

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESTUDIO PROSPECTIVO DE LA
DIVERSIDAD, DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LOS PECES
DEMERSALES EN LA PLATAFORMA CONTINENTAL DE YUCATAN
(EPOCA DE SECAS) SUR DEL GOLFO DE MEXICO**

**TESIS PROFESIONAL
BIOLOGIA**

RAFAEL RODRIGUEZ CAPETILLO 1985



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.

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
Planteamiento de la Hipotesis y Estrategia de Investigacion...	2
Identificacion de los Objetivos.....	4
ANTECEDENTES.....	5
AREA DE ESTUDIO.....	6
Geomorfologia y Sedimentos.....	6
Hidrologia.....	8
Temperatura, Salinidad y Oxigeno.....	9
Productividad.....	9
MATERIAL Y METODOS.....	11
RESULTADOS.....	17
Diversidad y Abundancia en las Estaciones de Colecta.....	17
Delimitacion del Habitat: Afinidad Ecologica de las Estaciones de Colecta.....	30
Diversidad de la Comunidad.....	33
Abundancia de la Comunidad.....	33
Distribucion de Parametros Ecologicos de la Comunidad.....	37
Modelos de Distribucion y Abundancia.....	42
DISCUSION.....	57
Habitat.....	57
Composicion de la Fauna Ictiologica.....	58
Diversidad.....	59
Distribucion.....	60
Abundancia.....	63

CONCLUSIONES.....	64
ANEXO TAXONOMICO.....	66
AGRADECIMIENTOS.....	77
LITERATURA.....	78

RESUMEN

Se discuten los patrones de diversidad, distribución y abundancia de las especies y poblaciones de peces demersales de la Plataforma Continental de Yucatan (Sur del Golfo de Mexico) durante la época de secas de 1983.

Se analizan 2097 ejemplares de peces, colectados en un total de 22 arrastres de tipo camaronero distribuidos en 11 estaciones de colecta, correspondientes a 41 familias, 73 generos y 105 especies. Sobre este registro se efectuaron estudios de diversidad ($H'n$, D , J' y $H'w$) y abundancia (ind.m^{-2} , g m^{-2}), distribución y gradiente de biomasa. Para determinar el grado de afinidad o similitud ecológica entre los componentes del ecosistema, se realizó un "análisis de cluster" para 12 parametros ambientales de las diferentes estaciones de colecta de la zona de estudio. Esto último muestra la presencia de tres habitats o subsistemas ecológicos bien definidos como áreas de distribución de las poblaciones, altamente correlacionadas con las características ambientales, denominadas Zonas I, II y III. Se distinguen dos zonas de altos valores de diversidad y abundancia, Zonas I y III.

La distribución y abundancia de las especies esta determinada principalmente por la composición y distribución de los sedimentos tipo, la escasa influencia fluvial y estuarina y las características oceanográficas predominantes del Caribe. El valor de la diversidad promedio ($H'n$) fue de 2.283, la diversidad de biomasa promedio ($H'w$) fue de 2.274, el "standing crop" promedio fue de 6.611 g m^{-2} (66 Kg Ha^{-1}). La captura por unidad de esfuerzo promedio para el área de estudio fue CPUE 29 Kg/hr .

La familia Bothidae es la mejor representada en el área de estudio. Doce especies de diversas familias son consideradas típicas de la comunidad por su amplia distribución, frecuencia y abundancia. Estas son: Arius felis, Synodus foetens, Eucinostomus gula, Syacium gunteri, Acanthostracion quadricornis, Nicholsina usta, Balistes capriscus, Haemulon aurolineatum, Syacium papillosum, Scorpaena brasiliensis, Scorpaena calcarata y Diplectrum formosus.

Los resultados de este estudio permiten establecer que en el área de estudio se manifiesta una compleja relación ecológica peces/habitat que resulta en una alta diversidad ictiofaunística. La región de los estudios tiene tradición por su alto potencial pesquero del grupo "meros/pargos/huachinangos".

INTRODUCCION

El Sur del Golfo de Mexico y en particular la Sonda de Campeche al Oeste de la Peninsula de Yucatan, esta siendo intensamente estudiado desde hace varios años, esencialmente por aspectos de importancia ecologica, como: a) La gran diversidad de especies biologicas, b) La gran diversidad de habitats o subsistemas ecologicos definidos, c) Las interacciones entre la plataforma continental y la Laguna de Terminos, d) La dinamica de sus recursos pesqueros actuales y potenciales, e) La expansion industrial en la region, especialmente petrolera, f) No presenta todavia niveles criticos de contaminacion. Estos puntos han sido mencionados por Sanchez-Gil *et al.* (1981) y Yanez-Arancibia *et al.* (1982a y 1983a) para orientar investigaciones prioritarias en la region.

Asimismo la plataforma continental de Yucatan es una zona de particular importancia dadas sus características oceanograficas y biologicas predominantes del Caribe. La dinamica de sus aguas esta determinada por una de las ramas de la corriente de Yucatan que penetra por el Este y por otra que proviene de la Sonda de Campeche. Estas corrientes cambian de direccion provocando dos zonas de circulacion: Oriental y Occidental (Bessonov *et al.* 1971). Por otra parte, en base a los valores de sobresaturacion de oxigeno (resultado principalmente del proceso de fotosintesis), se ha determinado que la produccion primaria de la zona es suficiente para soportar toda una sucesion de la comunidad biologica (Licea-Duran, 1977; Santoyo y Signoret, 1972; De la Lanza *et al.* 1976; Villalobos y Zamora, 1977). Otra característica importante en el area, es la presencia de grandes extensiones de arrecifes coralinos y pastos marinos que sirven de areas de refugio y crianza para peces, determinando una compleja relacion ecologica que se manifiesta en una alta diversidad ictiofaunistica.

Planteamiento de la Hipotesis y Estrategia de Investigacion

Buques de arrastre cubanos y soviéticos capturaron en la plataforma continental mexicana de la Peninsula de Yucatan un promedio de 20,000 ton/año de peces demersales entre 1966-1974 y un máximo de 70,000 ton/año entre 1972 y 1975, predominando roncós (Pomadasyidae), meros (Serranidae) y pargos y huachinangos (Lutjanidae) (Yanez-Arancibia, 1984a).

Manejando estadísticas cubano-soviéticas (Sauskan y Olachea, 1974) y estadounidenses (Klima, 1976 y 1977 y Stevenson, 1982), estimaron una biomasa total del "stock" de peces demersales del noroeste de la Península de Yucatán de al menos 800,000 ton/año. De este potencial que corresponde a comunidades de peces de fondo de alta diversidad, entre 250 y 300,000 ton/año corresponderían al grupo "roncos-meros pargos" y "huachinangos".

Las consideraciones teóricas que sostienen la potencialidad de este sector de la Sonda de Campeche, han tenido fundamentos cuando buques de arrastre cubanos capturaron 70,000 toneladas y soviéticos 75,000 toneladas en 1972 y 1975 respectivamente (Stevenson, 1982).

En términos ecológicos, los ecosistemas costeros tropicales tienen una compleja organización estructural y funcional, altas interacciones biológicas e importantes adaptaciones morfofuncionales de la biota al marco físicoambiental del ecosistema. En el área de estudio este marco está definido por características predominantemente carbonatadas, aguas claras, fuerte influencia marina, escaso aporte fluvial y condiciones climático-meteorológicas con pulsos estacionales. Esta región reúne tales características que en la zona costera se presentan interesantes relaciones ecológicas entre orillas de manglares, pastos marinos y arrecifes de coral (Ogden y Gladfelter, 1983).

En este marco ambiental la diversidad ictiofaunística puede ser muy elevada y con frecuencia desembocar en un importante potencial pesquero (Yanez-Arancibia, 1984a, 1984b).

La plataforma continental de la Península de Yucatán presenta además de las características arriba señaladas una alta diversidad y variaciones en la distribución y abundancia de los peces demersales, como consecuencia ecológica de las interacciones biológicas de las especies típicas de comunidades tropicales de alta diversidad, pero también la consecuencia de las interacciones bióticas de la zona costera con litorales de pantanos de manglar salobres o de alta salinidad, pastos marinos en la parte interna de la plataforma e islas coralinas, hacia la parte central de la zona nerítica.

También puede ser el resultado de niveles particulares de productividad primaria que resultan de florecimientos locales de fitoplancton que ocurren con el encuentro de las aguas del Caribe con las aguas neríticas de la Sonda de Campeche frente a la Península de Yucatán. En la región no hay predominancia de especies estuarinas, sino especies esencialmente marinas, en asociaciones de poblaciones de alta diversidad.

Identificación de los Objetivos

Con los antecedentes y planteamientos señalados, este estudio se orienta hacia los siguientes objetivos principales:

1. Realizar una prospección de la composición de la fauna ictiológica de la plataforma continental de la Península de Yucatán, durante la época de secas.

2. Determinar preliminarmente las poblaciones y especies típicas de la comunidad, así como sus áreas de distribución y abundancia.

3. Establecer los probables patrones de distribución, diversidad y abundancia de las especies y poblaciones y su comportamiento biológico en relación a los parámetros ambientales más significativos.

4. Caracterizar la ecología preliminar de los peces demersales de dicha zona y su importancia como recurso pesquero potencial señalando las áreas de mayor productividad en términos de biomasa.

Con estos objetivos preliminares se pretende dar continuidad a las investigaciones realizadas en la plataforma continental de Yucatán y de manera prospectiva, complementar la información referente a las poblaciones de peces en el área del sur del Golfo de México. La gran variedad de especies no explotadas actualmente representan un potencial que requiera en el futuro de estudios especiales sobre su ecología, cuantificación y sugerencias de manejo.

ANTECEDENTES

En relacion con los objetivos de este estudio, se deben considerar algunos trabajos fundamentales para el area, como es el trabajo de Sauskan y Olachea (1974) sobre peces comunes en la fauna acompanante del camaron, ademas de los trabajos de Moore *et al.*, (1970) Claro *et al.*, (1974) y Klima (1976 y 1977), proporcionando los datos primarios sobre la evaluacion de la fauna en la Sonda de Campeche. Sobre la fauna ictiologica del norte del Golfo se tiene el trabajo de Gunter (1945). Otros autores como Chittenden y McEachran (1976) y Darnell *et al.*, (1983) orientan sus investigaciones sobre los recursos demersales en el aspecto ecologico.

Asimismo, existen investigaciones referentes a la ecologia y evaluacion de las poblaciones de peces en ecosistemas costeros del sur del Golfo de Mexico (Sanchez-Gil *et al.*, 1981, Yanez-Arancibia *et al.*, 1981, 1982 a y b, 1983, 1984 a, b y c, Yanez-Arancibia, 1984c y Sanchez-Gil, 1985) permitiendo presentar un marco de referencia sobre las poblaciones demersales en la plataforma continental marina del Golfo de Mexico, destacando que estos estudios, se refieren principalmente a la Sonda de Campeche frente a Tabasco y Campeche. Sin embargo, existe informacion restringida de estudios realizados por otros autores en el area de estudio, referentes al conocimiento de las poblaciones de peces (Gunter, 1952, Hildebrand *et al.*, 1964 y Chavez, 1966).

Por otra parte existe un analisis de las características ambientales y su relacion con la ecologia de la Sonda de Campeche Yanez-Arancibia y Day (1982), Yanez-Arancibia *et al.* (1983a) y Yanez-Arancibia y Sanchez-Gil (1983) caracterizan el ecosistema y el comportamiento ambiental del sistema ecologico de la Laguna de Terminos y Sonda de Campeche destacando su importancia como ecosistema tropical costero, integrando numerosas referencias bibliograficas con resultados propios. A su vez Yanez-Arancibia (1984a) integra una discusion sobre la evaluacion de la pesca demersal costera de la region.

Los antecedentes senalados nos permiten establecer un marco de referencia sobre la dinamica ambiental y la estructura, funcion y potencialidad de los recursos de peces en el sur del Golfo de Mexico.

AREA DE ESTUDIO

La plataforma continental de Yucatan forma parte de la Sonda de Campeche al sur del Golfo de Mexico. Se extiende en una area de aproximadamente 50,000 millas cuadradas.

La zona donde se realizo este estudio se localiza en el extremo oriental de la plataforma continental mexicana entre los 18°00'-23°00' latitud Norte y 36°00'-93°00' longitud Oeste. Se realizaron 11 estaciones de colecta (Fig. 1).

Se conoce que distintas condiciones fisico ambientales influyen en la diversidad, distribucion y abundancia de los peces demersales. Por tal razon es importante caracterizar el area de estudio.

Clima

Para la region de la Laguna de Terminos y areas adyacentes de acuerdo a Garcia (1973), el clima predominante es Amw, calido subhumedo con lluvias en verano (de mayo a septiembre), la temperatura anual promedio supera los 26 °C y la precipitacion anual varia entre los 1,100 y 2,000 mm.

Los datos del servicio meteorologico nacional de Mexico (in: Gutierrez-Estrada, 1977) indican que los vientos tienen una direccion dominante de Este a Sureste durante todo el ano, con una intensidad maxima de 8 nudos exceptuando el mes de octubre donde son de Norte a Noroeste y presentan de 50 a 72 nudos. Definiendose tres estaciones climaticas (Yanez-Arancibia y Day, 1982 y Yanez-Arancibia et al., 1983a):

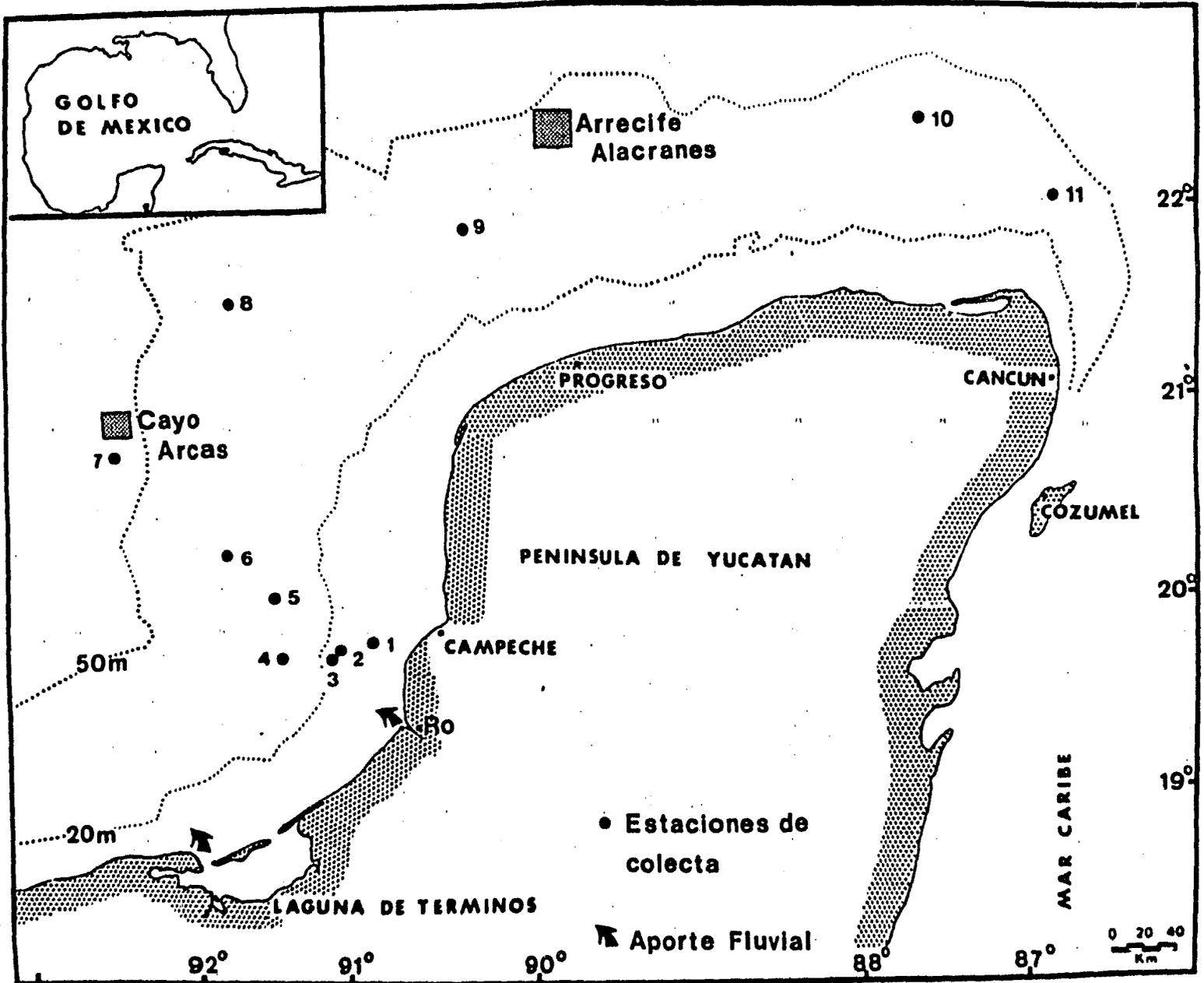
- a) Junio-Septiembre (epoca de lluvias)
- b) Octubre-Febrero (epoca de nortes-invierno)
- c) Febrero-Mayo (epoca de secas)

En la parte sur de la Peninsula de Yucatan, el clima es subhumedo, mientras que la parte norte es arida, las lluvias son muy restringidas y se calcula una precipitacion anual promedio de 500 a 1000 mm en la porcion suroeste y hacia la porcion noreste hasta 1500 mm/año. Las condiciones climaticas de la region de estos estudios han sido tratadas por Garcia (1973).

Geomorfologia y Sedimentos

La planicie costera del Golfo de Mexico desciende suavemente de la Sierra Madre Oriental con una configuracion geomorfologica sobresaliente, ancha y de pocos relieves. En el sur del Golfo de Mexico se caracteriza por ensancharse significativamente hacia el sureste y frente a Campeche y Yucatan alcanza hasta 150 km.

Fig. 1. Area de estudio. Plataforma Continental de Yucatan (Sur del Golfo de Mexico). Se señalan los principales rasgos batimetricos y toponimicos, asi como las estaciones del Crucero OPLAC/P-6 (1,2,4) y las estaciones del Crucero PROGMEX-1 (3,5,6,7,8,9,10,11). La abreviatura corresponde a RO = Rio Champoton.



El analisis de los sedimentos tipo, indica que se presentan dos fuentes sedimentarias principales en el area. Hacia la region oeste, el sistema fluvial Grijalva-Usumacinta y la plataforma de Yucatan que se caracteriza por sedimentos carbonatados de origen organico, siendo tipicamente una area carstica (Lynch, 1954; Price, 1954; Gutierrez-Estrada, 1977).

De ahi que la porcion oeste de la zona costera del Golfo de Mexico, adyacente a la Laguna de Terminos es de composicion terrigena, mientras que la porcion este es de origen calcareo (Gutierrez-Estrada, 1977). El contenido de materia organica mas abundante de la region se encuentra en la zona de sedimentos finos (limo-arcillosa) por el aporte fluvial y estuarino. Yanez-Arancibia y Sanchez-Gil (1983), establecen la caracterizacion y comportamiento ambiental de la Sonda de Campeche, destacando la importancia que tiene la confluencia de estas dos provincias sedimentarias en la ecologia y funcionamiento del sistema.

Por otra parte la plataforma continental de Yucatan se caracteriza por la abundancia de bancos y arrecifes coralinos dispersos, entre estos se destacan Cayo Arcas y Arrecife Alacranes, los cuales son importantes por su extension; asimismo existen pastos marinos en la parte interna de la plataforma y litorales de pantanos de manglar en la zona costera, cuyo funcionamiento ecologico, los distingue como habitats particulares de la plataforma (Ogden y Gladfelter, 1983), presentandose en la zona costera una interesante relacion ecologica.

Hidrologia

La dinamica de las aguas de la Sonda de Campeche esta determinada por una de las ramas de la corriente de Yucatan que penetra por el Este y por otra que proviene del Golfo de Campeche al Oeste (Bessonov *et al.*, 1971). Se destaca que debido al relieve del fondo estas corrientes cambian de direccion principalmente cerca del talud, provocando zonas de circulacion ciclonica y anticiclonica de las aguas, sobre esta base se determinan dos tipos de circulacion: la primera corresponde a un aumento en la velocidad de la corriente de Yucatan y la segunda a valores relativamente menores en relacion a la primera.

Por otra parte, Villalobos y Zamora (1975, 1977), destacan que existen características hidrologicas sobresalientes por el aporte de las aguas epicontinentales y estuarinas propias de la zona costera. Mancilla-Peraza y Vargas-Flores, 1980 y Graham *et al.*, 1981) demuestran que a traves de la boca del Carmen se produce el flujo neto de la Laguna de Terminos hacia la plataforma continental adyacente.

Temperatura, Salinidad y Oxígeno

En la porción noreste de la península de Yucatán, las estimaciones de temperatura promedio son de 27 °C. La disposición de los gradientes marca zonas de influencia de aguas oceánicas con una temperatura de 28 °C, además de la presencia de aguas de mezcla y masas de agua costera cuya temperatura oscila entre 28.5 °C y 29 °C, originando dos áreas que reciben influencia térmica por las características de temperatura de las aguas epicontinentales, una enfrente de los ríos Frontera y San Pedro y otra a la altura del río Champotón. La disposición de las isotermas a otros niveles conserva el mismo patrón en la superficie (Lizarraga-Partida y Sainz-Hernández, 1984).

Los valores de salinidad tienen una variación muy pequeña, predominan las masas de agua con salinidades de 36.3 ppm que se encuentra ubicada en esta época entre la superficie y los 100 m. Al borde de la plataforma continental o hacia profundidades mayores los valores de salinidad son de 36.4 y 36.5 ppm. El máximo valor salino 36.9 ppm se establece entre los 21°00'N y los 91°00'W posiblemente resultado de un alto grado de evaporación (Lizarraga-Partida y Sainz-Hernández, 1984).

La distribución del oxígeno disuelto en la capa superficial se mantiene más o menos constante, pero en la capa adyacente al fondo fluctúa durante todo el año. Durante los dos tipos de circulación del agua establecidos por Bessonov *et al.*, (1971), los valores de oxígeno promedio son de 4.2 ml/l para la zona Oriental; para la región Occidental se encuentra una área con alto contenido de oxígeno cerca del fondo. Hacia el norte de la península las cifras de oxígeno disuelto resultan más altas, oscilando los valores entre 4.1 y 4.4 ml/l (Bessonov *et al.*, 1971 y Lizarraga-Partida y Sainz-Hernández, 1984).

Productividad

La Sonda de Campeche es un área de alta productividad. Existe una alta producción de biomasa zooplanctónica en aquellas áreas con influencia de aguas epicontinentales o zonas de mezcla de masas de agua. Se aprecian altos índices de biomasa en la Sonda de Campeche donde queda establecida una zona de influencia de aguas posiblemente procedentes del río Coatzacoalcos (40 a 80 cc). Son también significativos los valores de biomasa en una área enfrente de los ríos Frontera y San Pedro en la que existe una marcada influencia de las aguas epicontinentales sobre la zona nerítica, los máximos valores se producen en el área de mezcla entre aguas de la Sonda de Campeche y de la parte norte de la península con una alta productividad, con valores de biomasa entre 40 y 60 cc (Santoyo y Signoret, 1972; Villalobos y Zamora, 1975, 1977; De la Lanza *et al.*, 1976 y Licea-Durán, 1977). Otros autores establecen que la producción primaria de las aguas de

la Sonda de Campeche alcanza 1,500 mg c/m² día y disminuye hasta cerca de 700 mg c/m² día dependiendo del patrón de circulación. Se determina asimismo que la zona centro-oriental de la Sonda de Campeche es más productiva que la zona occidental (Bessonov et al., 1971).

Lo anterior permite establecer que los valores de producción primaria resultado de florecimientos locales que ocurren con el encuentro de las aguas del Caribe con las aguas neríticas de la Sonda de Campeche frente a la península de Yucatan, son suficientes para soportar toda una sucesión de la comunidad biológica.

MATERIAL Y METODOS

Se realizo un total de 11 estaciones de colecta de peces con 22 arrastres en dos etapas: La primera en marzo de 1982 a bordo del buque de practicas MARSEP-1 de la Secretaria de Educacion Publica, durante la campana OPLAC/P-6 (Oceanografia de la Plataforma de Campeche/Peces), estaciones 1, 2 y 4. La segunda etapa en marzo de 1983 a bordo del B/O "Justo Sierra" de la UNAM durante la campana oceanografica PROGMEX-1 (Prospeccion Oceanologica del Golfo de Mexico), estaciones 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11 completandose asi una red de estaciones que abarca desde el extremo oriental de la Sonda de Campeche, frente al puerto de Campeche, hasta el extremo oriental de la península de Yucatan, Cabo Catoche (Fig. 1).

Las artes de pesca fueron dos redes de arrastre tipo camaronero comercial que trabajan con una abertura de 9m (30 pies). Para el caso de la campana OPLAC/P-6 operaron conjuntamente arrastrando por las dos bandas de la embarcacion. Durante la campana oceanografica PROGMEX-1 el arrastre se efectuo con una sola red, arrastrando por popa.

Estas capturas fueron diurnas y nocturnas y se realizaron a una velocidad promedio de dos nudos durante un periodo promedio de media hora cada una, a diferentes profundidades. Las capturas obtenidas para cada estacion de colecta fue reunida a bordo, homogeneizada, separada y procesada en su totalidad. Posteriormente se fijo con formalina al 10% para su traslado al laboratorio.

Se capturo un total de 2097 individuos en las estaciones de colecta indicadas en la figura 1, habiendose muestreado en un area total de 456581 m². Toda la ictiofauna despues de ser reetiquetada y preservada en alcohol etilico al 70 % (trabajo de laboratorio), fue determinada taxonomicamente empleando la literatura basica de Jordan y Evermann (1896-1900); Meek e Hildebrand (1923-1928); Norman (1934); Cervigon (1966); Topp and Hoff (1972) y Fischer (1978). Identificados los organismos se obtuvieron datos de numero, peso y talla de cada especie para posteriormente efectuar el analisis biologico.

Adicionalmente para cada una de las estaciones de colecta fue obtenido el registro de 12 parametros principales (parametros de referencia y ambientales) Tabla 1.

TABLA 1. ESTACIONES DE COLECTA DEL AREA DE ESTUDIO. PARAMETROS AMBIENTALES Y CARACTERIZACION DEL HABITAT.

ESTACION	LATITUD	LONGITUD	FECHA	HORA	PROF. (m)	TIPO DE SEDIM. (*)	SALINIDAD		OXIGENO		TEMPERATURA			
							SUP.	FONDO	SUP.	FONDO	SUP.	FONDO		
							(ppm)		(ml/l)	(°C)				
1	19°	48.0	90°	53.0	1-IV-82	10:30	10.8	1,4	36.90	36.49	1.32	1.18	26.70	26.00
2	19°	47.0	91°	06.0	1-IV-82	04:00	18.0	1,4	36.90	36.66	1.35	1.13	25.80	25.75
3	19°	44.8	91°	07.9	7-IV-83	21:47	17.0	1,4	36.80	36.80	4.53	4.31	25.70	25.30
4	19°	45.0	91°	25.0	31-III-82	21:40	27.0	1	36.64	36.63	1.35	1.10	25.75	25.47
5	20°	03.4	91°	27.8	8-IV-83	01:29	29.0	2,3	36.50	36.66	4.50	4.30	28.50	24.60
6	20°	16.1	91°	44.1	8-IV-83	04:02	36.0	2,3,4	36.40	36.50	4.50	4.44	24.80	24.00
7	20°	46.6	92°	23.1	8-IV-83	09:41	72.3	1,2,4	35.90	36.30	4.61	3.68	24.70	22.20
8	21°	26.8	91°	42.1	17-IV-83	04:48	46.0	1	36.50	36.40	4.50	4.70	28.50	27.50
9	21°	52.1	90°	20.0	16-IV-83	19:07	40.0	1	36.50	36.40	4.50	4.70	27.50	26.50
10	22°	24.8	87°	37.3	14-IV-83	09:30	47.0	1	36.30	36.40	4.50	3.61	24.60	21.30
11	22°	01.1	86°	49.5	12-IV-83	01:16	39.0	1,4	36.20	36.40	4.32	3.79	25.70	22.00

*Sedimentos: 1 arena
 2 limo
 3 arcilla
 4 parches de coral

- Parametros de referencia de la estacion:

1. Posicion Geografica. La posicion de los lances de pesca se determino mediante dos distintos metodos, dependiendo del equipo de navegacion con que contaron las embarcaciones: a) navegacion por estima y b) navegacion por satelite. Tomandose siempre en consideracion como referencia la velocidad, el rumbo del transecto y el tiempo de navegacion.

2. Hora local.

3. Tiempo de arrastre. El tiempo promedio de arrastre fue de 30 minutos y solo en algunos casos se redujo por cambios desfavorables del fondo. Para todos los casos, el tiempo efectivo de pesca se considero como aquel que transcurre entre el momento en que la red toca el fondo y comienza el arrastre hasta el momento en que se inicia la operacion para recobrarla.

4. Velocidad de arrastre. La velocidad promedio a lo largo de cada arrastre durante el tiempo efectivo de pesca fue de dos nudos.

5. Area cubierta de arrastre. Para cada lance fue calculada el area de barrido de arrastre de acuerdo a la metodologia de FAO para la region del Caribe y Golfo de Mexico (Stevenson, 1982), de la siguiente manera:

$$A = (V \times T)l \quad (1)$$

donde A = area de arrastre

V = velocidad de arrastre

T = Tiempo efectivo de arrastre y

l = Abertura de trabajo de la red.

Para este método se asume que los arrastres tienen una abertura horizontal igual al 60 % de la longitud de la relinga superior. Chittenten y McEachran (1976) han utilizado el mismo metodo y tipo de redes similares para estudios en el norte del Golfo de Mexico y Sanchez-Gil *et al.*, (1981) y Yanez-Arancibia y Sanchez-Gil (1985) en el sur del Golfo de Mexico.

- Parametros Ambientales:

Se efectuaron lances CTD Neil Brown en la columna de agua, registrando profundidad, salinidad, temperatura y oxigeno de superficie y fondo.

Los datos de composicion de los sedimentos tipo para cada estacion fueron obtenidos simultaneamente con las colectas de peces.

La información obtenida fue analizada estadísticamente desde distintos aspectos de la ecología y estructura de las comunidades estudiadas.

Diversidad y Abundancia

Para evaluar la diversidad de las comunidades, se consideraron los siguientes índices. En cada estación de colecta fue calculado el índice de Shanon y Weaver (1963) de la siguiente manera:

$$H'n = - \sum_{i=1}^{i=N} \frac{n_i}{N} \cdot \ln \frac{n_i}{N} \quad (2)$$

donde n_i = al número de individuos de una sola especie y N = al número total de individuos de todas las especies en la colecta.

Existen dos componentes principales de la diversidad; la riqueza "D" o variedad de las especies (Margalef, 1969) y la uniformidad-J' o equidad en la distribución de los individuos en las especies (Pielou, 1966). Por lo que fueron calculados estos índices complementarios al anterior.

$$D = (S-1)/\ln N \quad (3)$$

donde S = al número total de especies de una colecta y N = al total de individuos de todas las especies

$$J' = H'n / H'n \text{ max.} = H'n / \ln S \quad (4)$$

donde $\ln S$ es el valor máximo posible de $H'n$ y $H'n = H'n \text{ max.}$ cuando las especies son igualmente abundantes.

La abundancia fue tomada en términos de densidad (número de individuos por área) y de biomasa "standing crop" (g peso húmedo m^{-2}). El índice de biomasa calculado para cada una de las estaciones de colecta, se obtuvo de la relación modificada de Shanon y Weaver (Wilhm, 1968)

$$H'w = - \sum_{i=1}^{i=N} \frac{n_i}{N} \cdot \ln \frac{n_i}{N} \quad (5)$$

donde n_i = a los gramos de una especie en una colecta y N = a los gramos totales de todas las especies en la colecta. La relacion entre $H'n$ y $H'w$ no es necesariamente directa.

El uso de estos indices es importante para interpretar la estructura de la comunidad, la afinidad ecologica entre las estaciones de colecta y el valor de importancia de los diferentes patrones en la distribucion y abundancia de las poblaciones. Todos los calculos de estos indices se efectuaron sobre la base de logaritmos naturales.

Asimismo, con la finalidad de conocer el grado de similitud o afinidad ecologica entre las diferentes estaciones de colecta y con la informacion obtenida fueron elaborados dos programas de computacion basados en los principios del "cluster analysis".

El primero consiste en el proceso de reunir en dos o mas grupos a las unidades (estaciones de colecta), en base a sus atributos y/o características. Las características que son compartidas entre dos o mas unidades proporcionan el grado de afinidad existente (Programa 46: Single Linkage Cluster Analysis In: Davies, 1971).

El rango de similaridad es de 0 a 1. Por medio de las características individuales, cada estacion fue comparada contra todas las demas en pasos de 0.01 (de significancia) de tal manera que las estaciones que presentan mas características comunes (en este caso especies) obtienen los valores mas altos de similaridad ecologica (muy cercanos a 1) figura 3. Este tipo de programa ha sido utilizado por Horn y Allen (1976), Daniels (1979), Yanez-Arancibia *et al.*, (1980), Vargas Maldonado *et al.*, (1981) y Sanchez-Gil *et al.*, (1981).

El segundo es un cluster numerico que se aplico a los datos de los parametros ambientales. Se uso como coeficiente de similaridad/disimilaridad la metrica de Minkowski:

$$d_r(j,k) = \left(\sum_{i=1}^n |x_{ji} - x_{ki}|^r \right)^{1/r} \quad (6)$$

donde r = real positivo

Si j y k son los indices de dos elementos, x_{ij} es el vector de la característica i , correspondiendo al objeto j , n es el # de características y $r = 0$.

En este caso se uso $r=2$ porque se empleo un espacio euclidiano de dos dimensiones.

El metodo de clasificacion empleado para este analisis fue el conocido como "complete link o longest link", esto en

conexion completa. Cuya expresion analitica es:

$$d_1 = (A,B) = \max \{ d(a,b) / a \in A \text{ y } b \in B \} \quad (7)$$

donde A y B son dos grupos.

Este metodo es una version modificada del programa analisis de cumulos (Reyes et al., 1978).

RESULTADOS

Diversidad y Abundancia en las Estaciones de Colecta

Fueron analizados un total de 2097 individuos, distribuidos en 41 familias, 73 generos y 105 especies (ver Anexo Taxonomico). El analisis cuantitativo se efectuó para cada una de las estaciones de colecta y se presenta en forma individual (Tablas 2 a 12), permitiendo posteriormente realizar el analisis biologico con los datos generados. La cuantificacion esta basada en el registro total de la captura para cada una de las estaciones de colecta y con base a este registro individual se puede presentar el panorama que se describe a continuacion:

El numero de especies colectadas en cada estacion vario de 6 (estacion 9) a 34 (estacion 3). Los valores del indice $H'n$ vario de 1.068 (estacion 9) a 3.154 (estacion 2).

La densidad vario de 0.0001 ind.m⁻² (estacion 2) a 0.023 ind.m⁻² (estacion 6). El rango de "standing crop" vario de 0.033 g m⁻² (estacion 2) a 2.108 g m⁻² (estacion 1). La captura por unidad de esfuerzo promedio fue CPUE 29 kg/hr.

De las 11 colectas de peces, el 90 % de las especies se obtuvo en la septima estacion (Fig. 2), presentandose una relacion muy evidente entre el incremento del numero de especies y el area de arrastre de las estaciones de colecta. Posteriormente el incremento de especies no fue significativo.

Asimismo, en la septima estacion se obtuvo el 90 % de los individuos (1920 ind.) en relacion a la captura total y el 89 % del total del area arrastrada (409917.0 m²).

TABLA 2. DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES
ESTACION 1

ESPECIES	No. de Ind.	Peso (g)	Talla LT. (mm)	No. de Ind. %	Peso (g)	H'n	H'w
1. Syacium gunteri	2	22.5	90-107	0.39	0.03	0.021	0.003
2. Syacium papillosum	4	113.7	104-163	0.77	0.16	0.038	0.010
3. Echencis naucrates	3	199.1	310-390	0.58	0.86	0.030	0.041
4. Diplectrum radiale	1	13.7	107.0	0.19	0.02	0.012	0.002
5. Eucinostomus gula	10	365.2	124-150	1.93	0.52	0.076	0.028
6. Haemulon aurolineatum	45	4900.0	155-216	8.70	7.03	0.212	0.187
7. Haemulon plumieri	6	795.0	160-266	1.16	1.14	0.052	0.051
8. Lutjanus synagris	11	920.0	155-215	2.13	1.32	0.082	0.057
9. Diplectrum formosus	31	1775.0	162-192	6.0	2.55	0.169	0.093
10. Chilomycterus schoepfi	1	233.1	201.0	0.19	0.33	0.012	0.019
11. Bothus robinsi	1	25.1	144.0	0.19	0.04	0.012	0.003
12. Ancylosetta quadrocellata	1	96.3	210.0	0.19	0.14	0.012	0.009
13. Archosargus rhomboidalis	22	4150.0	195-268	4.26	5.96	0.134	0.168
14. Balistes capriscus	26	2800.0	141-225	5.03	4.02	0.150	0.129
15. Nicholsina usta	3	213.2	155-179	0.58	0.31	0.030	0.018
16. Prionotus scitulus	14	467.7	126-181	2.71	0.67	0.098	0.034
17. Symphurus plagiusa	2	54.6	150-154	0.39	0.08	0.021	0.006
18. Arius felis	221	37785.0	232-325	42.75	54.36	0.363	0.331
19. Prionotus evolans	2	1003.7	299-331	0.39	1.44	0.021	0.061
20. Orthopristis chrysopterus	2	184.9	175-230	0.39	0.27	0.021	0.016
21. Chloroscombrus chrysurus	10	443.5	166-184	1.93	0.64	0.076	0.032
22. Alutera schoepfi	3	1273.5	300-370	0.58	1.83	0.030	0.073
23. Acanthostracion quadricornis	46	4600.0	100-213	8.90	6.60	0.125	0.179
24. Rhinobatus lentiginosus	2	585.3	404-452	0.39	0.84	0.021	0.040
25. Sphoeroides nephelus	1	94.0	159.0	0.19	0.13	0.012	0.009
26. Equetus acuminatus	3	131.1	149-165	0.58	0.19	0.030	0.012
27. Chaetodipterus faber	2	2128.5	162-426	0.39	3.05	0.021	0.107
28. Ogcocephalus raditans	1	190.0	211.0	0.19	0.27	0.012	0.016
29. Sphyrna tiburo	1	429.5	480.0	0.19	0.62	0.012	0.031
30. Pomacanthus arcuatus	3	109.5	95-108	0.58	0.16	0.030	0.010
31. Monacanthus hispidus	6	436.4	108-186	1.16	0.63	0.052	0.032
32. Calamus penna	31	2650.0	127-221	6.0	3.80	0.169	0.124
32 especies	517	69439.6				2.249	1.931

D= 4.962
J'= 0.649
Area= 33048 m²

Densidad= 0.015 ind. x m⁻²
Biomasa= 2.108 g x m⁻²

TABLA 3. DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES
ESTACION 2

ESPECIES	No.de Ind.	Peso (g)	Talla Lt. (mm)	No.de Ind. %	Peso (%)	H'n	H'w
1. <i>Fistularia petimba</i>	1	300.0	910.0	1.92	3.36	0.076	0.114
2. <i>Scorpaena brasiliensis</i>	3	103.5	110-144	5.77	1.16	0.165	0.052
3. <i>Syacium papillosum</i>	3	474.0	175-288	5.77	5.31	0.165	0.156
4. <i>Scorpaena calcarata</i>	2	49.9	105.0	3.85	0.56	0.125	0.029
5. <i>Eucinostomus gula</i>	4	171.9	126-159	7.69	1.93	0.197	0.076
6. <i>Haemulon aurolineatum</i>	2	81.55	134-166	3.85	0.91	0.125	0.043
7. <i>Lutjanus synagris</i>	1	43.7	160.0	1.92	0.49	0.076	0.026
8. <i>Diplectrum formosus</i>	3	206.2	175-205	5.77	2.31	0.165	0.087
9. <i>Cyclopsetta fimbriata</i>	1	110.3	230.0	1.92	1.24	0.076	0.054
10. <i>Raja texana</i>	2	310.4	310.0	3.85	3.48	0.125	0.117
11. <i>Bothus robinsi</i>	4	103.0	122-142	7.69	1.15	0.197	0.051
12. <i>Ancyclopsetta quadrocellata</i>	1	117.7	213.0	1.92	1.25	0.076	0.055
13. <i>Balistes capriscus</i>	1	108.5	117.0	1.92	1.22	0.076	0.054
14. <i>Nicholsina usta</i>	2	184.0	157-208	3.85	2.06	0.125	0.080
15. <i>Arius felis</i>	1	187.5	284.0	1.92	2.10	0.076	0.081
16. <i>Dasyatis sabina</i>	1	540.0	700.0	1.92	6.05	0.076	0.170
17. <i>Prionotus evolans</i>	1	497.7	305.0	1.92	5.58	0.076	0.161
18. <i>Orthopristis chrysopterus</i>	1	101.4	200.0	1.92	1.14	0.076	0.051
19. <i>Alutera schoepfi</i>	3	1525.0	352-398	5.77	17.09	0.165	0.032
20. <i>Lagocephalus laevigatus</i>	1	796.8	405.0	1.92	8.93	0.076	0.216
21. <i>Prionotus beani</i>	4	751.8	180-270	7.69	8.42	0.197	0.208
22. <i>Acanthostracion quadricornis</i>	1	97.4	165.0	1.92	1.09	0.076	0.049
23. <i>Rhinobatus lentiginosus</i>	2	1074.5	481-540	3.85	12.04	0.125	0.225
24. <i>Sphoeroides nephelus</i>	2	299.0	180-195	3.85	3.35	0.125	0.114
25. <i>Hippocampus hudssonius</i>	1	17.7	145.0	1.92	0.20	0.076	0.012
26. <i>Epinephelus morio</i>	1	55.1	154.0	1.92	0.62	0.076	0.031
27. <i>Alutera heudelotii</i>	3	622.5	292-320	5.77	6.97	0.165	0.186
27 especies	52	8907.0				3.154	2.830

D = 6.580
J' = 0.957
Area = 264384 m²

Densidad = 0.0001 ind. x m⁻²
Biomasa = 0.033 g x m⁻²

TABLA 4. DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES
ESTACION 3

ESPECIES	No. de Ind.	Peso (g)	Talla LT. (mm)	No. de Ind. %	Peso (%)	H'n	H'w
1. Scorpaena brasiliensis	5	202.4	93-165	1.58	0.75	0.066	0.037
2. Lutjanus campechanus	1	238.0	250.0	0.32	0.89	0.018	0.042
3. Synodus foetens	2	334.2	291-305	0.63	1.24	0.032	0.055
4. Syacium gunteri	21	330.7	71-173	6.65	1.23	0.180	0.054
5. Syacium papillosum	20	689.9	89-256	6.63	2.57	0.175	0.094
6. Scorpaena calcarata	1	12.3	81.0	0.32	0.05	0.018	0.004
7. Prionotus stearnsi	1	8.6	85.0	0.32	0.03	0.018	0.003
8. Porichthys porosissimus	1	45.7	154.0	0.32	0.17	0.018	0.011
9. Prionotus ophryas	1	28.4	138.0	0.32	0.11	0.018	0.007
10. Eucinostomus gula	5	238.9	146-154	1.58	0.89	0.066	0.042
11. Haemulon aurolineatum	5	569.1	190-210	1.58	2.12	0.066	0.082
12. Diplectrum formosus	38	4104.2	180-220	12.03	15.27	0.255	0.287
13. Acanthostracion quadricornis	75	5982.6	66-236	23.73	22.25	0.341	0.334
14. Chilomycterus schoepfi	2	243.0	85-171	0.63	0.90	0.032	0.043
15. Cyclopsetta fimbriata	1	113.3	229.0	0.32	0.42	0.018	0.023
16. Raja texana	2	488.2	360-370	0.63	1.82	0.032	0.073
17. Bothus robinsoni	8	209.8	68-142	2.53	0.78	0.093	0.038
18. Stephanolepis hispidus	14	495.9	93-135	4.43	1.84	0.138	0.074
19. Nicholsina usta	3	229.8	148-184	0.95	0.85	0.044	0.041
20. Prionotus scitulus	19	776.6	77-160	6.01	2.89	0.169	0.102
21. Symphurus plagiusa	8	317.3	141-190	2.53	1.18	0.093	0.052
22. Trachinocephalus myops	1	38.6	167.0	0.32	0.14	0.018	0.009
23. Ophiodon holbrookii	1	28.8	168.0	0.32	0.11	0.018	0.007
24. Arius felis	45	8201.7	240-295	14.24	30.51	0.278	0.362
25. Dasyatis sabina	1	413.3	424.0	0.32	1.54	0.018	0.064
26. Cytharichthys macrops	11	107.9	97-130	3.48	0.40	0.117	0.022
27. Prionotus evolans	9	1136.2	170-255	2.85	4.23	0.101	0.134
28. Prionotus sp 1	4	131.4	175.0	1.27	0.49	0.055	0.026
29. Ogcocephalus vespertilio	1	29.9	114.0	0.32	0.11	0.018	0.008
30. Prionotus carolinus	2	118.5	176-178	0.63	0.44	0.032	0.024
31. Micropogon undulatus	1	500.0	329.0	0.32	1.86	0.018	0.074
32. Equetus lanceolatus	4	301.2	176-232	1.27	1.12	0.055	0.050
33. Diapterus olisthostomus	2	122.8	152-160	0.63	0.46	0.032	0.025
34. Orthopristis chrysopterus	1	97.0	189.0	0.32	0.36	0.018	0.020
34 especies	316	26884.2				2.670	2.321
D= 5.733	Densidad= 0.020 ind. x m ⁻²						
J'= 0.757	Biomasa= 1.785 g x m ⁻²						
Area= 15059.61 m ²							

TABLA 5. DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES
ESTACION 4

ESPECIES	No.de Ind.	Peso (g)	Talla Lt. (mm)	No.de Ind. %	Peso (%)	H'n	H'w
1. Scorpaena brasiliensis	1	54.0	150.0	0.52	0.66	0.027	0.033
2. Lutjanus campechanus	9	522.5	140-182	4.66	6.36	0.143	0.175
3. Synodus foetens	3	349.2	150-340	1.55	4.25	0.065	0.134
4. Syacium gunteri	77	1189.5	80-141	39.90	14.48	0.067	0.280
5. Scorpaena calcarata	3	88.2	107-128	1.55	1.07	0.065	0.049
6. Diplectrum radiale	3	57.9	102-120	1.55	0.70	0.065	0.035
7. Gymnachirus nudus	1	24.7	112.0	0.52	0.30	0.027	0.017
8. Eucinostomus gula	3	72.9	116-121	1.55	0.89	0.065	0.042
9. Haemulon aurolineatum	8	313.5	130-155	4.15	3.82	0.132	0.125
10. Lutjanus synagris	3	243.0	157-196	1.55	2.96	0.065	0.104
11. Diplectrum formosus	32	2100.0	162-187	16.58	25.56	0.298	0.349
12. Cyclopsetta fimbriata	1	82.5	202.0	0.52	1.0	0.027	0.046
13. Bothus robinsi	8	229.0	130-145	4.15	2.79	0.132	0.100
14. Etropus crossotus	18	401.0	114-142	9.33	4.88	0.221	0.147
15. Balistes capriscus	1	94.0	155.0	0.52	1.14	0.027	0.051
16. Nicholsina usta	3	197.6	138-185	1.55	2.41	0.065	0.090
17. Symphurus plagiusa	1	28.0	124.0	0.52	0.22	0.027	0.013
18. Arius felis	1	179.0	278.0	0.52	2.18	0.027	0.083
19. Chloroscombrus chrysurus	6	218.2	150-185	3.11	2.67	0.108	0.097
20. Alutera schoepfi	1	852.5	407.0	0.52	10.38	0.027	0.235
21. Menticirrhus americanus	1	203.4	250.0	0.52	2.49	0.027	0.092
22. Cynoscion arenarius	2	282.7	235-250	1.04	3.44	0.047	0.116
23. Sphoeroides greeleyi	1	19.4	90.0	0.52	0.24	0.027	0.014
24. Lagocephalus laevigatus	1	7.9	65.0	0.52	0.20	0.027	0.007
25. Prionotus beani	5	411.9	102-272	2.59	5.01	0.095	0.150

25 especies

193

8214.4

2.204

2.585

D= 4.560

Densidad= 0.005 ind. x m⁻²

J'= 0.685

Biomasa= 0.213 g x m⁻²

Area= 38556 m²

TABLA 6. DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES
ESTACION 5

ESPECIES	No.de Ind.	Peso (g)	Talla LT. (mm)	No.de Ind. %	Peso (%)	H'n	H'w
1. <i>Lutjanus campechanus</i>	3	52.4	92-122	2.63	1.63	0.096	0.067
2. <i>Synodus foetens</i>	5	172.1	180-212	4.39	6.36	0.137	0.157
3. <i>Sphoeroides dorsalis</i>	1	11.0	76.0	0.88	0.34	0.042	0.019
4. <i>Engyophrys sentus</i>	5	17.8	68-74	4.39	0.55	0.137	0.029
5. <i>Syacium gunteri</i>	9	40.0	58-93	7.89	1.25	0.200	0.055
6. <i>Scorpaena calcarata</i>	7	142.2	55-118	6.14	4.43	0.171	0.138
7. <i>Diplectrum radiale</i>	11	189.1	96-130	9.65	5.89	0.226	0.167
8. <i>Porichthys porosissimus</i>	14	157.5	67-117	12.28	4.91	0.258	0.148
9. <i>Prionotus ophryas</i>	1	7.4	85.0	0.88	0.23	0.042	0.014
10. <i>Prionotus</i> sp	16	846.9	76-235	14.04	26.39	0.276	0.352
11. <i>Gymnachirus nudus</i>	4	83.5	104-112	3.51	2.60	0.118	0.095
12. <i>Eucinostomus gula</i>	4	76.6	104-119	3.51	2.39	0.118	0.089
13. <i>Cyclopsetta chittendeni</i>	1	128.5	235.0	0.88	4.0	0.042	0.129
14. <i>Symphurus diomedianus</i>	9	137.7	120.0	7.89	4.29	0.200	0.135
15. <i>Symphurus civitatus</i>	2	59.3	145-150	1.75	1.85	0.071	0.074
16. <i>Lephopidium brevibarbe</i>	6	202.0	191-211	5.26	6.30	0.155	0.176
17. <i>Sardinella aurita</i>	2	126.2	199-200	1.75	3.93	0.071	0.127
18. <i>Raja texana</i>	2	480.0	311-380	1.75	14.96	0.071	0.284
19. <i>Bothus robinsi</i>	5	135.5	114-139	4.39	4.22	0.137	0.134
20. <i>Etropus crossotus</i>	4	78.2	115-140	3.51	2.44	0.118	0.091
21. <i>Stephanolepis hispidus</i>	1	30.5	112.0	0.88	0.95	0.042	0.044
22. <i>Ancyclopsetta quadrocellata</i>	1	6.8	79.0	0.88	0.21	0.042	0.013
23. <i>Arcnosargus rhomboidalis</i>	1	27.5	113.0	0.88	0.86	0.042	0.041
23 especies	114	3208.7				2.808	2.575

D= 4.645
J'= 0.896
Area= 20535 m²

Densidad= 0.005 ind. x m⁻²
Biomasa= 0.156 g x m⁻²

TABLA 7. DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES
ESTACION 6

ESPECIES	No.de Ind.	Peso (g)	Talla Lt. (mm)	No.de Ind. %	Peso (%)	H'n	H'w
1. Scorpaena brasiliensis	1	107.6	70.0	0.20	1.52	0.013	0.064
2. Synodus foetens	4	657.0	259-347	0.82	9.27	0.039	0.221
3. Synodus poeyi	40	332.1	45-160	8.16	4.69	0.205	0.143
4. Enguophrys sentus	10	44.0	60-84	2.04	0.62	0.079	0.032
5. Syacium gunteri	198	1366.5	50-118	40.41	19.29	0.366	0.317
6. Syacium papillosum	1	168.7	263.0	0.20	2.38	0.013	0.089
7. Scorpaena calcarata	22	294.7	67-95	4.49	4.16	0.139	0.132
8. Echeuis naucrates	1	952.7	666.0	0.20	13.45	0.013	0.270
9. Diplectrum radiale	88	636.0	75-142	17.96	8.98	0.308	0.216
10. Decapterus punctatus	3	151.7	172-185	0.61	2.14	0.031	0.082
11. Porichthys porosissimus	5	52.2	101-114	1.02	0.74	0.047	0.036
12. Prionotus oparyas	1	21.0	122.0	0.20	0.30	0.013	0.017
13. Prionotus sp	5	341.5	152-216	1.02	4.82	0.047	0.146
14. Gymnachirus nudus	4	47.7	85-102	0.82	0.67	0.039	0.034
15. Eucinostomus gula	87	745.8	104-133	17.76	10.53	0.307	0.237
16. Cyclopsetta chittendeni	3	289.5	99-243	0.61	4.09	0.031	0.131
17. Symphurus diomedianus	1	25.2	146.0	0.20	0.36	0.013	0.020
18. Symphurus civitatus	2	50.3	129-153	0.41	0.71	0.022	0.035
19. Alutera scripta	1	305.3	335.0	0.20	4.31	0.013	0.135
20. Lephophidium brevibarbe	4	132.6	166-239	0.82	1.87	0.039	0.074
21. Sardinella aurita	2	160.7	214-219	0.41	2.27	0.022	0.086
22. Symphurus plagiusa	5	105.5	115-151	1.02	1.49	0.047	0.063
23. Ophycetus gomesi	1	85.7	402.0	0.20	1.21	0.013	0.053
24. Lonchopisthus linóneri	1	11.1	95-148	0.20	0.16	0.013	0.010

24 especies

490

7085.1

1.871

2.644

D= 3.713

Densidad= 0.023 ind. x m⁻²

J' = 0.589

Biomasa= 0.345 g x m⁻²

Area= 20535.84 m²

TABLA. 8 DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES
ESTACION 7

ESPECIES	No. de Ind.	Peso (g)	Talla LT. (mm)	No. de Ind. %	Peso (%)	H'n	H'w
1. <i>Fistularia petimba</i>	1	300.3	800.0	0.42	3.40	0.023	0.115
2. <i>Lophiodes</i> sp 1	1	129.6	190.0	0.42	1.47	0.023	0.062
3. <i>Trachurus lathami</i>	7	64.1	102-114	2.94	0.73	0.104	0.036
4. <i>Bodianus</i> sp	1	23.1	122.0	0.42	0.26	0.023	0.016
5. <i>Scorpaena brasiliensis</i>	5	30.0	70-80	2.10	0.34	0.081	0.019
6. <i>Prionotus</i> sp 2	5	207.4	146-162	2.10	2.35	0.081	0.088
7. <i>Lutjanus campechanus</i>	1	332.6	278.0	0.42	3.77	0.023	0.124
8. <i>Caulolatilus intermedius</i>	1	48.9	170.0	0.42	0.55	0.023	0.029
9. <i>Centropristis ocyurus</i>	11	722.9	88-226	4.62	8.19	0.142	0.205
10. <i>Synodus foetens</i>	8	1490.0	268-395	3.36	16.87	0.114	0.300
11. <i>Synodus intermedius</i>	8	513.9	196-232	3.36	5.82	0.114	0.166
12. <i>Synodus poeyi</i>	2	41.3	105-167	0.84	0.47	0.040	0.025
13. <i>Serranus phoebe</i>	27	924.8	60-121	11.34	10.47	0.247	0.236
14. <i>Upeneus parvus</i>	17	176.1	85-148	7.14	1.99	0.189	0.078
15. <i>Hemantias leptus</i>	4	27.8	81-106	1.68	0.31	0.069	0.018
16. <i>Sphoeroides corsalis</i>	6	178.9	105-123	2.52	2.03	0.093	0.079
17. <i>Sphoeroides spengleri</i>	4	92.2	99-125	1.68	1.04	0.069	0.048
18. <i>Cnaetodon ocellatus</i>	5	115.4	95-109	2.10	1.31	0.081	0.057
19. <i>Priacanthus arenatus</i>	5	386.1	165-193	2.10	4.37	0.081	0.137
20. <i>Pristipomoides macrophthalmus</i>	6	258.5	103-179	2.52	2.93	0.093	0.103
21. <i>Romboplites aurorubens</i>	2	125.2	141-200	0.84	1.42	0.040	0.060
22. <i>Serranus atrobranchus</i>	16	241.6	79-118	6.72	2.74	0.101	0.098
23. <i>Engyophrys sentus</i>	1	7.1	82.0	0.42	0.08	0.023	0.006
24. <i>Citharichthys cornutus</i>	2	3.6	57-63	0.84	0.04	0.040	0.003
25. <i>Syacium gunteri</i>	60	1431.3	80-205	25.21	16.21	0.347	0.295
26. <i>Syacium papillosum</i>	16	761.1	97-272	6.72	8.62	0.181	0.211
27. <i>Trichopsetta ventralis</i>	1	6.5	100.0	0.42	0.07	0.023	0.005
28. <i>Haemulon boschmae</i>	1	15.4	111.0	0.42	0.17	0.023	0.011
29. <i>Scorpaena calcarata</i>	1	4.6	63.0	0.42	0.05	0.023	0.004
30. <i>Prionotus stearnsi</i>	1	12.0	110.0	0.42	0.14	0.023	0.009
31. <i>Paranthias</i> sp	1	1.6	55.0	0.42	0.02	0.023	0.002
32. <i>Diplectrum radiale</i>	11	157.0	75-142	4.62	1.78	0.142	0.072
32 especies	238	8830.9				2.783	2.716

D= 5.665
J'= 0.803
Area= 17797.72 m²

Densidad= 0.013 ind. x m⁻²
Biomasa= 0.496 g x m⁻²

TABLA 9. DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES
ESTACION 8

ESPECIES	No.de Ind.	Peso (g)	Talla LT.(mm)	No.de Ind. %	Peso (%)	H'n	H'w
1. <i>Sphoeroides dorsalis</i>	2	123.8	158-167	12.50	8.45	0.260	0.209
2. <i>Syacium papillosum</i>	2	142.5	153-225	12.50	9.73	0.260	0.227
3. <i>Diplectrum tomentosus</i>	5	401.3	200-213	31.25	27.39	0.363	0.355
4. <i>Acanthostracion quadricornis</i>	1	110.5	180.0	6.25	7.54	0.173	0.195
5. <i>Chilomycterus schoepfi</i>	1	415.3	235.0	6.25	28.35	0.173	0.357
6. <i>Gastropsetta frontalis</i>	1	79.1	198.0	6.25	5.40	0.173	0.158
7. <i>Cyclopsetta rimbriata</i>	1	113.5	235.0	6.25	7.75	0.173	0.198
8. <i>Bothus robinsi</i>	3	78.9	127-149	18.75	5.39	0.314	0.157
8 especies	16	1464.9				1.890	1.856
D= 2.525		Densidad= 0.002 ind.x m ⁻²					
J'= 0.909		Biomasa = 0.183 g x m ⁻²					
Area= 7987.2 m ²							

TABLE 10. DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES
ESTACION 9

ESPECIES	No.de Ind.	Peso (g)	Talla LT. (mm)	No.de Ind. %	Peso (%)	H'n	H'w
1. Sphoeroides spengleri	2	39.7	90-115	6.67	0.80	0.181	0.039
2. Haemulon aurolineatum	21	2250.0	160-220	70.0	45.27	0.250	0.359
3. Haemulon plumieri	2	844.0	272-330	6.67	16.98	0.181	0.301
4. Lutjanus synagris	1	360.0	301.0	3.33	7.24	0.113	0.190
5. Holocanthus isabelita	1	351.3	240.0	3.33	7.07	0.113	0.187
6. Calamus nodosus	3	1125.0	240-301	10.0	22.64	0.230	0.336
6 especies	30	4970.0				1.068	1.412
D= 1.470		Densidad= 0.002 ind. x m ⁻²					
J'= 0.596		Biomasa= 0.414 g x m ⁻²					
Area= 11980.80 m ²							

TABLA 11. DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES
ESTACION 10

ESPECIES	No.de Ind.	Peso (g)	Talla LT. (mm)	No.de Ind. %	Peso (%)	H'n	H'w
1. Scorpaena brasiliensis	2	307.4	214-215	1.90	3.72	0.075	0.122
2. Centropristis ocyurus	1	81.5	183.0	0.95	0.98	0.044	0.046
3. Synodus intermedius	1	62.5	236.0	0.95	0.76	0.044	0.037
4. Upeneus parvus	13	566.5	152-171	12.38	6.85	0.259	0.184
5. Sphoeroides dorsalis	2	93.0	136-152	1.90	1.12	0.075	0.050
6. Sphoeroides spengleri	1	35.9	130.0	0.95	0.43	0.044	0.024
7. Chaetodon ocellatus	1	28.3	105.0	0.95	0.34	0.044	0.019
8. Priacanthus arenatus	5	711.0	195-222	4.76	8.59	0.145	0.211
9. Rhomboplites aurorubens	7	570.0	175-200	6.67	6.89	0.181	0.184
10. Syacium papillosum	1	56.5	190.0	0.95	0.68	0.044	0.034
11. Scorpaena calcarata	3	96.5	102-134	2.86	1.17	0.102	0.052
12. Decapterus punctatus	13	568.0	157-194	12.38	6.86	0.259	0.184
13. Prionotus ophryas	1	107.0	225.0	0.95	1.29	0.044	0.056
14. Haemulon aurolineatum	9	1000.0	180-239	8.57	12.09	0.211	0.255
15. Calamus noxosus	1	102.0	180.0	0.95	1.23	0.044	0.054
16. Diplectrum formosus	7	1125.0	220-245	6.67	13.60	0.181	0.271
17. Acanthostracion quadricornis	2	197.8	110-193	1.90	2.39	0.075	0.089
18. Mullus auratus	22	1128.5	158-206	20.95	13.64	0.327	0.272
19. Bellator sp 1	1	41.4	146.0	0.95	0.50	0.044	0.027
20. Balistes capriscus	1	289.0	250.0	0.95	3.49	0.044	0.117
21. Nicholsina usta	6	750.0	200-231	5.71	9.06	0.164	0.218
22. Stephanolepis setifer	1	76.5	118.0	0.95	0.92	0.044	0.043
23. Monacanthus ciliatus	1	25.3	114.0	0.95	0.31	0.044	0.018
24. Lagoon rhomboides	3	254.8	178-199	2.86	3.08	0.102	0.107
24 especies	105	8274.4				2.642	2.674

D= 4.942
J'= 0.831
Area= 13006.63 m²

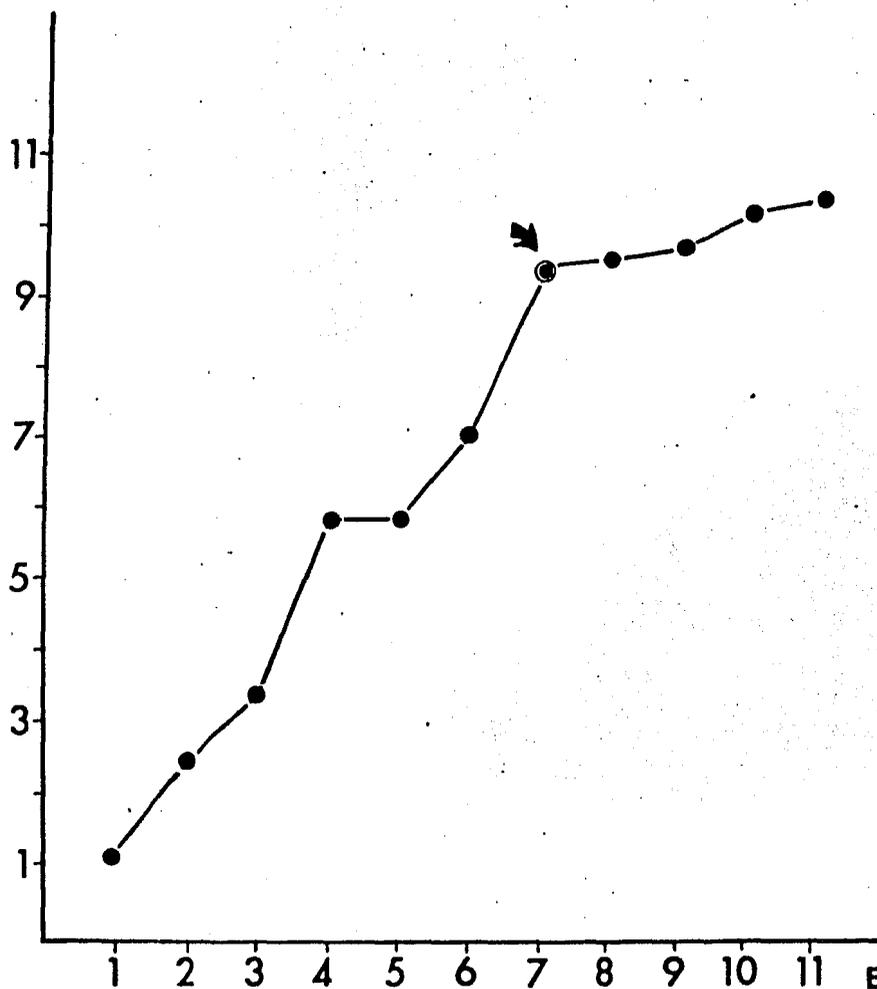
Densidad= 0.008 ind. x m⁻²
Biomasa= 0.636 g x m⁻²

TABLA 12. DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES
ESTACION 11

ESPECIES	No.de Ind.	Peso (g)	Talla L't.(mm)	No.de Ind.%	Peso (%)	H'n	H'w
1. Scorpaena brasiliensis	2	218.8	135-225	7.69	6.60	0.197	0.179
2. Haemulon aurolineatum	1	143.4	217.0	3.85	4.32	0.125	0.136
3. Holocanthus isabelita	2	1846.1	310-355	7.69	55.67	0.197	0.326
4. Monacanthus ciliatus	2	99.6	131-136	7.69	3.0	0.197	0.105
5. Ogcocephalus vespertilio	2	80.9	105-126	7.69	2.44	0.197	0.091
6. Monacanthus hispidus	3	324.9	169-195	11.54	9.80	0.249	0.228
7. Prionotus roseus	3	155.9	132-196	11.54	4.70	0.249	0.144
8. Pareques umbrosus	11	446.7	127-166	42.31	13.47	0.364	0.270
8 especies	26	3316.3				1.777	1.478
D= 2.148		Densidad= 0.001 ind. x m ⁻²					
J'= 0.855		Biomasa= 0.242 g x m ⁻²					
Area= 13690.56 m ²							

Fig. 2. Incremento acumulativo de las especies en relacion a todas las estaciones de colecta y a la sumatoria acumulativa del numero de individuos y area de arrastre. En la septima estacion se obtiene el 90 % del total de las especies.

Σ ACUMULATIVA DE ESPECIES x 10¹



ESTACIONES	M ACUMULATIVA INDIVIDUOS	M ACUMULATIVA AREAS DE ARRASTRE (m ²)
1	517	3308
2	569	297432
3	885	312491.6
4	1078	351047.6
5	1192	371583.4
6	1682	392119.2
7	1920	409917
8	1936	417904.2
9	1966	429885
10	2071	442891
11	2097	456581.6

Delimitacion del Habitat: Afinidad Ecologica de las Estaciones de Colecta

En base al grado de afinidad o similitud ecologica entre las estaciones de colecta, fueron determinadas tres grandes zonas o subsistemas ecologicos denominados en este estudio: Zonas I, II y III (Fig. 3 y 4).

En la figura 3 el mapa representa la integracion espacial de los tres subsistemas (Zonas I, II y III) en base a la afinidad ecologica de la composicion de especies en las estaciones de colecta. Se observa una area somera cercana a la linea de costa frente al rio Champoton, que agrupa a las estaciones 1, 2 y 3 hasta los 20 m de profundidad definida como Zona I, una area intermedia que agrupa a las estaciones 4, 5 y 6, Zona III, localizada entre los 20 y 50 m de profundidad y por ultimo una area muy amplia que agrupa al resto de las estaciones 7, 8, 9, 10 y 11 abarcando un amplio rango de profundidad hasta los 50 m definida como Zona III.

La afinidad de estas zonas o subsistemas ecologicos sobre la base a la presencia y abundancia numerica de las especies, tiene un valor de 0.80 para las estaciones de la Zona I, mientras que para las estaciones de las Zonas II y III la similitud ecologica es de 0.83 y 0.77 respectivamente.

Por lo tanto, la afinidad es alta en todos los casos. El valor de similitud existente entre las Zonas I y II es de 0.71 (representado por las especies de la estacion 3). Entre las Zonas II y III el valor de similitud existente es de 0.74 (representado por las especies de la estacion 4). Por ultimo se agrega a este analisis estadistico la estacion 7 con un valor de similitud de 0.67 y de acuerdo a su composicion de especies presenta mayor afinidad con la Zona III.

En la figura 4 el mapa representa la integracion espacial de los tres subsistemas (Zonas I, II y III) en base a la afinidad ecologica de las características ambientales de las estaciones de colecta. En general se observa un patron de agrupamiento de las estaciones muy semejante al anterior, encontrandose una alta correlacion entre el arreglo de las especies y las características ambientales en el area, con la diferencia de la estacion 4 que se agrupa dentro de la Zona I.

La afinidad del sistema con base en las principales características del habitat (parametros ambientales, Tabla 1) es de 0.41 para las estaciones de la Zona I, para las estaciones de las Zonas II y III es de 0.44 y 0.34 respectivamente. El valor de similitud existente entre las Zonas I y III es de 0.27, mientras que el valor de afinidad existente entre ambas Zonas (I y III) con la Zona II es de 0.24.

Fig. 3. Afinidad ecologica de las estaciones de colecta en base a la composicion y abundancia numerica de las especies. Se muestra la agrupacion de las estaciones en tres grandes areas delimitadas por el " analisis de cluster " y denominadas Zonas I, II y III, respectivamente.

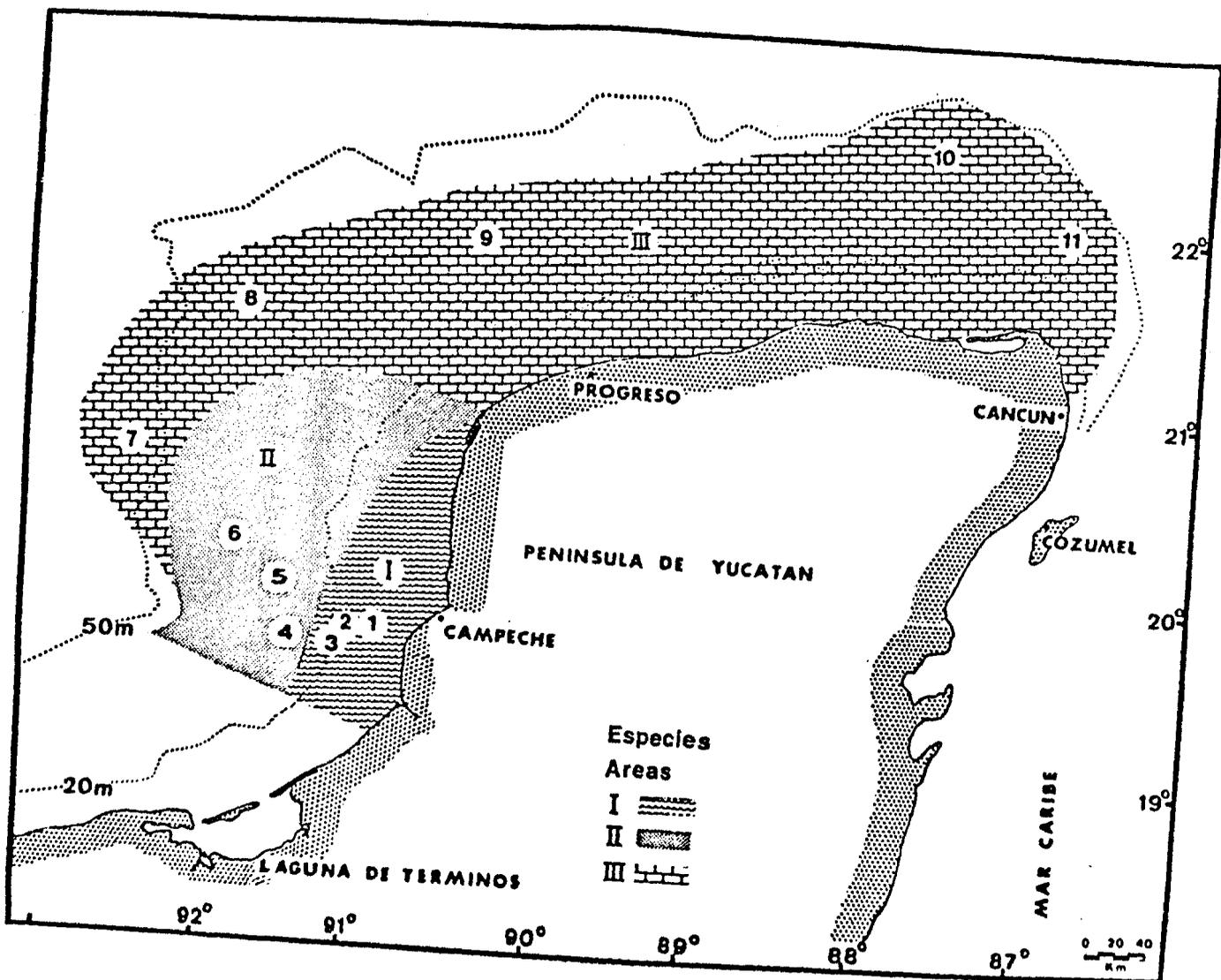
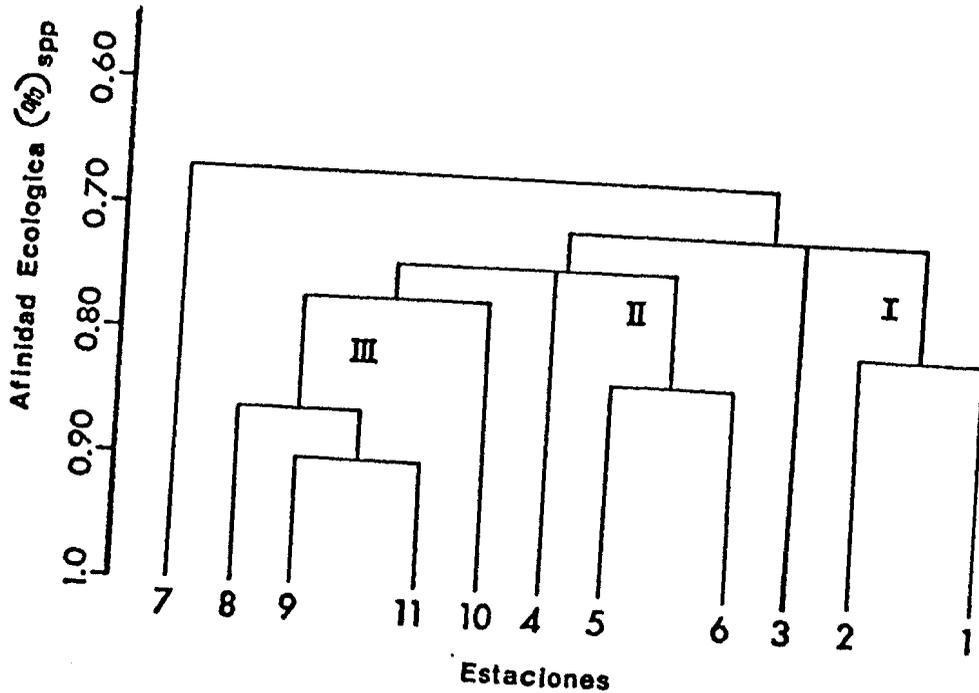
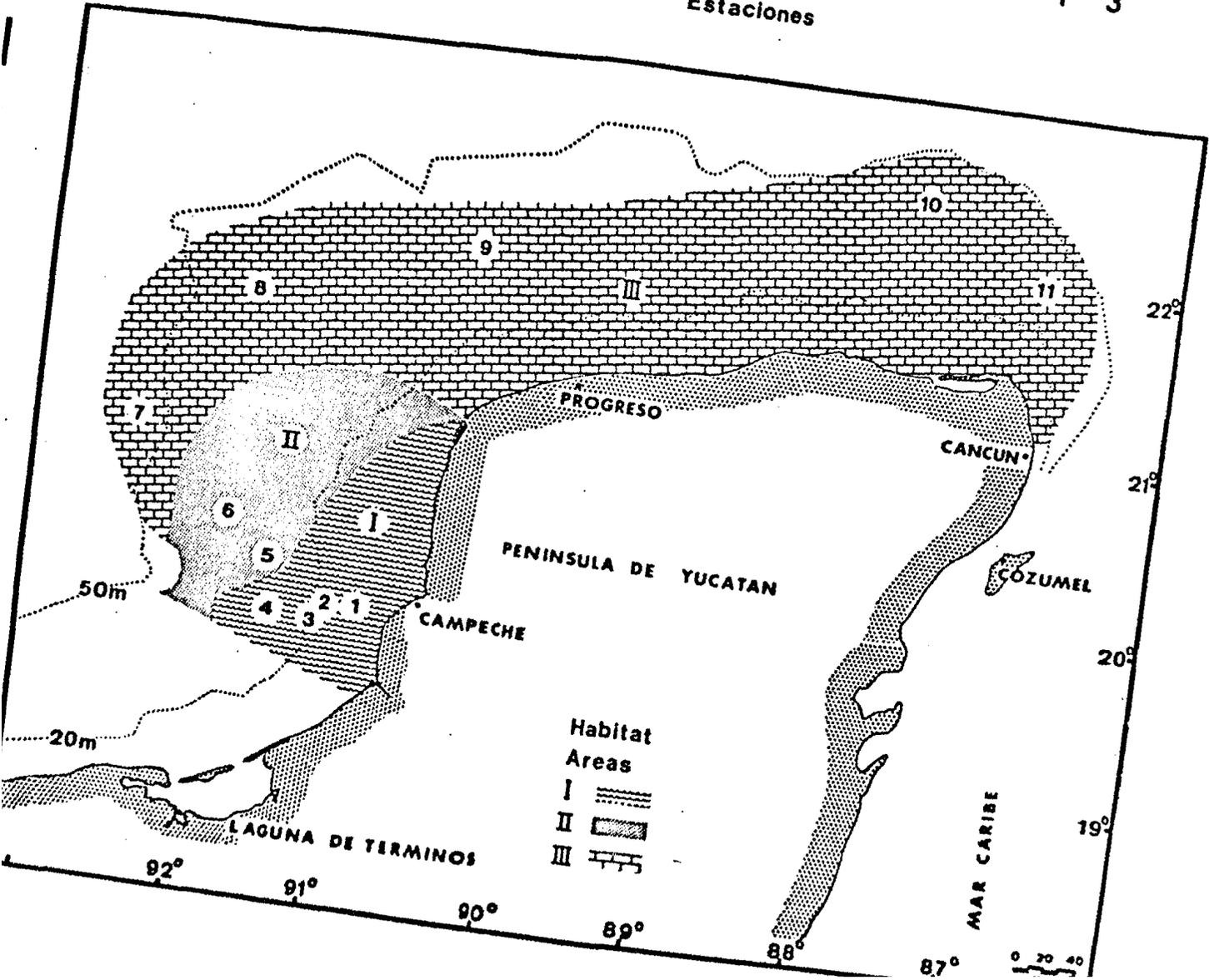
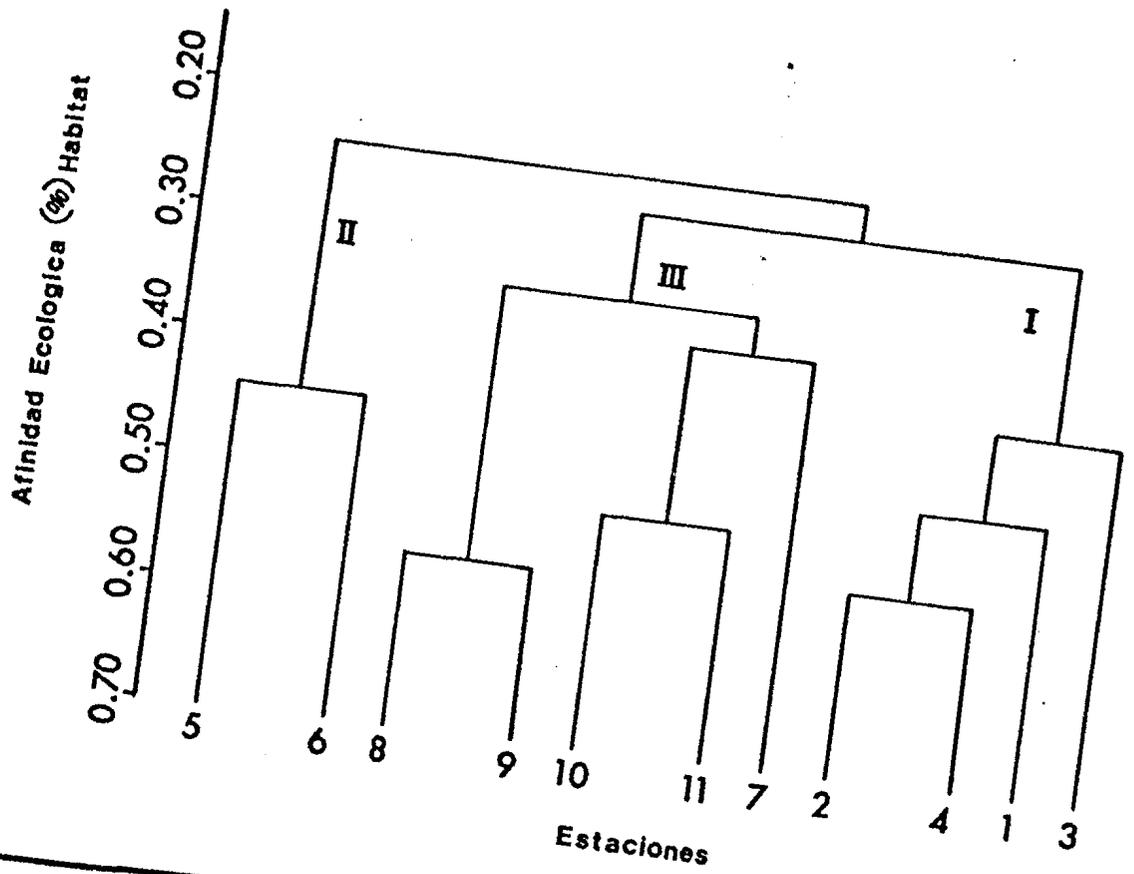


Fig. 4. Afinidad ecologica de las estaciones de colecta con base a los parametros ambientales (Tabla 1). Se muestra la agrupacion de las estaciones en tres grandes areas delimitadas por el " analisis de cluster", y denominadas Zonas I, II y III, respectivamente.



Diversidad de la Comunidad

Para el total de las capturas, se obtuvo un registro de 41 familias de peces. De estas, doce familias constituyen el 71 % en número de individuos de la captura total (Tabla 14) y diez familias aportan el 60 % en número de especies de la captura total (Fig. 5). Por otro lado, 21 especies predominan en el número de individuos constituyendo el 75 % de la captura total (Tabla 15).

Para realizar el análisis de diversidad fue considerado el número de especies, número de individuos y sus relaciones de equitatividad. Los índices calculados y su distribución en las tres zonas se presenta a continuación:

TABLA 13
RANGOS DE LOS INDICES ECOLOGICOS

	H'n	D	J'	H'w
Zona I	2.204-3.154	4.560-6.580	0.649-0.957	1.931-2.830
Zona II	1.871-2.808	3.713-4.645	0.589-0.896	2.575-2.644
Zona III	1.068-2.783	1.470-5.665	0.803-0.909	1.412-2.716

Abundancia de la Comunidad

Para el total de las capturas, se obtuvo un registro de 41 familias, de las cuales ocho predominan en las comunidades por sus valores de biomasa y constituyen el 60 % en peso de la captura total (Tabla 14). A su vez, 20 especies aportan el 77 % en peso de la captura total (Tabla 15).

TABLA 14

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA Y ABUNDANCIA PORCENTUAL DE LAS FAMILIAS TIPICAS DE LA COMUNIDAD EN LA CAPTURA TOTAL

Familia	Numero de spp (%)	Numero de Indiv. (%)	Biomasa (%)
# Synodontidae	3.73	3.51	2.65
#& Ariidae	0.93	12.69	30.79
# Scorpaenidae	1.86	2.75	1.13
#& Triglidae	10.28	4.54	4.68
#& Serranidae	7.47	13.79	8.51
# Lutjanidae	3.73	2.13	2.43
# Gerreidae	1.86	5.44	1.19
#& Pomadasyidae	3.73	4.93	7.49
#& Sparidae	3.73	2.89	5.51
# Mullidae	1.86	2.46	1.24
#& Bothidae	12.14	24.01	6.21
& Monacanthidae	6.54	1.85	4.01
#& Ostraciidae	0.93	5.92	7.28

# 12 Familias predominan en el numero de individuos y constituyen el 71 %			

& 8 Familias predominan en peso y constituyen el 60 %			

Fig. 5. Comparacion porcentual del numero de especies presentes entre las principales Familias en la comunidad de peces.

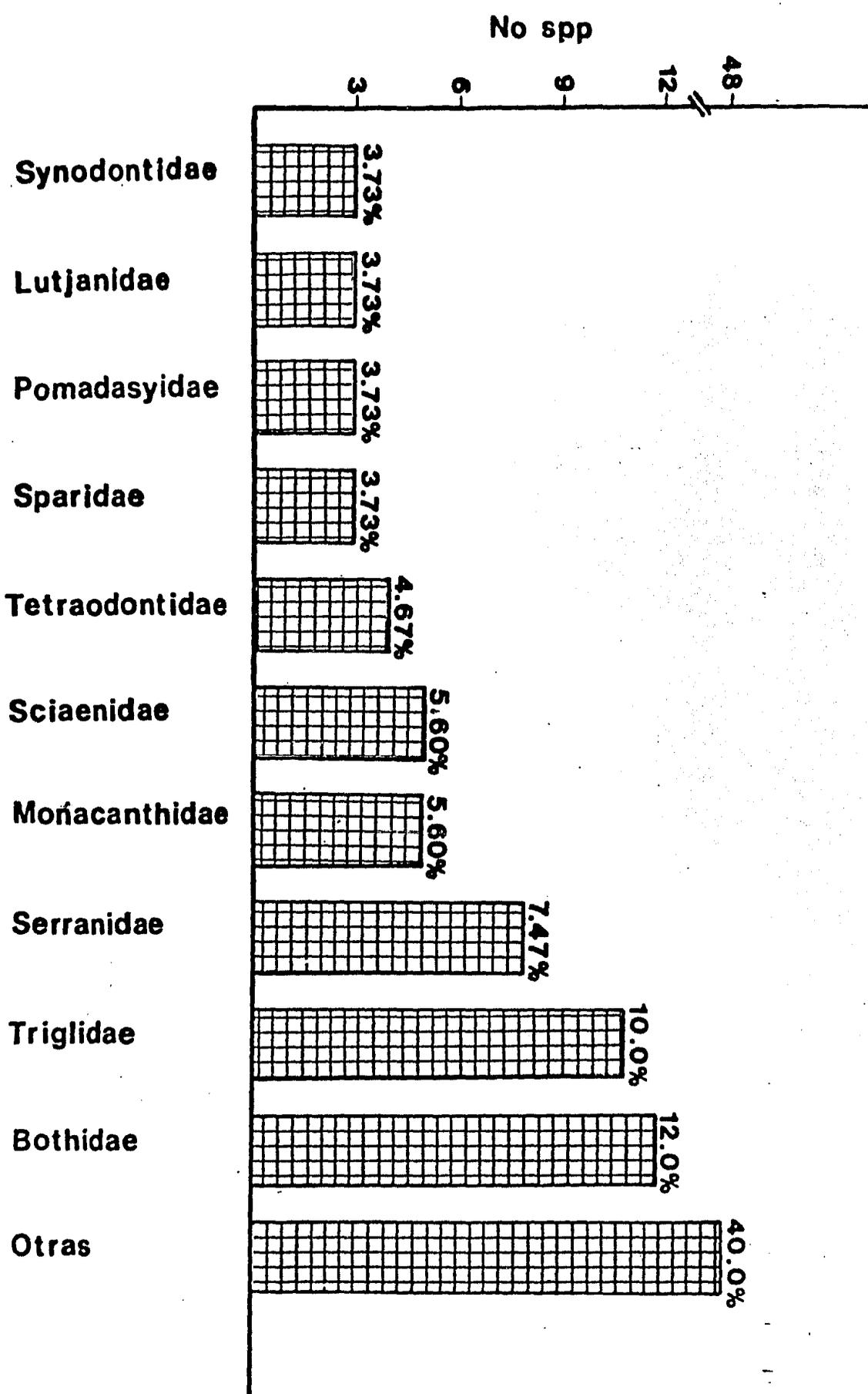


TABLA 15

FRECUENCIA Y ABUNDANCIA PORCENTUAL DE LAS PRINCIPALES
ESPECIES Y POBLACIONES EN LA CAPTURA TOTAL

ESPECIES	NUM. DE Ind. (%)	PESO (%)	FRECUENCIA (%)
Rhinobatus lentiginosus	0.19	1.10 *	18.18
@ Synodus foetens	1.04	1.99 *	45.45
@ Synodus poeyi	1.99	0.25	18.18
@ Arius felis	12.69	30.79 *	36.36
@ Scorpaena brasiliensis	0.90	0.68	63.64
@ Scorpaena calcarata	1.85	0.45	63.64
Prionotus cf evolans	0.57	1.74 *	27.27
@ Prionotus scitulus	1.56	0.82	18.18
@ Diplectrum formosus	5.49	6.44 *	54.55
@ Diplectrum radiale	5.40	0.69	45.45
@ Serranus phoebe	1.28	0.61	9.09
Echeneis naucrates	0.19	1.02 *	18.18
Lutjanus synagris	0.76	1.04 *	36.36
@ Eucinostomus gula	5.35	1.11 *	54.55
@ Haemulon aurolineatum	4.31	6.14 *	63.64
Haemulon plumieri	0.38	1.09 *	18.18
@ Archosargus rhomboidalis	1.09	2.77 *	18.18
@ Calamus penna	1.47	1.76 *	9.09
@ Mullus auratus	1.04	0.75	9.09
@ Upeneus parvus	1.42	0.49	18.18
Chaetodipterus faber	0.09	1.41 *	9.09
Holocanthus isabelita	0.14	1.46 *	18.18
Nicholsina usta	0.80	1.04 *	45.45
@ Bothus robinsi	1.23	0.47	45.45
@ Etropus crossotus	1.04	0.32	18.18
@ Syacium gunteri	17.38	2.90 *	54.55
@ Syacium papillosum	2.23	1.60 *	63.64
Alutera schoepfi	0.33	2.42 *	27.27
@ Balistes capriscus	1.37	2.18 *	36.36
@ Acanthostracion quadricornis	5.92	7.28 *	45.45

@ 21 especies predominan en el numero de individuos en la
captura total y constituyen el 75 %

* 20 especies predominan en peso en la captura total y
constituyen el 77 %

Distribucion de Parametros Ecologicos de la Comunidad

El analisis biologico de las comunidades, permitio establecer que el area de estudio es una region de alta diversidad de especies.

Sin embargo, la distribucion de esta diversidad no es uniforme a lo largo de los tres subsistemas ecologicos definidos por el analisis de cluster (Figs. 3 y 4). La Zona I agrupa a la mayor diversidad de especies (Estaciones 1, 2, 3, y 4), la Zona III (Estaciones 7, 8, 9, 10, y 11) le sigue en importancia y por ultimo la Zona II (Estaciones 5 y 6).

Las estaciones 1 y 2 tienen un comportamiento peculiar puesto que contienen al 64 % del total de las especies, agrupandose con un indice de similitud de 0.80 (Figs. 3 y 6). La estacion 2 es un area en la que se obtiene una alta diversidad y abundancia ($H'n = 3.1$; $H'w = 2.8$, Fig. 9). Sin embargo, por ser una estacion en la que se cubre un area mayor de arrastre, sus valores de densidad y biomasa son bajos.

La estacion 1 muestra un comportamiento contrario al anterior, ya que si bien el numero de individuos colectados en esta area y el peso que aportan los organismos colectados, representan los valores mas altos de la comunidad, sus valores de diversidad y abundancia son relativamente menores en comparacion con la estacion 2 (Fig. 6), sin embargo, aportan los valores mas altos de biomasa en relacion a todas las estaciones de colecta (Fig. 8).

Cabe hacer notar que los valores del tamaño promedio de las poblaciones observado en la proporcion del peso por individuo (g ind⁻¹) en estas estaciones, son altos, lo cual podria indicar que se trata de una comunidad de organismos adultos con una alta diversidad y abundancia (Fig. 7).

En las estaciones 5 y 6 la distribucion de los valores de diversidad y abundancia son uniformes (Fig. 6) destacandose el hecho de que se reportan los valores mas bajos de g ind⁻¹ de la comunidad (Fig. 7). Esto supone que son organismos de tallas pequenas, corroborandose al observar sus valores de peso y numero de individuos (Fig. 9). Lo ultimo manifiesta un comportamiento contrario al explicado en parrafos anteriores, lo cual es de importancia para discutir los probables patrones de distribucion, diversidad y abundancia en este estudio.

En otra area (estaciones 7, 8, 9, 10 y 11), los valores de diversidad no son muy representativos (Fig. 6) y se caracteriza por tener organismos adultos pero representados con pocos individuos y aportando valores bajos de peso (Figs. 7 y 9).

Fig. 6. Distribucion de la diversidad ($H'n$) de los peces demersales en la Plataforma Continental de Yucatan (Sur del Golfo de Mexico) epoca de secas. Crucero OPLAC/P-6 marzo de 1982 y PROGMEX-1 marzo-abril de 1983.

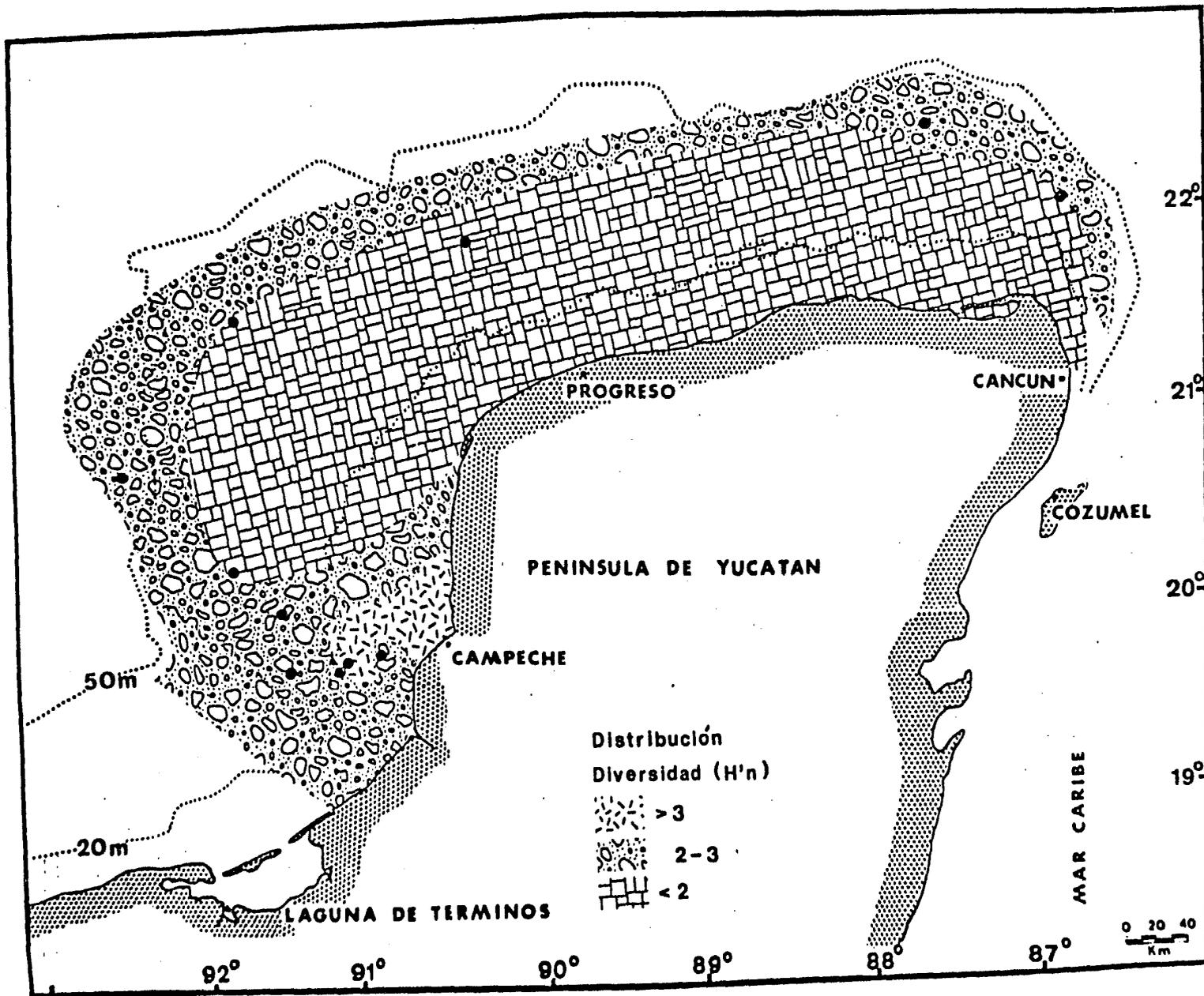


Fig. 7. Distribucion del tamaño promedio de las poblaciones observado en la proporción del peso por individuos de los peces demersales en la Plataforma Continental de Yucatan (Sur del Golfo de Mexico) época de secas. Crucero OPLAC/P-6 marzo de 1982 y PROGMEX-1 marzo-abril de 1983.

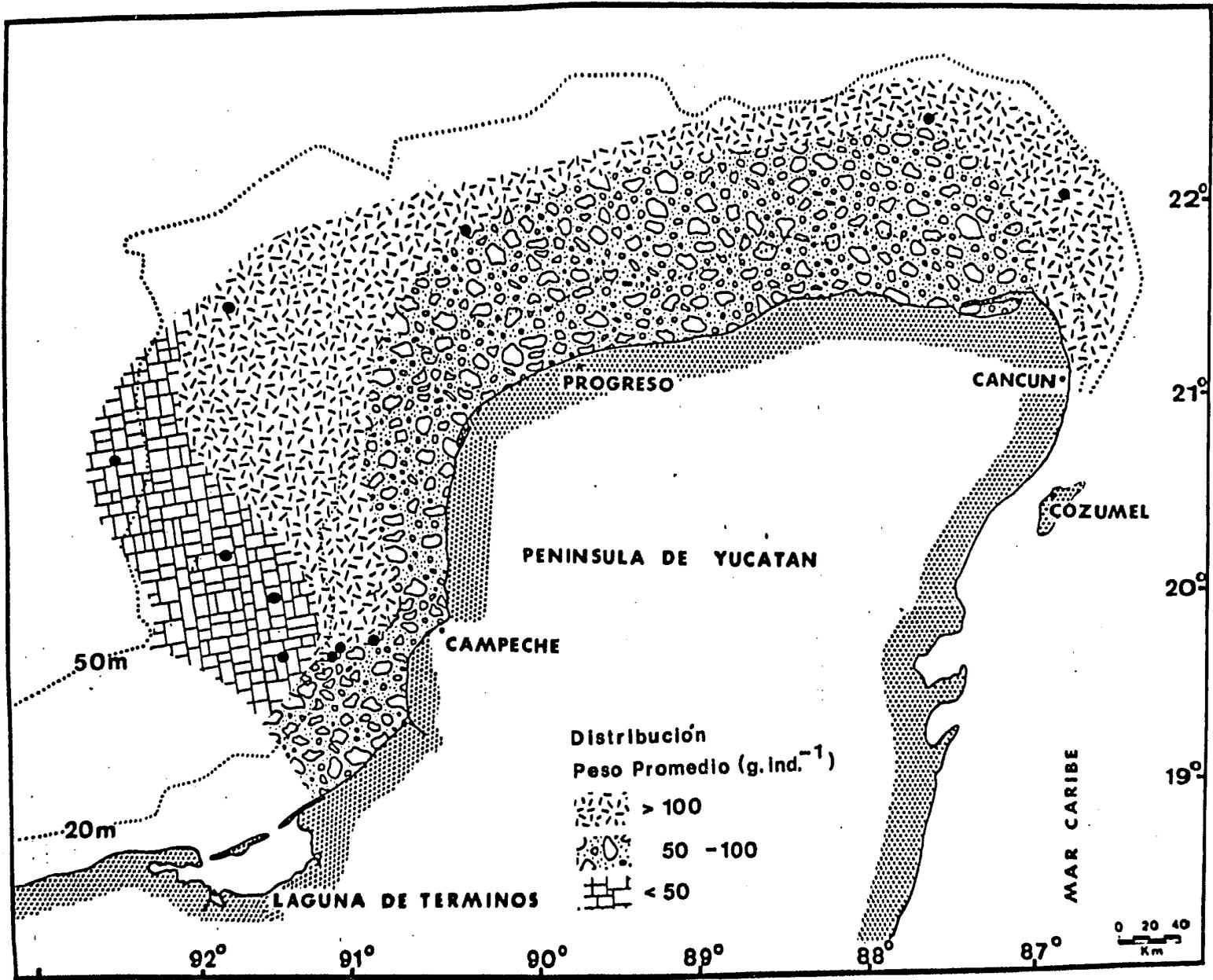


Fig. 8. Distribucion de la biomasa ($g\ m^{-2}$) de los peces demersales en la Plataforma Continental de Yucatan (Sur del Golfo de Mexico) epoca de secas. Crucero OPLAC/P-6 marzo de 1982 y PROGMEX-1 marzo-abril de 1983.

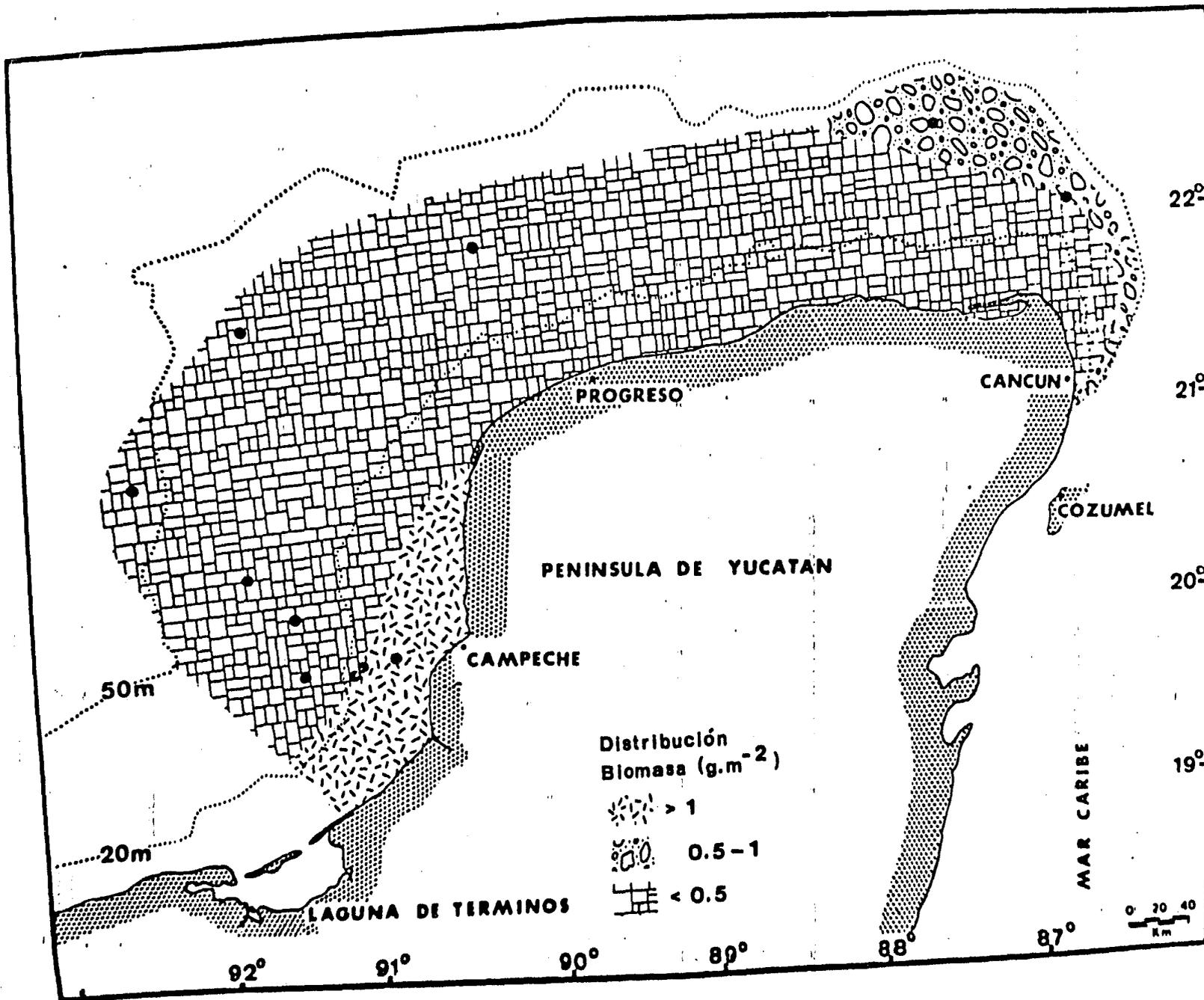
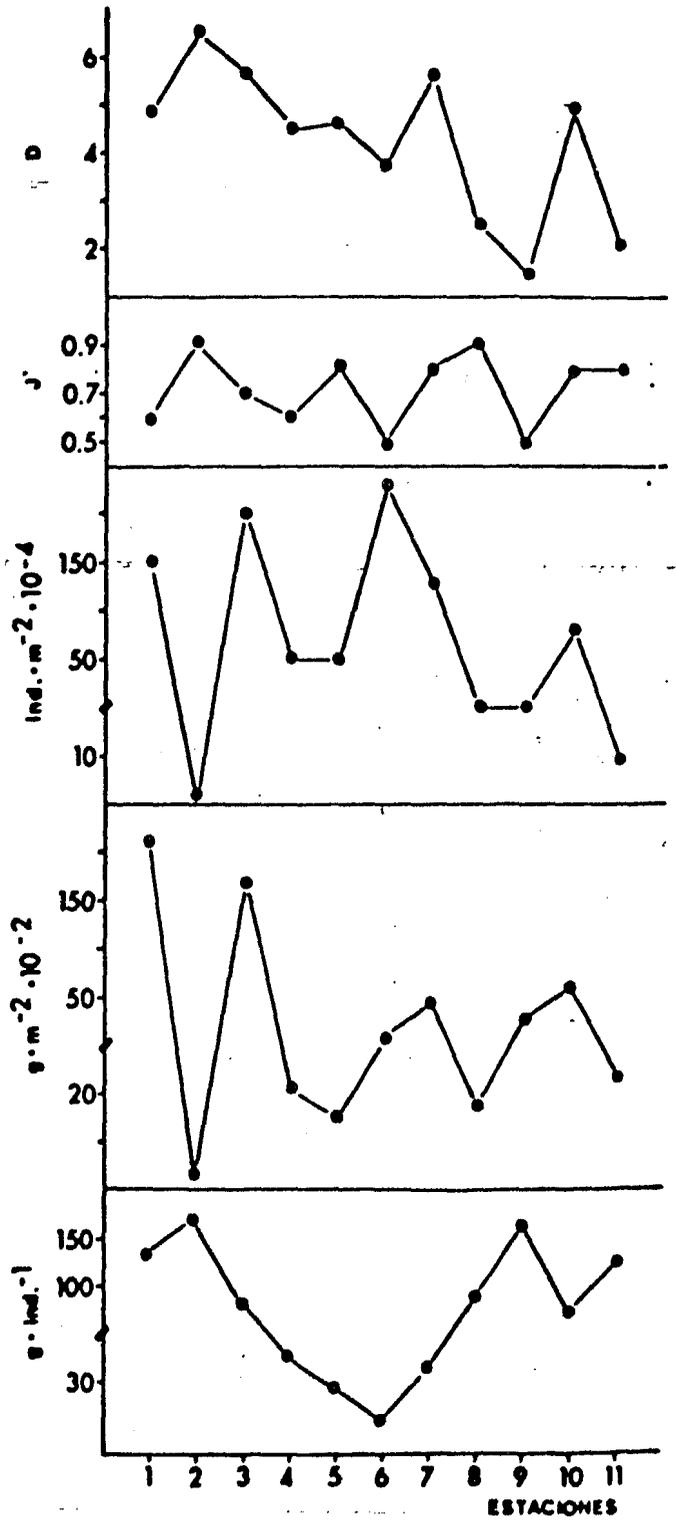
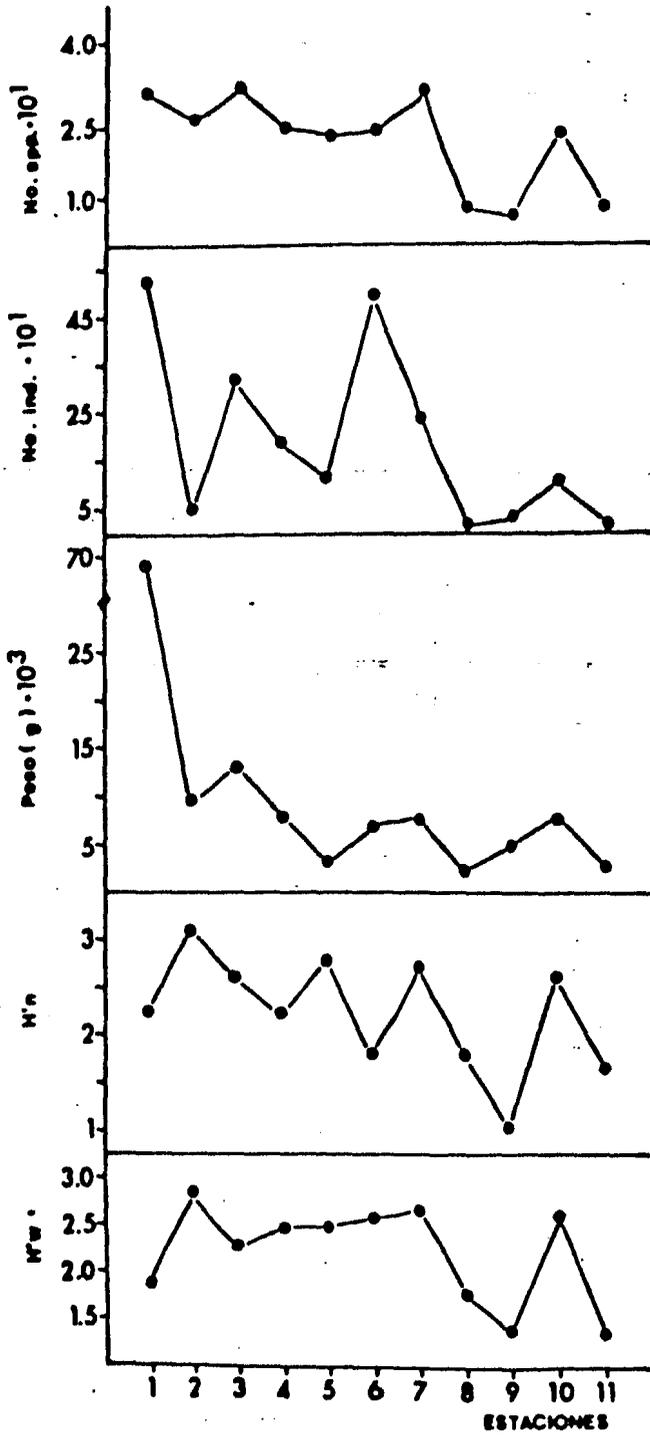


Fig. 9. Distribucion espacial de los patrones de diversidad, densidad, biomasa y sus indices respectivos, en las comunidades de peces demersales de la Plataforma Continental de Yucatan (Sur del Golfo de Mexico) epoca de secas. Crucero OPLAC/P-6 marzo de 1982 y PROGMEX-1 marzo-abril de 1983.



Modelos de Distribucion y Abundancia

En base a cuatro variables ecologicas principales fueron determinadas las especies dominantes y tipicas en las comunidades estudiadas, estas variables son: a) su abundancia numerica b) su abundancia en peso , c) su amplia distribucion (frecuencia de aparicion en las estaciones de colecta).

La magnitud cuantitativa de estas variables proporciono el fundamento del criterio utilizado para establecer si una especie era dominante o no. Esto es importante para explicar el comportamiento general de la comunidad en terminos de su distribucion, diversidad y abundancia.

Asi, para el total de la captura, doce (12) especies resultaron ser las mas importantes por su frecuencia y abundancia (Tabla 16). Se observo que las comunidades de peces presentan una organizacion espacial particular dentro de la region de los estudios. Dependiendo de su comportamiento biologico, habitos alimenticios y relacion con areas litorales vegetadas y/o regiones de mayor influencia de aguas continentales, pudo establecerse que la distribucion de las especies presenta aparentemente dos patrones generales:

1) Especies relacionadas a las areas costeras de mayor influencia estuarina. Dentro de este patron se manifiestan dos comportamientos caracteristicos:

a) Componentes comunitarios dependientes estuarinos. Este grupo esta compuesto por especies costeras que solo se distribuyeron en las areas con mayor influencia estuarina o cercanas a las areas de aporte fluvial de la region.

Estas especies se encuentran bien representadas, con una amplia distribucion y valores altos de abundancia (tanto en el numero de individuos como en peso).

Synodus foetens (Fig. 10), Eucinostomus gula (Fig. 11) y Syacium gunteri (Fig. 12), presentaron una amplia distribucion abarcando las estaciones mas cercanas a la region frente a la Laguna de Terminos en las Zonas I y II. Sus valores de abundancia van de 100 a mas de 1000 g de captura total, estando distribuidas independientemente de la profundidad. Arius felis (Fig. 13), presenta una distribucion mas restringida dentro de este patron, encontrandose relacionada solo con la Zona I en las areas mas cercanas a la linea de costa. Es importante destacar que esta especie aporta los valores mas altos de abundancia en la comunidad (mas de 10000 g de captura total).

Todas estas especies presentan relacion con las areas estuarinas y se consideran componentes tipicos de las comunidades lagunares. Syacium gunteri es una especie tipicamente marina y no penetra en areas salobres y/o estuarinas, encontrandose mejor representada hacia zonas mas profundas entre los 20 y 50 m de profundidad

b) Componentes comunitarios relacionados a sistemas estuarinos (no dependientes). Este grupo estuvo constituido por aquellas especies que son visitantes ocasionales de lagunas costeras. Las especies Nicholsina usta (Fig. 14) Balistes capriscus (Fig. 15), Acanthostracion quadricornis (Fig. 16) y Haemulon aurolineatum (Fig. 17), presentaron una distribucion mas amplia que el grupo anterior, ocupando las tres zonas o subsistemas de la region (Zonas I, II y III). Estas especies pertenecen a familias tipicas de comunidades arrecifales; sin embargo, en este estudio se observo que se encuentran tambien relacionadas a las areas de mayor influencia estuarina. Los valores de abundancia para Nicholsina usta y Balistes capriscus no son muy significativos (mas de 500 g de captura total) sucediendo lo contrario con Acanthostracion quadricornis y Haemulon aurolineatum que muestran valores altos de abundancia (mas de 1000 g de captura total). En general, este grupo presento una abundancia que va de 500 a mas 1000 g de captura total.

2) Especies tipicamente marinas: Las especies Diplectrum formosus (Fig. 18), Scorpaena brasiliensis (Fig. 19), Scorpaena calcarata (Fig. 20) y Syacium papillosum (Fig. 21), muestran una distribucion cuyo patron sigue un comportamiento distinto a los anteriores. Estas especies a pesar de presentar una distribucion muy amplia (que abarca las zonas I, II y III) no presentaron en sus patrones de distribucion y abundancia relacion o dependencia con las areas de influencia estuarina. Todas estas especies presentan una mayor afinidad por los habitos marinos, considerandose que solo Diplectrum formosus ha sido observada en areas costeras salobres o bocas de conexion en lagunas y estuarios como en la Laguna de Terminos (Boca de Puerto Real). Siendo esta la especie que aporta los valores mas importantes de abundancia en este grupo (500 a mas de 2000 g de captura total). En general, este grupo presento una abundancia que va de 50 a mas de 2000 g de captura total.

TABLA 16

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES
TIPIICAS DE LA COMUNIDAD EN LA CAPTURA TOTAL.

ESPECIES	Frecuencia (%)	Numero de Indiv. (%)	Biomasa (%)
@* <i>Synodus foetens</i>	45.45	1.04	1.99
@* <i>Arius felis</i>	36.36	12.68	30.79
@ <i>Scorpaena brasiliensis</i>	63.64	0.89	0.67
@ <i>Scorpaena calcarata</i>	63.64	1.84	0.45
@* <i>Diplectrum formosus</i>	54.55	5.49	6.43
@* <i>Eucinostomus gula</i>	54.55	5.35	1.10
@* <i>Haemulon aurolineatum</i>	63.64	4.30	6.13
* <i>Nicholsina usta</i>	45.45	0.80	1.04
@* <i>Syacium gunteri</i>	54.55	17.37	2.90
@* <i>Syacium papillosum</i>	63.64	2.22	1.59
@* <i>Balistes capriscus</i>	36.36	1.37	2.18
@* <i>Acanthostracion quadricornis</i>	45.45	5.91	7.28

@ 11 especies predominan en el numero de individuos y constituyen el 60 %			

* 10 especies predominan en peso y constituyen el 63 %			

Fig. 10. Distribucion y abundancia de Synodus foetens en la Plataforma Continental de Yucatan (Sur del Golfo de Mexico) epoca de secas. Crucero OPLAC/P-6 marzo de 1982 y PROGMEX-1 marzo-abril de 1983.

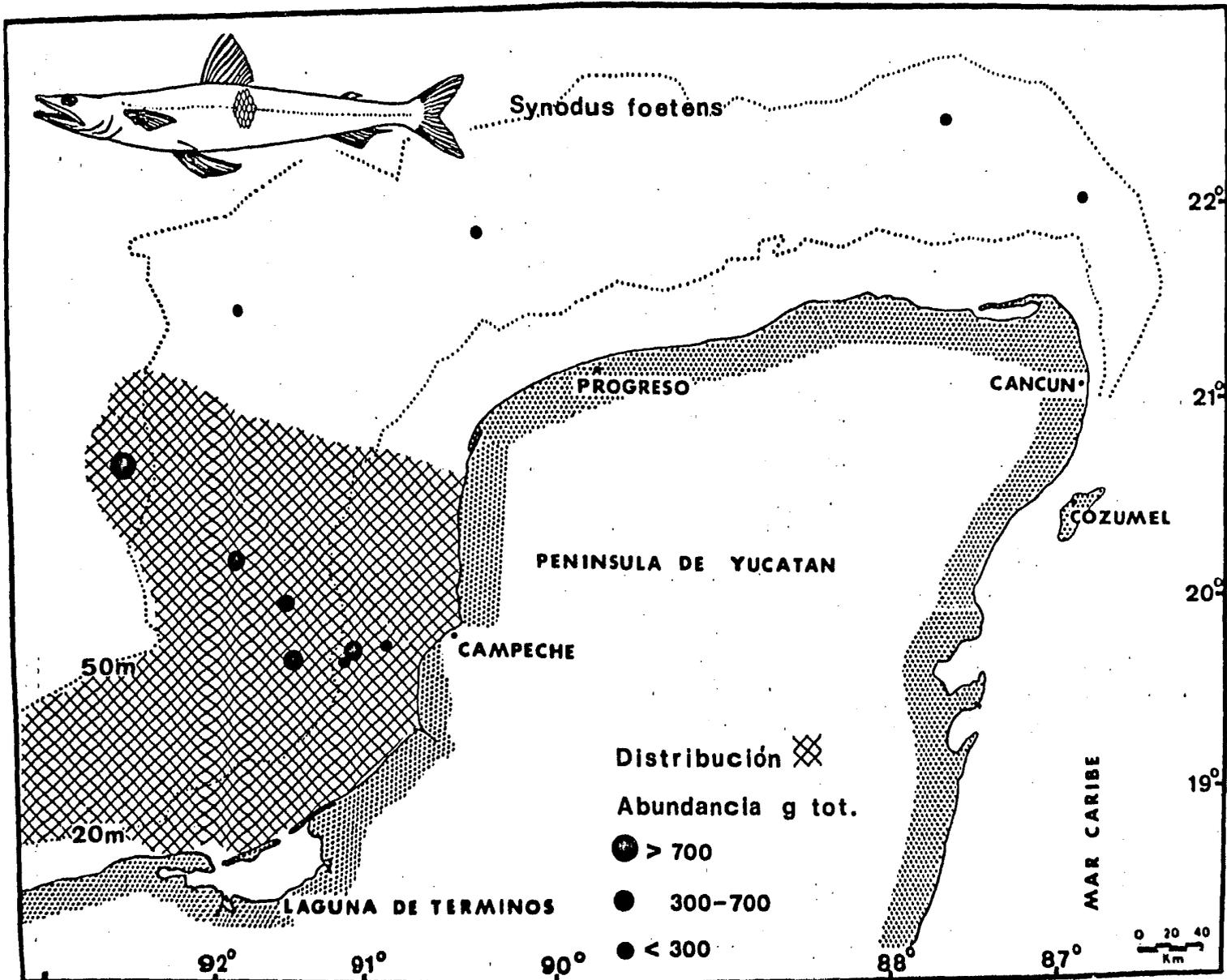


Fig. 11. Distribucion y abundancia de Eucinostomus gula en la Plataforma Continental de Yucatan (Sur del Golfo de Mexico) epoca de secas. Crucero OPLAC/P-6 marzo de 1982 y PROGMEX-1 marzo-abril de 1983.

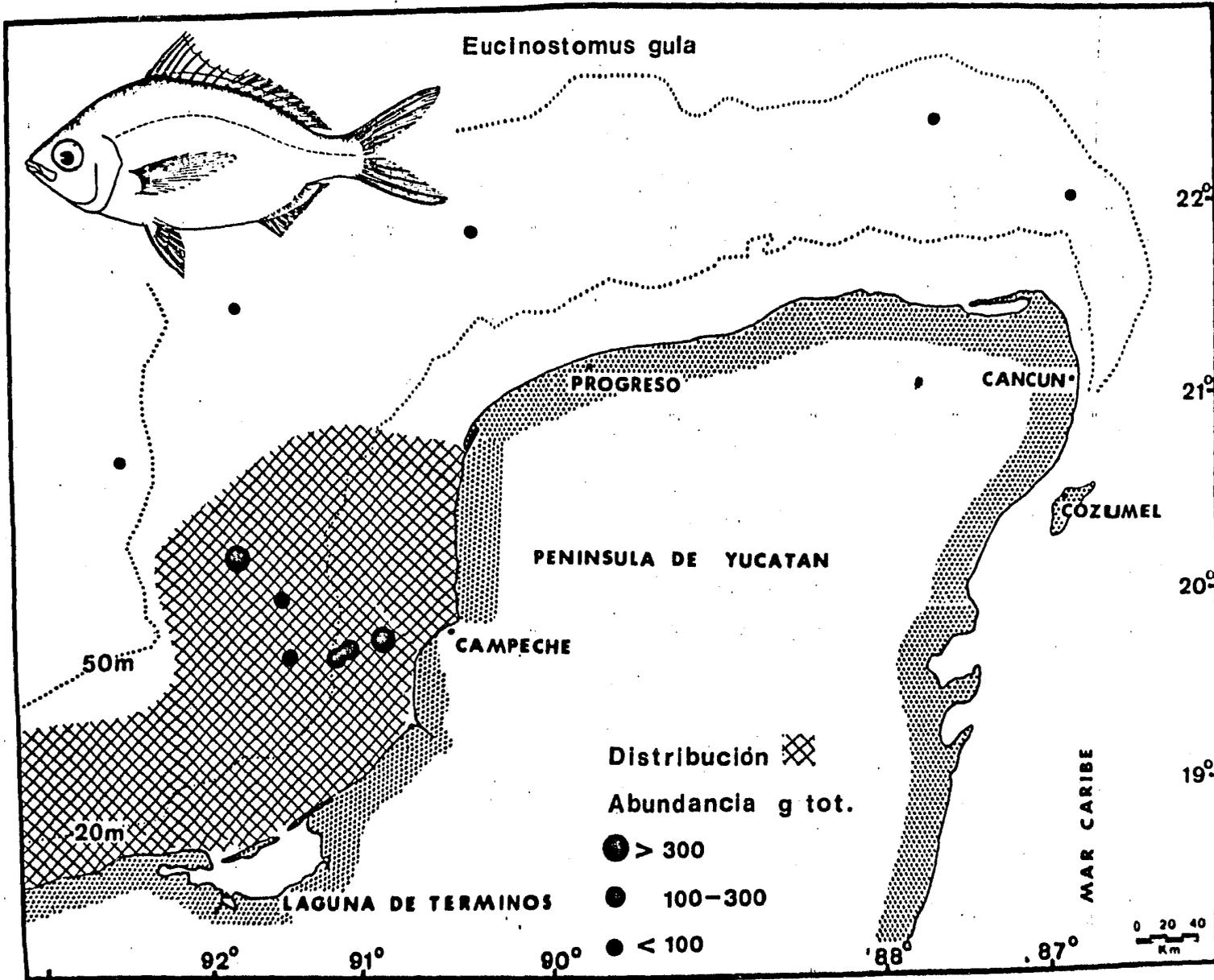


Fig. 12. Distribucion y abundancia de Syacium gunteri en la Plataforma Continental de Yucatan (Sur del Golfo de Mexico) epoca de secas. Crucero OPLAC/P-6 marzo de 1982 y PROGMEX-1 marzo-abril de 1983.

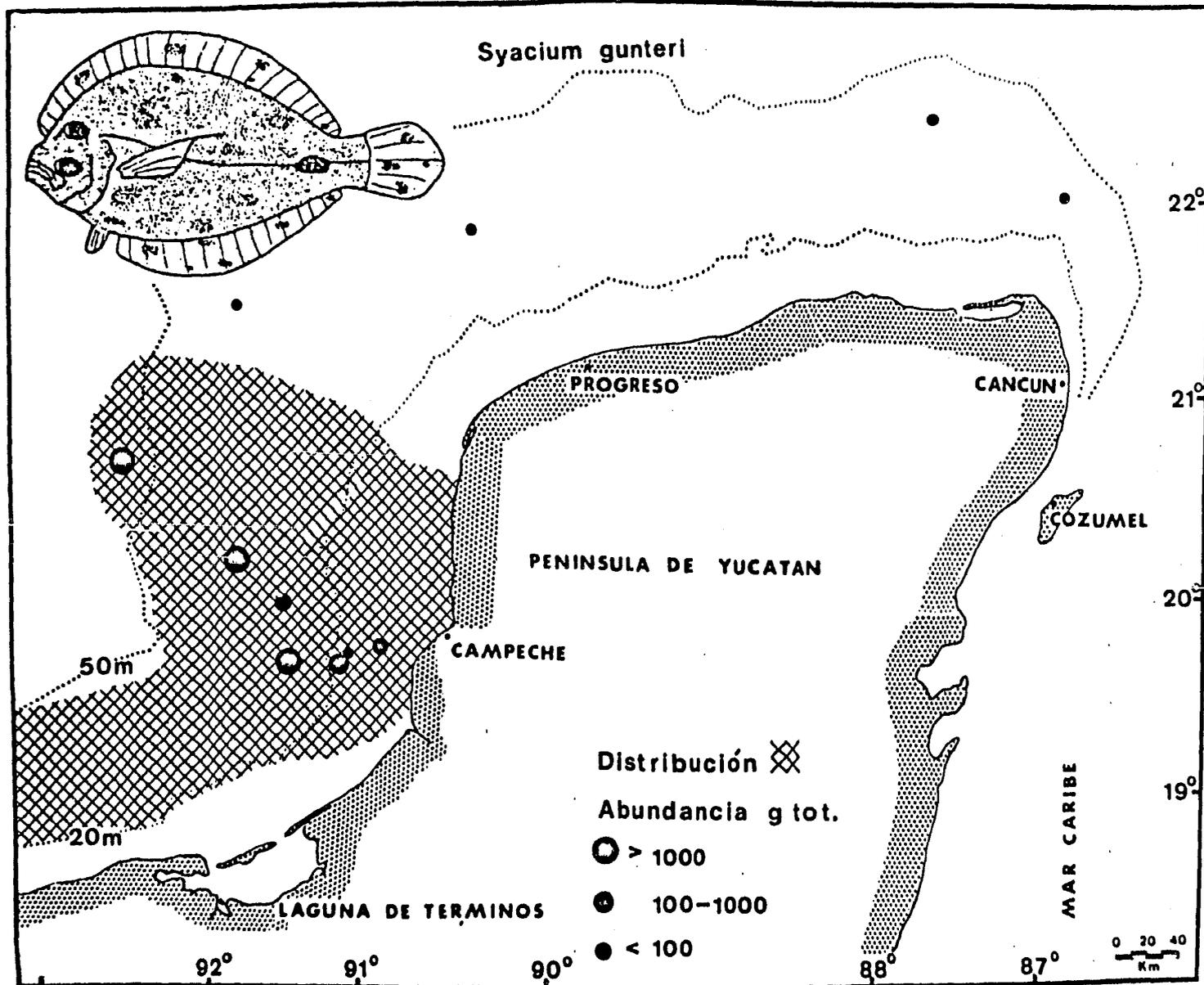


Fig. 13. Distribucion y abundancia de Arius felis en la Plataforma Continental de Yucatan (Sur del Golfo de Mexico) epoca de secas. Crucero OPLAC/P-6 marzo de 1982 y PROGMEX-1 marzo-abril de 1983.

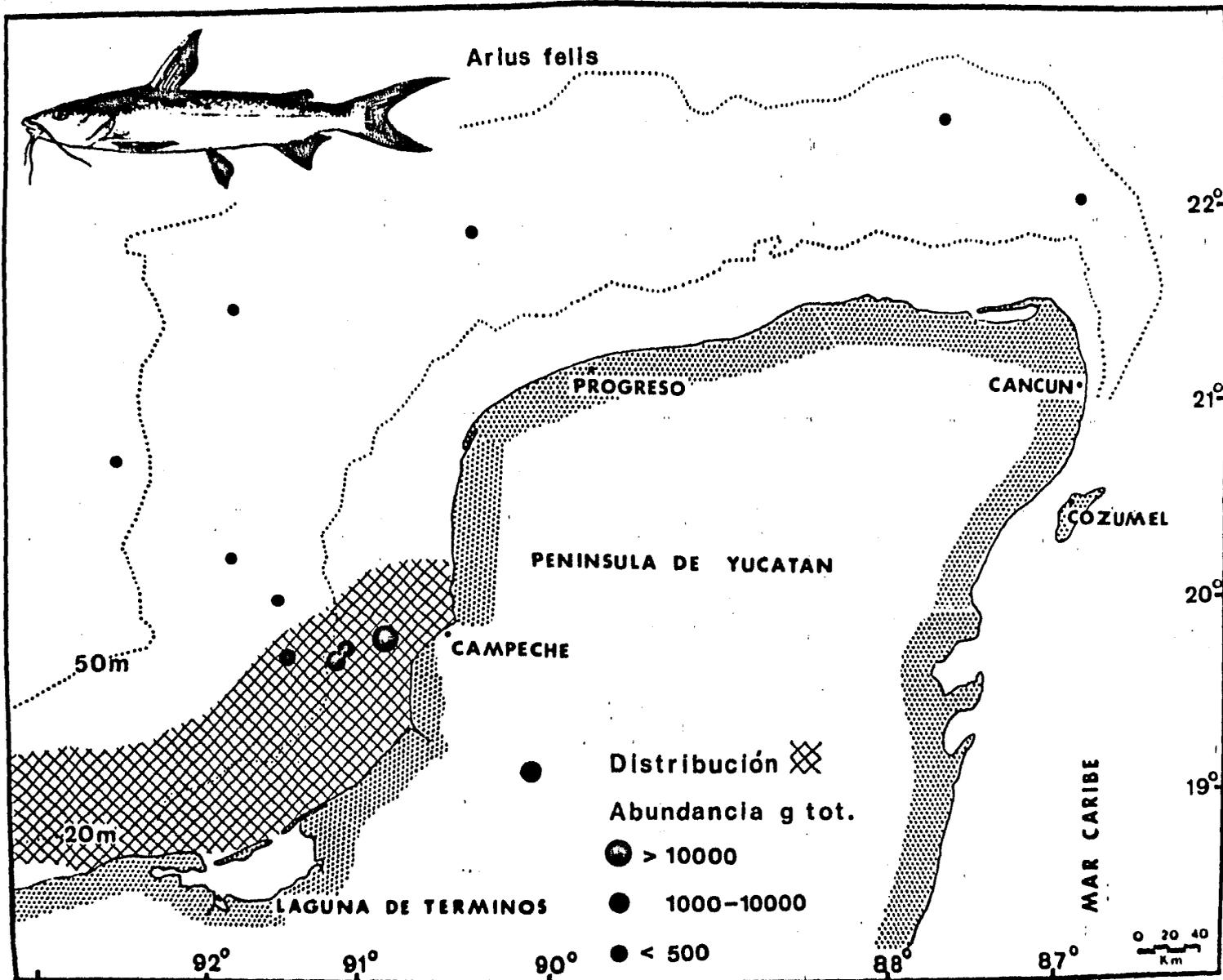


Fig. 14. Distribucion y abundancia de Nicholsina usta en la Plataforma Continental de Yucatan (Sur del Golfo de Mexico) epoca de secas. Crucero OPLAC/P-6 marzo de 1982 y PROGEX-1 marzo-abril de 1983.

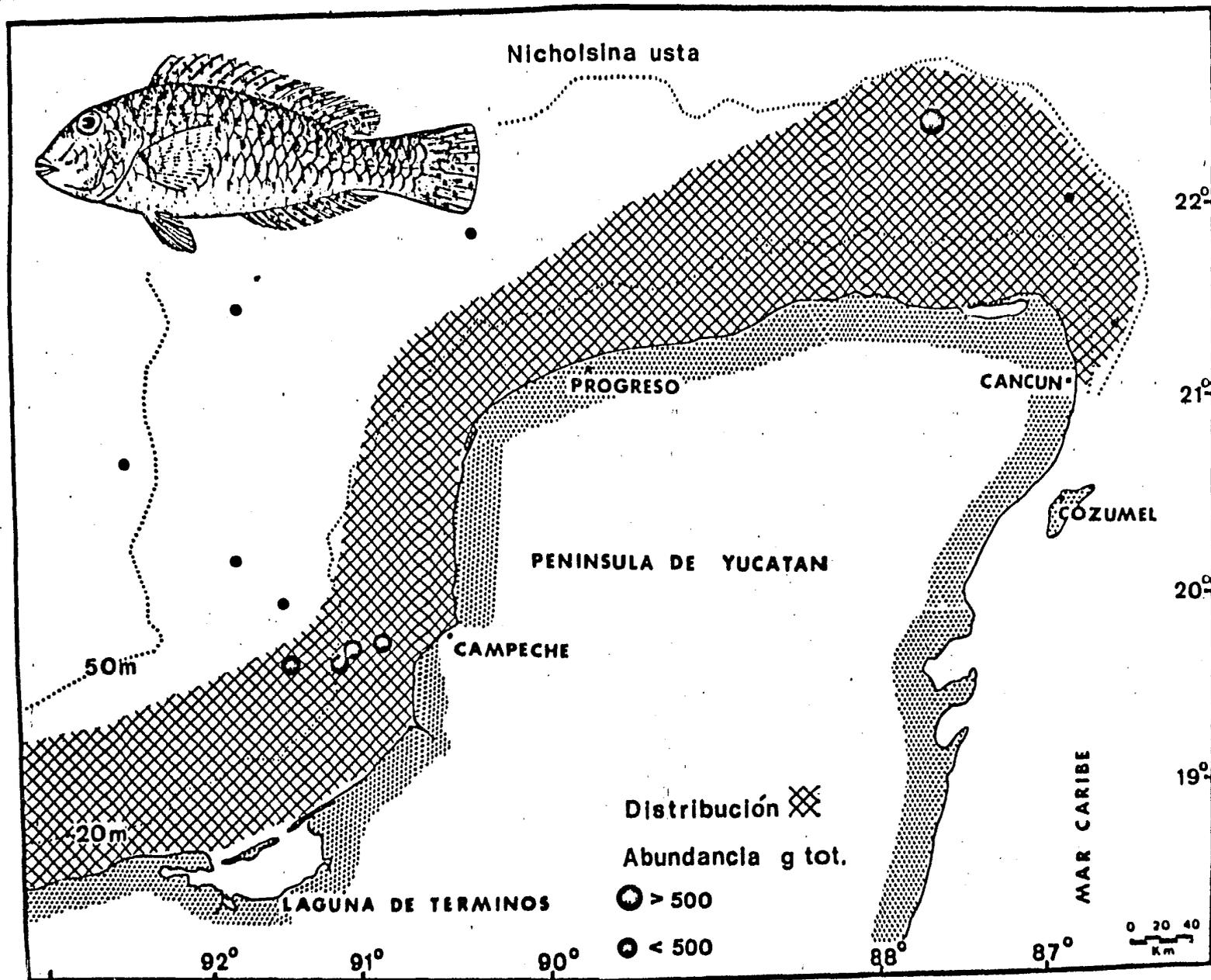


Fig. 15. Distribucion y abundancia de Balistes capriscus en la Plataforma Continental de Yucatan (Sur del Golfo de Mexico) epoca de secas. Crucero OPLAC/P-6 marzo de 1982 y PROGMEX-1 marzo-abril de 1983.

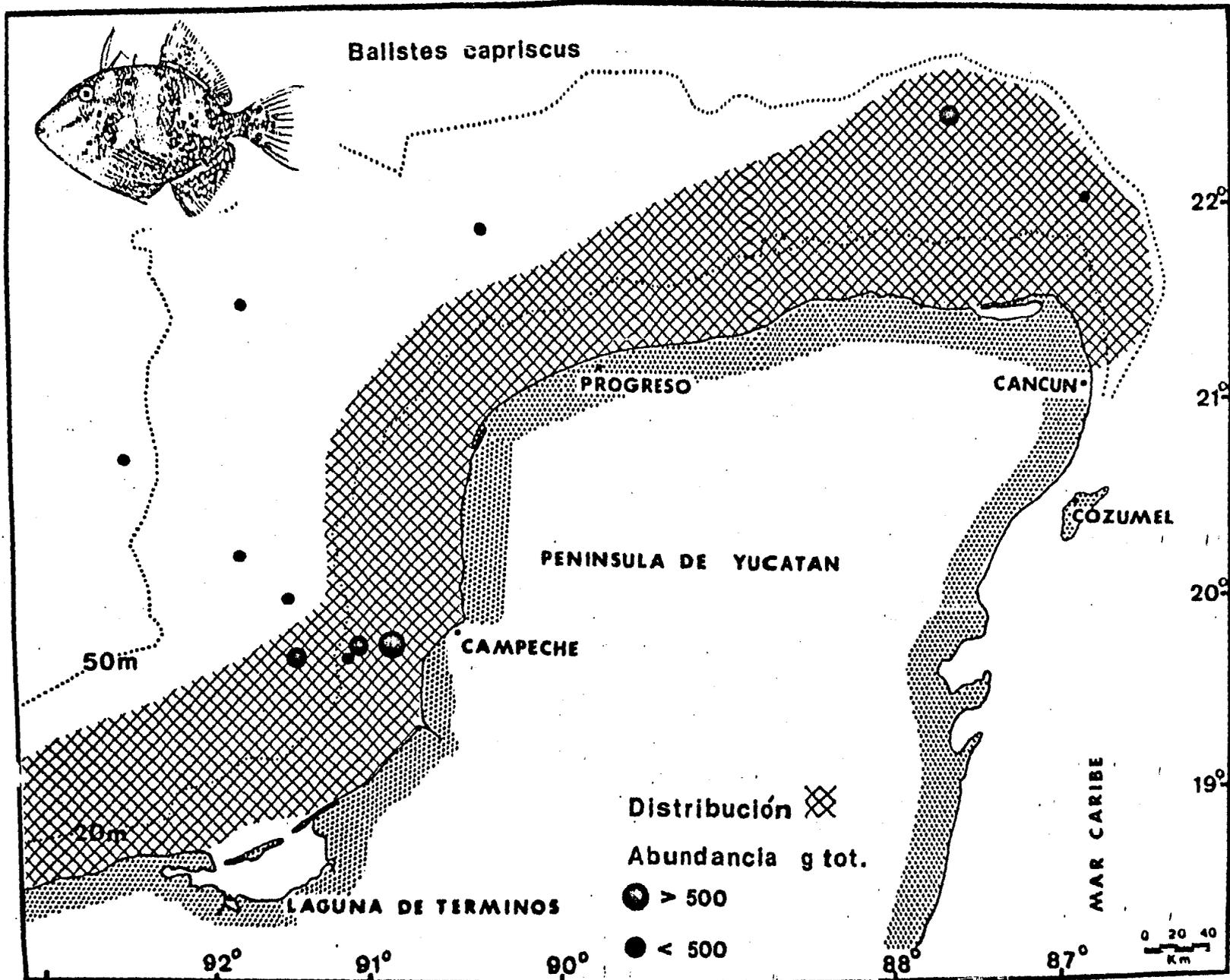


Fig. 16. Distribucion y abundancia de Acanthostracion quadricornis en la Plataforma Continental de Yucatan (Sur del Golfo de Mexico) epoca de secas. Crucero OPLAC/P-6 marzo de 1982 y PROGMEX-1 marzo-abril de 1983.

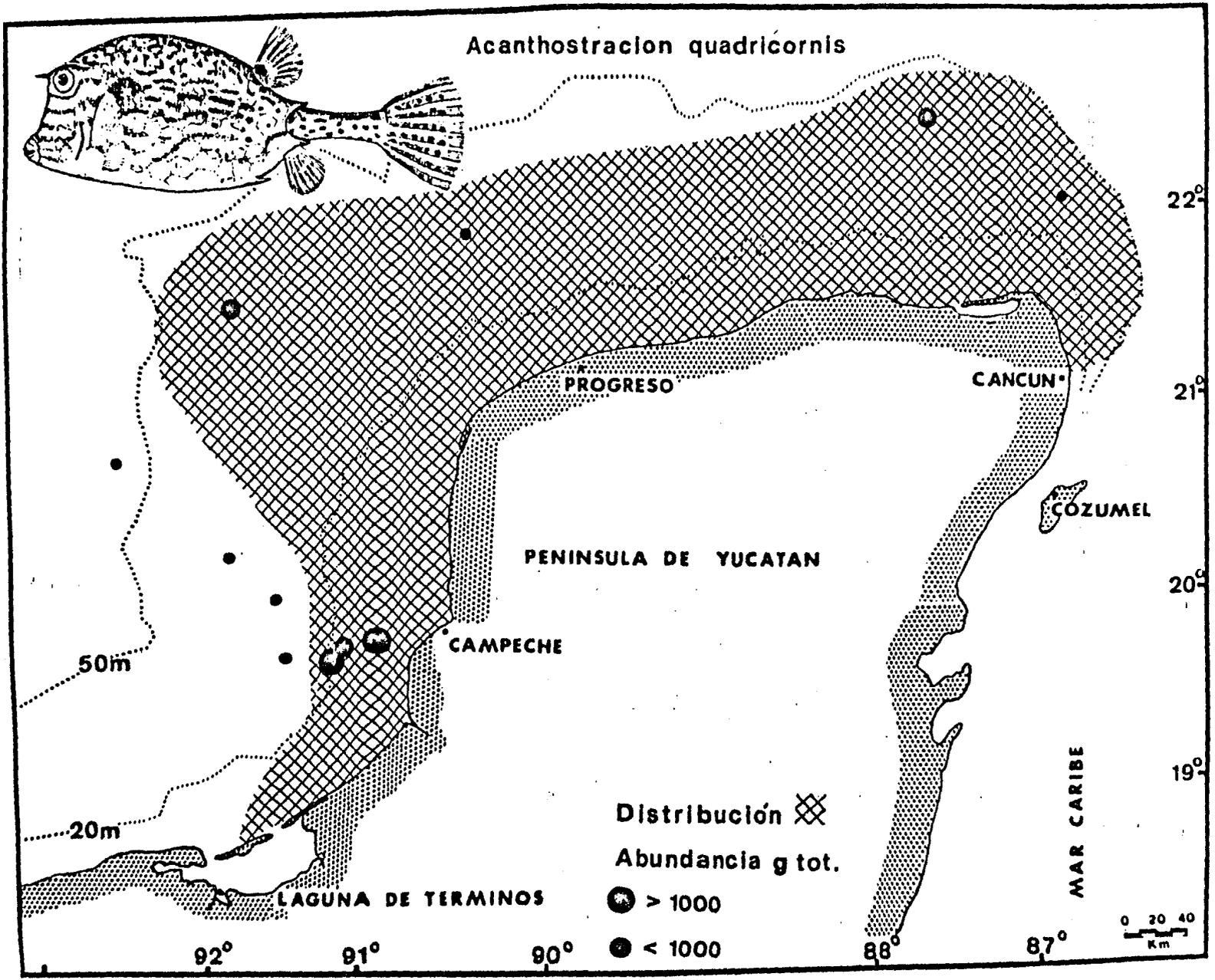


Fig. 17. Distribucion y abundancia de Haemulon aurolineatum en la Plataforma Continental de Yucatan (Sur del Golfo de Mexico) epoca de secas. Crucero OPLAC/P-6 marzo de 1982. y PROGMEX-1 marzo-abril de 1983.

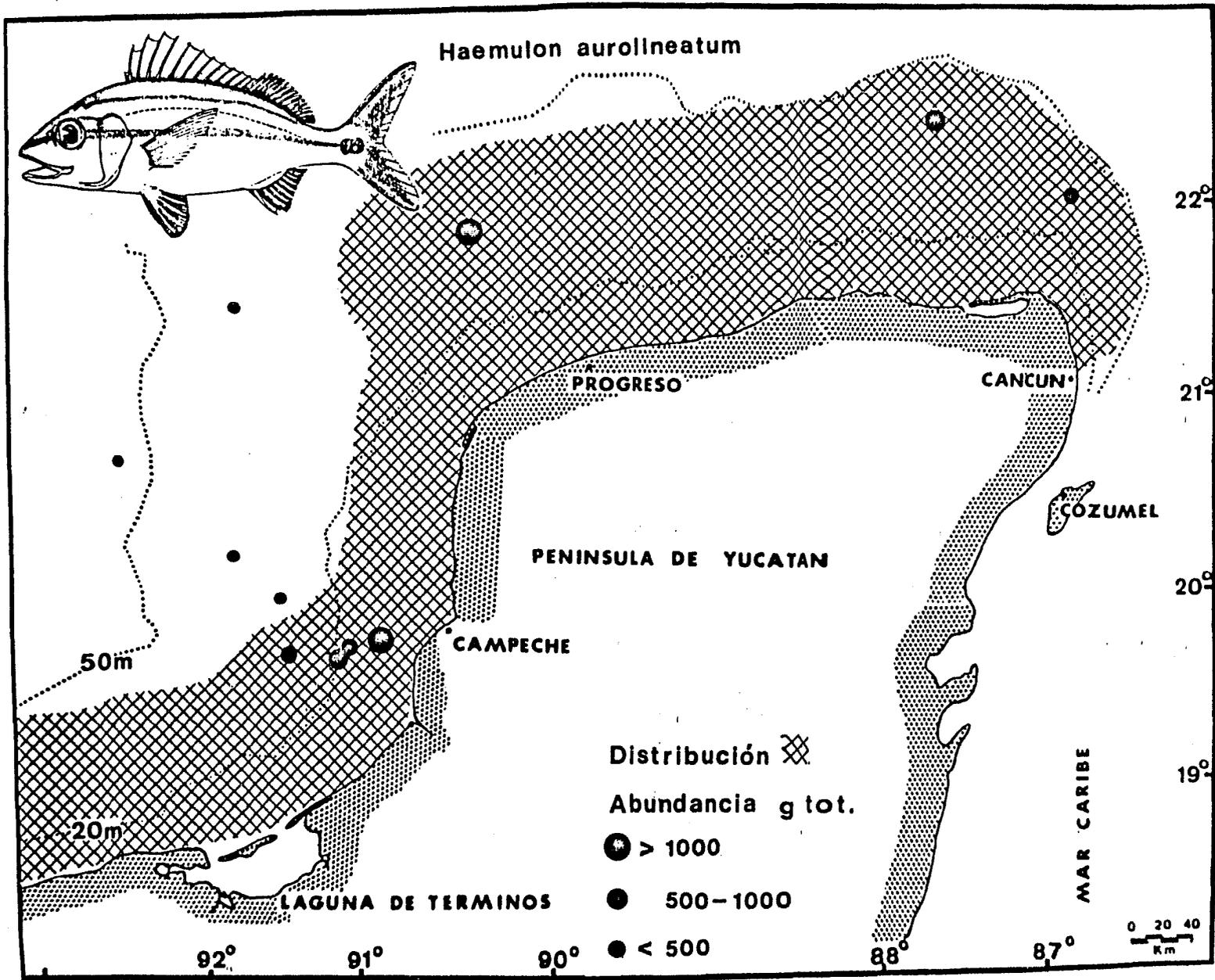


Fig. 18. Distribucion y abundancia de Diplectrum formosus en la Plataforma Continental de Yucatan (Sur del Golfo de Mexico) epoca de secas. Crucero OPLAC/P-6 marzo de 1982 y PROGMEX-1 marzo-abril de 1983.

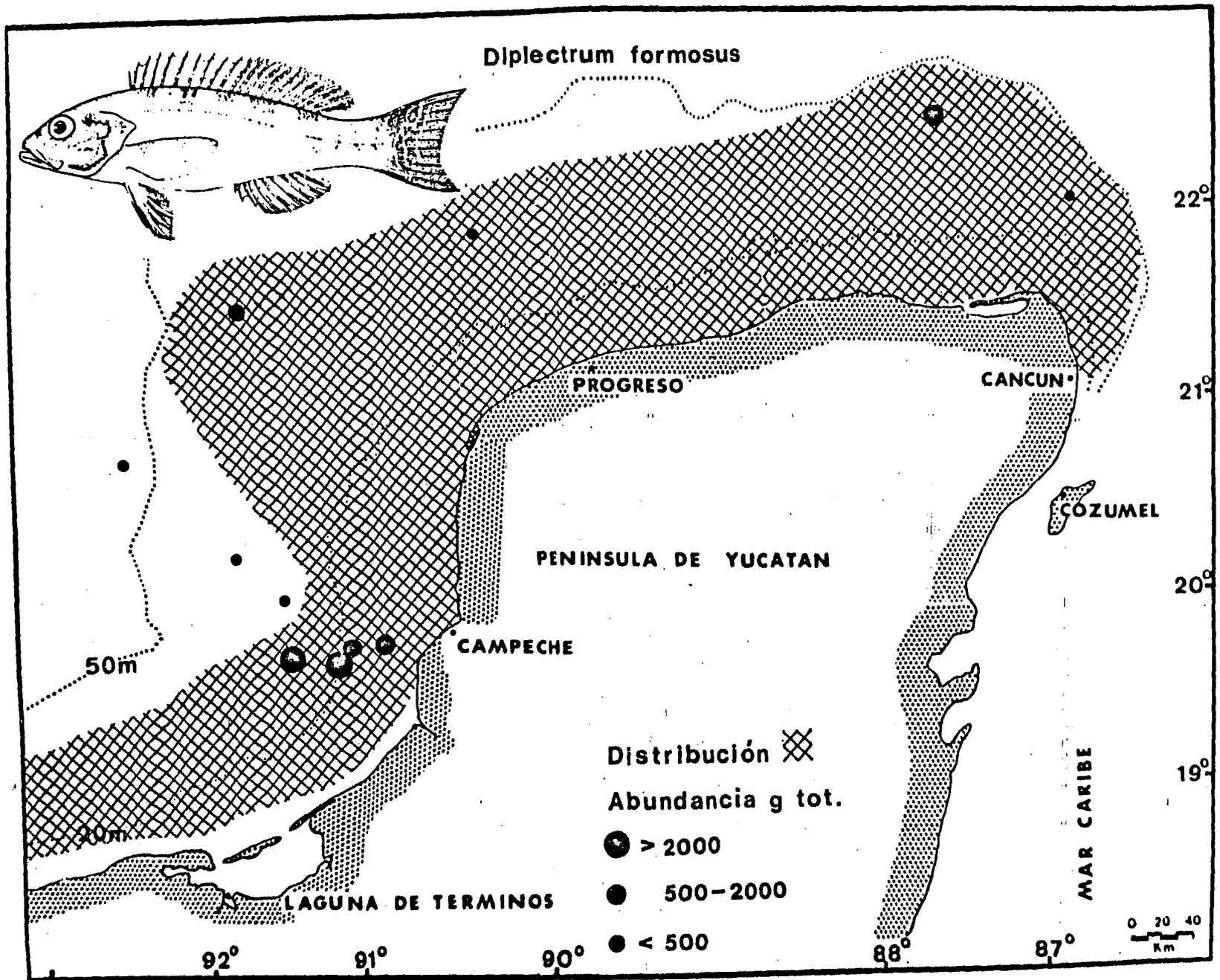


Fig. 19. Distribucion y abundancia de Scorpaena brasiliensis en la Plataforma Continental de Yucatan (Sur del Golfo de Mexico) epoca de secas. Crucero OPLAC/P-6 marzo de 1982 y PROGMEX-1 marzo-abril de 1983.

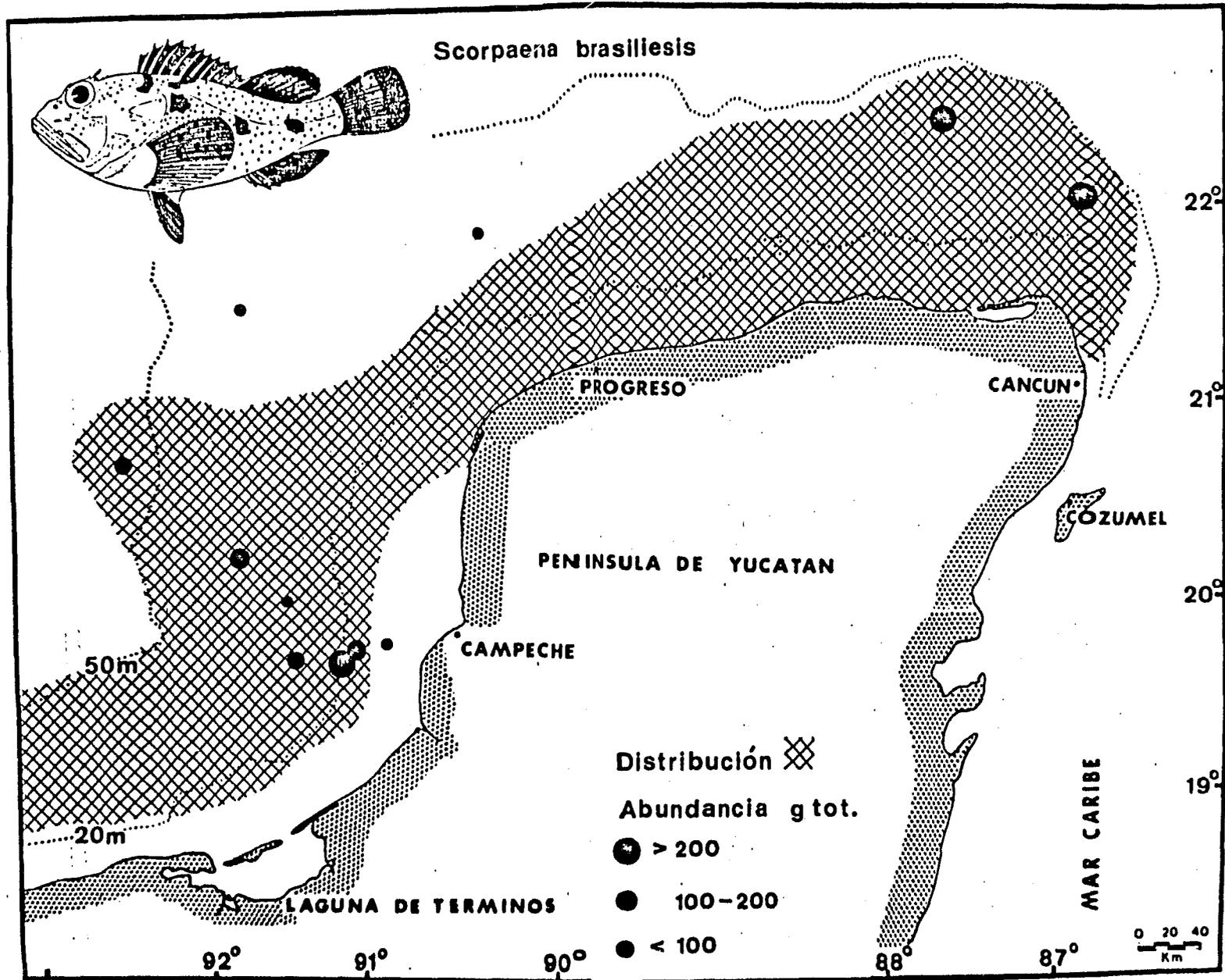


Fig. 20. Distribucion y abundancia de Scorpaena calcarata en la Plataforma Continental de Yucatan (Sur del Golfo de Mexico) epoca de secas. Crucero OPLAC/P-6 marzo de 1982 y PROGMEX-1 marzo-abril de 1983.

Scorpaena calcarata

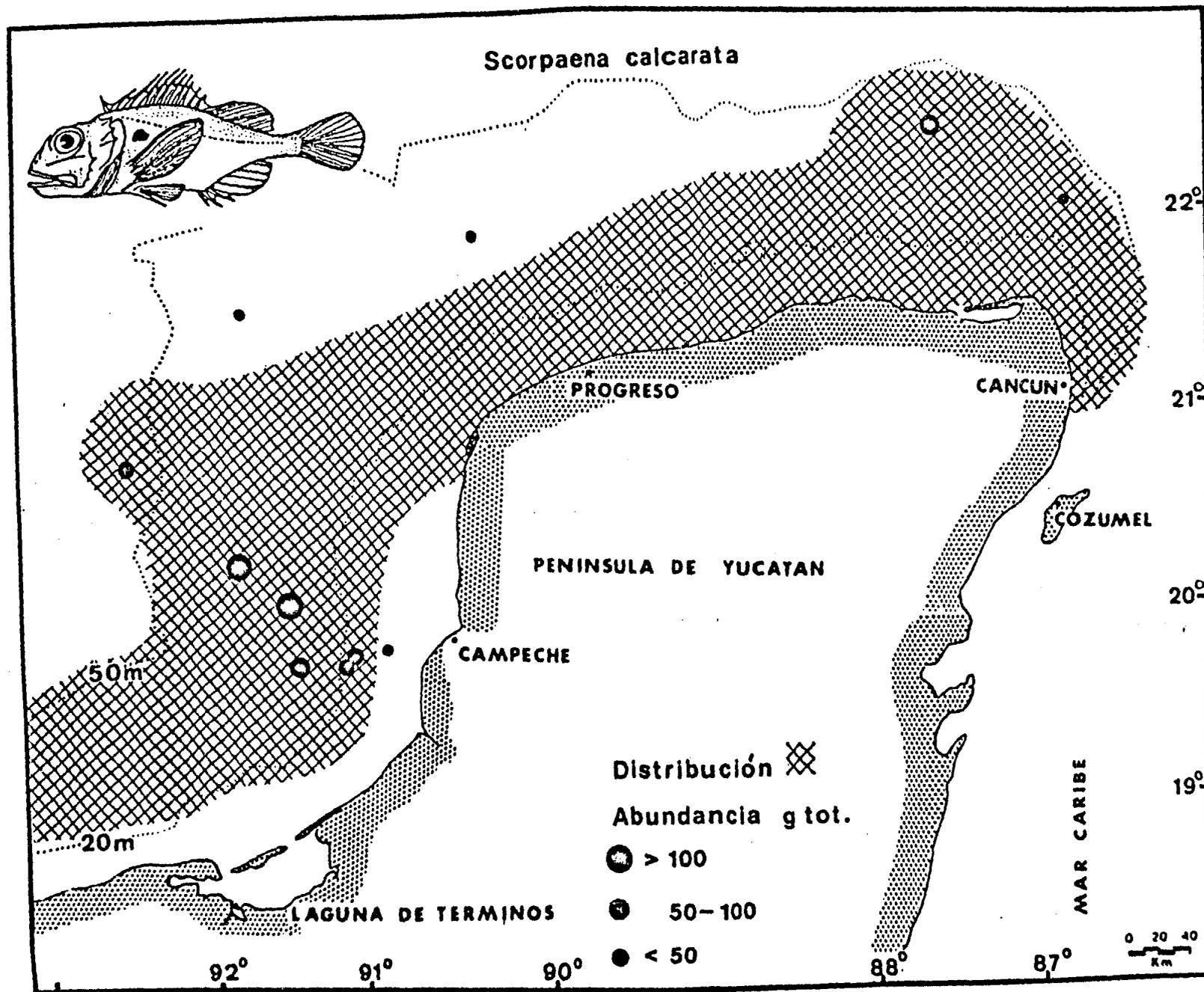
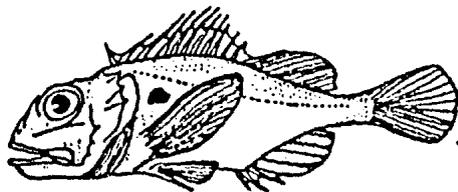
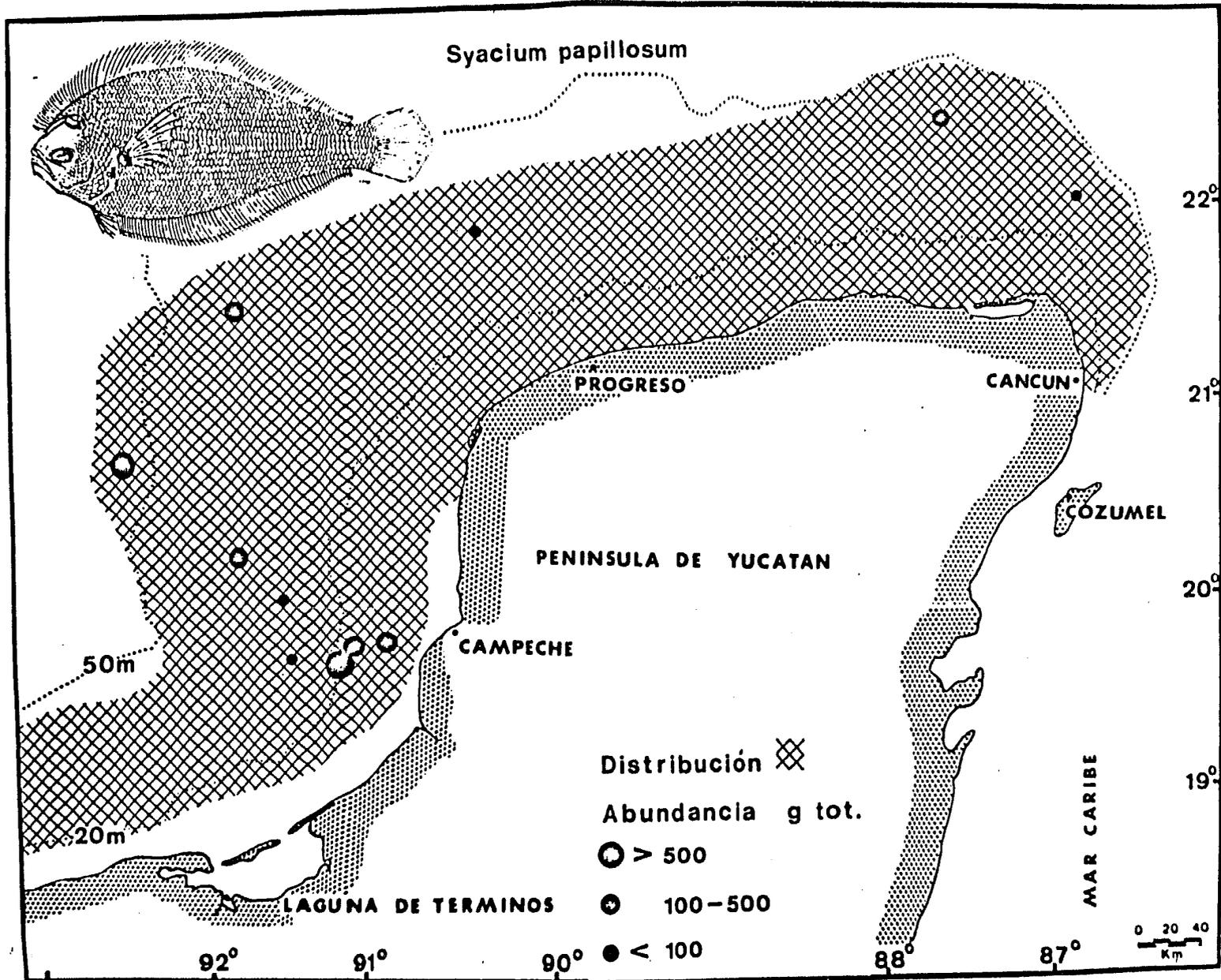


Fig. 21. Distribucion y abundancia de Syacium papillosum en la Plataforma Continental de Yucatan (Sur del Golfo de Mexico) epoca de secas. Crucero OPLAC/P-6 marzo de 1982 y PROGMEX-1 marzo-abril de 1983.



DISCUSION

Habitat

Las características ambientales con mayor implicación ecológica en la plataforma continental de Yucatan dependen en gran medida de la circulación litoral y del flujo de la corriente de Yucatan. Cabe mencionar que el área se caracteriza por ser una zona carstica donde no existen ecurrimientos persistentes de agua dulce. Frecuentemente se presentan florecimientos locales de fitoplancton.

Sin embargo, el extremo occidental del área de estudio se ve influenciada por la descarga del río Champoton y por la descarga de aguas salobres y la predominancia de ambientes estuarinos en la región de la Laguna de Terminos.

Por otra parte los parámetros de salinidad y temperatura presentan un patrón casi uniforme durante la época de secas (período en el que se realizó este estudio), compuesto por salinidades que van de 36.4 a 36.9 ppm y 36.3 a 36.8 ppm valores de superficie y fondo respectivamente y temperaturas de 24.6 a 28.5 °C y 21.3 a 27.5 °C de superficie y fondo respectivamente. La variación de estos factores posiblemente no es determinante en la distribución de las comunidades de peces, pero dan al área de estudio ciertas características de homogeneidad ambiental. La variación de rangos de oxígeno disuelto presenta un patrón contrario, lo que determina ciertas características ambientales particulares del sistema, estos valores van de 1.32 a 4.61 ml/l y 1.10 a 4.7 ml/l de superficie y fondo respectivamente, como resultado de los procesos de fotosíntesis y de procesos de mezcla de aguas. Por lo anterior se infiere que la productividad de las aguas como fuente principal productora de materia orgánica tenga también valores altos.

El análisis cuantitativo de los distintos parámetros ambientales que caracterizan al área de estudio (Tabla 1), muestra un alto grado de afinidad entre las estaciones de colecta, alcanzándose valores de similaridad ecológica significativos. Se delimitan ambientalmente tres zonas o subsistemas ecológicos bien definidos (Fig. 4).

La Zona I se caracteriza por ser una área relativamente poco profunda (10 a 27 m) cuyos valores de salinidad van de 36.4 a 36.9 ppm siendo los más altos del área de estudio, esto último manifiesta un comportamiento contrario, ya que es la zona con mayor influencia de la descarga de aguas salobres y ambientes estuarinos de Laguna de Terminos, lo cual podría ser explicado por el estancamiento de agua que ocurre en el área (Lizarraga-Partida y Sainz-Hernandez, 1984). Los valores de oxígeno van de 1.32 a 4.53 ml/l siendo indicadores de una

alta productividad primaria, así como procesos de oxidación elevados, y sus aguas registran temperaturas de 25.3 a 26.7 °C. Asimismo el fondo es constituido por arenas y parches aislados de coral.

La Zona II es una área de transición, presenta valores de salinidad menores, que van de 36.4 a 36.6 ppm con las temperaturas más altas de 24 a 28.5 °C y valores de de oxígeno que van de 4.3 a 4.5 ml/l y sedimentos constituidos por limo-arcillas y algunos parches de coral.

Por último la Zona III con la mayor profundidad promedio (39 a 72 m) salinidades de 35.9 a 36.3 ppm con temperaturas del agua que van de 21.3 a 28.5 °C y niveles de oxígeno de 3.6 a 4.7 ml/l los cuales son el resultado principalmente de la alta productividad primaria que origina niveles de contenido de materia orgánica altos, esta área no se ve influenciada por la descarga de ríos; sin embargo, recibe el enriquecimiento de zonas de surgencia adyacentes. Sus sedimentos lo constituyen arenas, limos y parches aislados de coral.

Todas estas características ecológicas determinan un ambiente de alto potencial biológico que se manifiesta en una alta diversidad ictiofaunística de gran importancia biológica y ecológica representando un importante potencial pesquero. Cabe mencionar que posiblemente todas estas observaciones varíen con épocas climáticas y este patrón tenga un comportamiento diferente a lo largo del año.

Composición de la Fauna Ictiológica

Asociada a las características ambientales, la fauna ictiológica de la plataforma continental de Yucatán está relacionada con la región de la Laguna de Términos y el río Champotón.

De las 105 especies registradas en este estudio, el 38 % pueden ser encontradas en alguna etapa de su vida dentro de la Laguna de Términos. El 6 % puede ser encontrada en el estuario del río Champotón. El 56 % restante lo constituyen especies típicamente marinas.

Del total de la captura, doce especies son consideradas típicas de la comunidad por su distribución, frecuencia y abundancia a lo largo de las estaciones de colecta, por lo que han sido tratadas de manera particular en este trabajo (Tabla 15). De estas doce especies, siete (58 %) en algún momento de su ciclo biológico se encuentran en la Laguna de Términos como organismos dependientes y/o relacionados a los sistemas estuarinos según la especie. En estos ecosistemas, los peces desarrollan uno de los papeles más importantes en el balance energético de esos sistemas biológicos y en la

progresion natural del ambiente (Yanez-Arancibia, 1975; Yanez-Arancibia y Nugent, 1977 y Yanez-Arancibia *et al.*, 1982c).

Se encontro que el 65 % de las especies de la captura total, se encuentran en la Zona I, la cual se caracteriza por ser el area con mayor influencia estuarina. Estas especies representan la mayor diversidad en relacion a las demas estaciones de colecta y son representativas en cuanto al numero de individuos y biomasa. Por otra parte el 29 % de las especies de la captura total se encuentran en la Zona II, siendo importante destacar que los valores del tamano promedio observado en la proporcion del peso de las poblaciones de esta area, son las mas bajas en relacion a las demas, lo cual indica que se trata de una comunidad de organismos juveniles.

Por ultimo, el 54 % de las especies de la captura total, estan presentes en la Zona III, la cual es una zona tipicamente marina, sin aporte de agua dulce (zona carstica). Para la mayoria de estas especies, sus valores de numero de individuos y peso son significativos, tratandose de una comunidad de organismos adultos.

Diversidad

En cuanto al numero de individuos y especies, la estructura de la fauna ictiologica para las tres zonas o subsistemas ecologicos definidos por el analisis de cluster es diferente en cada una de ellas. A nivel de familia, diez resultaron ser las mas importantes en la comunidad, y en relacion con su numero de especies, Serranidae, Triglidae y Bothidae son las mas importantes, siendo esta ultima la mejor representada en toda el area de estudio (Fig. 5). A nivel de especies esta diferencia es similar, encontrandose que el mayor numero de especies esta mejor representado en la Zona I.

Esta informacion se complementa con los valores de los diferentes indices calculados para evaluar la diversidad, observandose que las zonas o subsistemas ecologicos del area de estudio presentan diferencias en el numero de individuos y riqueza de especies, siendo mayores los valores que corresponden a la zona I (Tabla 13, Fig. 9). Es decir, la distribucion de la diversidad no es uniforme a lo largo de los tres subsistemas ecologicos, el 65 % de las especies en relacion a la captura total se encuentran en la Zona I, compuesta a su vez por el 51 % de los individuos de la captura total.

En la Zona II se encuentra el 29 % de las especies, compuesta por el 29 % de los individuos del total de la captura.

Por ultimo la Zona III que es el segundo subsistema ecologico importante por sus valores de diversidad, contiene al 54 % de las especies, compuestas por el 20 % de los individuos en relacion a la captura total.

El analisis de esta informacion permite establecer una mayor diversidad para las Zonas I y III lo cual esta determinado por las características ambientales que en ella se presentan ya que para ambas zonas la disponibilidad de materia organica para esta epoca del año es alta, lo que esta de acuerdo a los estudios previos realizados en el area de estudio, en los cuales se discute que los valores de productividad primaria son altos, permitiendo soportar toda una sucesion de la comunidad biologica (Bessonov *et al.*, 1971; Licea-Duran, 1971; Santoyo y Signoret, 1972; De la Lanza, 1976 y Villalobos y Zamora, 1977).

Asimismo, al ser el area de estudio una zona predominantemente carbonatada, con zonas de surgencia, fuerte influencia marina, escaso aporte fluvial, y existencia de interacciones biologicas entre areas de pastos marinos, zonas de manglar y arrecifes coralinos, es de esperar que se presente una relacion compleja entre el medio ambiente y la fauna ictiologica, que se refleja en una alta diversidad en el area de estudio y que se manifiesta en la Zonas I y III. Sin embargo, es razonable suponer que dependiendo de la epoca del año las condiciones arriba senaladas manifiesten modificaciones en la diversidad ictiofaunistica en los tres subsistemas ecologicos definidos para el area de estudio.

Distribucion

La distribucion de las especies de peces demersales en este estudio, aparentemente esta determinada por tres parametros ambientales principalmente relacionados entre si, la composicion y distribucion de los sedimentos tipo, la influencia fluvial y estuarina (disponibilidad de materia organica) y las características oceanograficas predominantes para la zona de estudio.

1. Para algunas especies, el parametro determinante en su distribucion esta relacionado a las areas de aporte fluvial, manifestandose dos comportamientos caracteristicos dentro de este patron:

a) Representado por aquellas especies generalmente eurihalinas y la mayoria reportadas en aguas estuarinas (Gunther, 1945; Miller, 1965; Thomas *et al.*, 1971; Franks *et al.*, 1972 y Yanez-Arancibia *et al.*, 1980). Tales especies como *Arius felis* se encuentra ocupando profundidades menores a los 30 m, siendo característica de zonas costeras, muy comun en fondos fangosos y arenosos y asociada a aguas

estuarinas y bocas de rios (Lara-Dominguez *et al.*, 1981; Sanchez-Gil *et al.*, 1981 y Yanez-Arancibia y Sanchez-Gil, 1985). Aun cuando se ha reportado a profundidades mayores (91 m) Franks *et al.*, (1972), es mas abundante en aguas poco profundas y es precisamente en la Zona I donde se encuentra su mayor abundancia en relacion a la captura total (Fig. 13).

Otras especies tienen una distribucion mas amplia, aunque sus valores de abundancia en relacion a la captura total no son muy significativos y no parecen estar relacionadas con la composicion de los sedimentos del area de estudio, estas especies se encuentran ocupando las Zonas I y III. Syacium gunteri es una especie caracteristicamente eurihalina (Springer y Woodburn, 1960) y se encuentra comunmente asociada a fondos fangosos (Cervigon, 1966; Fischer, 1978 y Sanchez-Gil *et al.*, 1981). Su mayor abundancia se presenta en las Zonas I y II en profundidades entre los 20 y 50 m, alimentandose de pequenos invertebrados, poliquetos, copepodos, anfipodos y ostracodos (Cervigon, 1966; Randall, 1967 y Fischer, 1978) (Fig.12). Synodus foetens y Eucinostomus gula son especies visitantes de zonas estuarinas y se encuentran en areas con fondo arenoso, aun cuando se ha reportado que los ejemplares juveniles de Eucinostomus gula se encuentran en areas protegidas o muy cercanas a la costa como lagunas y manglares (Chavez, 1972; Fischer, 1978; Yanez-Arancibia, 1981; Sanchez-Gil *et al.*, 1981 y Aguirre-Leon *et al.*, 1982) y su alimentacion es muy variada incluyendo poliquetos, decapodos, gasteropodos, vegetales, anfipodos, isopodos, pelocipodos, foraminiferos. Su mayor abundancia fue dentro de la Zona I (Fig. 11).

Los valores de abundancia de Synodus foetens no son muy significativos (Fig. 10); sin embargo, su frecuencia a lo largo de las estaciones de colecta fue alta, comprendiendo rangos de 20 a 50 m de profundidad con fondos arenosos y alimentandose de pequenos peces, camarones y cangrejos.

b) Un segundo comportamiento evidente, dentro de este patron esta representado por aquellas especies que son componentes comunitarios relacionados a las areas de aporte fluvial y a los sistemas estuarinos, constituido por aquellas especies que son visitantes ocasionales de lagunas costeras y estuarios pero sin considerarse dependientes de estos sistemas ecologicos ya que pertenecen a familias tipicas de comunidades arrecifales.

Estas especies presentaron una distribucion mas amplia, ocupando las tres zonas o subsistemas ecologicos definidos por el analisis de cluster y no parecen estar relacionados con la composicion de los sedimentos del area de estudio. Estas especies como Haemulon aurolineatum tiene una amplia distribucion; sin embargo, tiene su mayor abundancia representada en las Zonas I y III (Fig. 17), se ha reportado en zonas arenosas y arcillosas y no necesariamente asociada a

zonas de coral, se alimenta de pequeños crustáceos, vegetales y materia orgánica (Bravo-Núñez y Yáñez-Arancibia, 1979; Díaz-Ruiz *et al.*, 1982 y Yáñez-Arancibia *et al.*, 1982b).

Otras especies tales como Nicholsina usta, Balistes capriscus y Acanthostracion quadricornis están bien representadas en áreas con sedimentos arenosos y arcillosos, así como en áreas de arrecifes coralinos con fondo calcáreo, aun cuando su mayor abundancia se encuentra en la Zona I. Para Nicholsina usta sus valores de abundancia no son muy significativos; sin embargo, sus valores de frecuencia a lo largo de las estaciones de colecta son altos, encontrándose mejor representada en aquellas áreas con fondos arenosos y pastos marinos (Fig. 14).

Balistes capriscus se encuentra mejor representada en la Zona I, aun cuando sus valores de abundancia no son muy significativos en relación a la captura total, se distribuye tanto en aguas someras cerca de la costa con fondo arenoso y pastos marinos, como en zonas con fondos calcáreos con profundidades cercanas a los 50 m y se alimenta en general de invertebrados (Fig. 15). Acanthostracion quadricornis es una especie cuyos valores de abundancia son altos, se distribuye tanto en áreas de pastos marinos como en medio ambientes coralinos, esta mejor representada en la Zona I (Fig. 16).

2. El segundo patrón de distribución de las especies de este estudio, muestra un comportamiento distinto a los anteriores. Estas especies presentan una distribución muy amplia a lo largo de los tres subsistemas ecológicos definidos por el análisis de cluster (Figs. 3 y 4). Este patrón definido, no parece estar relacionado terminantemente con la distribución de los sedimentos tipo y tampoco con la batimetría ya que se les ha colectado en amplios rangos de profundidad; sin embargo, presentan una gran afinidad por los ambientes marinos.

Las especies que tipifican a este grupo son Syacium papillosum, Scorpaena calcarata, Scorpaena brasiliensis y Diplectrum formosus. En general sus valores de abundancia son menos significativos en comparación con las anteriores especies, pero sus valores de frecuencia a lo largo de las estaciones de colecta son altos.

Syacium papillosum se distribuye en áreas con sedimentos arenosos y calcáreos, aunque su mayor abundancia se localiza en las áreas con pastos marinos (Fig. 21). Scorpaena brasiliensis y Scorpaena calcarata son especies que se distribuyen de una manera muy similar, estas especies no presentan valores de abundancia altos, pero si tienen una alta frecuencia a lo largo de las estaciones de colecta (Figs. 19 y 20 respectivamente). Encontrándose mejor representadas hacia la Sonda de Campeche que hacia la plataforma continental de Yucatán. Es posible establecer un modelo de distribución amplio basándose en estudios previos

en el area de estudio (Hildebrand et al., 1964; Chavez, 1966 Olachea y Sauskan, 1974 y Claro et al., 1974).

Diplectrum formosus es la unica especie de este grupo que se considera ha sido observada en areas costeras salobres o bocas de conexion en lagunas y estuarios como son la Laguna de Terminos y la Boca de Puerto Real, Campeche, aun cuando no se le considera una especie dominante de dichas areas (Bravo-Nunez y Yanez-Arancibia, 1979 y Sanchez-Gil et al., 1981), esta especie apporto valores de abundancia significativos a la captura total (Fig. 18).

La distribucion de todas estas especies esta relacionada con la dinamica ambiental del area de estudio, con lo cual puede pensarse que los dos patrones de distribucion mencionados varien en las diferentes epocas del ano.

Abundancia

Por sus valores de abundancia de biomasa, ocho (8) son las familias que se encuentran mejor representadas en las distintas estaciones del area de estudio y constituyen un alto porcentaje en peso en relacion a la captura total (112 Kg). Ariidae es la familia mas abundante, constituyendo el 31 % en relacion a la captura total (Tabla 14).

A nivel especifico, veinte (20) especies son las mejor representadas por sus valores de abundancia, constituyendo un alto porcentaje en el peso de la captura total (77 %) (Tabla 15). A este nivel el analisis de los valores de abundancia presenta un patron muy semejante al de diversidad, registrandose un gradiente de biomasa con el cual se corrobora la presencia de dos zonas de alta diversidad y abundancia en el area de estudio, representados por la Zona I y III respectivamente. La Zona I contiene una alta abundancia (biomasa) constituyendo 113 Kg en relacion a la captura total y la Zona III agrupa una biomasa de 27 Kg. Observandose que la Zona II agrupa la menor biomasa en relacion a la captura total (10 Kg).

Asimismo, el indice de biomasa ($H'w$) senala diferencias entre las 3 zonas o subsistemas ecologicos (Fig. 9); sin embargo, este indice otorga la misma importancia al peso que al numero de individuos sin tomar en cuenta el tamano de los mismos, por lo cual al relacionar estos parametros se encuentra que el tamano promedio de las poblaciones observado en la proporcion del peso es tambien distinta entre las tres zonas, por la heterogeneidad de los individuos (Fig. 7).

En terminos generales el tamano promedio de la poblaciones de las Zonas I y III son altos, lo cual indica que se trata de poblaciones de organismos adultos o especies de gran tamano, mientras que la Zona II contiene los valores mas bajos del tamano promedio de la comunidad y sus valores de numero de individuos son altos tratandose de una comunidad de organismos juveniles.

El promedio de "standing crop" calculado para toda el area es de 6.611 g m⁻² (66 Kg Ha⁻¹). La captura por unidad de esfuerzo promedio para el area de estudio fue CPUE 29 kg/hr.

CONCLUSIONES

1. Las características ambientales de mayor importancia ecológica en la plataforma continental de Yucatan (Tabla 1) dependen principalmente de la circulación litoral, del flujo de la corriente de Yucatan, los aportes fluviales, y la predominancia de sedimentos calcareos y en menor medida de la descarga de aguas salobres y ambientes estuarinos. Se Presentan variaciones reguladas por la meteorología, climatología y oceanografía locales.

2. La regularidad de los rangos de salinidades de 36.4 a 36.9 ppm y 36.3 a 36.8 ppm valores de superficie y fondo respectivamente y temperaturas de 24.6 a 28.5 °C y 21.3 a 27.5 °C de superficie y fondo respectivamente, determina que estos parámetros no influyan determinantemente en la composición de las comunidades de peces demersales en el área durante la época de secas.

3. Desde el punto de vista ambiental, la plataforma continental de Yucatan presenta en época de secas tres hábitats o subsistemas ecológicos bien definidos en este estudio como Zonas I, II y III.

4. Existen no menos de 105 especies de peces demersales en el área de estudio. De las cuales el 38 % pueden ser encontradas en alguna etapa de su vida dentro de la Laguna de Terminos. El 6 % en el estuario del río Champotón y el 56 % restante lo constituyen aquellas especies típicamente marinas.

5. Se distinguen tres zonas bien marcadas, de distribución de las poblaciones altamente correlacionadas con las características de los hábitats delimitados, Zonas I, II y III.

6. Las Zonas I y III sobresalen por sus valores de diversidad y abundancia altamente correlacionadas con las características ambientales.

7. La familia Bothidae es la mejor representada en toda el área. Doce especies de diversas familias son consideradas típicas de la comunidad por su distribución, frecuencia y abundancia. Estas son: Arius felis, Synodus foetens, Eucinostomus gula, Syacium gunteri, Acanthostracion quadricornis, Nicholsina usta, Balistes caprisacus, Haemulon aurolineatum, Syacium papillosum, Scorpaena brasiliensis, Scorpaena calcarata, Diplectrum formosus.

8. La distribución y abundancia de las especies esta determinada por distintos patrones, siendo los mas significativos, la composición y distribución de los sedimentos tipo, la influencia fluvial y estuarina y las características oceanográficas predominantes para el area de estudio.

9. El índice de diversidad ($H'n$) en las distintas colectas vario de 1.068 a 3.154, promedio 2.314. La biomasa ($H'w$) vario de 1.412 a 2.830, promedio 2.351.

10. El "standing crop" vario de 0.033 g m⁻² a 2.108 g m⁻² promedio 6.611 g m⁻², es decir 66 Kg Ha⁻¹. La CPUE promedio fue de 29 Kg/hr.

11. Los resultados de este estudio y la discusión planteada permiten establecer que en el area de estudio se manifiesta una importante relación ecológica peces/habitat determinando una alta diversidad ictiofaunística, que representa un importante potencial pesquero de algunas especies.

12. La diversidad, distribución y abundancia de las comunidades de peces demersales de la plataforma continental de Yucatan son consecuencia ecológica de las interacciones biológicas entre las especies, así como también de las interacciones bióticas en la zona costera con litorales de manglar, areas de pastos marinos y corales, que junto con los niveles de productividad resultado de florecimientos locales, crean interacciones ecológicas complejas que resultan en una alta diversidad ictiofaunística e importantes valores de biomasa.

ANEXO TAXONOMICO

LISTA SISTEMATICA DE LAS ESPECIES *

Clase Chondrichthyes

Orden Squaliformes

Suborden Galeoidei

Familia I Sphyrnidae

Genero 1 Sphyrna Rafinesque, 1810

1) Sphyrna tiburo (Linnaeus, 1758)

Orden Rajiformes

Suborden Rhinobatoidei

Familia II Rhinobatidae

Genero 2 Rhinobatus Bloch y Schneider, 1801

2) Rhinobatus lentiginosus (Garman, 1880)

Suborden Rajioidei

Familia III Rajidae

Genero 3 Raja Linnaeus, 1758

3) Raja texana (Chandler, 1921)

Familia IV Dasyatidae

Genero 4 Dasyatis Rafinesque, 1810

4) Dasyatis sabina LeSueur, 1824

Clase Osteichthyes

Division I Taenopaedia

Superorden Elopomorpha

Orden Anguilliformes

Suborden Anguilloidei

Familia V Ophichthidae

Genero 5 Ophichthus Thunberg y Ahl, 1789

5) Ophychthus gomesi Castelnau, 1855

Superorden Clupeomorpha

Orden Clupeiformes

Suborden Clupeoidei

Familia VI Clupeidae

Genero 6 Sardinella Cuvier y Valenciennes, 1847

6) Sardinella aurita Cuvier y Valenciennes, 1847

Division III Euteleostei

Superorden Protacanthopterygii

Orden Salmoniformes

Suborden Myctophoidei

Familia VII Synodontidae

Genero 7 Synodus Bloch y Schneider, 1801

7) Synodus foetens (Linnaeus, 1766)

8) Synodus intermedius (Agassiz, 1828)

9) Synodus poeyi Jordan, 1886

Genero 8 Trachinocephalus Gill, 1861

10) Trachinocephalus myops Foster, 1801

Superorden Ostariophysii

Orden Siluriformes

Familia VIII Ariidae

Genero 9 Arius Cuvier y Valenciennes, 1840

11) Arius felis (Linnaeus, 1766)

Superorden Paracanthopterygii

Orden Batrachoidiformes

Familia IX Batrachoididae

Genero 10 Porichthys Girard, 1854

- 12) Porichthys porossissimus
(Cuvier y Valenciennes, 1837)

Orden Lophiiformes

Suborden Lophoidei

Familia X Lophiidae

Genero 11 Lophiodes

- 13) Lophiodes sp 1

Familia XI Ogcocephalidae

Genero 12 Ogcocephalus Fischer, 1813

- 14) Ogcocephalus raditans (Mitchill, 1818)

- 15) Ogcocephalus vespertilio (Linnaeus, 1758)

Orden Gadiformes

Suborden Ophidioidei

Familia XII Ophidiidae

Genero 13 Lepophidium Gill, 1863

- 16) Lepophidium brevibarbe (Cuvier, 1829)

Genero 14 Ophiodon Girard, 1854

- 17) Ophiodon holbrooki

Superorden Acanthopterygii

Orden Gasterosteiformes

Suborden Aulostomoidei

Familia XIII Fistularidae

Genero 15 Fistularia Linnaeus, 1758

- 18) Fistularia petimba (Lacepede, 1803)

Suborden Syngnathoidei

Familia XIV Syngnathidae

Genero 16 Hippocampus Rafinesque, 1810

- 19) Hippocampus hudsonius (De Kay, 1842)

Orden Scorpaeniformes

Suborden Scorpaenoidei

Familia XV Scorpaenidae

Genero 17 Scorpaena Linnaeus, 1738

20) Scorpaena brasiliensis Cuvier y Valenciennes, 1829

21) Scorpaena calcarata Goode y Bean, 1882

Familia XVI Triglidae

Genero 18 Prionotus Lacepede, 1802

22) Prionotus sp

23) Prionotus sp 1

24) Prionotus sp 2

25) Prionotus beanii Goode, 1896

26) Prionotus carolinus (Linnaeus, 1766)

27) Prionotus evolans (Linnaeus, 1766)

28) Prionotus ophryas Jordan y Swan, 1884

29) Prionotus roseus Jordan y Evermann, 1866

30) Prionotus scitulus Jordan y Gilbert, 1882

31) Prionotus stearnsi Jordan y Swan, 1844

Genero 19 Bellator Jordan y Evermann, 1895

32) Bellator sp 1

Orden Perciformes

Suborden Percoidei

Familia XVII Serranidae

Genero 20 Centropristis Cuvier y Valenciennes, 1829

33) Centropristis ocyurus (Jordan y Evermann, 1886)

Genero 21 Diplectrum Holbrook, 1856

34) Diplectrum formosus (Linnaeus, 1766)

- 35) Diplectrum radiale (Quoy y Gaimard, 1824)
Genero 22 Epinephelus Bloch, 1793
- 36) Epinephelus morio Cuvier y Valenciennes, 1828
Genero 23 Hemanthias Steindachner, 1874
- 37) Hemanthias leptus
Genero 24 Paranthias Guichnot, 1868
- 38) Paranthias sp
Genero 25 Serranus Cuvier, 1817
- 39) Serranus atrobranchus (Cuvier, 1829)
40) Serranus phoebe Poey, 1852

Familia XVIII Priacanthidae

- Genero 26 Priacanthus Cuvier, 1817
- 41) Priacanthus arenatus Cuvier y Valenciennes, 1829

Familia XIX Branchiostegidae

- Genero 27 Caulolatilus Gill, 1862
- 42) Caulolatilus intermedius Howell-Rivero, 1936

Familia XX Echineidae

- Genero 28 Echeneis Linnaeus, 1758
- 43) Echeneis naucrates Linnaeus, 1758

Familia XXI Carangidae

- Genero 29 Chloroscombrus Girard, 1858
- 44) Chloroscombrus chrysurus (Linnaeus, 1766)
- Genero 30 Decapterus Blecker, 1855
- 45) Decapterus punctatus (Agassiz, 1829)
- Genero 31 Trachurus Rafinesque, 1810
- 46) Trachurus lathami Nichols, 1920

Familia XXII Lutjanidae

- Genero 32 Lutjanus Bloch, 1790

47) Lutjanus campechanus (Poey, 1860)

48) Lutjanus synagris (Linnaeus, 1758)

Genero 33 Pristipomoides Bleeker, 1852

49) Pristipomoides macrophthalmus
(Muller y Troschel, 1848)

Genero 34 Rhomboplites Gill, 1862

50) Rhomboplites aurorubens
(Cuvier y Valenciennes, 1862)

Familia XXIII Gerreidae

Genero 35 Diapterus Ranzani, 1840

51) Diapterus auratus (Ranzani, 1842)

Genero 36 Eucinostomus Baird y Girard, 1855

52) Eucinostomus gula (Cuvier y Valenciennes, 1830)

Familia XXIV Pomadasyidae

Genero 37 Haemulon Cuvier, 1829

53) Haemulon aurolineatum Cuvier, 1829

54) Haemulon boschmae Metzelaar, 1919

55) Haemulon plumieri (Lacepede, 1802)

Genero 38 Orthopristis Girard, 1859

56) Orthopristis chrysoptera Linnaeus, 1766

Familia XXV Sparidae

Genero 39 Archosargus Gill, 1865

57) Archosargus rhomboidalis (Linnaeus, 1758)

Genero 40 Calamus Swaison, 1839

58) Calamus nodosus Randall y Caldwell, 1966

59) Calamus penna (Cuvier y Valenciennes, 1830)

Genero 41 Lagodon Holbrook, 1855

60) Lagodon rhomboides (Linnaeus, 1766)

Familia XXVI Sciaenidae

Genero 42 Cynoscion Gill, 185461) Cynoscion arenarius Ginsburg, 1929Genero 43 Equetus Rafinesque, 181562) Equetus acuminatus Bloch y Schneider, 180163) Equetus lanceolatus Linnaeus, 175864) Equetus umbrosus (Jordan y Eigenmann, 1866)Genero 44 Menticirrhus Gill, 186165) Menticirrhus americanus (Linnaeus, 1758)Genero 45 Micropogonias Bonaparte, 185166) Micropogonias undulatus (Linnaeus, 1766)

Familia XXVII Mullidae

Genero 46 Mullus Linnaeus, 175867) Mullus auratus Jordan y Gilbert, 1882Genero 47 Upeneus Cuvier, 182968) Upeneus parvus Poey, 1853

Familia XXVIII Ehippidae

Genero 48 Chaetodipterus Lacepede, 180269) Chaetodipterus faber (Broussonet, 1782)

Familia XXIX Chaetodontidae

Genero 49 Chaetodon Linnaeus, 175870) Chaetodon ocellatus Bloch y Naturgesch, 1787

Familia XXX Pomacanthidae

Genero 50 Holocanthus Lacepede, 180371) Holocanthus isabelitaGenero 51 Pomacanthus Lacepede, 180372) Pomacanthus arcuatus (Linnaeus, 1758)

Suborden Labroidaei

Familia XXXI Labridae

Genero 52 Bodianus

73) Bodianus sp

Suborden Trachinoidei

Familia XXXII Opistognathidae

Genero 53 Lonchopisthus Gill, 1862

74) Lonchopisthus lindneri Gingsburg, 1942

Familia XXXIII Scaridae

Genero 54 Nicholsina Fowler, 1915

75) Nicholsina usta (Valenciennes, 1839)

Orden Pleuronectiformes

Suborden Pleuronectoidei

Familia XXXIV Bothidae

Genero 55 Ancyclopsetta Gill, 1864

76) Ancyclopsetta quadrocellata Gill, 1864

Genero 56 Bothus Rafinesque, 1810

77) Bothus robinsi Jutare, 1962

Genero 57 Citharichthys Goode, 1881

78) Citharichthys cornutus Gunther, 1862

79) Citharichthys macrops Dresel, 1885

Genero 58 Cyclopsetta Gill, 1889

80) Cyclopsetta chittendeni Bean, 1894

81) Cyclopsetta fimbriata (Goode y Bean, 1886)

Genero 59 Engyophrys Jordan y Bollman, 1890

82) Engyophrys senta Ginsburg, 1933

Genero 60 Etropus Jordan y Gilbert, 1882

83) Etropus crossotus Jordan y Gilbert, 1882

Genero 61 Gastropsetta Bean, 1894

84) Gastropsetta frontalis Bean, 1894

Genero 62 Syacium Ranzani, 1840

85) Syacium gunteri Ginsburg, 1933

86) Syacium papillosum (Linnaeus, 1758)

Genero 63 Trichopsetta Gill, 1889

87) Trichopsetta ventralis (Goode y Bean, 1815)

Suborden Soleoidei

Familia XXXV Cynoglossidae

Genero 64 Symphurus Rafinesque, 1810

88) Symphurus civitatus Ginsburg, 1951

89) Symphurus diomedianus (Goode y Bean, 1865)

90) Symphurus plagiusa Linnaeus, 1766

Familia XXXVI Soleidae

Genero 65 Gymnachyrus Kaup, 1858

91) Gymnachyrus nudus Kaup, 1858

Orden Tetraodontiformes

Suborden Balistoidei

Familia XXXVII Monacanthidae

Genero 66 Aluterus Cuvier, 1817

92) Aluterus heudeloti Hallard, 1855

93) Aluterus schoepfi (Linnaeus, 1766)

94) Aluterus scripta (Osbeck, 1765)

Genero 67 Monacanthus Cuvier, 1817

95) Monacanthus ciliatus (Mitchill, 1818)

Genero 68 Stephanolepis Gill, 1861

96) Stephanolepis hispidus (Linnaeus, 1766)

97) Stephanolepis setifer (Bennett, 1830)

Familia XXXVIII Balistidae

Genero 69 Balistes Linnaeus, 175898) Balistes capriscus Gmelin, 1788

Familia XXXIX Ostraciidae

Genero 70 Acanthostracion Bleeker, 186599) Acanthostracion quadricornis (Linnaeus, 1758)

Suborden Tetraodontoidei

Familia XL Tetraodontidae

Genero 71 Lagocephalus Swainson, 1839100) Lagocephalus laevigatus (Linnaeus, 1766)Genero 72 Sphoeroides Lacepede, 1798101) Sphoeroides dorsalis Longley, 1934102) Sphoeroides greeleyi (Gilbert, 1900)103) Sphoeroides nephelus (Goode y Bean, 1758)104) Sphoeroides spengleri (Bloch, 1782)

Familia XLI Diodontidae

Genero 73 Chilomycterus Bibron, 1846105) Chilomycterus schoepfi (Walbaum, 1792)

* El ordenamiento sistematico sigue el criterio de Greenwood et al., (1966 y 1967) para categorias supragenericas.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Autónoma de México por el apoyo institucional y económico para la realización de este trabajo. Particularmente las facilidades del B/O "Justo Sierra" equipo e instalaciones de laboratorio que fueron fundamentales para el lograr estos resultados. Así como a su tripulación y personal técnico.

Al Dr. Alejandro Yanez-Arancibia por su orientación, dirección y asesoría en esta tesis, como también por su constante estímulo y apoyo para utilizar equipos, instalaciones y bibliografía en el laboratorio de Ictiología y Ecología Estuarina. Igualmente a la M en C. Patricia Sánchez-Gil por la asesoría metodológica, la discusión de los resultados y la estructuración del manuscrito final.

A los profesores M en C. Miguel Medina García, M en C. Abraham Kobelkowsky, Biol. Ernesto Bravo Nunez y Biol. Beatriz Baez por las sugerencias y revisión cuidadosa del manuscrito.

A los compañeros del Laboratorio de Ictiología y Ecología Estuarina por su amistad y cooperación en diversos aspectos del trabajo de campo y de laboratorio, especialmente al M en C. Arturo Aguirre León, al M en C. Guillermo Soberón Chávez, al Biol. Ma. de la C. García Abad y al Biol. Margarito Tapia García por la ayuda en las colectas durante la campaña oceanográfica PROGMEX-1 a bordo del B/O "Justo Sierra" y comentarios generales. Al Físico Eduardo Sainz Hernández por su ayuda en el procesamiento de datos de computación.

Este estudio forma parte de los programas : OPLAC/P (Oceanografía de la Plataforma Continental de Campeche/Peces) y PROGMEX-1 (Prospección Oceanológica del Golfo de México) adscritos al proyecto de investigación "Ecología y Evaluación de las Poblaciones de Peces en Ecosistemas Costeros Tropicales del Sur del Golfo de México" que se lleva a cabo en el Laboratorio de Ictiología y Ecología Estuarina .

LITERATURA CITADA

- AGUIRRE-LEON, A., A YANEZ-ARANCIBIA y F. AMEZCUA LINARES, 1982. Taxonomia, diversidad, distribucion y abundancia de las mojarras de la Laguna de Terminos, Campeche (Pisces: Gerreidae). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico, 9 (1) : 213-250.
- BESSONOV, N., O. GONZALEZ y A. ELIZAROV, 1971. Resultados de las investigaciones Cubano-Sovieticas en el Banco de Campeche. Coloquio sobre Investigaciones y recursos del Mar Caribe y Regiones Adyacentes, CICAR/UNESCO/FAO : 317-323.
- BRAVO-NUNEZ, E. y A. YANEZ-ARANCIBIA, 1979. Ecologia de la Boca de Puerto Real, Laguna de Terminos. I. Descripcion del area y analisis estructural de las comunidades de peces. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico, 6 (1) : 125-182.
- CERVIGON, F., 1966. Los peces marinos de Venezuela. Estacion de investigaciones marinas de Margarita. Fundacion La Salle de Ciencias Naturales. Caracas, Monogr. 1 y 2 : 1-951, 385 figs.
- CHAVEZ, H., 1966. Peces colectados en el arrecife Triangulo Oeste y en Cayo Arcas, Sonda de Campeche, Mexico, Acta Zool. Mex. Publ. Mus. Hist. Nat. Mexico, 7(1 y 2):1-11.
- CHAVEZ, E. A., 1972. Notas acerca de la ictiofauna del estuario del rio Tuxpan y sus relaciones con la temperatura y la salinidad. In: Carranza J. (Ed). Mem. IV Congr. Nac. Ocean. (Mexico), Nov.17-19, 1969 : 177-199.
- CHITTENDEN, M. E. y J. D. McEACHRAN, 1976. Composition, ecology and dynamic of demersal fish communities in the Northwestern Gulf of Mexico. Texas A & M University Press. Sea Grant, 76 (208) : 1-104.
- CLARO, R., D. V. RADAKOV, Y. S. RESHETNIKOV y A. SILVA, 1974. Algunas características de la ictiofauna de la Plataforma Cubana. Academia de Ciencias de Cuba, Instituto de Oceanologia, Serie Oceanologica, 20 : 1-10.
- DANIELS, K., 1979. Habitat designation based on cluster analysis of Ichthyofauna. In: Day, J. W., D. D. Culley, E. E. Turner y A. J. Murphrey (Eds.) Proc. Third Coastal Marsh and Estuary Management Symposium. Louisiana State University Division of Counting Education, Baton Rouge, La. 317-324.

- DARNELL, R. M., R. E. DEFENBAUGH y D. MOREE, 1983. 77 NorthWestern Gulf Shelf Bio-Atlas; A Study of the distribution demersal fishes and Penaeid Shrimp of Soft Bottoms of the Continental Shelf from the Rio Grande to the Mississippi River Delta Open File Report No.82-04 Metaire, LOA: Mineral Management Service, Gulf of Mexico O.C.S. Regional Office : 438p.
- DAVIES, R. G., 1971. Computer Programing in Quantitative Biology. Academic Press Inc., London, 492p.
- DIAZ-RUIZ, S., A. YANEZ-ARANCIBIA y F. AMEZCUA LINARES, 1982. Taxonomia, diversidad, distribucion y abundancia de los pomadasidos de la Laguna de Terminos, Campeche. (Pisces: Pomadasyidae). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico, 9 (1) : 251-278.
- FISCHER, W. (Ed), 1978. FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (fishing area 31). Roma, FAO, Vols 1-7.
- FRANKS, J. S., J. Y. CHRISTMAS, W. L. SILER, R. COMBS, R. WALLER y C. BURNS, 1972. A study of the nektonic and bentic faunas of the shallow Gulf of Mexico off the State of Mississippi. Gulf Res. Rep., 4 : 1-148.
- GARCIA, E., 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificacion Climatica de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la Republica Mexicana). Univ. Nal. Auton. Mexico, Instituto de Geografia, 246p.
- GRAHAM, D. S., J. P. DANIELS, J. M. HILL y J. W. DAY, Jr., 1981. A preliminary model of the circulation of Laguna de Terminos, Campeche, Mexico. An Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico, 8 (1) : 51-62.
- GREENWOOD, P. H., D. E. ROSEN, S. H. WEITZMANN y G. S. MYERS, 1966. Phyletic studies of Teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 131 (4) : 339-456.
- GREENWOOD, P. H., G. S. MYERS, D. E. ROSEN y S. H. WEITZMANN, 1967. Named main divisions of Teleostean fishes. Proc. Biol. Soc. Wash., 80 : 227-228.
- GUNTER, G., 1945. Studies on marine fishes of Texas. Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas, 1 : 1-190.
- GUNTER, G., 1952. Records of fishes from the Gulf of Campeche, Mexico. Copeia, 1: 38-39.

- GUTIERREZ-ESTRADA, M., 1977. Sedimentología del área de transición entre las provincias terrígena y carbonatada del suroeste del Golfo de México. Tesis M. en C. Fac. Ciencias Univ. Nal. Auton. México. 175 p.
- HILDEBRAND, H. H., H. CHAVEZ y H. COMPTON, 1964. Aporte al conocimiento de los peces del Arrecife Alacranes, Yucatan (México). *Ciencia*, 23 (3) : 107-134.
- HORN, M. H. y L. G. ALLEN, 1976. Numbers of species and faunal resemblance of marine fish in California bays and estuaries. *Bull. South Cal. Acad. Sci.*, 75 (2) : 159-170.
- JORDAN, D. S. y B. W. EVERMANN, 1896-1900. The fishes of north and middle America. *Bull. U.S. Nat. Mus.*, 1-4 (47) : 1-3313. 398 lams., 958 figs.
- KLIMA, E. F., 1976. An assessment of the fish stocks and fisheries of the Campeche Bank. CICAR II Symposium Progress in Marine Research in the Caribbean and Adjacent Regions UNESCO-FAO. *WECAF Stud.*, 5 : 1-24.
- KLIMA, E. F., 1977. An overview of the fishery resources of the West Central Atlantic Region. In: Proceedings of the CICAR-II Symposium, Caracas, Venezuela, 12-16 julio 1976. Progress in Marine Research in the Caribbean and Adjacent Regions, FAO Fish. Rep. (200) : 231-252.
- LANZA, G. DE LA., A. RODRIGUEZ, J. ESTRADA y S. GUEVARA, 1976. Hidrología de la Bahía de Campeche y Norte de Yucatan, p. 108-161. In: Perez-Rodriguez, R. y M. R. Suarez-Zozaya (Eds). *Mem. I Reun. Lat. Cienc. Tecnol. Ocean.*, México, 2.
- LARA-DOMINGUEZ, A. L., A. YANEZ-ARANCIBIA y F. AMEZCUA LINARES, 1981. Biología y ecología del bagre *Arius melanopus* (Gunther) en la Laguna de Terminos, sur del Golfo de México (Pisces:Ariidae). *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México*, 8 (1) : 267-304.
- LICEA-DURAN, S., 1977. Variación estacional del fitoplancton de la Bahía de Campeche, México (1971-1972). In: Stewart, H. B (Ed.). *Symposium on Progress in Marine Research in the Caribbean and Adjacent Regions. Caracas Venezuela, 12-16 July 1976. Papers on Fisheries Aquaculture and Marine Biology.* FAO Fish. Rep., 200 : 253-273.
- LIZARRAGA-PARTIDA, L. y E. SAINZ-HERNANDEZ, 1984. Resultados preliminares de las investigaciones. V.1 Hidrología. p. 27-53. In: Lizarraga-Partida, L. (Coord.) Informe de la Campaña Oceanográfica ProgMex-1 marzo de 1983. Proyecto de investigación Prospección Oceanológica del Golfo de México. *Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México*, 148 p.

- LINCH, S. A., 1954. Geology of the Gulf of Mexico. In: Galtsoff, P.S. (Ed.) Gulf of Mexico: Its Origin, Waters and Marine Life. Fish. Bull. 89 U.S. Fish Wildl. Serv., 55 : 67-138.
- MANCILLA PERAZA, M. y M VARGAS FLORES, 1980. Los primeros estudios sobre la circulacion y el flujo neto de agua a traves de la Laguna de Terminos, Campeche. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico, 7 (2) : 1-12.
- MARGALEF, R., 1969. Perspectives in Ecological Theory. The University of Chicago Press, Chicago, 111 p.
- MEEK, E. S. y S. F. HILDEBRAND, 1923-1928. The marine fishes of Panama. Field. Mus. Nat. Hist. Publ. Zool. Ser., 15 (215, 226 y 249) : 1-1045, 118 lams.
- MILLER, J. S., 1965. A trawl study of the Shallow Gulf fishes near Port Arkansas, Texas. Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas., 10:80-107.
- MOORE, D., H. A. BRUSHER y L. TRENT, 1970. Relative abundance, seasonal distribution and species composition of demersal fishes off Louisiana and Texas, 1962-1964. Contr. Mar. Sci., 15 : 45-70.
- NORMAN, J. R., 1934. A Systematic Monography of the Flatfishes (Heterosomata). Psettodidae, Bothidae, Pleuronectidae. The Trustees of the British Museum (Natural History), London, 1:1-459, 317 figs.
- OGDEN, J. C., GLADFELTER, E. H., 1983. Coral reefs, seagrass beds and mangroves: Their interaction in the coastal zones of the Caribbean. Report of a Workshop. Held at West Indies Laboratory St. Croix, U.S. Virgin. Islands May. 1982. UNESCO reports in Marine Science (23) : 1-133.
- OLACHEA, A y V. I. SAUSKAN, 1974. Cartas de Pesca del Banco de Campeche, 1972. Resum. Invest. Cent. Invest. Pesq. Cuba (2) : 153-7.
- PIELOU, E. C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theoret. Biol., 13 : 131-144.
- PRICE, W. A., 1954. Shorelines and coast of the Gulf of Mexico. In: Galtsoff, P. S. (Ed.) Gulf of Mexico: Its Origin, Waters and Marine Life. Fish. Bull. 89. U.S. Fish Wildl. Ser., 55 : 39-66.
- RANDALL, J. E., 1967. Food habits of reef fishes of the West Indies. Stud. Trop. Oceanogr. Miami, 5 : 1-847.

REYES, L., A. LOPEZ y G. ESPINOZA, 1978. Analisis/Cumulos, un programa para el analisis de cumulos. Comunicaciones Tecnicas, Serie Amarilla: Desarrollo. IIMAS 1978 (1) : 6, 27p.

SANCHEZ-GIL, P., A. YANEZ-ARANCIBIA y F. AMEZCUA LINARES, 1981. Diversidad, distribucion y abundancia de las especies y poblaciones de peces demersales de la Sonda de Campeche (verano 1978). An. Inst. Cienc. del Mar. y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico. 8 (1) : 209-240.

SANCHEZ-GIL, P., 1985. Ecologia, estructura y funcion de las comunidades de peces demersales de la Sonda de Campeche frente a la Laguna de Terminos, Tesis de Maestria en Ciencias del Mar (Oceanografia Biologica y Pesquera) CCH. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. de Mexico, 300 p.

SANTOYO, H. y M. SIGNORET, 1973. Hidrologia y fitoplancton en un transecto en la Plataforma Continental de la Bahia de Campeche, Mexico. (Agosto, 1972), Rev. Lat. Amer. Microbiol., 1973, 15 : 207-215.

SAUSKAN, V. I y A. OLACHEA, 1974. Ictiofauna bentonica del Banco de Campeche. Resum. Invest. Inst. Nal. Pesca Ant. Invest. Pesq. Cuba, 1 : 102-106.

SHANON, E. C. y W. WEAVER, 1963. The Mathematical Theory of Communication University of Illinois Press. Urbana, 119 p.

SPRINGER, V. G. y K. D. WOODBURN, 1960. An ecological study of the fishes of Tampa Bay Area. Fla. St Bd. Conserv. Mar. Lab. Prof. Pap., 1: 1-104.

STEVENSON, D. K., 1982. Una revision de los recursos marinos de la region de la Comision de Pesca para el Atlantico centro-occidental (COPACO). FAO Documentos Tecnicos de Pesca, 211 : 1-146.

THOMAS, J., P. WAGNER y H. LOESCH, 1971. Studies of the fishes of Barataria Bay, Louisiana, an estuarin community. Coast. Stud. Bull., 6 : 1-68.

TOPP, R. W. y F. H. HOFF Jr., 1972. Flatfishes (Pleuronectiformes). Fla. Dep. Nat. Resourc. Mem. Hourglass Cruises., 4(2) : 1-135.

VARGAS-MALDONADO, I., A. YANEZ-ARANCIBIA y F. AMEZCUA LINARES, 1981. Ecologia y estructura de las comunidades de peces en areas de Rhizophora mangle y Thalassia testudinum de la Isla del Carmen, Laguna de Terminos, sur del Golfo de Mexico. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico, 8 (1) : 241-266.

- VILLALOBOS, A. y M. E. ZAMORA, 1975. Importancia biologica de la Bahía de Campeche. Mem. I. Simp. Latinoam. Oceanogr., Biol. (Mexico), 25-29 Nov. 1974. 375-394.
- VILLALOBOS, A. y M. E. ZAMORA, 1977. Importancia biologica de la Bahía de Campeche y de la Península de Yucatan (Segunda parte). Mem. II Simp. Latinoam. Oceanogr. Biol. Cumana Venezuela, Nov. 24-28, 1975 Publ. Univ. Oriente. 79-117.
- WILHM, J. L., 1968. Use of biomass in Shannon's formula. Ecology, 49 (1) : 153-156.
- YANEZ-ARANCIBIA, A., 1975. Sobre los estudios de peces en las lagunas costeras: Nota científica. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico, 2 (1) : 53-60.
- YANEZ-ARANCIBIA, A., 1981. Ecological studies in Puerto Real inlet, Terminos Lagoon. Mexico : Discussion on trophic structure of fish communities on *Thalassia testudinum* banks, 33 : 191-232 In: Lasserre, P., H. Postma, J. Costlow y M. Steyert (Eds.). Coastal Lagoon Research: Present and Future II. Proceedings : UNESCO/IABO Tech. Pap. Mar. Sci. UNESCO, 33 : 349 p.
- YANEZ-ARANCIBIA, A., 1984a. Evaluacion de la pesca demersal costera. Ciencia y Desarrollo CONACYT, 58 (x) : 61-71.
- YANEZ-ARANCIBIA, A., 1984b. Ecologia de la zona costera : Analisis de Siete Topicos. Universidad Autonoma Metropolitana Iztapalapa, Mexico, 250 p. (Serie textos, enviado a publicacion).
- YANEZ-ARANCIBIA, A., 1984c. Hacia el conocimiento de la ecologia, la cuantificacion y el manejo de los recursos pesqueros demersales del sur del Golfo de Mexico, 9 p. In : Carvajal R. (Ed.). La Alimentacion del Futuro. Editorial Universitaria PUAL-UNAM, Mexico, D.F., 1984.
- YANEZ-ARANCIBIA, A y R. S. NUGENT, 1977. El papel ecologico de los peces en estuarios y lagunas costeras. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico, 4 (1) : 107-114.
- YANEZ-ARANCIBIA, A. y J. W. DAY, Jr., 1982. Ecological Characterization of Terminos Lagoon a tropical lagoon estuarine system in the Southern Gulf of Mexico, p. 431-440 In: Lasserre, P. y H. Postma (Eds.) Coastal Lagoons. Oceanologica Acta Vol. Spec. 5 (4) : 462 p.
- YANEZ-ARANCIBIA, A. y P. SANCHEZ-GIL, 1983. Environmental behavior of Campeche Sound ecological system, off Terminos Lagoon, Mexico : Preliminary results. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico, 10 (1) : 117-136.

- YANEZ-ARANCIBIA, A. y P. SANCHEZ-GIL, 1985. Los peces demersales de la Plataforma Continental del Sur del Golfo de Mexico. Vol. 1. Caracterizacion del Ecosistema y Ecologia de las Especies, Poblaciones y Comunidades. 400 p. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico. Serie Libros, Editorial Universitaria Mexico, D.F. (enviado a publicacion).
- YANEZ-ARANCIBIA, A., F. AMEZCUA LINARES y J. W. DAY, 1980. Fish community structure and function in Terminos Lagoon, a tropical estuary in Southern Gulf of Mexico. In : Kennedy, V. (Ed.) Estuarine Perspectives. Academic Press Inc., New York. 465-482.
- YANEZ-ARANCIBIA, A., F. AMEZCUA LINARES y M. TAPIA GARCIA, 1982c. Prospeccion ictioecologica del estuario del Rio Champoton, Campeche, Mexico, verano 1979 : Nota Cientifica. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico, 2 (1) : 395-398.
- YANEZ-ARANCIBIA, A., G. SOBERON-CHAVEZ y P. SANCHEZ-GIL, 1984b. Ecology of Control Mechanisms of Natural Fish Production in the Coastal Zone, Yanez-Arancibia, A. (Ed.). Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons : Towards an Ecosystem Integration, UNAM. PUAL-ICML, Editorial Universitaria, Mexico, 1984.
- YANEZ-ARANCIBIA, A., P. SANCHEZ-GIL y A. L. LARA-DOMINGUEZ, 1984c. Inventario evaluativo de los recursos de peces marinos del sur del Golfo de Mexico los recursos actuales, los potenciales reales y perspectivas. In : Yanez-Arancibia, A. (Ed.). Recursos Pesqueros Potenciales de Mexico : La Pesca Acompañante del Camaron. Proyecto PUAL-UNAM (1984-1985) Programa Universitario de Alimentos (en revision).
- YANEZ-ARANCIBIA, A., P. SANCHEZ-GIL, M. TAPIA GARCIA y Ma. de la C. GARCIA ABAD, 1983. Ecology and community structure of demersal fish in Campeche Sound in the Southern Gulf of Mexico : Ocean Tropical Resources. CNC/SCOR. Proceedings of the Joint Oceanographic Assembly 1982 General Symposia. Canadian National Committee-Scientific Committee on Oceanic Research, Ottawa, Ont. 189 p. microfilm 3 : 107.
- YANEZ-ARANCIBIA, A., A.L. LARA-DOMINGUEZ, P. CHAVANCE y D. FLORES HERNANDEZ, 1983a. Environmental behavior of Terminos Lagoon ecological system, Campeche, Mexico. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico, 10 (1) : 137-176.
- YANEZ-ARANCIBIA, A., P. SANCHEZ-GIL, M. TAPIA GARCIA, Ma. de la C. GARCIA ABAD, 1984a. Ecology community structure and evaluation of tropical demersal fishes in the Southern Gulf of Mexico. (enviado a publicacion).

- YANEZ-ARANCIBIA, A., F. AMEZCUA LINARES, P. SANCHES-GIL, I. VARGAS-MALDONADO, A. L. LARA-DOMINGUEZ, S. DIAZ-RUIZ, A. AGUIRRE-LEON y P. CHAVANCE, 1981. Estuary-shelf fish community interactions in Southern Gulf of Mexico : Fish-Habitat Comparison. *Estuaries*, 4 (3) : 295.
- YANEZ-ARANCIBIA, A., A. L. LARA-DOMINGUEZ, P. SANCHEZ-GIL, I. VARGAS MALDONADO, Ma. de la C. GARCIA ABAD, H. ALVAREZ GUILLEN, M. TAPIA GARCIA, D. FLORES HERNANDEZ y F. AMEZCUA LINARES, 1982a. Ecologia y evaluacion de las comunidades de peces en la Sonda de Campeche y en la Laguna de Terminos, interacciones estuario-plataforma en el sur del Golfo de Mexico, p. V-14. In: Resúmenes del Simposio Internacional IXTOC-I, Mexico, D.F., 2-5 junio 1982. Programa Coordinado de Estudios Ecologicos en la Sonda de Campeche. Sria. de Marina, Sria. de Pesca, Petroleos Mexicanos, Instituto Mexicano del Petroleo, I-V, 138 p.
- YANEZ-ARANCIBIA, A., A. L. LARA-DOMINGUEZ, P. SANCHEZ-GIL, I. VARGAS MALDONADO, Ma. de la C. GARCIA ABAD, H. ALVAREZ GUILLEN, M. TAPIA GARCIA, D. FLORES HERNANDEZ y F. AMEZCUA LINARES, 1982b. Ecology and evaluation of fish community in the Campeche Sound and Terminos Lagoon: Estuary-shelf interactions in the Southern Gulf of Mexico Atlantica Rio Grande, 5(2) : 130 p.