



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

I Z T A C A L A

U. N. A. M.

**“ICTIOFAUNA ACOMPAÑANTE EN ZONAS DE PESCA
COMERCIAL DEL CAMARON, EN ALVARADO, VER.,
PERIODO 1989-1990”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A

JUAN GUZMAN PEREZ

MEXICO, D. F.

1991

El trabajo esta dedicado a mis padres LUIS GUZMAN CRUZ y SILVIA PEREZ DE GUZMAN como un pequeño homenaje a la ayuda y paciencia brindadas durante todos estos años, las cuales han dado como resultado la realización de esta meta.

A mis hermanos y famliares que siempre me apoyaron, así como a todas aquellas personas que me alentaron a terminar la carrera.

AGRADECIMIENTOS

Al M. en C. Jonathan Franco López por la asesoría y la confianza brindadas en la realización de este estudio.

A los revisores de tesis M. en C. Norma Navarrete Salgado, Biol. Alba Marquez Espinosa, M. en C. Adolfo Cruz Gómez y al Biol. Rafael Chavez López por sus comentarios y correcciones hechas a este estudio.

Al Programa de Biologías de Campo del laboratorio de Ecología de la ENEP Iztacala, así como a Laboratoristas, Tecnicos y Maestros, por las facilidades en la realización de este estudio

La tesis " Ictiofauna acompañante en zonas de pesca comercial del camarón, en Alvarado, Ver., período 1989-1990", fue realizada en el laboratorio de Ecología de la ENEP Iztacala, como estudio prospectivo en el desarrollo de nuevos proyectos de tesis para la zona de pesca comercial de Alvarado, Ver.

CONTENIDO

Introducción-----	1
Objetivos-----	3
Antecedentes-----	4
Area de Estudio-----	6
Material y Metodos-----	7
Resultados-----	12
Datos asociados al arrastre-----	12
Sistemática de las especies-----	12
Diversidad y riqueza específica-----	13
Aspectos ecológicos y biológicos-----	14
Distribución de las especies, abundancia, biomasa y categorías tróficas-----	15
Parámetros ecológicos-----	19
Especies características y dominantes-----	19
Analisis de Resultados-----	30
Diversidad y riqueza específica-----	30
Aspectos ecológicos y biológicos-----	32
Distribución de las especies, abundancia y biomasa--	33
Categorías tróficas-----	35
Parámetros ecológicos-----	36
Especies características y dominantes-----	37
Conclusiones-----	43
Bibliografía-----	45

INTRODUCCION

El aprovechamiento de los recursos vivos del mar constituye uno de los medios que pueden contribuir de manera decisiva a mejorar los niveles nutricionales de la población, y ser la base del desarrollo económico y social de cada país. Una alternativa viable para cubrir tales requerimientos, lo constituye el aprovechamiento de los peces demersales, que capturan eventualmente los buques camareros; dichos peces se usan en ínfima parte para alimento animal y en su mayoría se arrojan de vuelta al mar. En términos generales se acepta que de estas capturas incidentales se descartan entre 3 y 5 millones de toneladas por año, lo que representa el mayor y más diverso recurso potencial que el mar ofrece para fines del siglo XX.

La fauna de acompañamiento es resultado de un proceso de captura no selectivo de las redes de arrastre de las diversas especies de organismos, en las cuales el 77 % está constituido por peces, el 14.5 % por crustáceos y el 8 % por moluscos. Los cálculos globales actuales de la fauna de acompañamiento del camarón muestran una porción promedio de peces/camarón de 5:1 en la plataforma marina templada o subtropical, y un promedio de peces/camarón de 10:1 en las costas tropicales donde la pesca no sólo es mayor sino que mucho más variada en número de especies de peces.

Con casi 10,000 kms de las costas en cuatro mares, el Océano Pacífico, el Golfo de California, el Golfo de México y el mar Caribe, México se encuentra entre los países costeros más grandes del mundo. Este extenso litoral representa una longitud de costa de 6,608 km para el pacífico mexicano, y 2,611 km de longitud en el océano Atlántico. Su plataforma continental (hasta 200 m) corresponde a 153,000 kilómetros cuadrados en el Pacífico y a 235,000 kilómetros cuadrados para el Atlántico.

El litoral mexicano ubicado en la región oceánica, Atlántico Centro Oriental, ocupó en 1979 el undécimo lugar mundial de productividad representado por el 2.8 % de la producción mundial, de los cuales más del 50 % se capturó en la Bahía de Campeche, además dicho litoral está situado en la zona tropical del océano mundial, y se caracteriza por presentar recursos pesqueros sumamente diversos. Sin embargo, estas aguas son menos productivas que los mares templados o fríos, esto se debe a que las aguas tropicales se encuentran habitadas por una gran diversidad de especies, no menos de 270 especies de peces reportadas para el Golfo de México, pero ninguna de ellas alcanza por sí sola elevados volúmenes de biomasa.

A pesar de ser un país obviamente rico en recursos pesqueros la pesca tiende a alcanzar todavía un renglón significativo de la economía del país. Entre las principales razones que explican este fenómeno, esta la diversidad de las pesquerías, dadas por el gran número de especies marinas presentes en nuestros litorales, y la industria pesquera relativamente joven que cuenta con 30 años, los cuales resultan insuficientes para saber con qué existencias pesqueras se cuenta y como manejarlas. de hecho, se sabe que es precisamente por medio de la experiencia pesquera (grados de desarrollo científico y tecnológico) como puede determinarse la abundancia de las distintas especies, y optimizar los rendimientos de la flota pesquera. Es por ello que deben desarrollarse estudios con bases ecológicas en las cuales se consideren la riqueza de especies, su abundancia numérica y en peso, la dinámica de sus poblaciones en relación a los patrones de variación espacial y temporal del recurso, que permitan evaluar su potencialidad de uso, la estabilidad y persistencia de las poblaciones, así como las perspectivas de explotación y manejo de las pesquerías.

OBJETIVOS

Objetivo General

Este trabajo pretende contribuir al conocimiento de la fauna ictica, presente en las zonas de pesca comercial de Alvarado, Veracruz.

Objetivos Particulares

1.- Analizar y comparar a la fauna ictica encontrada en los muestreos de cada época climática, en las zonas de pesca comercial de Alvarado, Ver., en base a:

- a) Su diversidad y riqueza específica
- b) Aspectos ecológicos y biológicos

2.- Comparar los parámetros biológicos de la comunidad en base a:

- a) Distribución de las especies, abundancia y biomasa
- b) Categorías ictiotróficas

3.- Comparar los parámetros ecológicos de la comunidad para cada temporada en base a:

- a) Los índices de diversidad, equitatividad, diversidad en peso, y similitud de las especies por temporada

4.- Caracterizar a las especies más importantes, y detectar a las especies dominantes de la comunidad de peces, en zonas de pesca comercial de Alvarado, Ver., en relación a sus patrones de distribución, frecuencia, abundancia y biomasa en las dos épocas climáticas

ANTECEDENTES

El estudio de las comunidades de peces demersales o pesquerías de arrastre en la plataforma continental, ha tomado gran importancia en los últimos 10 años, particularmente en regiones geográficas templado-cálidas y tropicales.

La literatura muestra que a partir de la década de los 60's se empezaron a desarrollar estudios sobre las pesquerías de la fauna acompañante del camarón, y en la actualidad esta información se ha incrementado de manera sostenida a partir de 1980.

Entre los trabajos integrativos que abordan el tema de la fauna demersal, se encuentran los estudios de Klima (1977), Pauly y Mines (1982), Pauly y Murphy (1982), Stevenson (1982). Estos estudios se refieren a la estimación de las pesquerías basadas en un agrupamiento funcional de especies, su abundancia y distribución natural, tomando en cuenta la interacción entre las poblaciones así como sus variaciones temporales y geográficas para su mejor potencialidad. También se encuentran los estudios aportados por el FAO, CIID, IDCR (1983), los estudios en Ecología de los Recursos Pesqueros Potenciales, y los estudios de Comunidades de Peces en Estuarios y Lagunas Costeras, desarrollados por el Programa Universitario de Alimentos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Instituto Nacional de Pesca y la UNAM, los cuales se distinguen entre los más importantes, por el interés mostrado en lo referente al desarrollo de actividades de prospección, investigación, metodologías, desarrollo tecnológico y evaluación de las comunidades demersales para obtener su mejor aprovechamiento.

Para las costas del país en el Golfo de México, deben considerarse algunos antecedentes fundamentales como el trabajo de Sauskan y Olachea (1974) sobre peces comunes de la fauna acompañante del camarón reportado en resultados de los convenios cubano-soviéticos. Klima (1976) proporcionando datos primarios sobre evaluación de las poblaciones en la Sonda de Campeche. Bullis y Carpenter (1968) destacan la potencialidad de las pesquerías no explotadas en el Atlántico Centro-Occidental, y Moore et al (1970), Chittenden y McEachran (1976) y Darnell et al (1983), que orientan las investigaciones sobre los recursos demersales con un fuerte fundamento ecológico.

En cuanto a los aspectos de especies reportadas para esta

zona, se encuentran los reportes de Fischer (1978), el Instituto Nacional de Pesca, Hoose y Moore (1977), Sánchez et al (1981), Yáñez et al (1985c), en donde se estiman más de 250 especies de peces para la Bahía de Campeche. Sobre los aspectos de evaluación de la fauna demersal estan Grande (1987), Rodríguez (1988), Ruíz (1990) y Yáñez (1984b) quienes calculan una proporción de peces/camarón de 12:1, con una potencialidad de 800,000 ton/año. Por otra parte, se cuenta con los trabajos sobre diversidad, distribución y abundancia de poblaciones demersales caracterizadas en un marco ambiental realizados por Soberón y Yáñez (1985), Yáñez y Sánchez (1986), quienes consideran a las variables físicas como mecanismos de producción natural de recursos demersales multiespecíficos. Yoshiyama et al (1982) en el sur de Texas, marca la influencia que tiene la profundidad en la distribución de los peces, y Sánchez et al (1981) determinó la influencia que tienen la composición y distribución de los sedimentos, la batimetría y la influencia de las aguas epicontinentales, concluyendo que estos factores son los que delimitan la distribución y abundancia de los peces.

Finalmente debido a que muchas especies de la fauna acompañante ocupan en alguna etapa de su vida los sistemas lagunares, es importante mencionar los trabajos sobre ecología de poblaciones de peces en estuarios y lagunas costeras tales como Cruz y Franco (1981), Vargas et al (1981), Yáñez y Nugent (1977) y Yáñez (1984a).

AREA DE ESTUDIO

Localización del área de estudio

La zona de muestreo se ubica dentro de la Bahía de Campeche, frente a la planicie costera del área central del estado de Veracruz, entre los paralelos 18 45' y 19 00' de longitud norte y los meridianos 95 40' a 95 57' de longitud oeste. Figura 1

Clima

De acuerdo con García (1973), el clima es del tipo AW2 (i), clima caliente subhúmedo (el más húmedo de los subhúmedos), con las mayores precipitaciones en el verano, que varían entre los 1100 y 2000 mm. La temperatura media anual promedio es de 26 G.C. y la media del mes más frío sobre los 18 G.C., con una oscilación entre 5 y 7 G.C. Los vientos tienen una dirección dominante de este a sureste durante una buena parte del año, con una intensidad máxima de 8 nudos, exceptuando el mes de octubre donde predominan del norte a noroeste, y varían de 50 a 72 nudos. Esta área se caracteriza por estaciones climáticas definidas: de junio a septiembre la época de lluvias, de octubre a febrero la época de nortes o tormentas de invierno, y de febrero a mayo la época de secas.

Topografía y sedimentos

La planicie del Golfo de México desciende suavemente de la Sierra Madre Oriental, como una planicie costera típica, ancha y de pocos relieves. Los sedimentos más abundantes en la llanura costera son plio-pleistocénicos, y los constituyen esencialmente piroclásticos derivados posiblemente del área volcánica de los Tuxtlas o del Pico de Orizaba (Carranza et al, 1975). La plataforma continental es angosta e influida por crecimientos arrecifales frente a Veracruz, pero se ensancha significativamente hacia el sureste, y su superficie está cubierta por cantidades variables de limos y arenas no consolidadas.

Hydrografía y sistemas lagunares

Esta zona cuenta con importantes sistemas lagunares y fluviales tales como la Laguna de Alvarado y el río Papaloapan, que cuentan con una vasta extensión de vegetación costera, y aportan un volumen considerable de materia orgánica y terrígena a la plataforma continental interna, condicionando los niveles de producción del puerto (Conteras, 1985; Soberón y Yáñez 1985).

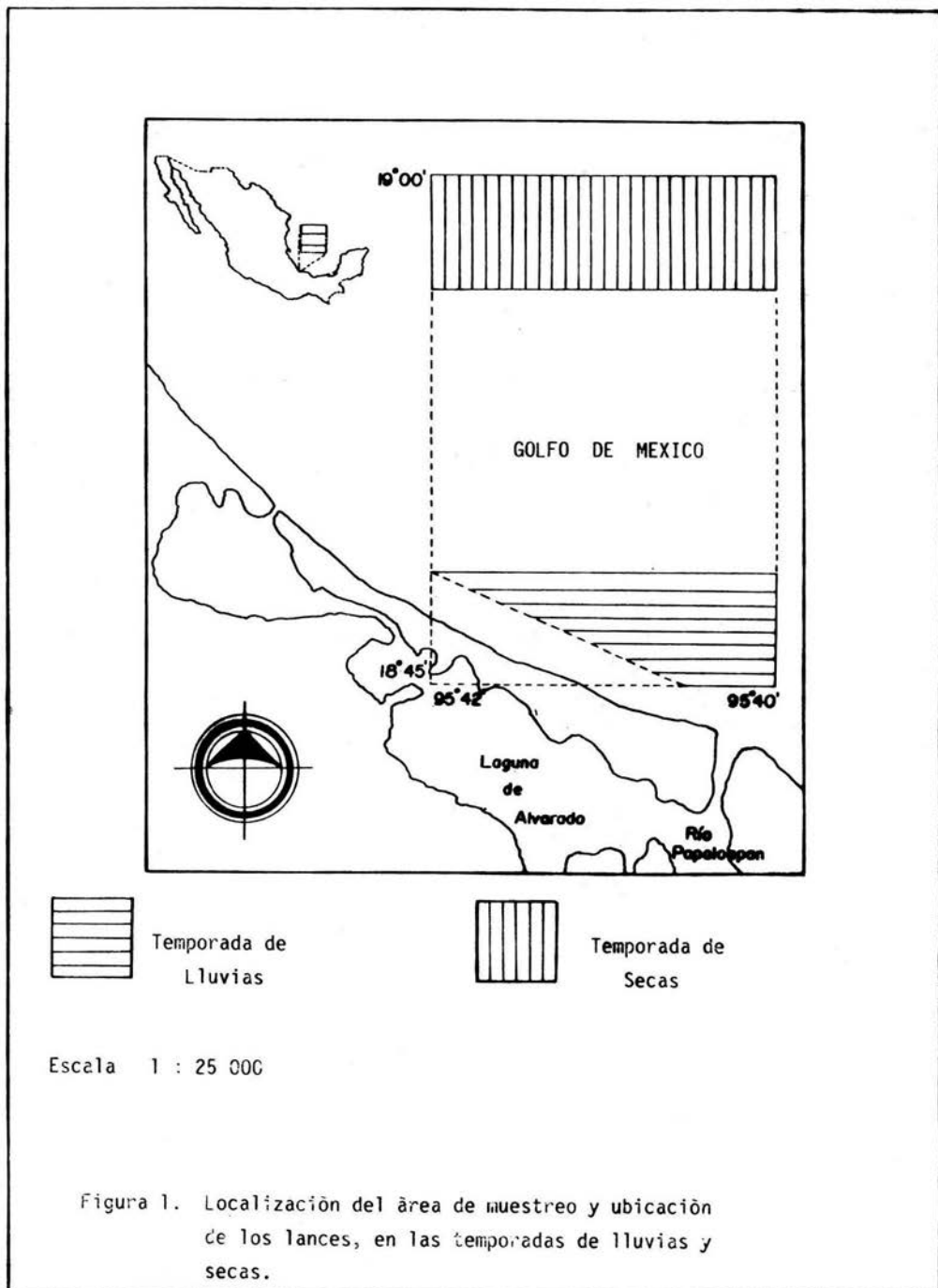


Figura 1. Localización del área de muestreo y ubicación de los lances, en las temporadas de lluvias y secas.

MATERIAL Y METODOS

ACTIVIDADES DE CAMPO

Los peces se colectaron en muestreos realizados durante los meses de la temporada de lluvias, y los meses de la temporada de secas, abordo del buque camarero Marsep II, embarcación asignada al Centro de Estudios Tecnológicos del mar en Alvarado, y cuyas características son: casco de fierro, 21.6 m de eslora, 6.2 m de manga, 2.26 m de puntal, tonelaje bruto de 127.7 toneladas con una capacidad de almacenaje de 12 tons, motor Caterpillar D-343 de 365 H.P., una hélice de 3 palos, autonomía de 30 días, conservación del producto por refrigeración, red de arrastre japonesa de pesca múltiple de 20 m de largo, 10 m de abertura de trabajo y 1/2 pulgada de luz de malla. Los lances se efectuaron en áreas de pesca comercial del camarón, frente al puerto de Alvarado, Veracruz, entre las 19:00 y 3:00 horas, bajo el sistema de arrastre comercial, con un tiempo efectivo de pesca de 4 horas, a una velocidad de 3 millas/hora, con distancias de 1 a 10 millas de la costa y profundidades de 5 a 38 brazas. Figura 1

Obtención de la muestra

De cada lance efectuado, se obtuvo una muestra representativa de la captura, siendo el criterio de colecta no selectivo. Dicha muestra fue colocada en 2 cubetas con capacidad de 19 litros, rotuladas previamente con los datos de fecha, hora, distancia de la costa y número de muestreo. Para conservar la muestra en su traslado al laboratorio de Ecología de la ENEP Iztacala, el material fue fijado con formol al 10 %, además de la fijación de vísceras por inyección en boca y ano para preservar el alimento y minimizar la digestión post mortem (Laevastu, 1971).

ACTIVIDADES DE LABORATORIO

Manejo de la muestra

En el laboratorio la muestra se lavo con agua corriente y preservó en vitroleros con alcohol metílico al 70 % (Windell y Stephen, 1978). Una vez preservada la muestra, se separaron los peces en las diferentes especies encontradas, para ser procesadas utilizando el "Tratamiento Total", propuesto por Sánchez y Yáñez, (1985). cuyos puntos básicos son:

SISTEMATICA DE LAS ESPECIES

Los ejemplares separados se identificarón usando las claves de Hoese y Moore (1977) y Fisher (1978) sobre peces de Golfo de México, además de la revisión complementaria de los trabajos de Jordan y Evermann (1896-1900) y Castro (1978). Las especies identificadas se ordenaron sistemáticamente en un listado, siguiendo el criterio propuesto por Greenwood, et al (1966 y 1967). Para facilitar el análisis de la composición faunística de este trabajo, se elaboraron cuadros que presentan los resultados de los muestreos por temporada, en base a: el registro de familias, generos y especies, el número acumulativo de especies diferentes, los hábitos ecológicos, y su distribución.

PARAMETROS BIOLOGICOS

Abundancia, biomasa y rango de tallas

La abundancia se evaluó contando el número de ejemplares por especie identificada.

La biomasa se cuantificó pesando a los ejemplares de cada especie identificada, con una balanza semianalítica marca Sartorius modelo 1203 MP de 0.01 gr de precisión y 4000 grs de capacidad.

Los rangos de tallas se determinaron midiendo a los ejemplares de cada especie identificada, con un ictiómetro convencional graduado en milímetros, considerando a la longitud patrón, como la longitud comprendida entre el hocico del pez y el final de la columna vertebral (Lozano, 1983).

Estadio de madurez gonádica

Del 20 % de los ejemplares de cada especie, los cuales representan las tallas presentes de cada muestreo, se extrajo una porción de la gónada para ser analizada utilizando un microscópio óptico marca Karl-Zeiss; y mediante la escala propuesta por Nikolsky (1963) se determino su estadio de madurez sexual. Además mediante el porcentaje de las hembras y el porcentaje de los machos, se obtuvo la relación de sexos de cada especie.

Categorías tróficas

De los mismos ejemplares utilizados anteriormente, se observo el contenido del tracto digestivo con un microscópio estereoscópico marca Karl-Zeiss, y mediante el criterio de análisis estomacal del método porcentual numérico (Tellez.

1979):

$$N = \text{nee} / \text{Nee}$$

donde N= Porcentaje numérico de un grupo trófico dado
nee= Suma de los elementos de este grupo en todos los estómagos

Nee= Suma de los elementos de los grupos tróficos en todos los estómagos

se determinó el tipo alimenticio consumido por cada especie identificada, así como su posición en el nivel trófico de la comunidad por temporada, en base al criterio propuesto por Yáñez y Nugent (1977), cuyas categorías son:

1) Consumidores de 1er orden, que incluyen planctófagos (fito y zoo), detritívoros y omnívoros.

2) Consumidores de 2do orden, son peces predominantemente carnívoros, aunque incorporan en su dieta cantidades pequeñas de vegetales y detritus.

3) Consumidores de 3er orden, son peces exclusivamente carnívoros en los cuales los vegetales y detritus son alimentos accidentales.

Nota: Los parámetros biológicos de abundancia, biomasa, categorías tróficas y tipos alimenticios se utilizaron para comparar las características de la comunidad, mientras que el rango de tallas, la relación de sexos, y los estadios de madurez sexual, con los parámetros antes mencionados se utilizaron en la diagnóstico de las especies más importantes.

PARAMETROS ECOLOGICOS

✓ En la comparación de las características ecológicas de la comunidad íctica por temporada, se emplearon los siguientes índices:

Índice de diversidad (H') de Shanon y Weaver (1963)

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

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.

Índice de Equitatividad (J') de Pielou (1966)

$$J' = H' / H_{\max} = H' / \ln S$$

donde Ln de S es el valor máximo posible de H' y H'max cuando las especies son igualmente abundantes.

Indice de Diversidad por Biomasa (H'w) de Wilhm (1968)

$$H'w = - \sum_{i=1}^{i=W} w_i/W \ln w_i/W$$

donde w_i = gramos de una especie en una colecta y W = gramos totales de todas las especies de la colecta.

Indice de Similitud (S) de Sorensen (1948)

$$S = \frac{2C}{A + B}$$

donde A = número de las especies en la muestra A

B = número de las especies en la muestra B

C = número de las especies comunes a ambas muestras

Nota: Indice de Disimilitud = 1 - S

ESPECIES DOMINANTES

La detección de las especies dominantes en la estructura de la comunidad para cada temporada, fue considerando los 4 parametros propuestos por Sánchez et al (1981), Yáñez et al (1985e) para especies dominantes en climas tropicales y subtropicales: dichos parametros son: la abundancia numérica, la abundancia en peso, su amplia distribución en el área de estudio y su frecuencia de aparición. Para facilitar la detección de las especies dominantes en cada temporada, se les determinaron tres valores a todas las especies:

Abundancia Relativa = $\frac{\# \text{ de peces de la especie X}}{\text{Total de peces de todas las especies}} \times 100$

Frecuencia Relativa = $\frac{\text{Frecuencia de la especie X}}{\text{Suma de todas las frecuencias}} \times 100$

Biomasa Relativa = $\frac{\text{Biomasa de los peces de la especie X}}{\text{Biomasa total de todas las especies}} \times 100$

NOTA: La frecuencia de cada especie se obtiene así:

$$\text{Frecuencia de la especie X} = \frac{\text{\# de muestreos en los que aparece la especie X}}{\text{\# total de muestreos realizados}}$$

con la suma de estos valores se obtuvo el valor de importancia de cada especie:

$$\text{Valor de Importancia} = \text{Abundancia Relativa} + \text{Frecuencia Relativa} + \text{Biomasa Relativa}$$

los valores más altos son aquellos que correspondieron a las especies dominantes, a las cuales se les elaboraron diagnósis con los parámetros que ayudaron a detectarlas, así como características de estas sacadas de la bibliografía consultada.

RESULTADOS

Datos asociados al arrastre

Se realizaron 4 muestreos que comprendieron las temporadas de lluvias y de secas en la zona de pesca comercial del camarón en Alvarado, Ver. Dos de los muestreos se realizaron en los meses de julio y agosto de 1989 (temporada de lluvias) a profundidades de 5 y 11 brazas, con distancias de 1 a 3 millas de la costa. Los otros dos muestreos se realizaron en los meses de febrero y marzo de 1990 (temporada de secas) a profundidades de 34 a 38 brazas, con distancias de 8 y 10 millas de la costa. El sistema de arrastre, tiempo efectivo de pesca, y la velocidad de arrastre fueron los mismos en todos los muestreos (CUADRO 1).

CUADRO 1 Datos asociados a los muestreos realizados en las temporadas de lluvias y de secas, en zonas de pesca comercial de Alvarado, Ver.

	Temporada de lluvias		Temporada de secas	
No muestreo	1	2	3	4
Fecha	julio 1989	agosto 1989	febrero 1990	marzo 1990
Profundidad (brazas)	5	11	34	38
Distancia a la costa (millas)	1	3	8	10
Hora		19:00	y	3:00
Tiempo efectivo de arrastre			4	horas
Velocidad de arrastre			3	millas/hora

Sistemática

Del análisis de los 2,341 ejemplares de peces colectados, se identificaron un total de 41 familias, 65 generos, y 73 especies, las cuales se presentan en el listado sistemático de la TABLA 1, y están ordenadas de acuerdo al criterio de Greenwood et al (1966, 1967).

TABLA 1 Listado sistemático de las especies identificadas en los muestreos realizados durante las temporadas de lluvias y de secas, en zonas de pesca comercial de Alvarado , Ver.

ELASMOBRANQUIOS

Orden Rajiformes

Familia Rhinobatidae

Rhinobatus lentiginosus (German, 1880)

Familia Rajidae

Raja texana (Chandler, 1921)

Familia Gymnuridae

Gymnura micrura (Bloch, 1801)

Familia Mobulidae

Mobula hipostoma (Bonnaterre, 1788)

TELEOSTEOS

Orden Anguiliformes

Familia Muraenidae

Gymnotorax nigromarginatus (Girard, 1959)

Familia Congridae

Congrina sp

Familia Ophichthidae

Myrophis punctatus (Lutken)

Orden Clupeiformes

Familia Clupeidae

Harengula jaquana (Goode y Bean, 1879)

Familia Engraulidae

Anchoa mitchilli (Cuvier y Valenciennes, 1848)

Cetenraulis edentulus (Cuvier, 1859)

Orden Salmoniformes

Familia Synodontidae

Synodus foetens (Linnaeus, 1766)

Orden Siluriformes

Familia Ariidae

Cathorops spixii (Agassiz, 1829)

Baqre marinus (Mitchill, 1815)

Orden Batrachoidiformes

Familia Batrachoididae

Porichthys porosissimus (Cuvier y Valenciennes, 1857)

Orden Lophiiformes

Familia Antennariidae

Phrynelox scaber (Cuvier)

- Familia Ogcocephalidae
Ogcocephalus parvus (Linnaeus, 1758)
Hallieutichthys aculleatus (Mitchill, 1818)
- Orden Gadiformes
Familia Ophidiidae
Lepophidium brevibarbe (Cuvier, 1829)
Brotula barbata (Bloch y Schneider, 1801)
- Orden Gasterosteiformes
Familia Fistulariidae
Fistularia tabacaria (Linnaeus)
- Orden Scorpaeniformes
Familia Scorpaenidae
Trachyscorpia cristulata (Goode y Bean)
Scorpaena plumieri (Bloch, 1789)
Familia Triglidae
Prionotus tribulus (Cuvier y Valenciennes, 1829)
Prionotus stearnsi (Jordan y Swan, 1884)
Bellator sp
- Orden Dactylopteriformes
Familia Dactylopteridae
Dactylopterus volitans (Linnaeus, 1758)
- Orden Perciformes
Familia Centropomidae
Centropomus sp
Familia Serranidae
Epinephelus sp
Diplectrum sp
Serranus sp
Serranus atrobranchus (Cuvier, 1829)
Familia Priacanthidae
Priacanthus arenatus (Cuvier y Valenciennes, 1829)
Familia Branchiostegidae
Caulolatilus intermedius (Howell-Rivero, 1936)
Familia Carangidae
Caranx crysos (Mitchill, 1815)
Chloroscombrus chrysurus (Linnaeus, 1766)
Selene setapinnis (Mitchill, 1815)
Selar crumenophthalmus (Bloch, 1793)
Familia Lutjanidae
Rhomboplites aurorubens (Cuvier y Valenciennes, 1862)
Pristipomoides aquilonaris (Goode y Bean, 1896)
Lutjanus analis (Cuvier 1828)
Lutjanus campechanus (Poey, 1860)
Familia Gerreidae
Eucinostomus gula (Cuvier y Valenciennes, 1830)

- Eucinostomus argenteus (Baird y Girard, 1854)
Diapterus rhombeus (Cuvier y Valenciennes, 1830)
Diapterus auratus (Ranzani, 1842)
- Familia Pomadasyidae
- Haemulon aurolineatum (Cuvier, 1829)
Conodon nobilis (Linnaeus, 1758)
- Familia Sparidae
- Calamus calamus (Valenciennes, 1830)
Calamus arctifrons (Goode y Bean, 1872)
- Familia Sciaenidae
- Cynoscion arenarius (Ginsburg, 1929)
Bairdiella chrysoura (Lacépe, 1803)
Menticirrhus americanus (Linnaeus, 1758)
Menticirrhus saxatilis (Bloch y Schneider, 1801)
Stellifer lanceolatus (Holbrook, 1855)
Micropogonias furnieri (Desmarest, 1823)
Umbrina coroides (Cuvier y Valenciennes, 1830)
Larimus fasciatus (Holbrook, 1855)
- Familia Cichlidae
- Oreochromis niloticus
- Familia Mullidae
- Upeneus parvus (Poey, 1853)
- Familia Sphyraenidae
- Sphyraena quachancho (Cuvier y Valenciennes, 1836)
- Familia Polynemidae
- Polydactylus octonemus (Girard, 1858)
- Familia Trichiuridae
- Trichiurus lepturus (Linnaeus, 1758)
- Familia Scombridae
- Scomberomorus maculatus (Mitchill, 1815)
- Orden Pleuronectiformes
- Familia Bothidae
- Citharichthys spilopterus (Gunther, 1862)
Citharichthys macrops (Dresel, 1885)
- Familia Cynoglossidae
- Simphurus plaquusa (Linnaeus, 1766)
- Familia Soleidae
- Achirus lineatus (Linnaeus, 1758)
- Orden Tetraodontiformes
- Familia Monacanthidae
- Aluterus schoepfi (Linnaeus, 1766)
Monacanthus ciliatus (Mitchill, 1818)
- Familia Balistidae
- Balistes capriscus (Gmelin, 1788)
- Familia Tetraodontidae
- Sphoeroides spengleri (Bloch, 1785)
Sphoeroides parvus (Shipp y Yerger)
Lagocephalus laevis (Linnaeus, 1766)

Diversidad y riqueza específica

El número de especies colectadas en los muestreos de cada temporada, varían de 42 a 24 especies en los muestreos 1 y 2, dando un total de 47 especies para la temporada de lluvias, de las cuales 31 han sido reportadas como visitantes ocasionales y/o permanentes de sistemas estuarinos; y de 35 a 34 especies en los muestreos 3 y 4, dando un total de 39 especies para la temporada de secas, de las cuales 12 han sido reportadas como visitantes ocasionales y/o permanentes de sistemas estuarinos (TABLA 2 y CUADRO 2).

CUADRO 2 Registro de las especies colectadas, en los muestreos realizados durante las temporadas de lluvias y de secas, en zonas de pesca comercial de Alvarado, Ver.

Temporada de lluvias		Temporada de secas	
30 familias		27 familias	
43 generos		35 generos	
47 especies		39 especies	
Muestreo 1	Muestreo 2	Muestreo 3	Muestreo 4
27 familias	19 familias	26 familias	26 familias
39 generos	33 generos	33 generos	31 generos
42 especies	24 especies	35 especies	34 especies

De las 4 colectas de peces, el 58 % (42) de las especies se obtuvo en el muestreo 1, el 30 % (22) de las especies se obtuvo en el muestreo 3, el 7 % (5) de las especies se obtuvo en el muestreo 2, y el 5 % (4) de las especies se obtuvo en el muestreo 4 (CUADRO 3).

CUADRO 3 Número acumulativo de especies diferentes en los muestreos realizados en las temporadas de lluvias y de secas en zonas de pesca comercial de Alvarado, Ver.

Temporada de lluvias		Temporada de secas	
Muestreo 1	Muestreo 2	Muestreo 3	Muestreo 4
42 especies	5 especies	22 especies	4 especies
TOTAL 73 especies			

TABLA 2 Contribución a la diversidad, abundancia y biomasa de las especies colectadas en los muestreos realizados en las temporadas de lluvias y secas en zonas de pesca comercial en Alvarado, Ver.

ESPECIE	T.LLUVIAS		T. SECAS	
	Abun. (No ind.)	Biomasa (grs)	Abun. (No ind.)	Biomasa (grs)
<u>Rhinobatus lentiginosus</u>	4	1151.3		
<u>Gymnura micrura</u>	10	1456.8		
<u>Raja texana</u>			6	1997.1
<u>Mobula hipostoma</u>	1	1728.6		
<u>Gymnothorax nigromarginatus</u>			14	1562.9
<u>Congrina sp</u>			15	663.2
<u>Myrophis punctatus</u>			5	151.1
<u>Harengula jaquana*</u>	112	2398.7		
<u>Anchoa mitchilli*</u>	54	197.9		
<u>Cetengraulis edentulus*</u>	27	583.6		
<u>Synodus foetens*</u>	17	371.8	84	7279.2
<u>Cathorops spixii*</u>	45	2587.3		
<u>Bagre marinus*</u>	14	1469.0		
<u>Porichthys porosissimus</u>			23	389.2
<u>Phrynelox scaber</u>	1	19.7		
<u>Ogcocephalus parvus</u>	1	270.0		
<u>Haliutichthys aculleatus</u>			1	5.6
<u>Lepophidium brevibarbe</u>			29	1116.0
<u>Brotula barbata</u>			6	1381.2
<u>Fistularia tabacaria</u>			2	11.0
<u>Trachyscorpia cristulata</u>			50	475.3
<u>Scorpaena plumieri*</u>	4	1779.9		
<u>Prionotus tribulus*</u>	4	112.4	5	572.1
<u>Prionotus stearnsi</u>			25	310.7
<u>Bellator sp</u>			52	291.6
<u>Dactylopterus volitans</u>	2	1024.0		
<u>Centropomus sp*</u>	3	283.6		
<u>Epinephelus sp</u>			2	132.9
<u>Diplectrum sp</u>	6	166.9	2	31.8
<u>Serranus sp</u>	1	5.0		
<u>Serranus atrobranchus</u>			119	1231.7
<u>Priacanthus arenatus</u>			4	432.4
<u>Caulolatilus intermedius</u>			35	2020.8
<u>Caranx crysos*</u>	4	319.2		
<u>Chloroscombrus chrysurus*</u>	7	208.6		
<u>Selene setapinnis*</u>	206	1187.0		
<u>Selar crumenophthalmus</u>	1	52.6	143	4443.5
<u>Rhomboplites aurorubens</u>			14	499.8

<u>Pristipomoides aquilonaris</u>			59	2732.9
<u>Lutjanus analis</u> *	1	158.4		
<u>Lutjanus campechanus</u>	1	10.8	5	312.2
<u>Eucinostomus gula</u> *	4	141.9	27	966.2
<u>Eucinostomus argenteus</u> *			41	1436.2
<u>Diapterus rhombeus</u> *	31	587.0		
<u>Diapterus auratus</u> *	70	1843.9		
<u>Haemulon aurolineatum</u> *			19	158.2
<u>Conodon nobilis</u>	40	3987.8		
<u>Calamus calamus</u> *			7	345.2
<u>Calamus arctifrons</u>			2	288.0
<u>Cynoscion arenarius</u> *	166	8746.6	1	226.9
<u>Bairdiella chrysoura</u> *	13	213.8		
<u>Menticirrhus americanus</u> *	4	383.7		
<u>Menticirrhus saxatilis</u> *	4	469.5		
<u>Stellifer lanceolatus</u> *	89	3328.6		
<u>Micropogonias furnieri</u> *	19	945.2	3	296.0
<u>Umbrina coroides</u>	5	614.8		
<u>Larimus fasciatus</u>	5	294.0		
<u>Oreochromis niloticus</u> *	1	81.8		
<u>Upeneus parvus</u>	60	1486.6	248	5873.6
<u>Sphyraena quachancho</u>	11	322.6	5	705.2
<u>Polydactylus octonemus</u> *	8	195.9		
<u>Trichiurus lepturus</u> *	42	896.8	3	204.3
<u>Scomberomorus maculatus</u> *	5	212.5		
<u>Citharichthys spilopterus</u> *	17	306.0		
<u>Citharichthys macrops</u> *	75	1608.5		
<u>Symphurus plagiatus</u> *	3	68.3	6	149.3
<u>Achirus lineatus</u> *	58	1185.7		
<u>Aluterus schoepfi</u> *			2	513.8
<u>Monacanthus ciliatus</u>	1	161.2		
<u>Balistes capriscus</u>			7	882.0
<u>Sphoeroides spengleri</u>			1	43.9
<u>Sphoeroides parvus</u>			8	138.1
<u>Lagocephalus laevigatus</u> *	1	6.0	3	1134.7
TOTAL	1258	45631.8	1083	41423.2

Las especies marcadas con * se han reportado como visitantes ocasionales y/o permanentes de los estuarios y Lagunas costeras. Fuente Cruz y Franco (1981). Sánchez et al (1981). Vargas et al (1981). Ross y Epperly (1985). Subrahmanyam (1985). Yáñez et al (1985e).

Aspectos ecológicos y biológicos

Los hábitos de las 30 familias identificadas en la temporada de lluvias, muestran que el 40 % (12) de las familias tiene hábitos demerso-bentónicos y está representada por 14 especies, el 20 % (6) de las familias de hábitos demerso-pelágicos y está representada por 16 especies, el 17 % (6) son familias de hábitos pelágico-neríticos y están representadas por 9 especies, el 20 % (6) son familias cuyos hábitos se encuentran relacionados a áreas de arrecifes ó fondos rocosos y está representada por 7 especies, y el restante 3 % es una familia representada por una especie (CUADRO 4). Para la temporada de secas, de los hábitos ecológicos de las 27 familias identificadas, se observa que el 37 % (10) de las familias son de hábitos relacionados a áreas de arrecifes coralinos ó fondos rocosos y están representadas por 15 especies, el 37 % (10) son familias de hábitos demerso-bentónicos y están representadas por 13 especies, el 19 % (5) son familias de hábitos demerso-pelágicos y están representadas por 9 especies, y el restante 7 % (2) son familias pelágico-neríticas y están representadas por 2 especies (CUADRO 4).

NOTA: Los aspectos ecológicos y biológicos en los cuales se separaron a las familias y especies de este estudio, fué en base a la caracterización de familias tipo propuesto por Sánchez (1985) y Yáñez y Sánchez (1986).

CUADRO 4 Aspectos ecológicos de las familias y número de especies de las mismas para cada época climática, en las zonas de pesca comercial de Alvarado, Ver.

Temporada de lluvias	Temporada de secas
Pelágico-neríticas	Pelágico-neríticas
5 familias	2 familias
9 especies	2 especies
Demerso-pelágicas	Demerso-pelágicas
6 familias	5 familias
16 especies	9 especies
Demerso-bentónicas	Demerso-bentónicas
12 familias	10 familias
14 especies	13 especies
Relacionadas a arrecifes	Relacionadas a arrecifes
6 familias	10 familias
7 especies	15 especies
Dulceacuícola	
1 familia	
1 especie	

Distribución de las especies, abundancia, biomasa y categorías ictiotróficas

En base a la distribución de las 73 especies de peces identificadas en este estudio, fueron determinadas 3 agrupaciones de las poblaciones de peces (TABLA 3):

a) Especies que solo se colectaron en la temporada de lluvias y representan el 46 % (34) (TABLA 2) del total de las especies identificadas, las cuales aportaron el 39 % de la abundancia y el 37 % de la biomasa total (CUADRO 5). Las especies más importantes que conforman este grupo son: Selene setapinnis, Harengula jaquana, Stellifer lanceolatus, Conodon nobilis, Citharichthys macrops, Cathorops spixii, Diapterus auratus y Achirus lineatus.

Las categorías ictiotróficas (TABLA 4, CUADRO 6) muestran que el 67 % de las especies son consumidoras de 2do orden, predominando las especies carnívoras no selectivas (19 especies), sobre las especies bentófagas (5 especies). Los

consumidores de 3er orden constituyen el 22 % de las especies. El restante 11 % son especies consumidoras de 1er orden, y muestran el mismo número de especies omnívoras (2) y planctófagas (2). Las especies Conodon nobilis, y Polydactylus octonemus cambian de carnívoros no selectivos a carnívoros selectivos y Bagre marinus cambia de omnívora a carnívora no selectiva.

b) Especies que solo se colectaron en la temporada de secas, y representan el 36 % (26) (TABLA 2) del total de las especies identificadas, las cuales aportaron el 23 % de la abundancia y el 22 % de la biomasa total (CUADRO 5). Las especies más importantes que conforman este grupo son: Serranus atrobranchus, Caulolatilus intermedius, y Eucinostomus gula.

Las categorías ictiotróficas (TABLA 4, CUADRO 6) muestran que el 73 % de las especies son consumidoras de 2do orden, predominando las especies carnívoras no selectivas (18 especies), sobre las especies bentófagas (6 especies). Los consumidores de 3er orden constituyen el 24 % de las especies. El restante 3 % son consumidores de 1er orden, que alternan los hábitos planctónicos con los omnívoros. Las especies Raja texana, Gymnothorax nigromarginatus, Congrina sp. y Priacanthus arenatus cambian de hábitos carnívoros no selectivos a carnívoros selectivos, Bellator sp., Caulolatilus intermedius y Balistes capriscus alternan los hábitos bentófagos con los carnívoros no selectivos.

c) Especies que se colectaron en ambas temporadas, y representan el 8 % (13) (TABLA 2) del total de las especies identificadas, las cuales aportaron el 38 % de la abundancia y el 41 % de la biomasa total (CUADRO 5). Las especies más importantes que conforman este grupo son: Upeneus parvus, Cynoscion arenarius, Synodus foetens, Selar crumenophthalmus, Trichiurus lepturus, y Eucinostomus gula.

Las categorías ictiotróficas (TABLA 4, CUADRO 6) muestran que el 47 % de las especies son consumidoras de 2do orden, predominando las especies carnívoras no selectivas (6 especies), sobre las especies bentófagas (2 especies). Los consumidores de 3er orden constituyen el 47 % de las especies. El restante 6 % es un consumidor de 1er orden, que alterna los hábitos omnívoros con los planctónicos. Las especies Symphurus plagiatus y Lagocephalus laevis cambian de consumidores no selectivos en la temporada de lluvias, a carnívoros selectivos, Diplectrum sp. alterna los hábitos omnívoros con los bentónicos en ambas temporadas, y Eucinostomus gula alterna tres hábitos alimenticios, el

bentófago en la temporada de lluvias y el planctónico omnívoro en la temporada de secas. El resto de las especies conserva sus hábitos alimenticios en ambas épocas climáticas.

CUADRO 5 Distribución de la abundancia y biomasa de las tres agrupaciones de poblaciones de peces, determinadas en las zonas de pesca comercial en Alvarado, Ver.

	Abundancia (No ind.)	(%)	Biomasa (grs)	(%)
T. lluvias	923	39	32,303.3	37
T. secas	548	23	19,210.8	22
Comunes	870	38	35,540.9	41
TOTAL	2.341	100	87,055.0	100

CUADRO 6 Categorías tróficas y hábitos alimenticios de las tres agrupaciones de poblaciones de peces en las zonas de pesca comercial en Alvarado, Ver.

	Categoría Trófica	% de sp	Hábitos alimenticios
Temporada de Lluvias	2	67	b= 5 especies c= 19 especies
	3	22	8 especies
	1	11	o= 2 especies p= 2 especies
	2	73	b= 6 especies c= 18 especies
Temporada de Secas	3	24	7 especies o= 1 especie
	1	3	p= 1 especie
	2	47	b= 2 especies c= 6 especies
Comunes	3	47	7 especies p= 1 especie
	1	6	o= 1 especie
	2	47	b= 2 especies c= 6 especies

Categoría Ictiotrófica

1= Consumidor de 1er orden
o= omnívoro
p= planctónico

2= Consumidor de 2do orden
c= carnívoro
b= bentófago

3= Consumidor de 3er orden

TABLA 3 Distribución de las especies encontradas en la temporada de lluvias, temporada de secas y comunes a ambas temporadas, en los muestreos realizados en zonas de pesca comercial de Alvarado, Ver.

 Especies encontradas en la Temporada de Lluvias

<u>Rhinobatus lentiginosus</u>	<u>Gymnura micrura</u>
<u>Harenqula jaquana</u>	<u>Anchoa mitchilli</u>
<u>Cetengraulis edentulus</u>	<u>Cathorops spixii</u>
<u>Baqre marinus</u>	<u>Phrynelox scaber</u>
<u>Scorpaena plumieri</u>	<u>Dactylopterus volitans</u>
<u>Centropomus sp</u>	<u>Serranus sp</u>
<u>Caranx crysos</u>	<u>Chloroscombrus chrysurus</u>
<u>Selene setapinnis</u>	<u>Diapterus rhombeus</u>
<u>Diapterus auratus</u>	<u>Conodon nobilis</u>
<u>Bairdiella chrysaoura</u>	<u>Menticirrhus americanus</u>
<u>Menticirrhus saxatilis</u>	<u>Stellifer lanceolatus</u>
<u>Umbrina coroides</u>	<u>Larimus fasciatus</u>
<u>Oreochromis niloticus</u>	<u>Polydactylus octonemus</u>
<u>Scomberomorus maculatus</u>	<u>Citharichthys spilopterus</u>
<u>Citharichthys macrops</u>	<u>Achirus lineatus</u>
<u>Monacanthus ciliatus</u>	<u>Mobula hipostoma</u>
<u>Lutjanus analis</u>	<u>Ogcocephalus parvus</u>

 Especies encontradas en la Temporada de Secas

<u>Raja texana</u>	<u>Gymnothorax nigromarginatus</u>
<u>Congrina sp</u>	<u>Myrophys punctatus</u>
<u>Porichthys porosissimus</u>	<u>Halieutichthys acullaetus</u>
<u>Lepophidium brevibarbe</u>	<u>Brotula barbata</u>
<u>Fistularia tabacaria</u>	<u>Trachyscorpia cristulata</u>
<u>Prionotus stearnsi</u>	<u>Bellator sp</u>
<u>Epinephelus sp</u>	<u>Serranus atrobranchus</u>
<u>Priacanthus arenatus</u>	<u>Caulolatilus intermedius</u>
<u>Rhomboplites aurorubens</u>	<u>Pristipomoides aquilonaris</u>
<u>Eucinostomus argenteus</u>	<u>Haemulon aurolineatum</u>
<u>Calamus calamus</u>	<u>Calamus arctifrons</u>
<u>Aluterus schoepfi</u>	<u>Balistes capriscus</u>
<u>Sphoeroides spengleri</u>	<u>Sphoeroides parvus</u>

Especies Comunes a Ambas Temporadas

Synodus foetens

Diplectrum sp

Selar crumenophthalmus

Cynoscion arenarius

Upeneus parvus

Trichiurus lepturus

Lagocephalus laevigatus

Prionotus tribulus

Lutjanus campechanus

Eucinostomus gula

Micropogonias furnieri

Sphyraena quachancho

Symphurus plaquusa

TABLA 4 Categorías tróficas de los peces colectados en los muestreos de las temporadas de lluvias y de secas, en las zonas de pesca comercial de Alvarado, Ver.

Especies	Temporada de Lluvias	Temporada de Secas
<u>Rhinobatus lentiqinosus</u>	2c	
<u>Gymnura micrura</u>	3	
<u>Raja texana</u>		2c-3
<u>Mobula hipostoma</u>	2c	
<u>Gymnothorax nigromarginatus</u>		2c-3
<u>Congrina sp</u>		2c-3
<u>Myrophis punctatus</u>		3
<u>Harenqula jaquana</u>	2c	
<u>Anchoa mitchilli</u>	2b	
<u>Cetenqraulis edentulus</u>	2c	
<u>Synodus foetens</u>	3	3
<u>Cathorops spixii</u>	1o-2	
<u>Baqre marinus</u>	1o-3	
<u>Porichthys porosissimus</u>		3
<u>Phrynelox scaber</u>	2c	
<u>Oqcocephalus parvus</u>	2b	
<u>Halleutichthys aculleatus</u>		2c
<u>Lepophidium breviarbe</u>		2c
<u>Brotula barbata</u>		2c
<u>Fistularia tabacaria</u>		2c
<u>Trachyscorpia cristulata</u>		2c
<u>Scorpaena plumieri</u>	3	
<u>Prionotus tribulus</u>	2c	2c
<u>Prionotus stearnsi</u>		3
<u>Bellator sp</u>		2bc
<u>Dactylopterus volitans</u>	2b	
<u>Centropomus sp</u>	2c	
<u>Epinephelus sp</u>		-
<u>Diplectrum sp</u>	2bc	2c
<u>Serranus sp</u>	2c	
<u>Serranus atrobranchus</u>		2c
<u>Priacanthus arenatus</u>		2c-3
<u>Caulolatilus intermedius</u>		2bc
<u>Caranx crysos</u>	3	
<u>Chloroscumbrus chrysurus</u>	2b	
<u>Selene setapinnis</u>	2c	
<u>Selar crumenophthalmus</u>	-	3
<u>Rhomboplites aurorubens</u>		2c
<u>Pristipomoides aquilonaris</u>		2c
<u>Lutjanus analis</u>	2c	

<u>Lutjanus campechanus</u>	-	3
<u>Eucinostomus gula</u>	2b	1po
<u>Eucinostomus argenteus</u>		1po
<u>Diapterus rhombeus</u>	1p	
<u>Diapterus auratus</u>	1p	
<u>Haemulon aurolineatum</u>		2c
<u>Conodon nobilis</u>	2c-3	
<u>Calamus calamus</u>		2b
<u>Calamus arctifrons</u>		2b
<u>Cynoscion arenarius</u>	3	3
<u>Bairdiella chrysoura</u>	-	
<u>Menticirrhus americanus</u>	2c	
<u>Menticirrhus saxatilis</u>	2c	
<u>Stellifer lanceolatus</u>	2c	
<u>Micropogonias furnieri</u>	2c	2c
<u>Umbrina coroides</u>	3	
<u>Larimus fasciatus</u>	2c	
<u>Oreochromis niloticus</u>	-	
<u>Upeneus parvus</u>	2c	2c
<u>Sphyraena quachancho</u>	3	3
<u>Polydactylus octonemus</u>	2c-3	
<u>Trichiurus lepturus</u>	2c-3	3
<u>Scomberomorus maculatus</u>	3	
<u>Citharichthys spilopterus</u>	2c	
<u>Citharichthys macrops</u>	2c	
<u>Symphurus plagiosa</u>	2c	2c-3
<u>Achirus lineatus</u>	2b	
<u>Aluterus schoepfi</u>		2c
<u>Monacanthus ciliatus</u>	2c	
<u>Balistes capriscus</u>		2bc
<u>Sphoeroides spengleri</u>		2c
<u>Sphoeroides parvus</u>		2b
<u>Laqocephalus laevigatus</u>	-	2c-3

Categoría Ictiotrónica

1- consumidor de 1er orden
o= omnívoro
p= planctónico

2- consumidor de 2do orden
c= carnívoro
b= bentófago

3- consumidor de 3er orden

NOTA: Dado que para algunas especies de peces fue difícil catalogar sus preferencias alimenticias, solo se tomaron en cuenta los primeros tipos alimenticios para ubicar a las especies en las categorías tróficas.

Parámetros ecológicos

Los valores de los parámetros ecológicos se concentran en el CUADRO 7, y muestran en la temporada de lluvias una diversidad de 2.97, una equitatividad de de 0.77, y una diversidad por biomasa de 3.14; para la temporada de secas muestran una diversidad de de 2.76, una equitatividad de 0.75, y una diversidad por biomasa de 2.94. La similitud de las especies por temporada presenta un valor de 0.30.

CUADRO 7 Resultados de los parámetros ecológicos evaluados: Índice de Diversidad (H'), Equitatividad (J'), Diversiad por biomasa (H'W), e Índice de Similitud (S), para las temporadas de lluvias y de secas, en las zonas de pesca comercial de Alvarado, Ver.

	H'	J'	H'w	S
Temporada de lluvias	2.97	0.77	3.14	0.30
Temporada de secas	2.76	0.75	2.94	

Especies características y dominantes

Mediante los resultados aportados por el valor de importancia de cada especie, se determinaron a 14 familias tipo ó dominantes (TABLA 5), y a 19 especies que caracterizan a la comunidad ictica de este estudio (TABLA 6), de las cuales en el análisis de las diagnósis de las 9 especies más importantes se detectaron a las especies dominantes.

21
20-11-2010

TABLA 5 Relación cuantitativa de la riqueza específica, abundancia, y biomasa de las familias tipo, del estudio de peces demersales en zonas de pesca comercial de Alvarado, Ver.

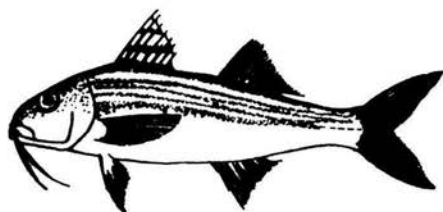
Familia	# especies	% Abundancia	% Biomasa
Mullidae	1	13.2	8.5
Sciaenidae	8	13.2	17.8
Synodontidae	1	4.3	8.8
Carangidae	4	15.4	7.1
Clupeidae	1	4.8	2.8
Serranidae	4	5.6	1.8
Pomadasydae	2	2.5	4.8
Lutjanidae	4	3.4	4.3
Bothidae	2	3.9	2.2
Ariidae	2	2.5	4.7
Trichiuridae	1	1.9	1.3
Gerreidae	4	7.4	5.7
Soleidae	1	2.5	1.4
Branchiostegidae	1	1.5	2.3
TOTAL	36 (49%)	82.1 %	73.5 %

TABLA 6 Valor de importancia (V I), relación cuantitativa de la abundancia y biomasa, categorías tróficas, y frecuencia de aparición de las especies características y dominantes, del estudio de peces demersales en las zonas de pesca comercial de Alvarado, Ver.

Especie	V I	% Abun.	% Biom.	C T	Frec.
<u>Upeneus parvus</u>	23.87	13.16	8.45	2	0.75
<u>Cynoscion arenarius</u>	19.7	7.13	10.31	3	0.75
<u>Synodus foetens</u>	15.36	4.31	8.79	3	0.75
<u>Selar crumenophthalmus</u>	13.57	6.15	5.16	3	0.75
<u>Selene setapinnis</u>	11.66	8.8	1.36	2	0.5
<u>Stellifer lanceolatus</u>	9.12	3.8	3.82	2	0.5
<u>Harenqula jaquana</u>	9.03	4.78	2.75	2	0.5
<u>Serranus atrobranchus</u>	7.99	5.08	1.41	2	0.5
<u>Conodon nobilis</u>	7.79	1.71	4.58	2-3	0.5
<u>Pristipomoides aquil.</u>	7.16	2.52	3.14	2	0.5
<u>Diapterus auratus</u>	6.61	2.99	2.12	1	0.5
<u>Citharichthys macrops</u>	6.55	3.2	1.85	2	0.5
<u>Cathorops spixii</u>	6.39	1.92	2.97	1-2	0.5
<u>Trichiurus lepturus</u>	6.19	1.92	1.26	2-3	1
<u>Micropogonias furnieri</u>	5.38	0.94	1.43	2	1
<u>Achirus lineatus</u>	5.34	2.48	1.36	2	0.5
<u>Caulolatilus inter.</u>	5.31	1.49	2.32	2	0.5
<u>Eucinostomus argent.</u>	4.9	1.75	1.65	1	0.5
<u>Eucinostomus gula</u>	4.85	1.32	1.27	1-2	0.75
TOTAL	176.77	75.45	66.0		

Mullidae: Familia típica demersal (Yáñez, 1985a), que aportó el 13.2 % de la abundancia y el 8.5 % de la biomasa (TABLA 5) Solo esta representada por una especie Upeneus parvus.

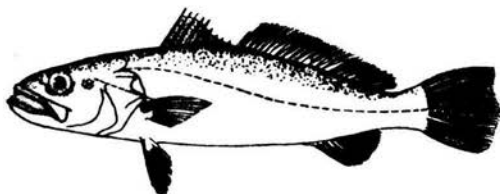
Upeneus parvus Poey, 1853 (Chivo). Especie común a ambas temporadas (TABLA 3), que registro el valor de importancia más alto de este estudio, y una frecuencia de 0.75 (TABLA 6). De dicha especie se capturaron 60 peces con un peso de 1,486.6 grs en el muestreo 1, 74 peces con un peso 1,874.1 grs en el muestreo 3, y 174 peces con un peso de 3,998.9 grs en el muestreo 4, los cuales representan el 22.9 % de la abundancia y el 14.2 % de la biomasa. Los peces colectados se distribuyeron en un rango de tallas de 8.6 a 15.9 cms, encontrándose las menores tallas en el muestreo 1, y las mayores en el muestreo 3, los rangos de peso variaron de 9.1 a 92.6 grs, encontrándose los menores pesos en el muestreo 1 y los mayores en el muestreo 3.



Predominan las hembras (57%) sobre los machos (43%), los estadios de madurez sexual muestran al estadio II con el 60 %, el III con el 34 %, y al IV con el 6 %, los tres estadios se encontraron en los tres muestreos. Es un consumidor de 2do orden, cuya dieta consiste de camarones, peces y pelecipodos para ambas temporadas Se trata de una especie de hábitos heterogeneos, muy abundante en ambientes marinos con influencia estuarina, su distribución es amplia, se le haya en profundidades de 20 a 50 m. (Yáñez et al, 1985b; Yáñez, 1985c; Yáñez y Sánchez, 1986).

Sciaenidae: Familia demerso pelágica (Yáñez, 1985a), que aportó el 13.2 % de la abundancia y el 17.8 % de la biomasa (TABLA 5). Esta representada por 8 especies de las cuales sobresalen Cynoscion arenarius, Stellifer lanceolatus y Micropogonias furnieri.

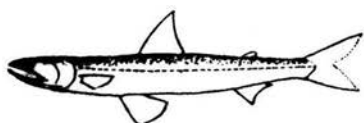
Cynoscion arenarius Ginsburg, 1929 (Corvina de arena)
Especie común a ambas temporadas (TABLA 3), que registro el segundo más alto valor de importancia, y una frecuencia de aparición de 0.75 (TABLA 6). De dicha especie se capturaron 115 peces con un peso de 7,740.6 grs en el muestreo 1, 51 peces con un peso de 1,006.0 grs en el muestreo 2, y 1 pez con un peso de 226.9 grs en el muestreo 3, los cuales representan el 7.13 % de la abundancia y el 10.31 % de la biomasa. Los peces colectados se distribuyeron en un rango de tallas de 7 a 24.7 cm, encontrándose las menores tallas en el muestreo 2, y las mayores en el muestreo 3; los rangos de peso variaron de 4.8 a 226.9 grs, encontrándose los menores pesos en el muestreo 2 y los mayores en el muestreo 3.



Predominan las hembras (67%) sobre los machos (33%), y los estadios de madurez sexual muestran al estadio III con el 52 %, el II con el 31 %, y el IV con el 17 %. el estadio IV solo se encontro en los muestreos 2 y 3. Es un consumidor de 3er orden, cuya dieta en los muestreos 1 y 2 consiste básicamente de peces con pequeñas cantidades de crustáceos, y en el muestreo 3 de peces. Se trata de una especie costera muy abundante, muy frecuente, y de amplia distribución, se le haya en profundidades de 13 a 76 m. (Yáñez et al.1985b).

Synodontidae: Familia típica demersal (Yáñez, 1985a), que aportó el 4.3 % de la abundancia y el 8.8 % de la biomasa (TABLA 5). Solo esta representada por una especie Synodus foetens.

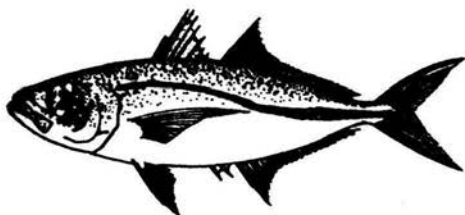
Synodus foetens Linnaeus, 1829 (Chile). Especie común a ambas temporadas (TABLA 3), que registro el tercer más alto valor de importancia, y una frecuencia de aparición de 0.75 (TABLA 6). De dicha especie se capturaron 17 peces con un peso de 371.8 grs en el muestreo 1, 44 peces con un peso de 4,635.3 grs en el muestreo 3, y 40 peces con un peso de 2,643.9 grs en el muestreo 4, los cuales representan el 4.31 % de la abundancia y el 8.79 % de la biomasa. Los peces colectados se distribuyeron en un rango de tallas de 7.1 a 35.1 cm, encontrándose las menores tallas en el muestreo 1 y 3, y los mayores en el muestreo 3, los rangos de peso variaron de 3.3 a 384.4 grs, encontrándose los menores pesos en el muestreo 1, y los mayores en el muestreo 3.



Predominan los machos (54 %) sobre las hembras (43%), y los indiferenciados (3 %). los estadios de madurez sexual muestran el estadio III con el 63 %, el IV con el 17 %, el II con el 10 %, el V con el 7 % y el I con el 3 %, el estadio V se encontro en el muestreo 4 para las hembras, y el estadio I en el muestreo 3. Es un consumidor de 3er orden, cuya dieta consiste de peces en el muestreo 1, peces con pequeñas cantidades de calamar en el muestreo 4, y en el muestreo 3 incorporo camarones y poliquetos. Se trata de una especie que alterna su ciclo de vida en los ambientes marino y estuarino, es muy abundante, muy frecuente, y de amplia distribución, se le haya en profundidades de 20 a 50 m. (Yáñez et al. 1985b).

Carangidae: Familia pelágico nerítica (Yáñez, 1985a), que aportó el 15.4 % de la abundancia y el 7.1 % de la biomasa (TABLA 5). Esta representada por 4 especies, de las cuales sobresalen Selene setapinnis, y Selar crumenophthalmus.

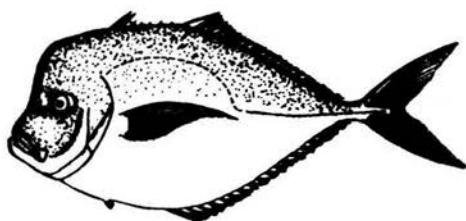
Selar crumenophthalmus Bloch, 1793 (Sabalo de ojos grandes). Especie común a ambas temporadas (TABLA 3), que registro el cuarto más alto valor de importancia, y una frecuencia de aparición de 0.75 (TABLA 6). De dicha especie se capturaron 1 pez con un peso de 52.6 grs en el muestreo 1, 1 pez con un peso de 70.4 grs en el muestreo 3, y 142 peces con un peso de 4,373.1 grs en el muestreo 4, los cuales representan el 6.15 % de la abundancia y el 5.16 % de la biomasa. Los peces colectados se distribuyeron en un rango de tallas de 6.0 a 17.5 cms, encontrándose las menores y mayores tallas en el muestreo 4, los rangos de peso variaron de 3.0 a 115.9 grs, encontrándose también los menores y mayores pesos en el muestreo 4.



Predominan las hembras (64%) sobre los machos (36%), los estadios de madurez sexual muestran al estadio III con el 60 %, el IV con el 32 %, y el II con el 8 %, el estadio III solo se encontro en los machos de los muestreos 1 y 3. Es un consumidor de 3er orden, que en el muestreo 3 solo consume peces, en el muestreo 4 incorpora camarones, y en el muestreo 1 se encontro vacío. Se trata de una especie muy abundante, de distribución limitada, y muy frecuente, se le haya en profundidades de 52 a 91 m. (Yáñez et al, 1985b; Yáñez y Sánchez, 1986).

Carangidae: Familia pelágico nerítica (Yáñez, 1985a), que aportó el 15.4 % de la abundancia y el 7.1 % de la biomasa (TABLA 5). Esta representada por 4 especies, de las cuales sobresalen Selene setapinnis y Selar crumenophthalmus.

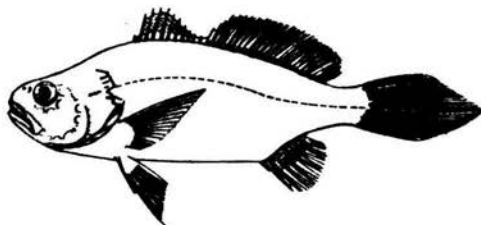
Selene setapinnis Mitchill, 1815 (Papelillo). Especie colectada solo en los muestreos de la temporada de lluvias (TABLA 3), que registro el quinto más alto valor de importancia, y una frecuencia de aparición de 0.5 (TABLA 6). De dicha especie se capturaron 179 peces con un peso de 816.8 grs en el muestreo 1, y 27 peces con un peso de 370.2 grs en el muestreo 2, los cuales representan el 8.8 % de la abundancia y el 1.36 % de la biomasa. Los peces colectados se distribuyeron en un rango de tallas de 2.4 a 14.7 cm, encontrándose las menores y mayores tallas en el muestreo 2, los rangos de peso variaron de 0.8 a 69.5 grs, encontrándose los menores pesos en el muestreo 1 y los mayores en el muestreo 2.



Los peces indiferenciados sexualmente predominan con el 60 %, los machos muestran el 24 % y las hembras el 16 %, los estadios de madurez sexual muestran al estadio I con el 60 %, el II con el 20 %, el III con el 8 % y el IV con el 12 %, el estadio I se encontro muy frecuentemente en el muestreo 1. Es un consumidor de 2do orden, cuya dieta se compone preferentemente de camarones y otros crustáceos con pequeñas cantidades de peces. Se trata de una especie costera, muy abundante dependiendo de las condiciones estacionales, de distribución amplia, y se le haya en profundidades de 11 a 70 m. (Yáñez et al, 1985b).

Sciaenidae: Familia demerso pelágica (Yáñez, 1985a), que aportó el 13.2 % de la abundancia y el 17.8 % de la biomasa (TABLA 5). Esta representada por 8 especies de las cuales sobresalen Cynoscion arenarius, Stellifer lanceolatus y Micropoqonias furnieri.

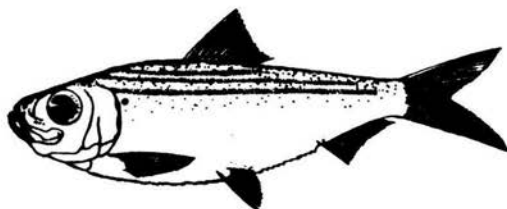
Stellifer lanceolatus Holbrook, 1855 (Corvineta)
Especie colectada solo en los muestreos de la temporada de lluvias (TABLA 3), que registro el sexto más alto valor de importancia, y una frecuencia de aparición de 0.5 (TABLA 6). De dicha especie se capturaron 64 peces con un peso de 824.2 grs en el muestreo 1, y 25 peces con un peso de 2.504.4 grs en el muestreo 2, los cuales representan el 3.8 % de la abundancia y el 3.82 % de la biomasa. Los peces colectados se distribuyeron en un rango de tallas de 6 a 24.5 cms, encontrándose las menores tallas en el muestreo 1 y las mayores en el muestreo 2, los rangos de peso variaron de 5.4 a 208.7 gr, encontrándose los menores pesos en el muestreo 1 y los mayores en el muestreo 2.



Los siguientes valores solo corresponden al muestreo 1: se encontro que los machos (67 %) predominan sobre las hembras (33%), y los estadios de madurez sexual muestran al estadio II con el 59 %, el III con el 33 % y el IV con el 8 %. Es un consumidor de 2do orden, cuya dieta consiste de copepodos y peces. Se trata de una especie costera muy abundante, frecuente y de distribución limitada, se le haya en profundidades de 9 a 20 m. (Yáñez et al, 1985b).

Clupeidae: Familia demerso pelágica (Yáñez, 1985a), que aportó el 4.8 % de la abundancia y el 2.8 % de la biomasa (TABLA 5). Solo esta representada por una especie Harengula jaquana.

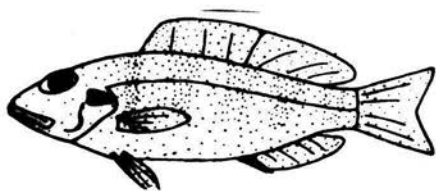
Harengula jaquana Goode y bean, 1879 (Sardina escamuda) Especie colectada solo en los muestreos de la temporada de lluvias (TABLA 3), que registro el séptimo más alto valor de importancia, y una frecuencia de aparición de 0.5 (TABLA 6). De dicha especie se capturaron 103 peces con un peso de 2,198.5 grs en el muestreo 1, y 9 peces con un peso de 200.2 grs en el muestreo 2, los cuales representan el 4.78 % de la abundancia y el 2.75 % de la biomasa. Los peces colectados se distribuyeron en un rango de tallas de 9 a 12.4 cms, encontrándose las mayores y menores tallas en el muestreo 1, los rangos de peso variaron de 8.2 a 40.4 grs, encontrándose también los mayores y menores pesos en el muestreo 1.



Predominan las hembras (61%) sobre los machos (39%), y los estadio de madurez sexual muestran al estadio II con el 84 %, el estadio III con el 10 % y el IV con el 6 %, el estadio IV solo se encontro en el muestreo 1 y el estadio II es el único presente en el muestreo II. Es un consumidor de 2do orden, cuya consiste básicamente de moluscos y crustáceos en los dos muestreos. Se trata de una especie muy abundante en ambientes con influencia estuarina, de amplia distribución, se le haya en profundidades de 12 a 54 m. (Yáñez et al, 1985b; Yáñez et al 1985c; Yáñez y Sánchez 1986).

Serranidae: Familia demerso pelágica (Yáñez, 1985a), que aportó el 5.6 % de la abundancia y el 1.8 % de la biomasa (TABLA 5). Esta representada por 3 especies de las cuales sobresale Serranus atrobranchus.

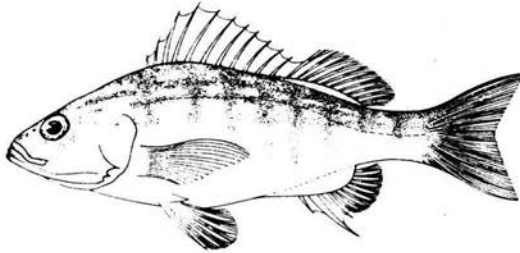
Serranus atrobranchus Cuvier, 1829 (Aguavina). Especie colectada solo en los muestreos de la temporada de secas (TABLA 3), que registro el octavo más alto valor de importancia, y una frecuencia de aparición de 0.5 (TABLA 6). De dicha especie se capturaron 70 peces con un peso de 712.1 grs en el muestreo 3 y 49 peces con un peso de 519.6 grs en el muestreo 4, los cuales representan el 5.08 % de la abundancia y el 1.41 % de la biomasa. Los peces colectados se distribuyeron en un rango de tallas de 5.4 a 9.8 cms, encontrándose las menores tallas en el muestreo 3 y las mayores en el muestreo 4, los rangos de peso variaron de 3.0 a 23.5 grs, encontrándose los menores y mayores pesos en el muestreo 3.



Predominan las hembras ampliamente (97 %) sobre los machos (3 %). los estadios de madurez sexual muestran al estadio III con el 80 %, el II con el 17 %, y el IV con el 3 %, el estadio IV solo se encontro en el muestreo 3. Es un consumidor de 2do orden, cuya dieta consiste de camarones, cangrejos y peces en ambos muestreos. Se trata de una especie muy abundante, de distribución y frecuencia amplias, que se le haya en profundidades de 11 a 76 m. (Yáñez et al, 1985b).

Pomadasydae: Familia relacionada a áreas de arrecifes coralinos (Yáñez, 1985a), que aportó el 2.5 % de la abundancia y el 4.8 % de la biomasa (TABLA 5). Esta por 2 especies, de cuales sobresale Conodon nobilis.

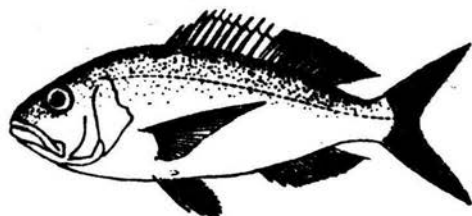
Conodon nobilis Linnaeus, 1758 (Ronco canario) Especie colectada solo en los muestreos de la temporada de lluvias (TABLA 3), que registro el noveno más alto valor de importancia, y una frecuencia de aparición de 0.5 (TABLA 6). De dicha especie se capturaron 22 peces con un peso de 2,352.9 grs en el muestreo 1 y 18 peces con un peso de 1,634.9 grs en el muestreo 2, los cuales representan el 1.71 % de la abundancia y el 4.58 % de la biomasa. Los peces colectados se distribuyeron en un rango de tallas de 10.2 a 24.1 cms, encontrándose las menores tallas en el muestreo 2 y las mayores en el muestreo 1, los rangos de peso variaron de 18.2 a 219.5 grs, encontrándose los mayores y menores pesos en el muestreo 1.



Tanto hembras como machos presentaron el mismo porcentaje 43 %, el restante 14 % correspondió a los peces indiferenciados sexualmente, los estadios de madurez sexual muestran al estadio III con el 43 %, el III con el 29 %, el IV con el 14% y el I con el 14 %, los estadios I y IV solo se encontraron en el muestreo 2. Es un consumidor de 2do orden en el muestreo 1 y de 3er orden en el muestreo 2, su dieta varía en la proporción de peces y crustáceos de acuerdo al muestreo. Se trata de una especie muy abundante, muy frecuente, de amplia distribución, se le haya en profundidades de 21 a 42 m. (Yáñez et al. 1985b).

Lutjanidae: Familia relacionada a áreas de arrecifes coralinos (Yáñez, 1985a), que aportó el 3.4 % de la abundancia y el 4.3 % de la biomasa (TABLA 5). Esta representada por 4 especies de las que sobresale Pristipomoides aquilonaris.

Pristipomoides aquilonaris Goode y Bean, 1896 (Panchito ojon). Especie colectada solo en los muestreos de la temporada de secas (TABLA 3), que registro el décimo más alto valor de importancia, y una frecuencia de aparición de 0.5 (TABLA 6). De dicha especie se capturaron 21 peces con un peso de 1,067.5 grs en el muestreo 3 y 38 peces con un peso de 1,665.4 grs en el muestreo 4, los cuales representan el 2.52 % de la abundancia y el 3.14 % de la biomasa. Los peces colectados se distribuyeron en un rango de tallas de 6.0 a 18.6 cms, encontrándose las menores tallas en el muestreo 3 y las mayores en el muestreo 4, los rangos de peso variaron de 5.9 a 158.6, grs encontrándose los menores pesos en el muestreo 3, y los mayores en el muestreo 4.



Predominan los machos (56%) sobre las hembras (40%), y los indiferenciados (4 %), los estadios de madurez sexual muestran al estadio II con el 56 %, el III con el 32 %, el IV con el 8 %, y el I con el 4 %, los estadios I y II solo se encontraron en el muestreo 3. Es un consumidor de 2do orden, cuya dieta consiste en peces y cangrejos en ambas temporadas. Se trata de una especie muy abundante dependiendo de las variaciones estacionales, muy frecuente, de amplia distribución, y se le haya en profundidades de 24 a 90 m. (Yáñez et al, 1985b; Yáñez 1985c; Yáñez y Sánchez, 1986).

ANALISIS DE RESULTADOS

En latitudes tropicales y subtropicales la diversidad es alta, debido a que estas zonas soportan un mayor número de especies de peces, que las zonas de aguas templadas. Para la plataforma continental de la Bahía de Campeche, se han reportado más de 80 familias y más de 250 especies, las cuales caracterizan a esta zona como una de las más ricas, en cuanto a especies de peces se refiere (Sánchez et al 1981, Yáñez et al 1985c). En este estudio se identificaron un total de 73 especies de peces acompañantes del camarón, pertenecientes a 65 generos y 41 familias (TABLA 1). Dichas especies representan un poco menos de la tercera parte de la ictiofauna reportada para esta zona, por lo que es factible considerar a la comunidad ictica de las zonas de pesca comercial del camarón en Alvarado, Ver., compuesta por un mayor número de especies.

Diversiad y Riqueza Específica

El análisis de los resultados obtenidos en los 4 muestreos de ambas épocas climáticas, nos permite hacer una comparación entre las poblaciones de peces que componen a la comunidad ictica de este estudio.

Durante la temporada de lluvias se observa la mayor diversidad y riqueza de especies (TABLA 2, CUADRO 2), dentro de las aguas más someras y cercanas a la costa (CUADRO 1), en donde se obtuvo el 64 % de las especies que componen el total de este estudio, encontrandose la gran mayoría de las especies en el muestreo 1 (CUADRO 3). Esta distribución puede estar influenciada por la migración de las especies que habitan tanto los sistemas adyacentes de la plataforma continental como de los sistemas lagunar-estuarinos, en búsqueda de áreas de alimentación y de crianza, ya que para esta temporada del año se reportan los mayores aportes fluviales y terrígenos del río Papaloapan y de la Laguna de Alvarado a la plataforma continental interna, propiciando el desarrollo de una alta productividad biológica y la congregación de un gran número de especies de peces a esta zona, las cuales son en su mayoría especies del medio ambiente lagunar estuarino y típicas de la plataforma continental interna, que de especies relacionadas a áreas de arrecifes de coral y fondos rocosos (CUADRO 4) (Yáñez 1986, Sánchez 1985). Como se observa en la TABLA 2, en donde de las 47 especies identificadas en esta temporada, 31 han sido reportadas como visitantes ocasionales y/o permanentes en los estuarios y lagunas costeras del Golfo de México. (Ver referencias en la TABLA 2)

Durante la temporada de secas, también se observa una diversidad y riqueza específica altas (TABLA 2, CUADRO 2), pero en aguas más profundas y alejadas de la costa (CUADRO 1), en donde se obtuvo el 36 % de las especies que componen el total de este estudio, encontrándose la gran mayoría de las especies en el muestreo 3 (CUADRO 3). Esta distribución puede estar influenciada en mayor medida por las variaciones en la dirección e intensidad de la circulación litoral, provocadas por la finalización de las tormentas de invierno y en menor medida por la influencia del sistema fluvial y lagunar allí presentes; que en conjunto favorecen el desarrollo de una alta productividad biológica permitiendo el establecimiento de una comunidad conformada en su mayoría por especies relacionadas a áreas de arrecifes de coral y típicas de la plataforma continental, que del medio ambiente lagunar estuarino (CUADRO 4). Como se observa en la TABLA 2, en donde de las 39 especies identificadas en esta temporada, 12 han sido reportadas como visitantes ocasionales y/o permanentes de los estuarios y lagunas costeras del Golfo de México. (Ver referencias en la TABLA 2)

En general, la diversidad de la comunidad íctica de las zonas de pesca comercial de Alvarado, Ver., esta dada por una alta riqueza de especies, estando mejor representada la temporada de lluvias que la temporada de secas. Las estrategias adaptativas de los peces a la heterogeneidad ambiental, la productividad biológica, y su relación con los cambios climáticos, son las características presentes en los muestreos de cada época climática que pueden limitar la distribución de los peces en determinadas áreas de la zona costera (Ruiz 1990, Sóberon y Yáñez 1985, Yáñez y Sánchez 1986). Como lo muestra el mayor número de especies reportadas en los sistemas lagunar estuarinos y el mayor número de especies y familias demerso-pelágicas en la temporada de lluvias, mientras que para la temporada de secas se muestran un menor número de especies reportadas en los sistemas lagunar estuarinos y un mayor número de especies y familias relacionadas a áreas de arrecifes de coral y fondos rocosos. Por otra parte, las familias y especies demerso-bentónicas son quienes persisten y conforman la estabilidad de la estructura de la comunidad de ambas temporadas, debido a que son las mejor adaptadas a la heterogeneidad ambiental de esta zona (Sánchez 1985, Yáñez y Sánchez 1986).

Aspectos Ecológicos y Biológicos

El análisis de los principales hábitos de las familias que caracterizan a la comunidad, se enmarca en los diferentes grupos de peces cuyas relaciones definen su estructura y función. Como primer grupo se encuentran aquellas familias cuyos hábitos son pelágico neríticos, ejemplos de estas son Carangidae y Clupeidae, las cuales aportan el 20.2 % de la abundancia total y el 9.9 % de la biomasa total (TABLA 5). Como se observa estas familias contribuyen con un gran número de individuos, y en menor medida a los valores de biomasa y número de especies, mostrando cambios de estos valores ante las variaciones estacionales. A pesar de sus hábitos, es muy común capturarlas en actividades de arrastre asociadas a las pesquerías del camarón, debido a que generalmente 1) forman cardúmenes, 2) se les encuentra la mayor parte de su ciclo de vida en la columna de agua, y 3) se distinguen como carnívoros consumidores de un alto porcentaje de peces (Carangidae), o consumen fauna típica del fondo (Clupeidae) (Moore et al 1970, Fischer 1978, Sánchez et al 1981, Darnell et al 1983).

Como segundo grupo se encuentran aquellas familias cuyos hábitos son demerso pelágicos, ejemplos de estas son Serranidae, Gerreidae, y Sciaenidae, las cuales están representadas por 16 especies, que aportan el 26.2 % de la abundancia total y el 25.3 % de la biomasa total (TABLA 5). Se observa que estas familias contribuyen con un gran número de especies, de individuos y de biomasa, sobresaliendo Sciaenidae como la más importante. Estas familias también son frecuentes en las capturas de arrastre del camarón, y se caracterizan por ser consumidores con un espectro trófico muy amplio. Las variaciones estacionales también son evidentes en este grupo, y están en función de su diversidad más que de su abundancia, algunas de ellas presentan una sucesión estacional de especies, encontrándose bien representadas todo el año (Fischer 1978, Sánchez et al 1981, Yáñez y Sánchez 1986).

En el tercer grupo se encuentran las familias de hábitos demerso-bentónicos, ejemplos de estas son Ariidae, Synodontidae, Mullidae, Bothidae, Trichiuridae, Soleidae, y Branchiostegidae, las cuales están representadas por 9 especies que aportaron el 29.8 % de la abundancia total y el 29.2 % de la biomasa total. Se observa que estas familias no contribuyen con un gran número de especies pero sí de familias, individuos, y biomasa. Este grupo persiste en todo el año y es quien mantiene en gran parte la estructura de la comunidad, por lo que sus variaciones son menos evidentes que

los otros grupos. Estas familias son las más frecuentes en los arrastres, debido a la gran relación que tienen con las poblaciones de camarón (Fischer 1978, Sánchez et al 1981, Yáñez y Sánchez 1986, Sánchez 1985).

En el cuarto y último grupo se encuentran las familias cuyos hábitos están relacionados a áreas de arrecifes coralinos y fondos rocosos, ejemplos de estas son Pomadasyidae y Lutjanidae, las cuales están representadas por 6 especies que aportan el 5.9 % de la abundancia total y el 9.1 % de la abundancia total. Se observa que estas familias contribuyen en mayor medida a la biomasa que a la abundancia. Las variaciones estacionales son evidentes en este grupo, y están en función de su diversidad y su abundancia (Fischer 1978, Sánchez et al 1981, Yáñez y Sánchez 1986, Sánchez 1985). Un aspecto que recientemente se ha relacionado con la persistencia de estas familias y la ictiofauna de los estuarios, es la frecuencia de ambas en áreas de alta actividad humana, donde predominan desechos, plataformas de petróleo y barcos abandonados (Smith 1976, Darnell et al 1983).

En general podemos decir, que las familias demerso bentónicas son quienes mantienen estable a la estructura de la comunidad, mientras que el resto de las familias marcan las diferencias en la composición específica de cada época climática muestreada en este estudio

Distribución de las especies, abundancia y biomasa

El análisis de los 3 grupos de poblaciones de peces, determinados en base a la distribución espacial de las especies, y su relación cuantitativa a los valores de abundancia y biomasa, muestran que:

a) El grupo de peces colectados en la temporada de lluvias, muestra un mayor predominio de la abundancia de individuos y del número de especies (TABLA 3, CUADRO 5). Esta característica puede ser el resultado del favorecimiento en las condiciones productivas de la zona, como consecuencia de los arrastres continentales provenientes de la laguna de Alvarado, que aportan una mayor cantidad de material particulado hacia la plataforma marina adyacente, contribuyendo de esta manera al incremento en el número de especies e individuos (Vargas et al 1981, Yáñez et al 1985d, Sánchez 1985).

b) El grupo de peces colectados en la temporada de secas, corresponde a un conjunto en donde se observa un mayor predominio del número de especies (TABLA 3, CUADRO 5), que pueden ser el resultado de la organización trofodinámica como consecuencia de la gran cantidad de interrelaciones poblacionales, al desarrollarse de manera natural en esta zona así como de los diversos microhábitats propios de esta región como son; macizos arrecifales y una plataforma rica en aportes orgánicos tanto estuarinos como marinos, que en su conjunto, determinan la riqueza de esta comunidad, (Franco, com. pers.) estando mejor representada por la diversidad de especies, que por la cantidad de individuos y de biomasa (Sánchez 1985, Yáñez 1986).

c) En el grupo de peces colectados en ambas temporadas, se observan mayores registros de biomasa y abundancia (TABLA 3, CUADRO 5). Esto puede ser debido a que es el grupo mejor adaptado a la heterogeneidad ambiental y al nicho ecológico que ocupan, a tal grado que influyen determinadamente en la estructura de la comunidad ictica, no aportando una gran diversidad de especies, pero si una gran abundancia en peso y en individuos (Sánchez 1985, Yáñez y Sánchez 1986, Yáñez 1986).

El análisis integrativo de las tres agrupaciones de poblaciones de peces, muestra que la estabilidad en la estructura de la comunidad de peces de este estudio, esta determinada por la distribución de la abundancia y biomasa de las especies del tercer grupo, cuyas especies son consideradas muy comunes y abundantes en la plataforma continental, mientras que la variación del número de especies y de los parámetros de abundancia y biomasa para ambas épocas climáticas, esta determinado por el primer y segundo grupo de poblaciones, de las cuales muestran en el primer caso una marcada influencia de los sistemas continentales, y en el segundo caso una marcada influencia de los sistemas de arrecifes coralinos y fondos rocosos.

Cabe destacar los resultados obtenidos por los investigadores en lo referente a la distribución y abundancia de la fauna demersal, entre las que se encuentran a : Yoshiyama et al (1982) en el sur de Texas, quien marca la influencia que tiene la profundidad en la composición, distribución y abundancia de los peces, Sánchez et al (1981) considera que la composición y distribución de sedimentos, la batimetría, y la influencia de las aguas epicontinentales son los factores que delimitan la distribución de los peces. En trabajos más recientes (Sóberon et al 1985, y Yáñez et al 1985g) consideran que la distribución y abundancia de los

peces estan controladas por factores físicos diversos y complejos, siendo los más evidentes: 1) las condiciones físico químicas del agua, 2) latitud geográfica, 3) batimetría y tipos de sedimentos, 4) meteorología y clima, 5) descarga de los ríos, 6) rango de mareas y variación del nivel del mar, 7) áreas de vegetación costera, 8) lagunas y estuarios adyacentes y 9) dinámica de interacción entre los estuarios y el mar.

Categorías Tróficas

Las categorías tróficas de los 3 grupos determinados muestran que la gran mayoría de los peces son consumidores superiores, predominando los hábitos carnívoros no selectivos sobre el resto de los hábitos alimenticios. Lo cual nos sugiere, que la comunidad íctica de este estudio se compone principalmente de depredadores activos, con espectros tróficos amplios, que van de peces, camarones, estomatopodos, cangrejos, copepodos y otros crustáceos, hasta organismos asociados al bentos y al planctón. Esta característica permite a los organismos alternar hábitos alimenticios ó cambiar de nivel trófico. Entre los factores que influyen la alimentación se encuentran: la cantidad, calidad, y disponibilidad del alimento, el número de individuos que utilizan el mismo recurso (factor limitante), las interrelaciones entre las diversas comunidades de organismos (hábitos alimenticios similares o diferentes), la edad de los peces, y la ubicación geográfica, ya que las aguas tropicales muestran mayor diversidad de organismos disponibles como alimento, favoreciendo la variación de los tipos alimenticios consumidos por los peces (Tellez 1979).

La importancia del análisis de los hábitos alimenticios, estriba en que constituye uno de los procesos determinantes en las funciones de los organismos, tales como procesos de crecimiento y de reproducción, así como de sus movimientos migratorios y movimientos verticales de las poblaciones de peces. Además, el proceso de alimentación esta fuertemente vinculado a las condiciones del medio ambiente y a la fuerte interacción biológica entre las diversas comunidades de organismos, explicando así la presencia de una gran cantidad de peces en las capturas de arrastre del camarón (Sierra y Popova 1982, Yáñez 1985a). De allí que el correcto estudio de las relaciones tróficas es esencial para una buena evaluación y posterior explotación de los recursos, tomando en cuenta la diversidad de la estructura de la comunidad de peces. Estos planteamientos han cobrado tanta fuerza por su validez, que recientemente son sugeridas como normas metodológicas y estrategias de investigación futura para recursos demersales

de alta diversidad en las regiones costeras cálido-templadas y tropicales (Sainsbury 1982, 1984; Darnell et al 1983, Yáñez 1984b, Sánchez 1985).

Parámetros Ecológicos

Los resultados de los parámetros ecológicos muestran a una comunidad de peces de alta diversidad, estando mejor representada la temporada de lluvias, que la temporada de secas. Como muestra el análisis comparativo de los parámetros ecológicos calculados para cada época climática, en donde la temporada de lluvias muestra valores un poco más altos (debido al mayor número de especies), en comparación con la temporada de secas, pero que en términos generales se comportan de manera similar, con una diversidad (H'), equitatividad (J'), y diversidad por biomasa ($H'w$) altas (CUADRO 7). Estos valores, concuerdan con los de estudios realizados más al sur, en la Sonda de Campeche (CUADRO 8), los cuales caracterizan a los sistemas costeros tropicales como zonas de alta diversidad específica.

CUADRO 8 Valores de diversidad (H') y diversidad por biomasa de comunidades de peces en el sur del Golfo de México

H'	$H'w$	Referencia
0.8 - 2.4	1.1 - 2.5	Sánchez et al 1981
3.2 - 3.5	3.4	Sánchez 1985, y Yáñez y Sánchez 1986
2.97 - 2.76	3.14 - 2.94	Este estudio

Por otra parte, el valor del índice de similitud calculado (CUADRO 7), de las especies de ambas temporadas muestra poca similitud o relación entre las poblaciones de peces que componen a la comunidad ictica, debido a que en su gran mayoría las especies de la temporada de lluvias son diferentes a las de la temporada de secas. Por lo tanto, la ictiofauna de este trabajo caracteriza a dos comunidades de peces, una para cada época climática, con una diversidad y riqueza específica altas, pero diferentes en cuanto a las especies que la componen. Estas características pueden deberse, como se explicó anteriormente, a la influencia que tienen los factores climático meteorológicos y los sistemas continentales sobre la distribución espacio tiempo de los peces en la zona costera, así como las diferencias de las características de las capturas de cada muestreo.

Especies Características y Dominantes

Las aguas tropicales y subtropicales sostienen un mayor número de especies de peces que las aguas templadas, sin embargo, existe poca información sobre el estudio de las especies dominantes en las áreas tropicales, donde las interacciones entre los organismos y el medio ambiente son muy sutiles y complicadas en comunidades multiespecíficas. Ante esta complejidad el concepto de especie dominante debe incluir un mayor número de variables ecológicas además de la 1) abundancia numérica, debe tomarse en cuenta 2) la abundancia en peso, 3) su amplia distribución y 4) su frecuencia de aparición (Yáñez et al 1985c, Yáñez et al 1985e, Yáñez 1986).

La fauna íctica de la Bahía de Campeche se compone por más de 250 especies, de las cuales 32 han sido caracterizadas como dominantes (Yáñez et al 1985c). En este trabajo se analizaron 73 especies mediante un valor de importancia determinándose a 19 especies como características de la comunidad (TABLA 6), de las cuales 9 especies son consideradas como las más importantes. Dichas especies se analizaron para detectar a las especies dominantes, encontrándose que solo 4 especies cumplen con las variables ecológicas de dominancia.

A continuación se muestra el análisis individual de las especies más importantes y dominantes, de la comunidad íctica de este estudio:

Upeneus parvus

Especie muy frecuente y la más importante y dominante de las poblaciones de peces de este estudio. Fue la mejor representada en cuanto a abundancia numérica y una de las mejores en cuanto a biomasa. Sus variaciones estacionales fueron menos marcadas que el resto de las especies, encontrándose con mayor frecuencia en la temporada de secas.

Los peces más grandes se colectaron en el estrato más alejado de la costa, en cambio los peces más pequeños se colectaron en el estrato más cercano a la costa. Durante ambas épocas se encontró predominancia de hembras sobre machos, estando representados en alta frecuencia por las fases en reposo (II) y premaduras (III), lo cual sugiere la reproducción de la especie en ambas temporadas. La persistencia de la especie puede ser debida a su adaptación a la heterogeneidad de la zona costera en cada temporada, permitiéndole distribuirse ampliamente y tener periodos reproductivos largos. Su comportamiento alimenticio se

mantiene en ambas temporadas, y abarca un espectro trófico amplio.

Dicha especie se considera un recurso con perspectivas de explotación, que se aprovecha eventualmente para consumo ocasional, y en la elaboración de harina y pulpa (Yáñez et al 1985b, Yáñez 1985c, Yáñez y Sánchez 1986).

Cynoscion arenarius

Especie muy frecuente y la segunda más importante y dominante de este estudio. Fue la mejor representada en cuanto a biomasa, y una de las mejores en cuanto a abundancia. Sus variaciones estacionales fueron muy marcadas ya que solo se encontro muy frecuentemente en la temporada de lluvias.

Los peces más grandes se colectaron en el estrato más alejado de la costa y los más pequeños en el estrato más cercano a la costa. Durante ambas temporadas se encontro predominancia de hembras sobre los machos, estando representados en alta frecuencia por las fases premaduras (III), y en reposo (II), lo cual sugiere la reproducción de la especie a finales de la temporada de lluvias. La congregación de esta especie puede ser debida, a que en los estratos más cercanos a la costa en la temporada de lluvias, presentan una zona propicia para la reproducción y alimentación de estos peces, que presentan una gran dependencia estuarina.

Dicha especie se considera un recurso con perspectivas de explotación, que se aprovecha regionalmente para consumo fresco (Yáñez et al 1985b).

Synodus foetens

Especie muy frecuente y la tercera más dominante e importante de este estudio. Fue de las mejor representadas en cuanto a biomasa y abundancia. Sus variaciones estacionales fueron menos evidentes que el resto de las especies, encontrandose con mayor frecuencia en la temporada de secas.

Los peces más grandes y pequeños se colectaron en el estrato más alejado de la costa. Durante ambas temporadas se encontro predominancia de machos sobre las hembras, estando representados en alta frecuencia por la fase premaduras (III) y maduras (IV), lo cual sugiere la reproducción de la especie en ambas temporadas, en donde maduran primero las hembras. La amplia distribución de la especie en la zona costera puede

ser debida a que alterna ambientes marinos y estuarinos y se encuentra muy relacionada con las poblaciones de camarón, por lo que son muy comunes en la plataforma continental. El comportamiento alimenticio abarca un espectro trófico amplio con la tendencia a los hábitos carnívoros selectivos.

Dicha especie se considera un recurso con perspectivas de explotación, que actualmente no se aprovecha, se le utiliza ocasionalmente para consumo fresco, harina y pulpa (Yáñez et al 1985b).

Selar crumenophthalmus

Especie muy frecuente y una de las más importante de este estudio. Fue de las mejor representadas en cuanto a abundancia que a biomasa. Sus variaciones estacionales fueron muy evidentes, encontrandosele muy frecuentemente en la temporada de secas.

Los peces más grandes y pequeños se colectaron en el estrato más alejado de la costa. En el muestreo donde fue más abundante, se encontro predominancia de hembras sobre los machos, representados muy frecuentemente por la fases premaduras (III) y maduras (IV), lo cual sugiere la reproducción de la especie en la temporada de secas. La colecta de tal cantidad de peces en un muestreo sugiere la captura de un cardumen. Los hábitos alimenticios aunque son variados tienden a la selectividad.

Dicha especie se considera un recurso con perspectivas de explotación, que se aprovecha para consumo fresco (Yáñez et al 1985b, Yáñez y Sánchez 1986).

NOTA: A partir de estas especies el análisis se realizo a nivel de muestreo, debido a que solo se presentaron en los muestreos de una temporada.

Selene setapinnis

Especie frecuente, y una de las más importantes de este estudio. Esta mejor representada en cuanto a biomasa que a abundancia. Sus variaciones estacionales son muy evidentes ya que solo se colecto en una temporada.

Los peces más grandes y chicos se colectaron en el muestreo 2. Se encuentra una predominancia de los peces indiferenciados sexualmente sobre las hembras y los machos, representados muy frecuentemente por las fases inmaduras (I).

lo cual sugiere que la especie se reproduce en el estrato más cercano a la costa. La presencia de la especie solo en la temporada de lluvias puede deberse a la influencia que tienen los sistemas estuarinos con su distribución, ya que ha sido reportada frecuentemente habitando dichos sistemas. Los hábitos alimenticios son carnívoros no selectivos con un espectro trófico amplio.

Dicha especie se considera un recurso con perspectivas de explotación, que se aprovecha eventualmente para consumo fresco (Yáñez et al 1985b).

Stellifer lanceolatus

Especie frecuente, y una de las más importantes de este estudio. Presenta homogeneidad tanto de abundancia como de biomasa. Sus variaciones estacionales son evidentes ya que solo se encontro en una temporada.

Los peces más grandes se colectaron en el muestreo 2 y los más chicos en el muestreo 1. Se encontro predominancia de machos sobre las hembras, representados muy frecuentemente por las fases en reposo (II) y premaduras (III), lo cual sugiere la reproducción de la especie al termino de la temporada. La presencia de la especie puede estar relacionada a la salida de los peces del sistema lagunar a esta zona en busca de áreas de reproducción y alimentación, o a la salida de los juveniles a la plataforma continental adyacente para completar su ciclo de vida (Espinosa 1989). Sus hábitos alimenticios son carnívoros no selectivos con un amplio espectro trófico.

Dicha especie se considera un recurso con perspectivas de explotación, que se aprovecha para consumo fresco y en la elaboración de harinas (Yáñez et al 1985b, Yáñez et al 1985c, Yáñez y Sánchez 1986).

Harengula jaquana

Especie frecuente, y una de las más importantes de este estudio. Esta mejor representada en cuanto a abundancia que a biomasa. Sus variaciones estacionales son evidentes ya que solo se colecto en una temporada.

Los peces más grandes y pequeños se colectaron en el muestreo 1. Se encuentra una predominancia de hembras sobre los machos, representados muy frecuentemente por las fases en reposo (II), lo cual sugiere la reproducción de la especie al termino de la temporada. La presencia de la especie se

reporta muy común en las actividades de arrastre, debido a la tendencia de los peces a formar cardúmenes, y su relación con los organismos asociados al bentos (Moore et al 1970, Fischer 1978, Sánchez et al 1981, Darnell et al 1983). Los hábitos alimenticios de la especie son carnívoros no selectivos de un gran espectro trófico.

Dicha especie se considera un recurso con perspectivas de explotación, que se aprovecha ocasionalmente en la elaboración de pulpa y harina (Yáñez et al 1985b, Sánchez 1985).

Conodon nobilis

Especie frecuente, y una de las más importantes de este estudio, esta mejor representada en cuanto a biomasa que a abundancia. Sus variaciones estacionales son evidentes ya que solo se colecta en una temporada.

Los peces más grandes se colectaron en el muestreo 1, y los más pequeños se colectaron en el muestreo 2. Hay igual, cantidad de hembras y de machos, representados muy frecuentemente por las fases premaduras (III) y en reposo (II), lo cual sugiere la reproducción de la especie a fines de la temporada. Sus hábitos alimenticios son carnívoros con un espectro trófico amplio.

Dicha especie se considera un recurso con perspectivas de explotación, que se aprovecha actualmente para consumo fresco (Yáñez et al 1985b)

Pristipomoides aquilonaris

Especie frecuente, y una de la más importantes de este estudio, esta mejor representada en cuanto a biomasa que a abundancia. Sus variaciones estacionales son evidentes ya que solo se encuentra en una temporada.

Los peces más grandes se colectaron en el muestreo 4, y los más pequeños en el muestreo 3. Se encontró predominancia de machos sobre las hembras, representados en alta frecuencia por las fases en reposo (II) y premaduros (III), lo cual sugiere la reproducción de la especie a fines de la temporada. Es una especie de hábitos carnívoros no selectivos de un espectro trófico amplio.

Dicha especie se considera un recurso con perspectivas de explotación, que actualmente se aprovecha para consumo fresco (Yáñez et al 1985b, Yáñez 1985c, Yáñez y Sánchez 1986).

En general, tanto las especies dominantes, como las especies más importantes de este estudio presentaron variaciones estacionales en el tamaño y distribución de sus poblaciones. Estas variaciones pueden ser debidas a la afinidad de las especies a determinados habitats y a la heterogeneidad del medio producida por la influencia de los factores climáticos, promoviendo los movimientos migratorios en búsqueda de áreas de alimentación y de reproducción. La presencia y predominancia de las fases prereproductivas en los peces de ambas temporadas, puede ser el resultado del desfase de la época reproductiva ó de prolongados períodos de desove, lo que produce una continua incorporación de juveniles , a las diferentes poblaciones de peces manteniendo el tamaño de estas. Para complementar esta información cabe destacar, que los peces de aguas tropicales se caracterizan por ciclos de vida cortos, en los cuales los organismos pueden madurar en menos de un año (Yáñez 1985). Con lo que respecta a los niveles tróficos, la mayoría de los peces no presentaron alguna especificidad por algún tipo alimenticio, lo cual les permite tener una distribución amplia en el ecosistema costero (Yáñez 1985). Dichas especies representan un recurso con perspectivas de explotación, que se aprovechan parcialmente debido a la escasa promoción de la gran variedad de peces acompañantes del camarón, y al mismo tiempo por la falta de estudios relacionados a la dinámica de las poblaciones icticas con la variación de las condiciones ambientales (Grande 1987).

CONCLUSIONES

La fauna íctica de las zonas de pesca comercial en Alvarado, Ver., de este estudio se compone de 73 especies de peces acompañantes del camarón, pertenecientes a 65 generos y 41 familias.

De acuerdo a la diversidad y riqueza específica, la comunidad íctica de este estudio presenta a 2 conjuntos de peces, uno para cada época climática muestreada.

La comunidad de peces de la temporada de lluvias, esta mejor representada por familias y especies demerso-pelágicas, mientras que la población de peces de la temporada de secas esta mejor representada por familias y especies relacionadas áreas de arrecifes coralinos y fondos rocosos.

La variación de las familias y especies demerso-pelágicas y demerso-bentónicas son quienes marcan la diferencia en la composición específica de cada época climática, mientras que las familias y especies demerso-bentónicas son quienes mantienen la estructura de la comunidad, debido a su persistencia y abundancia.

De acuerdo a la distribución espacial de las 73 especies y sus parámetros de abundancia y biomasa, se determinaron 3 grupos de poblaciones de peces:

a) El grupo de peces colectados solo en la temporada de lluvias, representado por una gran diversidad de especies y número de individuos.

b) El grupo de peces colectados solo en la temporada de secas, representado solo por la diversidad de sus especies.

c) El grupo de peces colectados en ambas temporadas, representado por la abundancia en peso y en número de individuos.

Las características de los subsistemas ecológicos o habitats en los cuales se desarrolla la fauna ictiologica, son las principales causas que marcan la pauta en la distribución de la abundancia y biomasa de las diferentes especies de peces encontradas en este estudio

Las categorías tróficas se componen principalmente de consumidores superiores de hábitos carnívoros no selectivos, dicha característica define a la comunidad íctica de este estudio como un marco de gran interacción biológica entre las diferentes comunidades de organismos que habitan el ecosistema costero, en la que los peces desempeñan el papel de depredadores activos.

Los parámetros ecológicos caracterizan a las dos comunidades de este estudio, con una, diversidad, equitatividad y diversidad por biomasa altas, pero diferentes en cuanto a las especies que las componen.

De las 19 especies que caracterizan a la comunidad de este estudio, 9 son consideradas como las más importantes, y de ellas solo Upeneus parvus, Cynoscion arenarius, Synodus foetens y Selar crumenophthalmus son consideradas especies dominantes.

Finalmente, deben ampliarse los estudios biológicos y ecológicos tanto a nivel de comunidad como a nivel de especie de la fauna acompañante del camarón debido a que representa un recurso potencial con amplias perspectivas de explotación.

BIBLIOGRAFIA

- Ayala Castañares, A. 1982. Las ciencias del mar y el desarrollo de México. Ciencia y Desarrollo. CONACYT. 43(VIII) : 15-27
- Botello, A.V. 1982. La contaminación en el mar. Ciencia y Desarrollo. CONACYT. 43(VIII):91-101
- Bullis, H.R. Jr. y J.S. Carpenter, 1968. Latent fishery resources of the Central West atlantic. Region. In: De Witt, G. (Ed.). The future of the fishing industry of the United States. Univ. of Washington Publ. Fish. New. Ser., 4.
- Carranza, E.A., M. Gutierrez E., y R. Rodríguez T. 1975. Unidades morfoestructónicas continentales de las costas mexicanas. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. UNAM 2(1): 81-88.
- Castro Aguirre, J.L. 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Dir. Gral. Inst. Nal. Pesca. Serie Científica. 19:1-298
- Chittenden, M.E.Jr, y J.D. McEachran, 1976. Composition, ecology and dynamics of demersal, fish communities on the North-Western Gulf of México continental shelf, with a similar synopsis for the entire Gulf. Texas A y M University Press. Sea Grant. Program. 76(208): 1-104
- Contreras, F. 1985. Las lagunas costeras mexicanas. Centro de Ecodesarrollo. Sec. de Pesca. México. 253 p
- Corripio Cadena, E. 1982. Aspectos biotecnológicos de la fauna de acompañamiento del camarón en la región noreste del Golfo de México. Ciencia Pesquera. Inst. Nal. Pesca. Sría. de Pesca. México. (3):1-8
- Cruz Aguero, G. y J. Franco López. 1981. Relaciones tróficas de la ictiofauna de la laguna de Sontecomapan, Ver., México. VII Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica.
- Darnell, R.M., R.E. Deferbaugh y D. Moore. 1983. Northwestern Gulf Shelf Bio-Atlas, a study of the distribution of demersal fishes and penaeid shrimp of Soft Bottoms of the Continental Shelf from the Río Grande the Mississippi River Delta. Open File Report No 82-104. Metairie, L.A: Mineral Management Service. Gulf of México O.C.S. Regional Office: 438p

Espinosa Meneses, A. 1989. Contribución al conocimiento de la biología y ecología de la familia Sciaenidae en el Sistema Lagunar de Alvarado, Ver. Tesis Profesional. ENEP Iztacala. UNAM.

FAO-CIID-IDRC, 1983. Pesca Acompañante del Camarón -Un regalo del Mar-. Informe de una consulta técnica sobre utilización de la pesca acompañante del camarón celebrada en Georgetown, Guyana, 27-30 octubre de 1981. Ottawa, Ont., CIID, 1983, 175 p

Fisher, W. (Ed) 1978. FAO Species identification sheets for fishery y purposes. Western Central Atlantic (fishing area 3) Roma. FAO. Vols. 1-7

Gallardo Cabello, M. 1982. Los recursos alimenticios del mar. Ciencia y Desarrollo. CONACYT. 43(VIII):45-51

García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen.

Gómez, M. 1980. Dinámica de poblaciones de recursos pesqueros. Centro de ciencias del Mar y Limnología. UNAM.

Grande Vidal, J.M. 1987. Estrategias de acción en el aprovechamiento de la fauna de acompañamiento del camarón en México. Sec. de Pesca (Curso Especial UAM/SEPECA). México.

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

Hoese, H.D. y R.H., Moore. 1977. Fishes of the Gulf of México Texas, Louisiana and adjacent waters. Texas AM University Press. USA. 309 p

Jordan, D.S. y B.W. Evermann. 1896-1900. The fishes of north and midle América. Bull. U.S. Nat. Mus. 1-4 (47):1-3313

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. WECAI Stud 5: 1-24

- Klima, E.F., 1977. An overview of the fishery resources 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
- Laevastu, T. 1971. Manual de métodos de biología pesquera. Acribia. FAO. España. 243 p
- Moore, D., H.A. Brusher y L. Trent. 1970. Relative abundance seasonal distribution and species composition of demersal fishes of Louisiana and Texas, 1962-1964. Contr. Mar. Sci. Univ. Texas, 15: 45-70
- Nikolsky, G.V. 1963. The ecology of fishes. Academic Press Inc., New York. 352 p
- Pauly, D. y G.I. Murphy (Eds.), 1982. Theory and Management of Tropical Fisheries. ICLARM Conference Proceeding, 9 Manila Philippines, 360 p
- Pauly, D. y A.N. Mines (Eds.), 1982. Small-scale Fisheries of San Miguel Bay, Philippines: Biology and Stock Assessment. ICLARM technical Report, 7 Manila Philippines, 124 p
- Pielou, E.C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theoret. Biol. 13:131-144
- Rodríguez de la Cruz, Ma. C. 1988. Los recursos pesqueros de México y sus pesquerías. Sec. de Pesca. México.
- Ross, S.W. and S.P. Epperly, 1985. Utilization of shallow estuarine nursery areas by fishes in Palmico Sound and adjacent tributaries, North Carolina, Chap 10: 207-232
In: A. Yáñez Arancibia (Ed.) Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration, 654 p DR(R) UNAM Press México 1985
- Ruiz Dura, F. 1990. Recursos pesqueros de las costas de México. 2a Edición. Edit. Limusa. México. 204 p
- Sainsbury, K. J., 1982. The ecological basis of tropical fisheries management. p 169-194
In: Pauly, D. y G.I. Murphy (Eds.) theory and management of tropical fisheries ICLARM Conference Proceeding 9, Manila Philippines, 306 p

Sánchez Gil, P., A. Yáñez Arancibia y F. Amezcua Linares. 1981. Diversidad, distribución y abundancia de las especies y poblaciones de peces demersales de la Sonda de Campeche (Verano 1978). Inst. Cienc. del Mar y Limnol., UNAM. México. 8(1):209-240

Sánchez Gil P. 1985. Ecología, estructura y función de las comunidades de peces demersales de la Sonda de Campeche, frente a la Laguna de Términos (sur del Golfo de México). Tesis de Maestría en Ciencias del Mar. UNAM. Inst. Nal. de Cienc. del Mar y Limnol.

Sánchez Gil, P. y A. Yáñez Arancibia. 1985. Evaluación ecológica de los recursos demersales costeros tropicales: un enfoque metodológico en el sur del Golfo de México.

Cap 7:275-314

In: Yáñez Arancibia, A. (Ed.) Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. Progr. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca, UNAM. México. 748 p

Sauskan, V.I. y A. Olachea, 1974. Ictiofauna del Banco de Campeche. Resum. Invest. Inst. Nal. de Pesca. An. Invest. Pesq. Cuba, 1: 102-106

Shannon, E.C. y W. Weaver. 1963. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press Urbana. p 119

Sierra L. y O. Popova. 1982. Particularidades de la alimentación del cívil (Carax ruber, Bloch), en la región suroccidental de la plataforma de Cuba. Rep. de Inv. del Inst. de Ocean., Academia de Ciencias de Cuba.

Smith, G.B., 1976. Ecology and distribution of Easter Gulf of México reef fishes. Fla. Mar. Res. Publ., 19: 1-78

Soberón Chávez, G. y A. Yáñez Arancibia. 1985. Control ecológico de los peces demersales: variabilidad ambiental de la zona costera y su influencia en la producción natural de los recursos pesqueros. Cap 9:399-486

-In: Yáñez Arancibia, A. (Ed) Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. Progr. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca, UNAM. México. 748 p

Sorensen. T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant society based on similarity of species content. K. Danske Vidensk. Selsk. 5: 1-34

Stevenson, D.K., 1982. Una revisión de los recursos marinos de la región de la Comisión de Pesca para el Atlántico Centro-Occidental (COPACO). FAO Documentos Técnicos de Pesca, 211: 1-146

Subrahmanyam, C.B., 1985. Fish community of a bay estuarine marsh system in North Florida, Chap. 9: 191-206

In: A. Yáñez Arancibia (Ed.) Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration, 654 p DR(R) UNAM Press México 1985.

Tellez Ríos, C. 1979. Ecología trófica acuática como criterio auxiliar en planificación pesquera y algunos métodos para su estudio en aguas interiores salobres y marinas. 1er Simposio Internacional de Educación y Organización Pesqueras. Gestión tecnológica de las pesquerías. Sec. de Pesca. Vol III p 21

Vargas Maldonado, I., A. Yáñez Arancibia y F. Amezcua Linares. 1981. Ecología y estructura de las comunidades de peces en áreas de Rhizophora mangle y Thalassia testudinum de la isla del Carmen, Laguna de Términos, sur del Golfo de México. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., UNAM. México. 8(1): 241-266

Wilhm, J.L. 1968. Use of biomass in Shannon's formula. Ecology. 49(1):153-156

Windell, J.T. y H. B. Stephen. 1978. Methods for study of fish diets based on analysis of stomach contents.

In: Bagenal, T.D. (Ed) Methods for assessment of fish production in fresh water. I.B.P. Hand book. No 3, Blackwell Scientific Publications. Oxford. London. pc 219-226

Yáñez Arancibia, A. y R. Nugent. 1977. El papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., UNAM. México. 29 p

Yáñez Arancibia, A. 1982. Usos, recursos y ecología de la zona costera. Ciencia y Desarrollo. CONACYT. 43(VIII):58-63

Yáñez Arancibia, A. 1984a. Ecología de comunidades de peces en sistemas costeros tropicales. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., UNAM. México. 29 p

Yáñez Arancibia, A. 1984b. Evaluación de la pesca demersal costera. Ciencia y Desarrollo. CONACYT. 58(X):61-71

Yáñez Arancibia, A. 1985a. Recursos demersales de alta diversidad en las costas tropicales: perspectiva ecológica. Cap 1:17-38

In: Yáñez Arancibia, A. (Ed) Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. Progr. Univ. de Alimentos, Inst. de Cienc. del Mar Limnol., UNAM. México. 748 p

Yáñez Arancibia, A., P. Sánchez Gil y A.L. Lara Domínguez. 1985b. Inventario evaluativo de los recursos de peces marinos del sur del Golfo de México: Los recursos actuales, los potenciales reales y perspectivas. Cap 6:255-274

In: Yáñez Arancibia, A. (Ed) Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. Progr. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca, UNAM. México. 748 p

Yáñez Arancibia, A., P. Sánchez Gil, G. Villalobos Zapata y R. Rodríguez Capetillo. 1985c. Distribución y abundancia de las especies dominantes en las poblaciones de peces demersales de la plataforma continental mexicana del Golfo de México. Cap 8:315-398

In: Yáñez Arancibia, A. (Ed) Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. Progr. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca, UNAM. México. 748 p

Yáñez Arancibia, A., P. Sánchez Gil, M. Tapía García y M. de la C. García Abad. 1985d. Ecology, community structure and evaluation of tropical demersal fishes in the southern Gulf of México. Cap 13:599-634

In: Yáñez Arancibia, A. (Ed) Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. Progr. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca, UNAM. México. 748 p

Yáñez Arancibia, A., A.L. Lara Domínguez, A. Aguirre León, S. Díaz Ruíz, F. Amezcua Linares, D. Flores Hernández y P. Chavance. 1985e. Ecología de poblaciones de peces dominantes en estuarios tropicales: Factores ambientales que regulan las estrategias y la producción. Cap 15:311-366

In: Yáñez Arancibia, A. (Ed) Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: Towards and ecosystem integration. 654 p DR (R) UNAM Press México. 1985

Yáñez Arancibia, A., A.L. Lara Domínguez, P. Sánchez Gil, I. Vargas Maldonado, Ma. de la C. García Abad, H. Alvarez Guillén, M. Tapía García, D. Flores Hernández and F. Amezcua Linares. 1985f. Ecology and evaluation of fish community in

coastal Gulf of México. Cap 22:475-498
In: Yáñez Arancibia A. (Ed) Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: Towards an ecosystem integration. 654 p DR (R) UNAM Press México 1985.

Yáñez Arancibia, A., G. Soberón Chávez and P. Sánchez Gil. 1985g. Ecology of control mechanisms of natural fish production in the coastal zone. Cap 27:571-594

In: Yáñez Arancibia, A. (Ed) Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: Towards an ecosystem integration. 654 p DR (R) UNAM Press México 1985.

Yáñez Arancibia, A. y P. Sánchez Gil. 1986. Los peces demersales de la plataforma continental del sur del Golfo de México. 1. Caracterización ambiental, ecología y evaluación de las especies, poblaciones y comunidades. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., UNAM. México. Pub. Esp. 9:1-230

Yáñez Arancibia A. 1986. Ecología de la zona costera. Análisis de siete tópicos. AGT Editor. México. 189p

Yoshiyama, R., Holt J., Holt S., Goodbout R. y D. Wohlschlag. 1982. Abundance and distribution patterns of demersal fishes on the south Texas outer continental shelf: a statistical description. Contributions in marine science. University of Texas. 25:61-84