. A., 1949. Bird species diversity: Components of Shannons formula. Ecology 50: 927-929.
- WARBURTON, K., 1978. Community structure, abundance and diversity of fish in a Mexican lagoon system. Estuar. Coast. Mar. Sci., 7: 497-519.
- WASHINGTON, H. G., 1984. Diversity, Biocen and similarity indices. A review with special relevance to aquatic ecosystems. Water Res. 18 (6): 653-678.
- WIHLM, J. L., 1968. Use of biomass units in Shannon's formula. Ecology. 49: 153-156-p.
- WILLIAMS, C. B., 1960. The range and pattern of insect abundance. Amer. Natur., 94-

- (1975): 157-151.
- WITTAKER, R. H., 1971. Evolution and measurement of species diversity. Taxon, 21: - 213-221.
- WIRTKY, K., 1966. Oceanography of the eastern equatorial Pacific Ocean. Oceanogr. - Mex. Biol. Ann. Rec., 4: 33-64
- VAREZ-ARANCIBIA, A y R. S. MUGENT, 1975. Síntesis de antecedentes bíblicos y abióticos de los ecosistemas estuarinos de Nayarit, México. Publ. Ciencias Biológicas U niv. Autón. Nuevo León, México. Vol. in memoria Dr. E. Caballero.
- VAREZ-ARANCIBIA, A., 1971. Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras con bocas efémeras del Pacífico de México. An. Cent. -- Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México, Pub. Esp. - 2: 1 - 306.
- YOUNG, R. H. y J. M. ROMERO, 1979. Variability in the yield and composition of by-catch recovered from Gulf of California shrimp vessels. Trop. Sci., London, 21(4): 249-264.
- ZAHURANEC, S. V., 1976. The Gerrid fishes of the genus Eucinostomus in the eastern-Pacific. Tesis, Univ. of California, La Jolla, San Diego, 74 p.

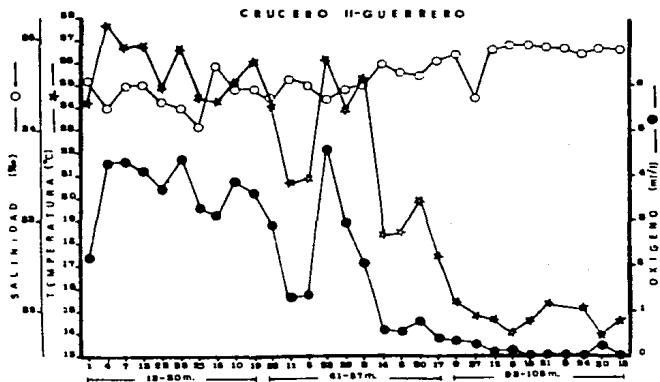
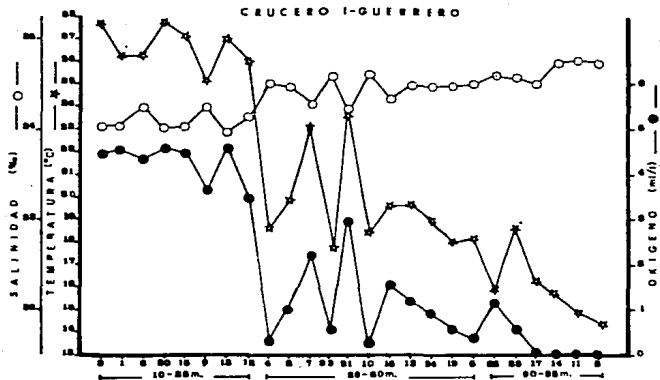


Fig. 2. Variación espacial y relación entre los parámetros ambientales (temperatura, salinidad y oxígeno contra profundidad), en invierno durante el crucero I (a) y en primavera durante el crucero II (b), ambos en la plataforma continental de Guerrero.

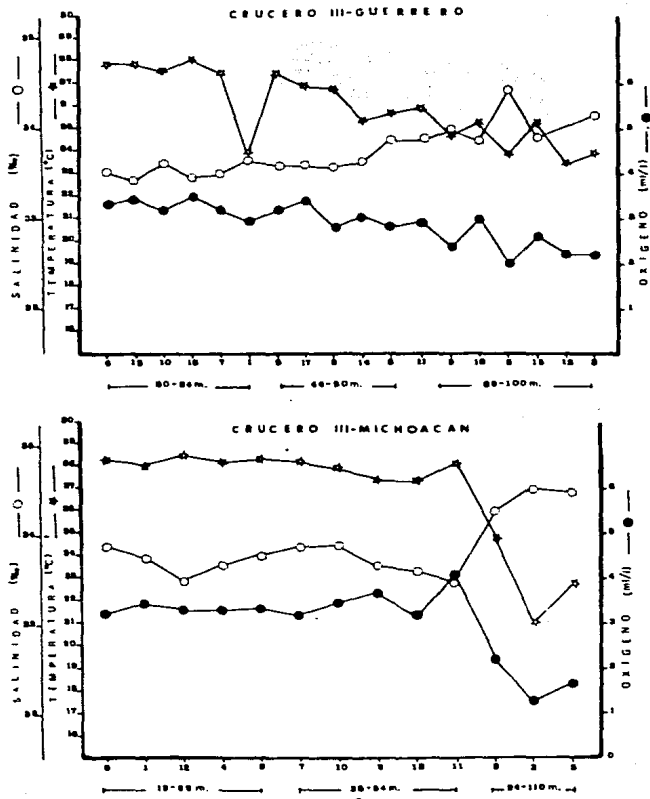


Fig. 3. Variación espacial y relación entre los parámetros ambientales (temperatura, salinidad y oxígeno contra temperatura), en invierno durante el crucero III en Guerrero (a) y en Michoacán (b).

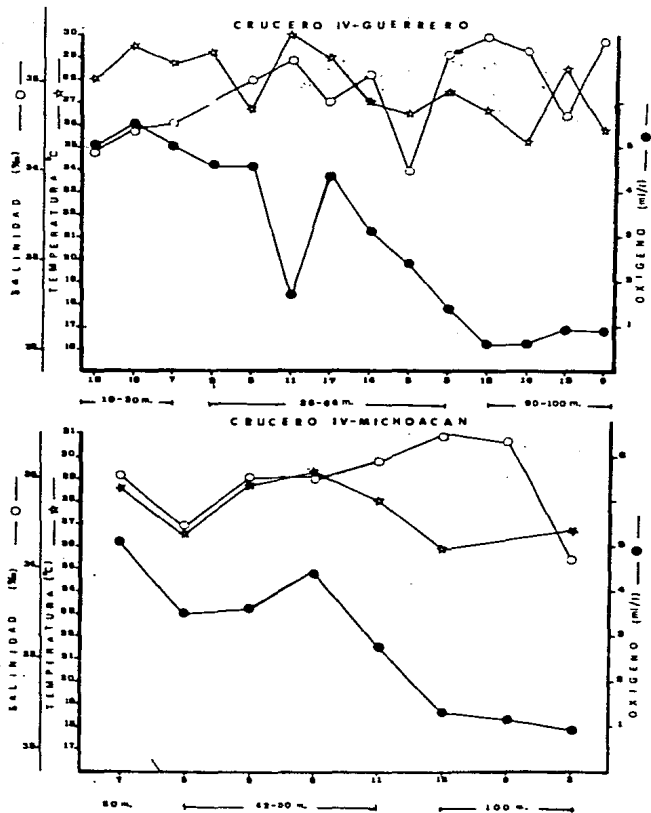
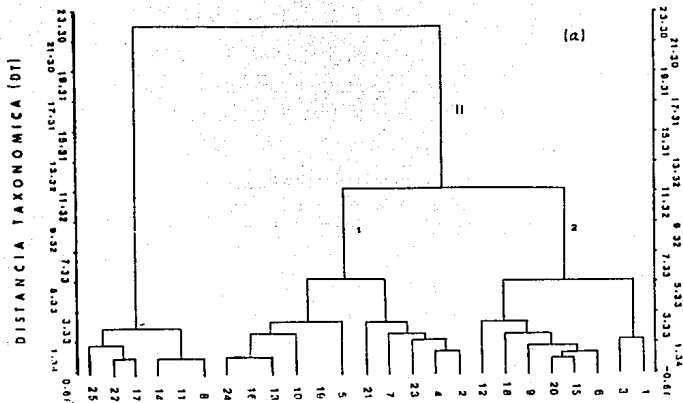


Fig. 4. Variación espacial y relación entre los parámetros ambientales (temperatura, salinidad y oxígeno contra profundidad), en verano durante el crucero IV en Guerrero (a) y Michoacán (b).

CRUCERO I-B (INVIERNO)



CRUCERO II-B (PRIMAVERA)

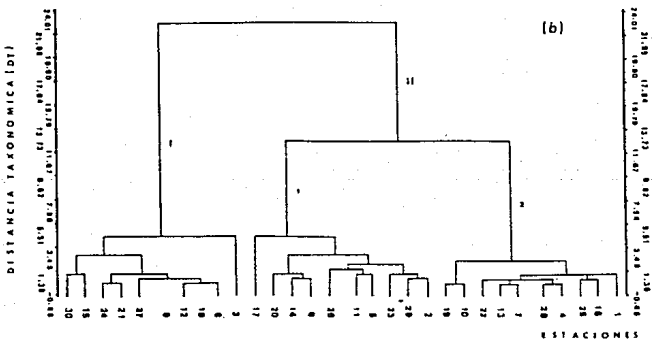


Fig. 5. Dendrogramas que cuantifican la afinidad ambiental entre las estaciones de muestreo durante los cruceros I (a) y II (b) en Guerrero, con base en profundidad, temperatura, salinidad y oxígeno, mediante el coeficiente de Distancia Taxonómica.

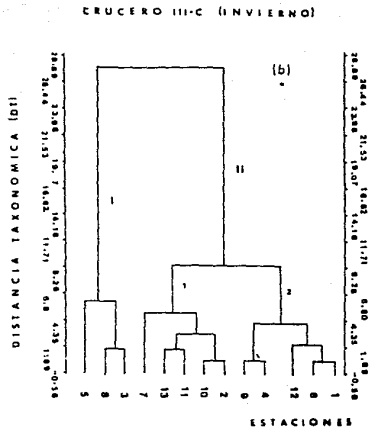
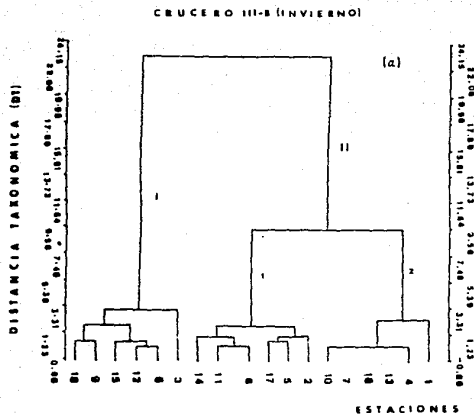
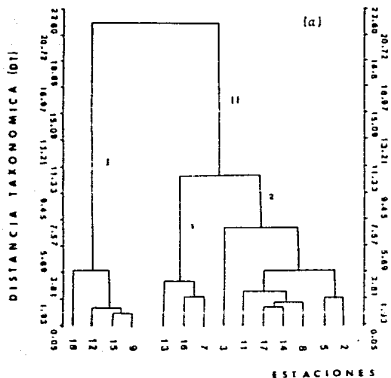


Fig. 6. Dendrogramas que cuantifican la afinidad ambiental entre las estaciones de muestreo durante los cru-
ceros III de Guerrero (a) y III de Michoacán (b), con base en profundidad, temperatura, salinidad y
oxígeno, mediante el coeficiente de Distancia Taxonómica.

CRUCERO IV-B (VERANO)



CRUCERO IV-C (VERANO)

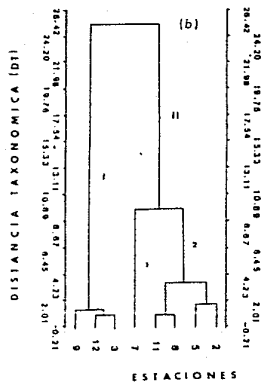
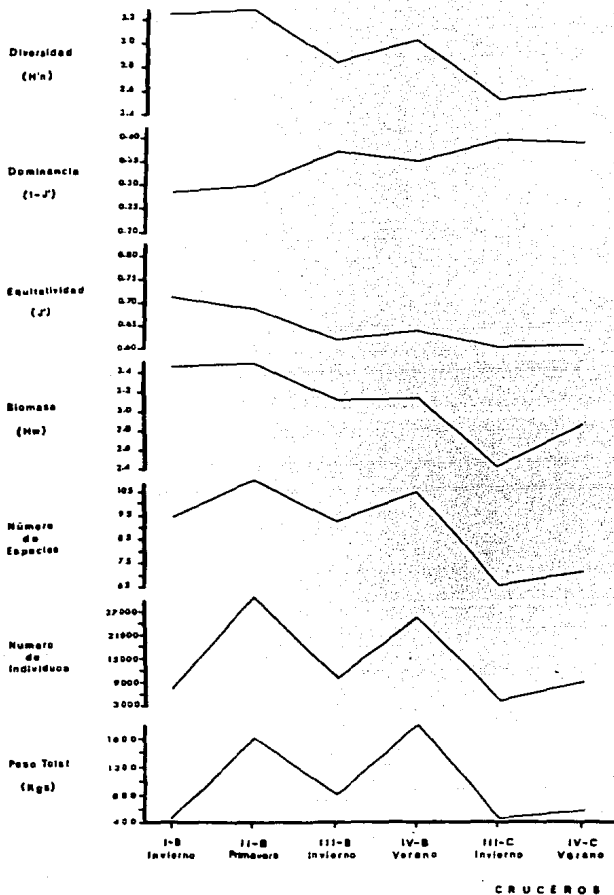


Fig. 7. Dendrogramas que cuantifican la afinidad ambiental entre las estaciones de muestreo durante los cruceros IV de Guerrero (a) y IV de Michoacán (b), con base en profundidad, temperatura, salinidad y oxígeno, mediante el coeficiente de Distancia Taxonómica.



CRUCEROS

Fig. 8. Variación temporal y relación entre los parámetros ecológicos y poblacionales [diversidad, equitatividad, dominancia, biomasa, número de especies, de individuos y peso total de la captura], durante los cuatro cruces.

CRUCERO I-GUERRERO

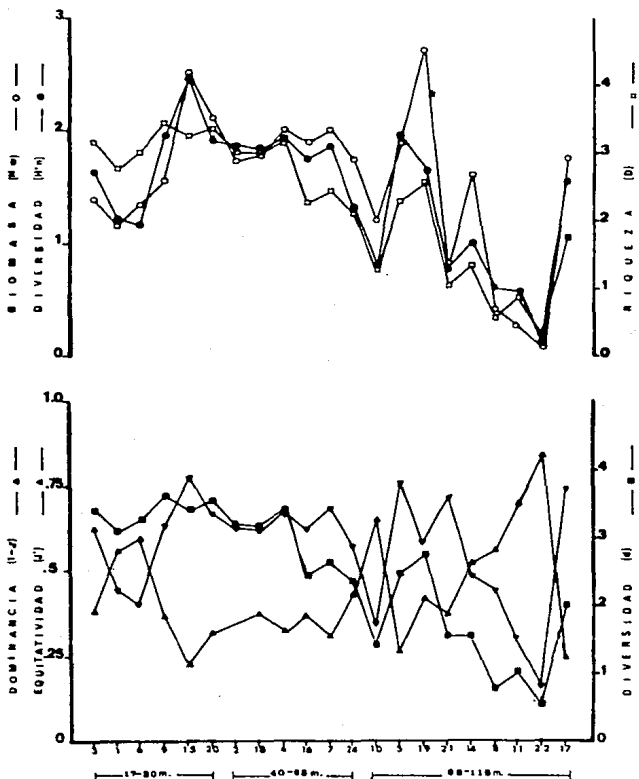


Fig. 9. Variación espacial y relación entre diversidad, riqueza de especies, biomasa, equitatividad y dominancia durante el crucero I de Guerrero, en invierno.

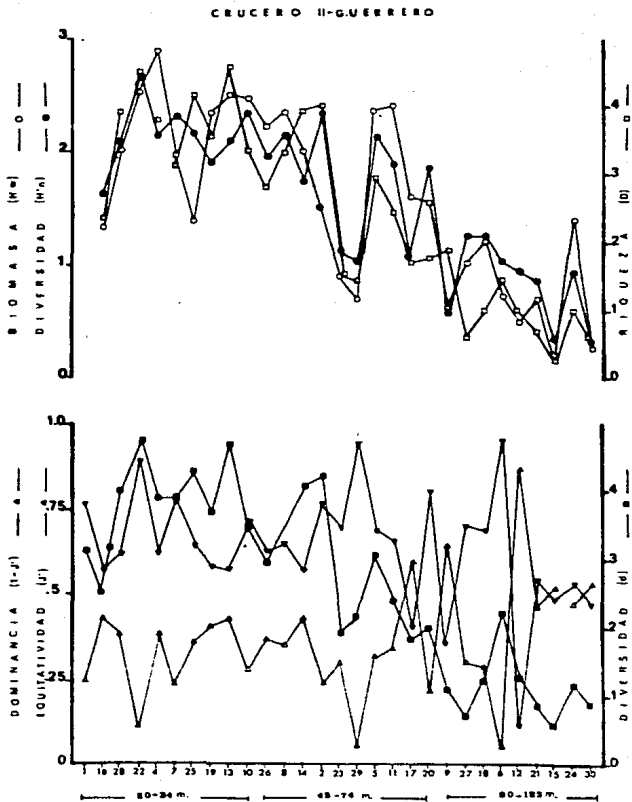


Fig. 10. Variación espacial y relación entre diversidad, riqueza de especies, biomasa, equitatividad y dominancia, durante el crucero II de Guerrero, en primavera.

CRUCERO III-GUERRERO

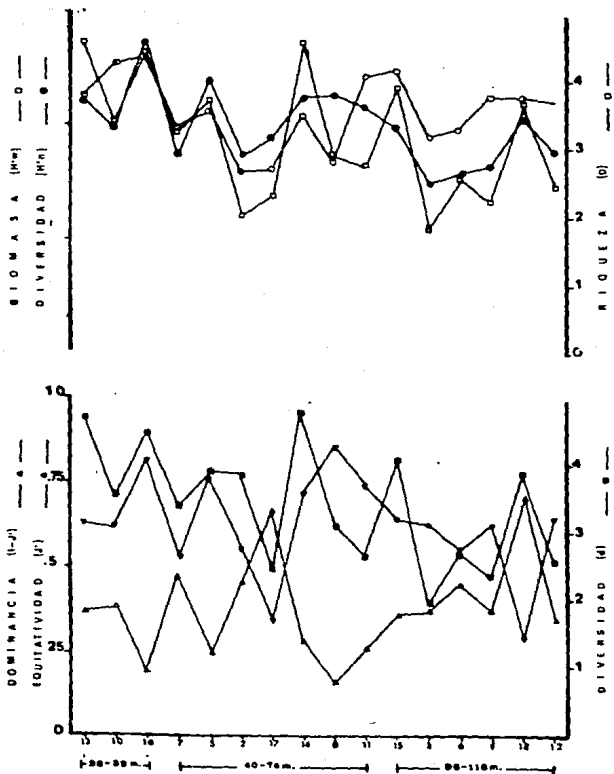


Fig. 11. Variación espacial y relación entre diversidad, riqueza de especies, biomasa, equitatividad y dominancia durante el crucero III de Guerrero, en invierno.

CRUCERO III-MICHOACAN

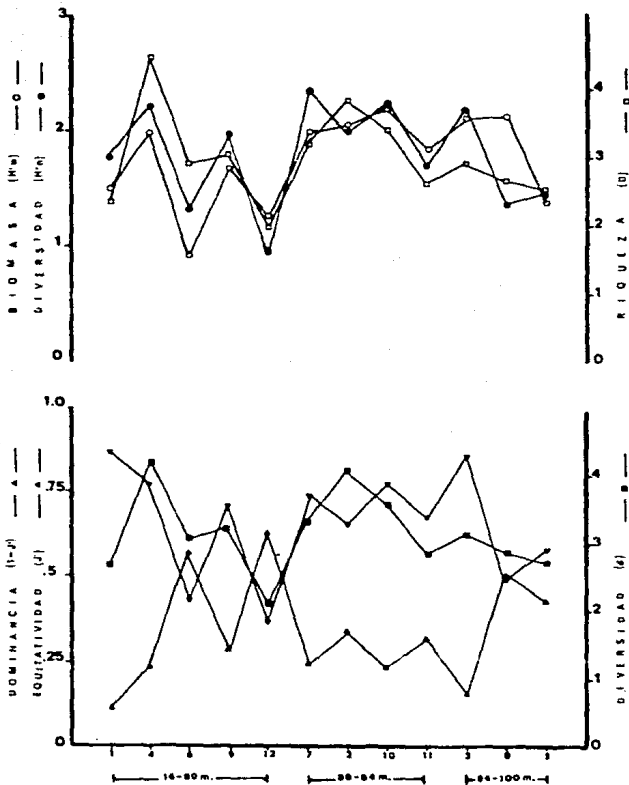


Fig. 12. Variación espacial y relación entre diversidad, riqueza de especies, biomasa, equitatividad y dominancia durante el crucero III de Michoacán, en invierno.

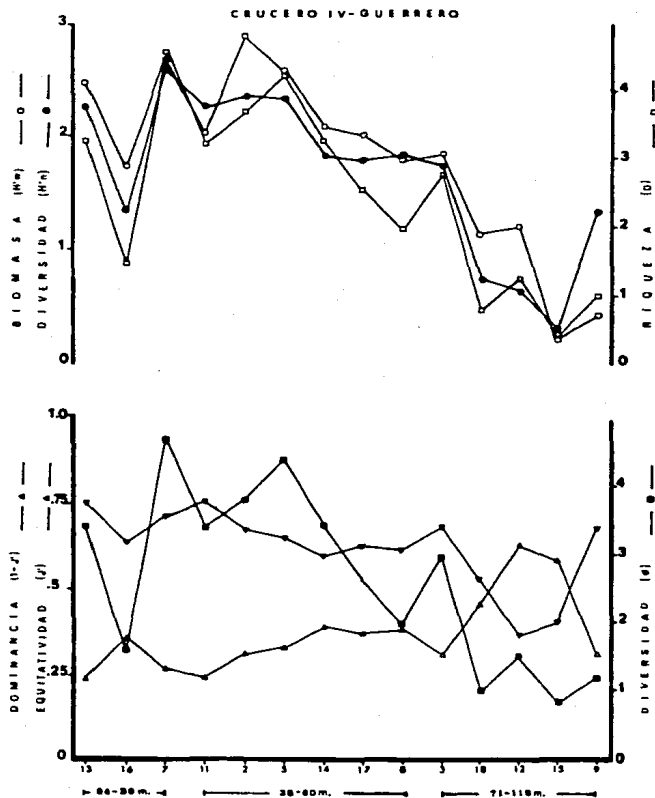


Fig. 13. Variación espacial y relación entre diversidad, riqueza de especies, biomasa, equitatividad y dominancia durante el crucero IV de Guerrero, en verano.

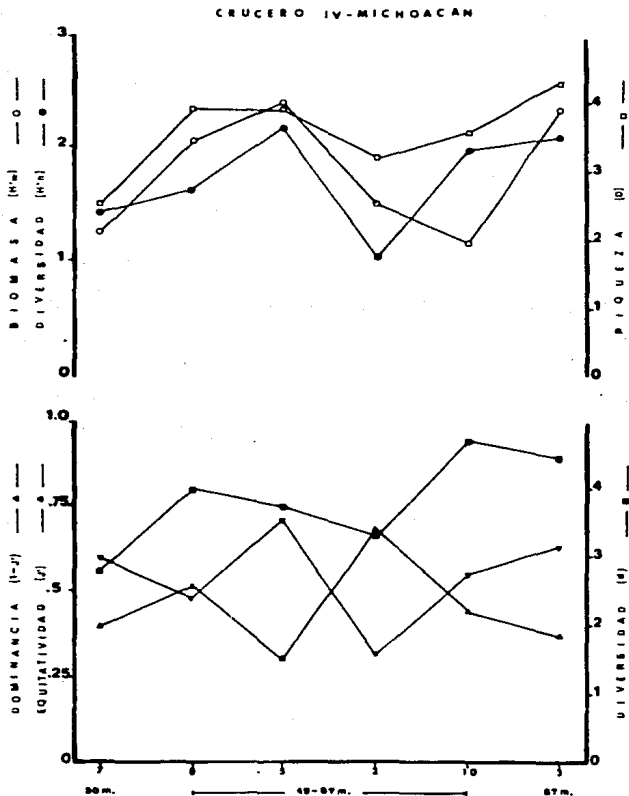


Fig. 14. Variación espacial y relación entre diversidad, riqueza de especies, biomasa, equitatividad y dominancia durante el crucero IV de Michoacán, en verano

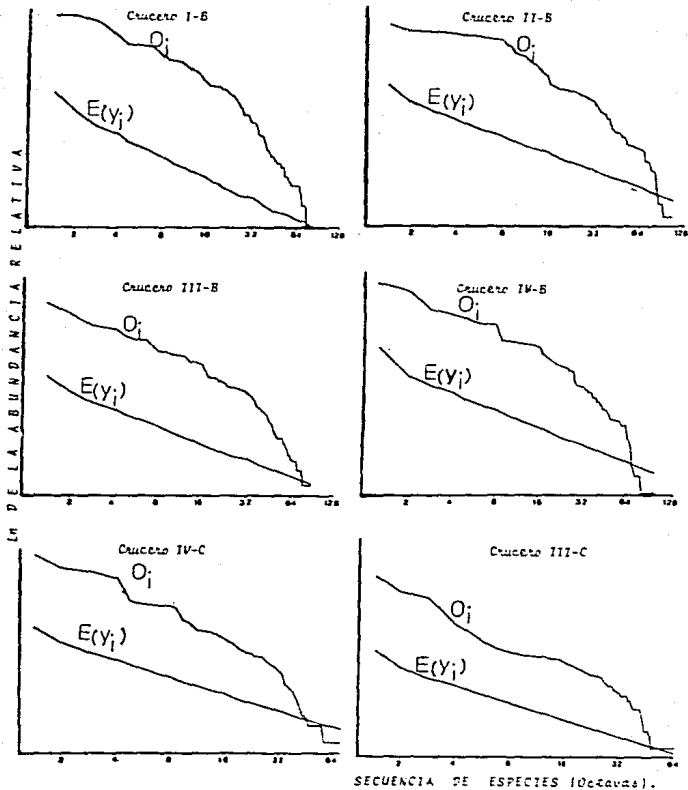


Fig. 15. El modelo Vars-Roca. La línea marcada con $E(y_i)$, muestra la relación de abundancia relativa que se debería esperar si todos los individuos hubiesen dividido los recursos con que cuentan para vivir en nichos que no se superponen. Pero la distribución real de las abundancias (líneas marcadas con O_i), no estuvo de acuerdo con las predicciones de este modelo en ninguno de los casos.

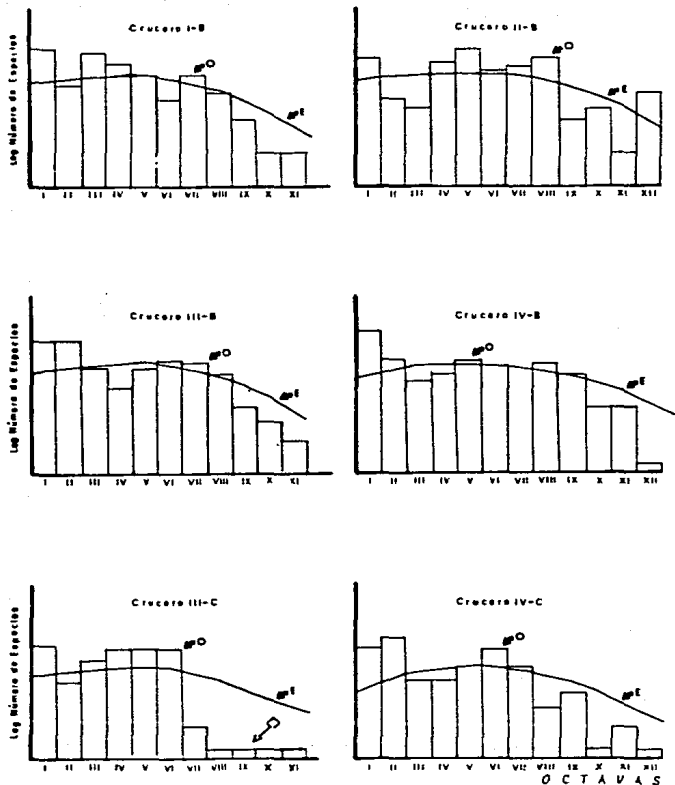


Fig. 16. El modelo log-normal. La línea marcada con (E), muestra las abundancias esperadas de las especies, cuando estas resultan de la superposición de varios procesos aleatorios, mientras que las barras marcadas con (O), muestran las abundancias observadas para las especies dentro de cada octava.

CRUCERO I

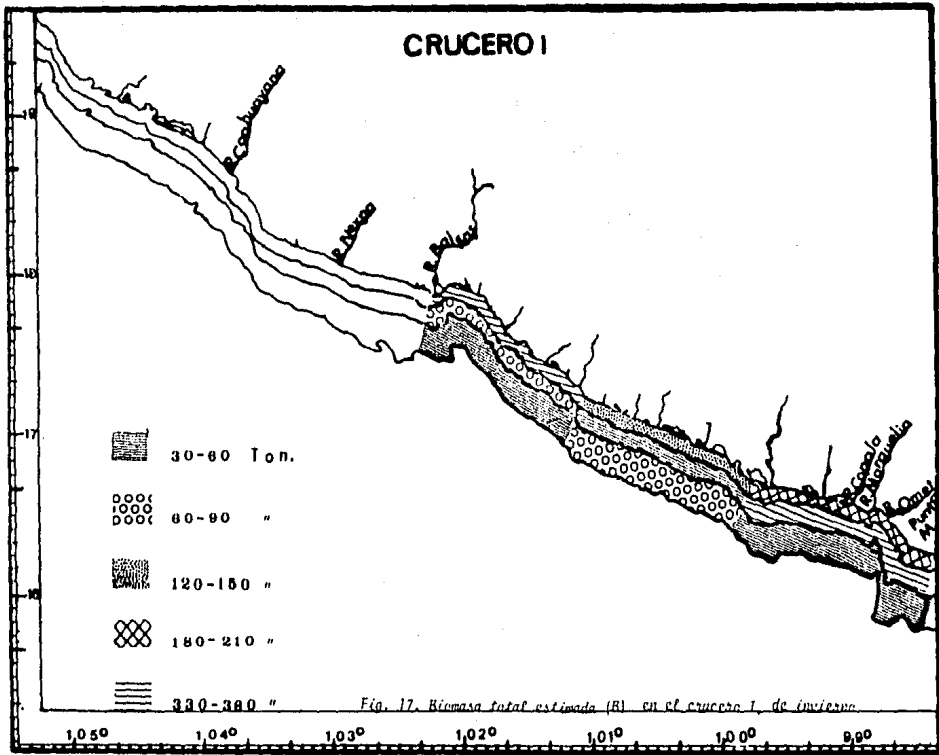


Fig. 17. Biomasa total estimada (B) en el crucero I, de invierno.

CRUCERO II

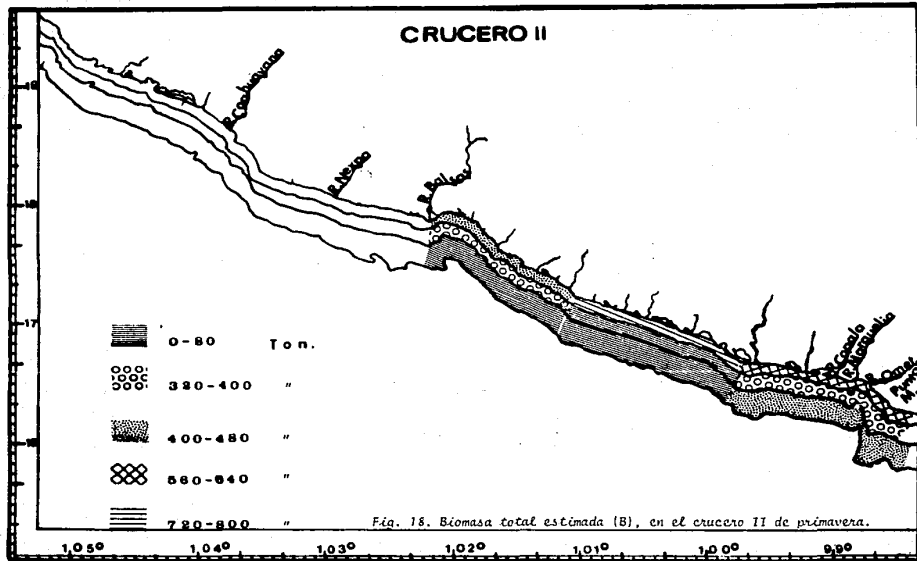


Fig. 18. Biomasa total estimada (B), en el crucero II de primavera.

CRUCERO III

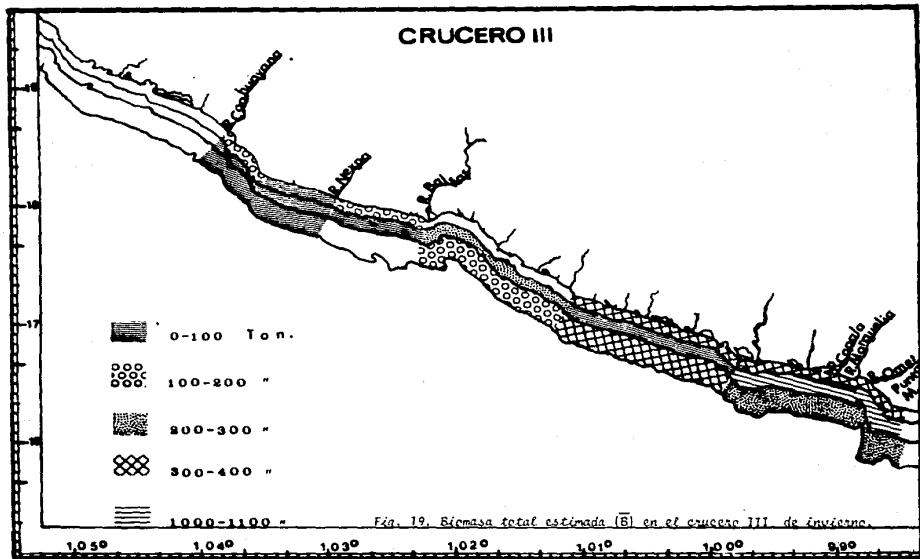
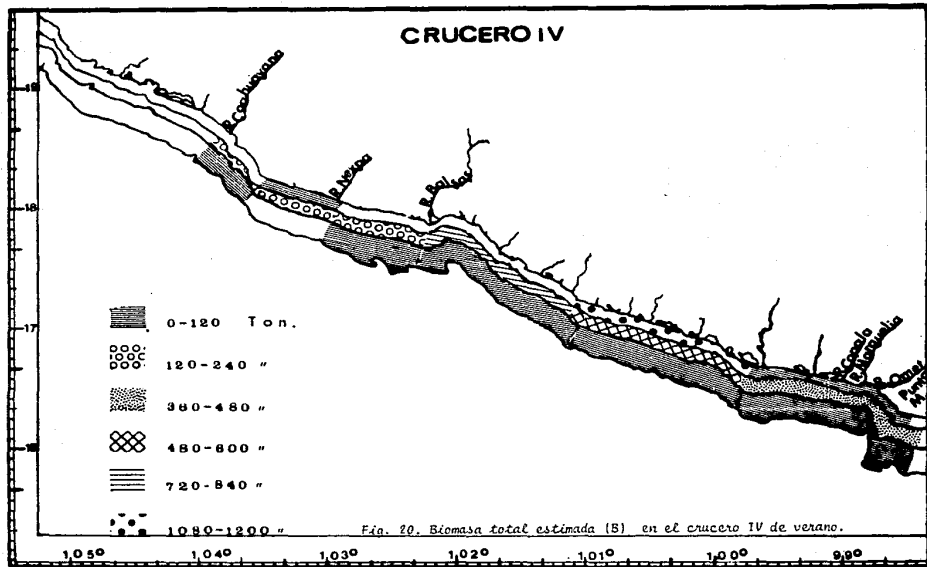


Fig. 19. Biomasa total estimada (\bar{B}) en el cruceño III de invierno.

CRUCERO IV



Figs. 21 a 41. Distribución batimétrica y biomasa estimada (B), de las especies dominantes durante los cuatro cruces.

Fig. 21

Rhinobatos glaucostigma

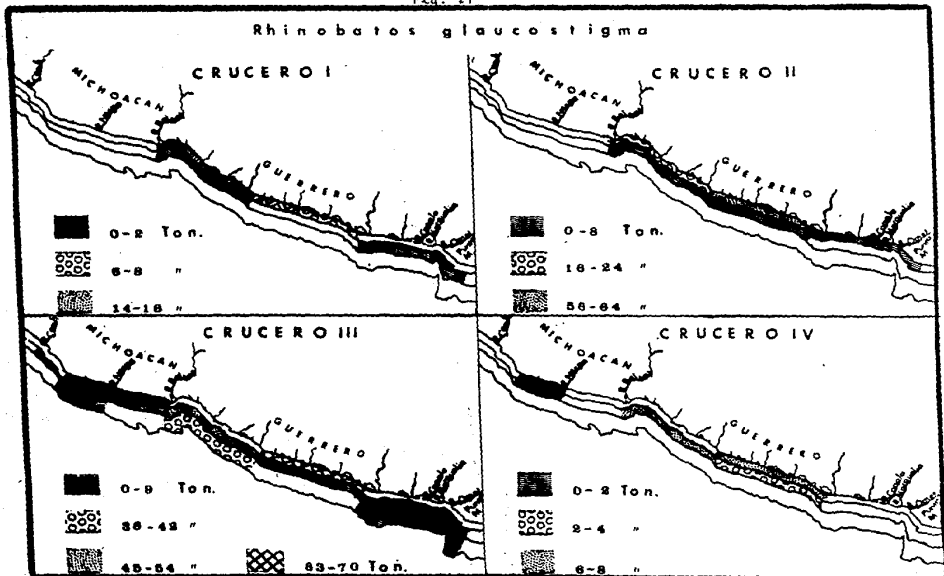
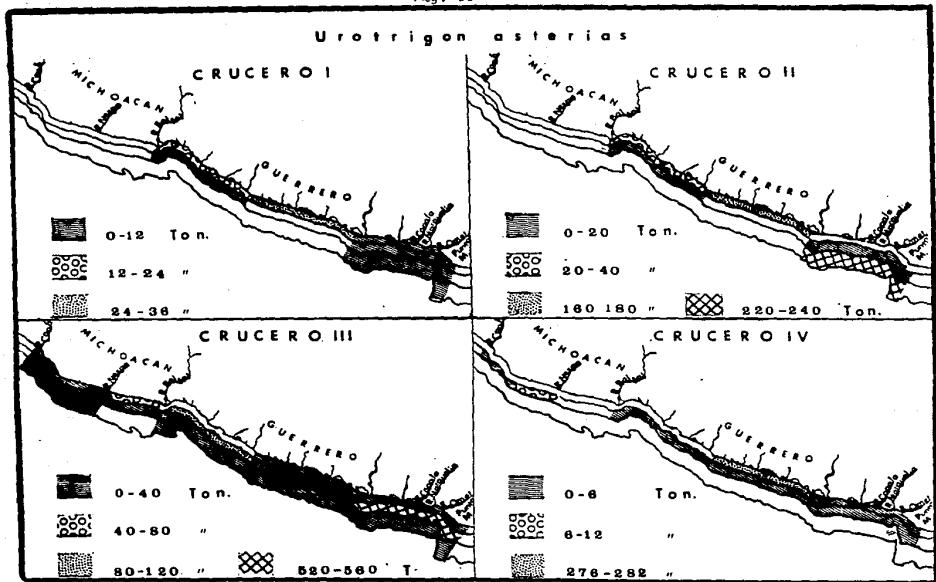


Fig. 22



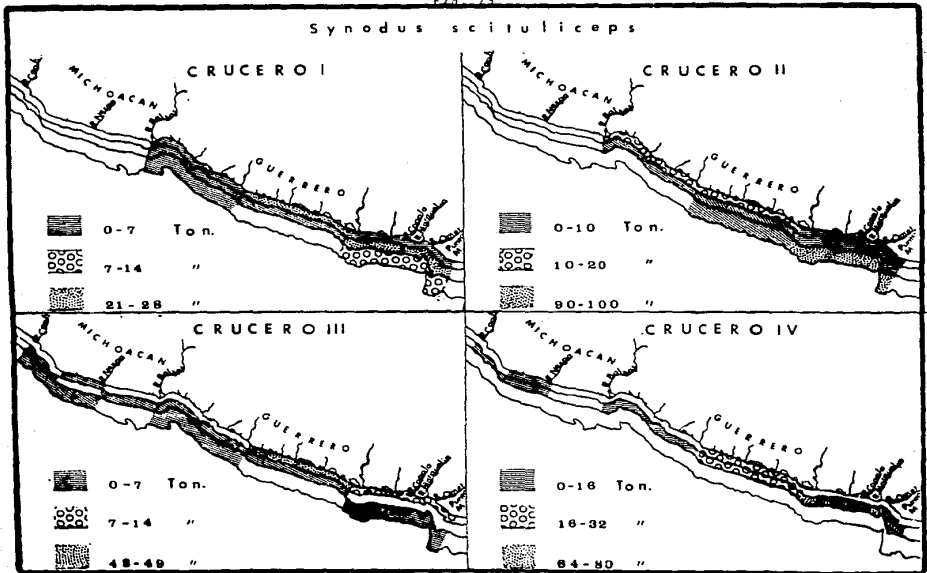
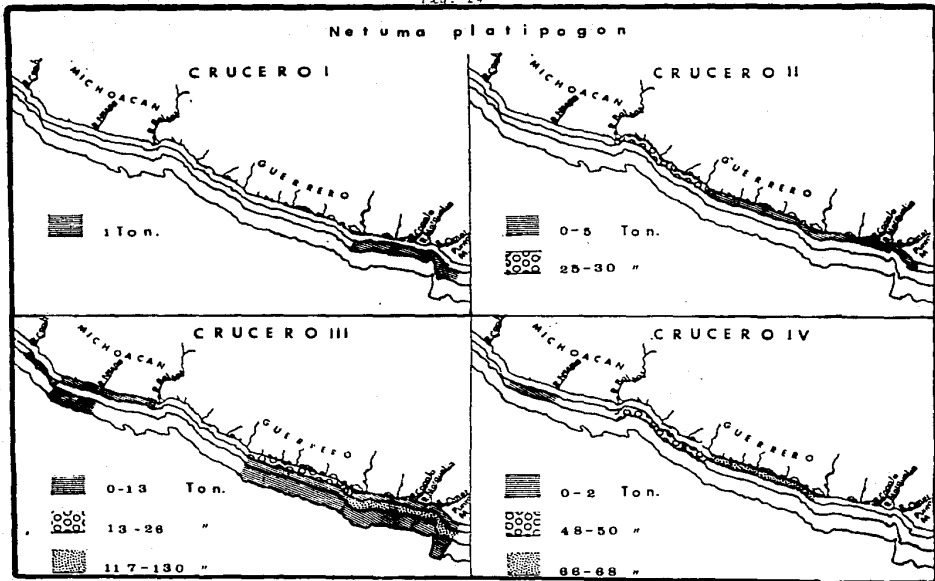
Synodus scituliceps

Fig. 24



Prionotus stephanopris

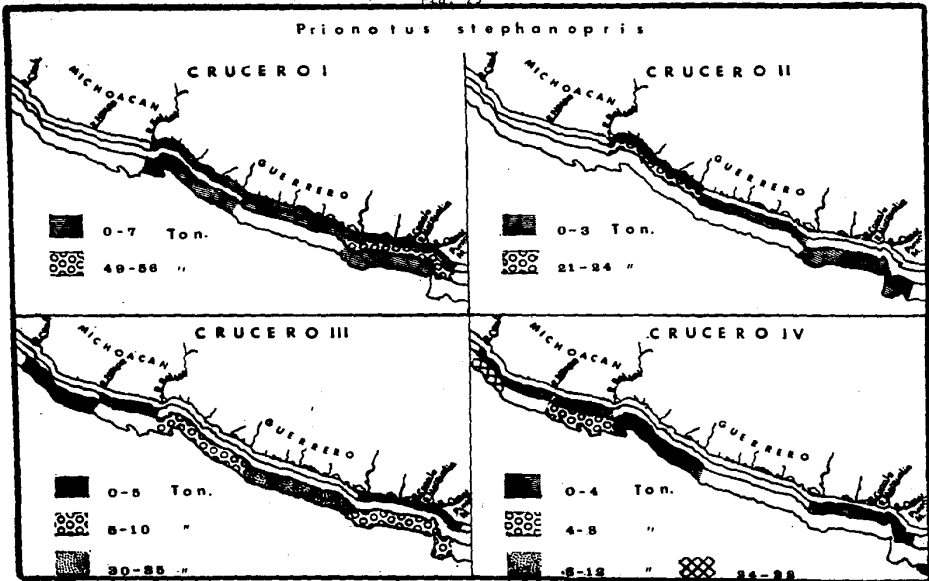
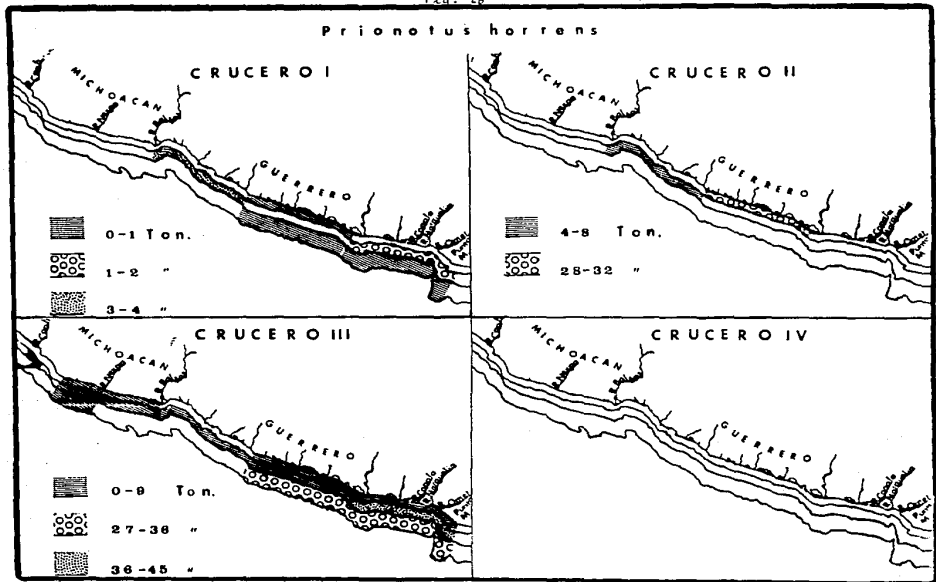


Fig. 26

Prionotus horrens



Prionotus ruscarius

CRUCERO II

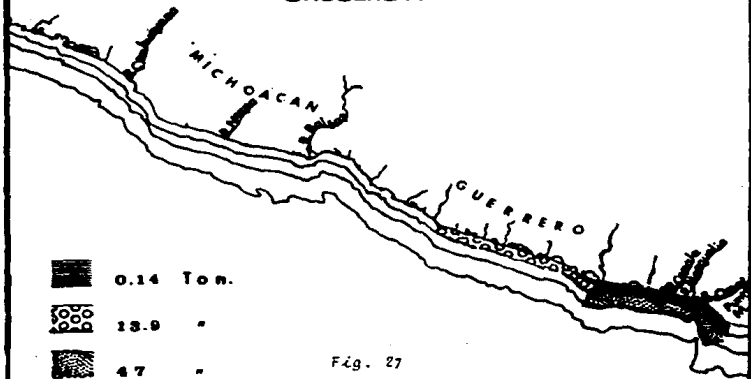
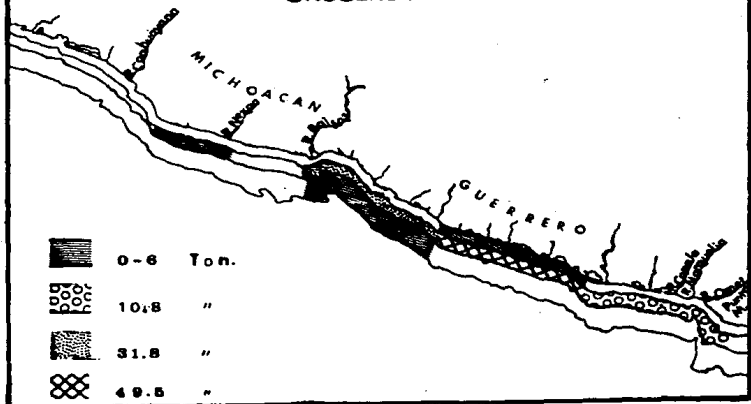
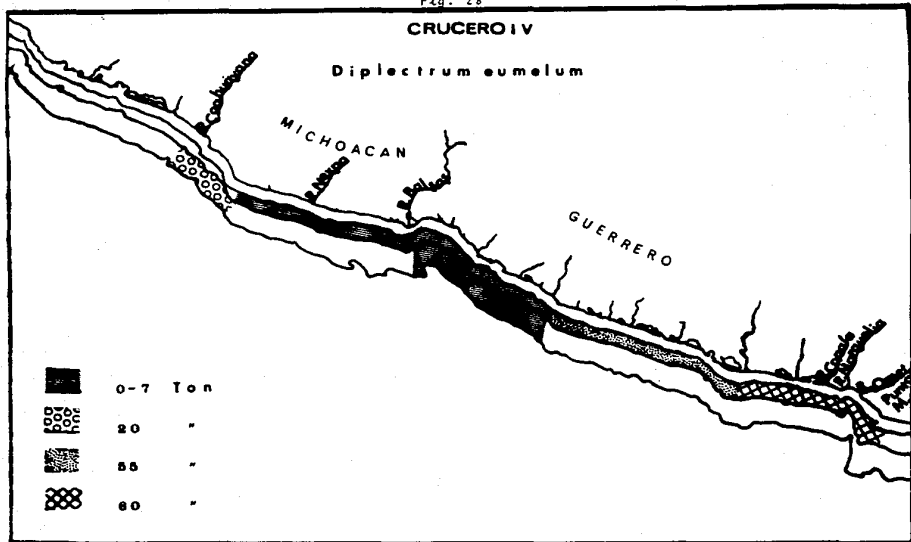


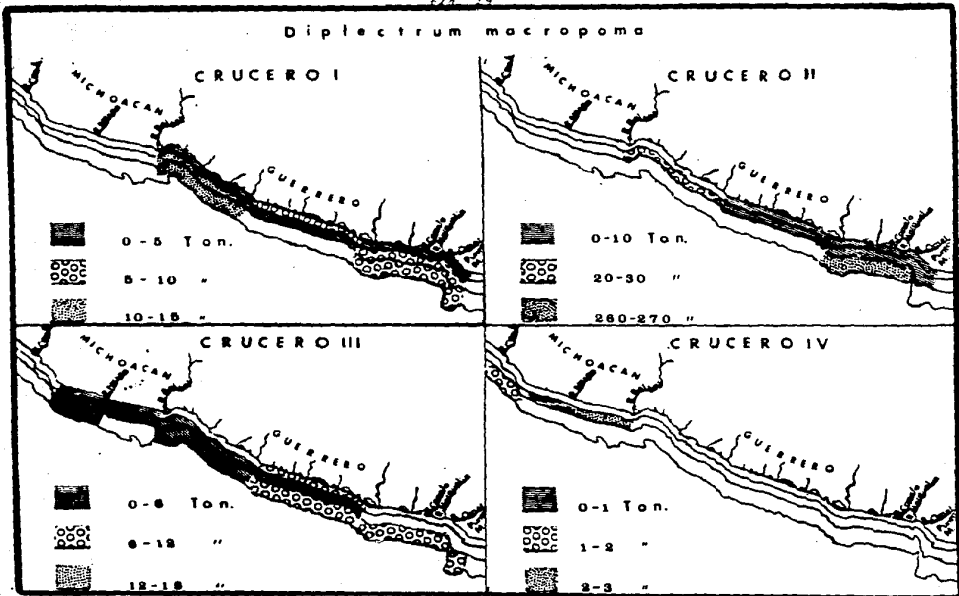
Fig. 27

CRUCERO IV

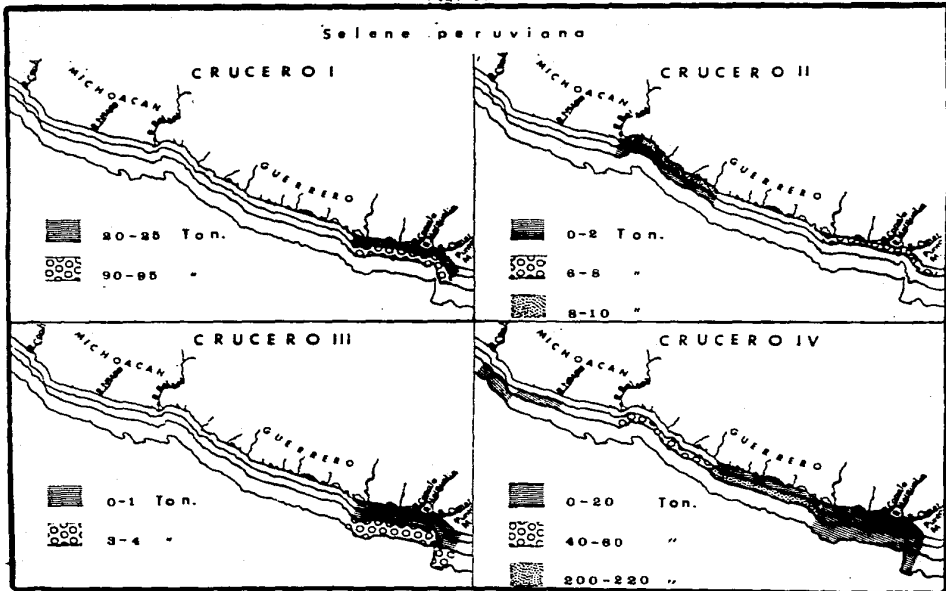


F4g. 28



Diplectrum macropoma

Selene peruviانا



Fza. 31

Chloroscombrus orqueta

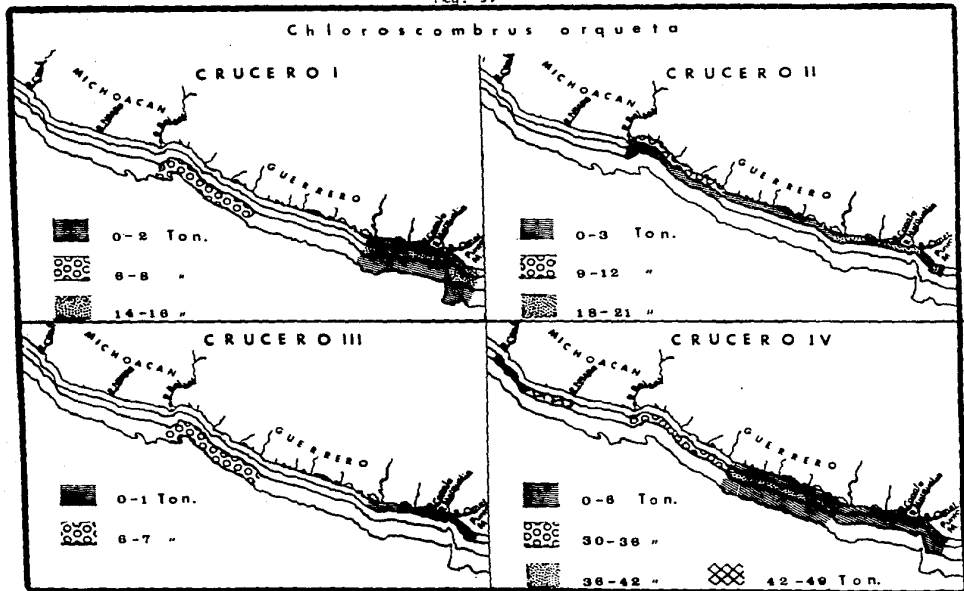


Fig. 32

Lutjanus guttatus

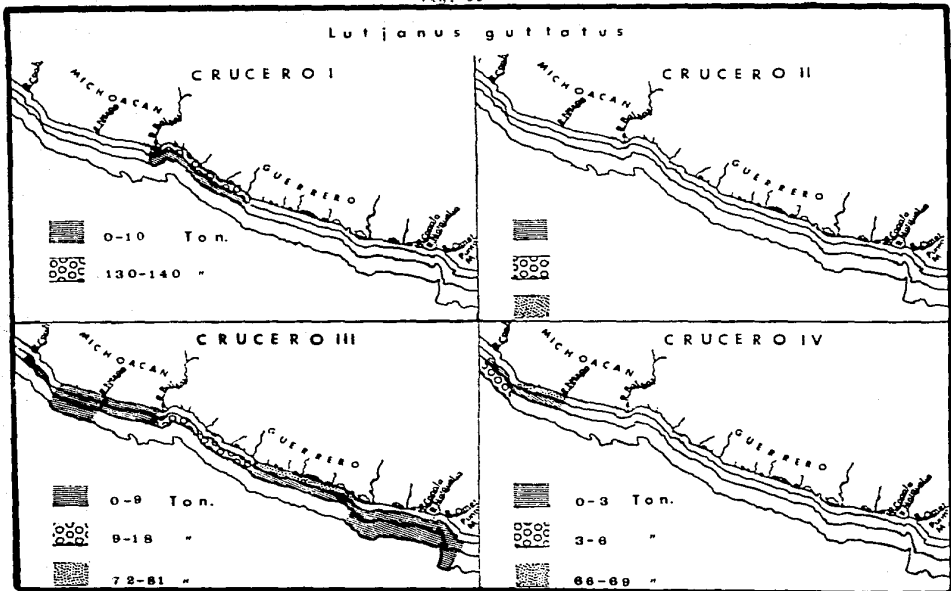


Fig. 33

Diapterus peruvianus

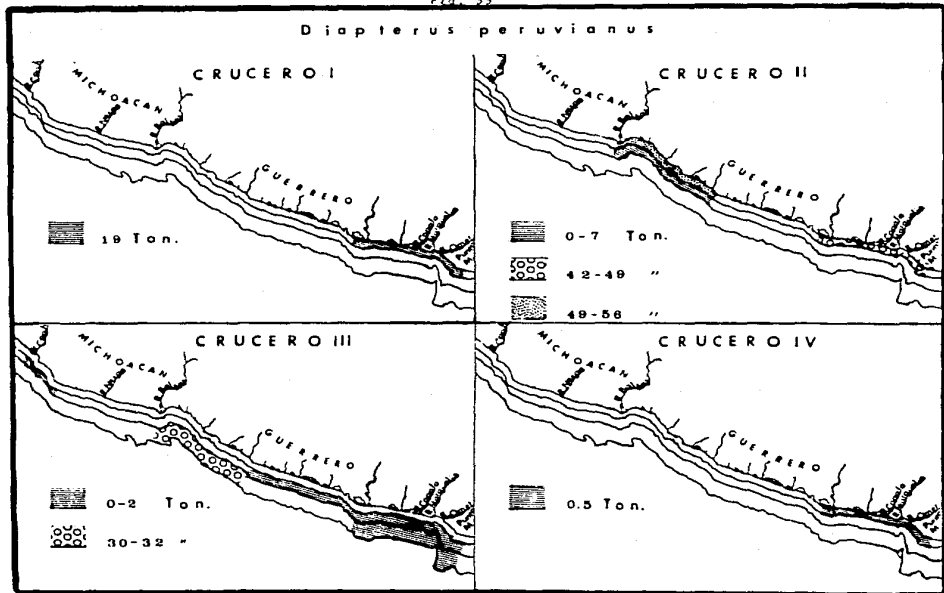
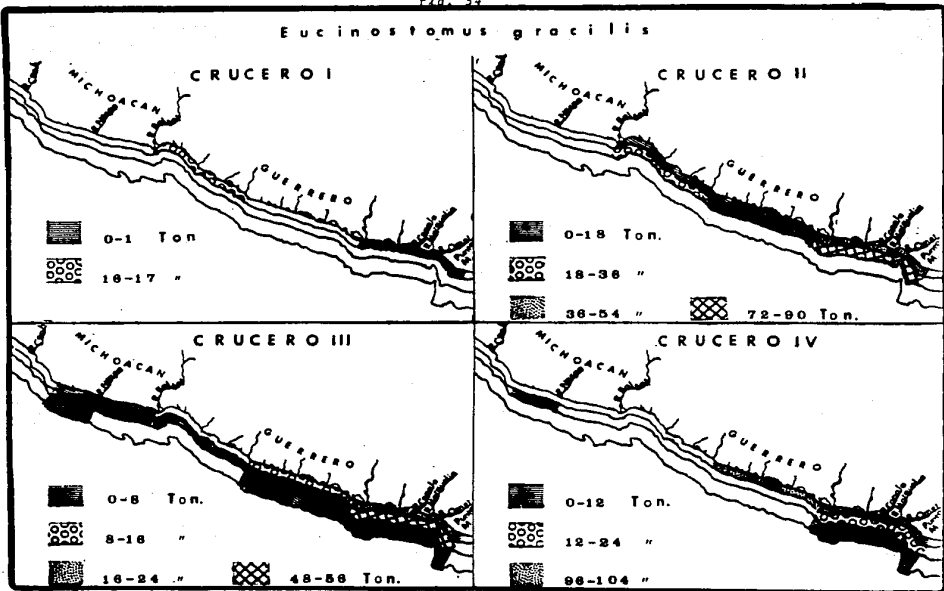
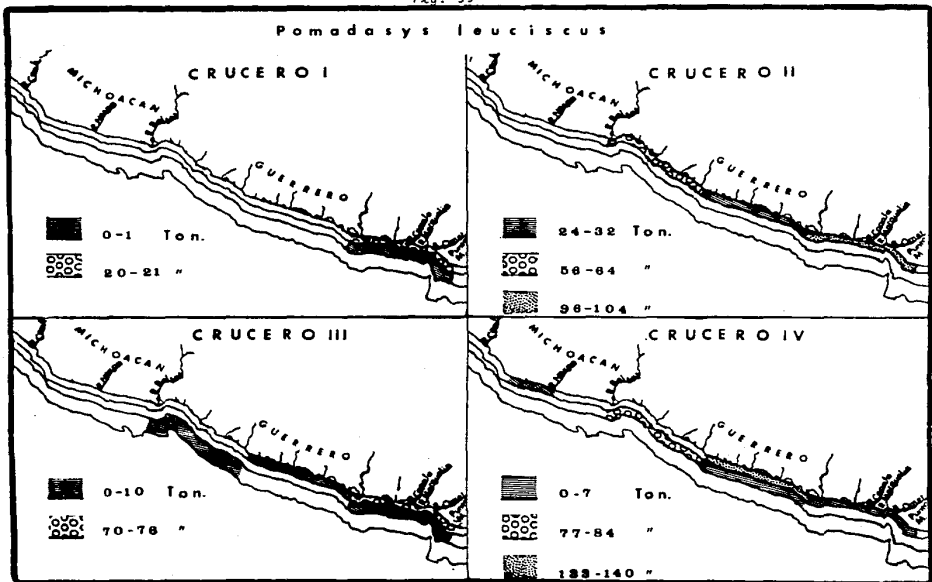


Fig. 34

Eucinostomus gracilis

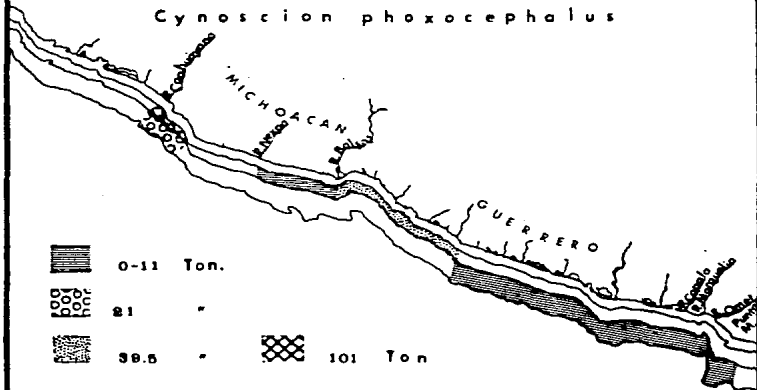


Pomadasyss leuciscus



CRUCERO IV

Cynoscion phoxocephalus



Umbrina bussingi

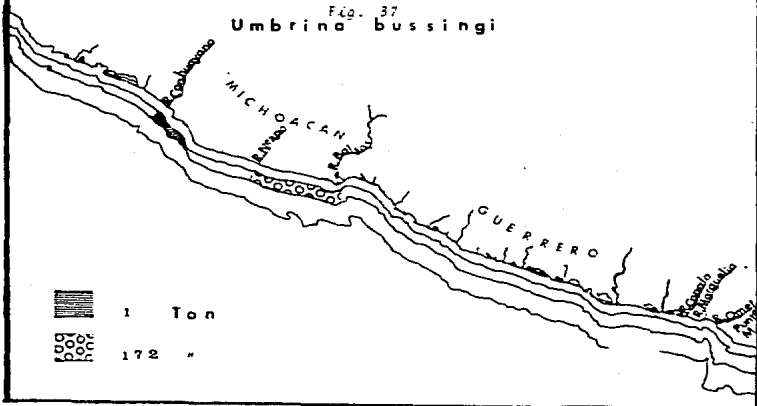
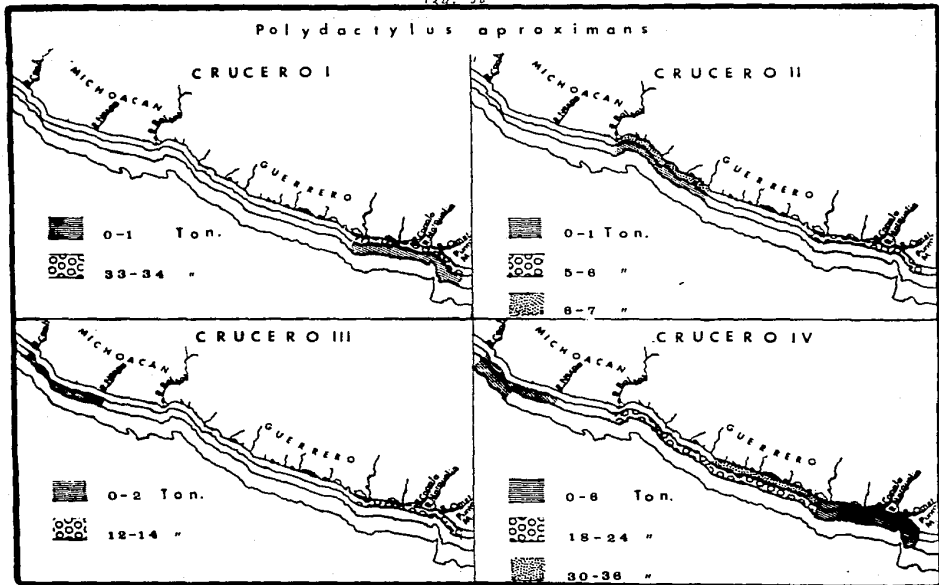


Fig. 38

Polydactylus *aproximans*



F4q. 39

Syacium ovale

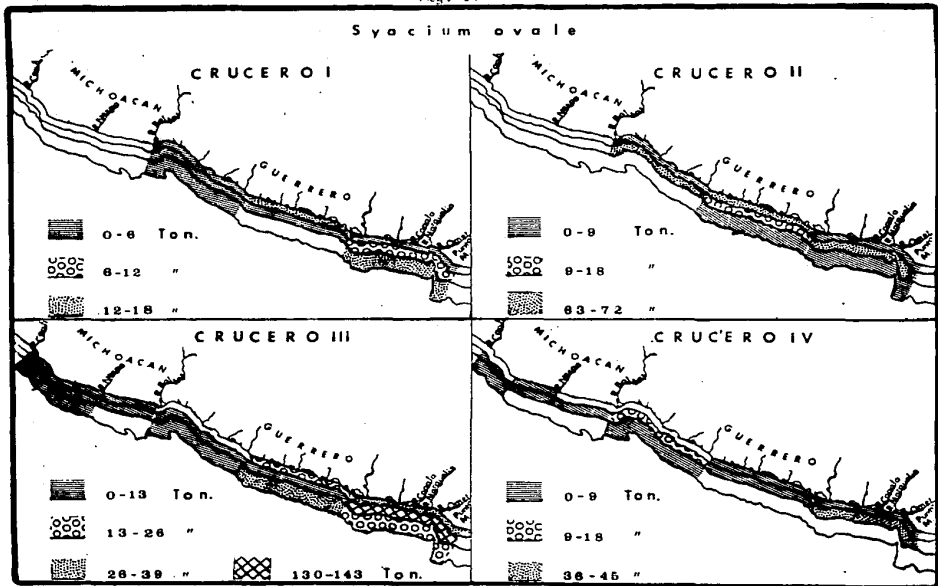


Fig. 40

Cyclopsetta querna

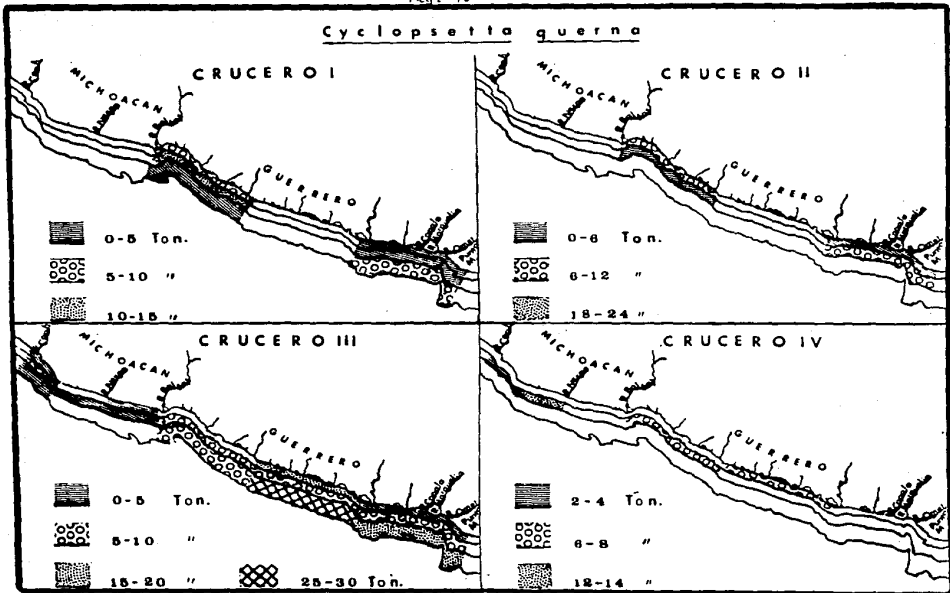
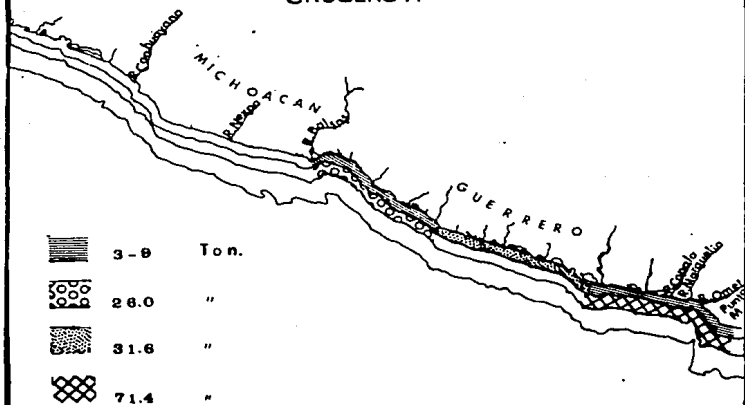


Fig. 41

Sphaeroides annulatus
CRUCERO II



CRUCERO III

