

Lej: 9



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS

**ECOLOGIA Y ESTRUCTURA DE LAS
COMUNIDADES DE PECES EN EL SISTEMA
LAGUNAR TEACAPAN-AGUA BRAVA,
NAYARIT MEXICO.**

TESIS PROFESIONAL

B I O L O G I A

MARGARITO ALVAREZ RUBIO

MEXICO, D. F.

1983



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN

INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	4
AREA DE ESTUDIO	7
Clima	9
Hidrografía	10
Hidrología	10
Mareas	11
Vegetación Circundante	12
MATERIAL Y METODOS	14
Actividades de Campo	14
Actividades de Laboratorio	16
Identificación de la Ictiofauna	17
Composición, Diversidad y Abundancia de Especies	17
Similaridad y Análisis "Cluster"	20
RESULTADOS	23
Lista Sistemática	24
Caracterización Ambiental del Habitat	31
Clima	31
Hidrografía	34
Hidrología	34
Profundidad	40
Sedimentos	41

Secchi	41
Fauna Macrobéntica	41
Similaridad del Habitat	43
Estructura de la Comunidad	45
Diversidad	45
Distribución y Abundancia de las Especies Dominan-	
tes	64
Componentes Comunitarios	67
Categorías Ictiotróficas	68
Afinidad de Especies y de Habitat	78
DISCUSION	90
Habitat	90
Clima	90
Vegetación Circundante	90
Salinidad	92
Temperatura	94
Oxígeno	95
Transparencia	96
Sustrato	97
Fauna Macrobéntica	97
Similaridad del Habitat	98
Estructura de la Comunidad	103
Diversidad	103
Distribución y Abundancia de las Especies Dominan-	
tes	105

Componentes Comunitarios	106
Categorías Ictiotróficas	117
Afinidad de Especies y de Habitat	120
CONCLUSIONES	130
AGRADECIMIENTOS	135
LITERATURA CITADA	138

RESUMEN

El sistema lagunar estuarino Teacapán-Agua Brava, presenta las áreas de *Rhizophora mangle* y otra vegetación litoral asociada más importante del Pacífico de México, que soporta importantes recursos pesqueros litorales. La caracterización ecológica de este sistema tropical se destaca además por un marcado pulso estacional de descarga fluvial, la presencia de dos bocas estuarinas, y un extenso canal meándrico que las conecta con el cuerpo central de la laguna.

Fueron analizados 3985 ejemplares que corresponden a 28 familias, 51 géneros y 75 especies de un total de 124 colectas entre 1979-1980. Dos aspectos principales se han enfocado en el estudio cuantitativo de la ecología del sistema y sus comunidades de peces: a) la dinámica estructural de las comunidades y b) afinidad ecológica en la correlación peces-habitat. Se analizó la diversidad ($H'n$, $H'w$, D' , J'), abundancia (indiv. m^{-2} , gm^{-2}), distribución de especies dominantes, categorías ictiotróficas y componentes comunitarios. El índice $H'n$ fluctúa de 1.3 a 2.8 dependiendo de la selectividad del arte de pesca, la localidad y sus gradientes, y la época del año. El rango de los mismos parámetros fue de 0.12 a 10.0 gm^{-2} . Dominan en la comunidad los consumidores tróficos de 2do orden y esta tendencia es independiente del arte de pesca, la localidad y época del año. Asimismo las especies cíclicas o estacionales son más abundantes que las residentes permanentes o las ocasionales. El análisis de "cluster", mostró elevada afinidad ambiental para dos regiones principales: las bocas y la laguna, donde el canal es claramente un puente ecológico entre ambas regiones, esta heterogeneidad ambiental o de habitat es el reflejo de variables físicas, y las comunidades de peces están altamente correlacionadas con asociaciones de poblaciones específicas para cada uno de estos habitats. Dieciocho especies tipifican a la comunidad a través de toda el área y durante todo el año: *Achirus mazatlanus*, *Arius liropus*, *Centropomus robalito*, *Galeichthys caerulescens*, *Nematistius pectoralis*, *Lile stolifera*, *Hyporhamphus unifasciatus*, *Diapterus peruvianus*, *Eucinostomus entomelas*, *Elops affinis*, *Mugil curema*, *Dormitator latifrons*, *Caranx hippos*, *Eucinostomus dowii*, *Oligoplites mundus*, *Citharichthys gilberti*, *Eugerres axillaris*, *Gerres cinereus*.

El sistema ecológico es utilizado por un gran número de especies de peces como zona de alimentación, protección y crianza y sólo unas cuantas especies se reproducen o completan todo su ciclo de vida en el área. El ambiente de amplios pantanos de manglares, la dinámica del cuerpo de agua, la descarga de los ríos, el rango de las mareas, y comunidades de peces predominantemente juveniles y preadultos, sugieren que el sistema Teacapán-Agua Brava puede desarrollar un importante papel ecológico como mecanismo de producción del litoral de la plataforma adyacente de Nayarit.

INTRODUCCION

Los sistemas lagunares se caracterizan por sus comunidades bióticamente distintas a las marinas y dulceacuícola. Estas lagunas, por constituir ecosistemas con características propias y presentar habitat muy peculiares, se ven afectados por numero sos factores e inciden en la productividad biológica como: geomorfología, batimetría, régimen de mareas, corrientes, descargas de ríos que aportan nutrientes (fosfatos, nitratos y materia orgánica en suspensión), temperatura, salinidad, vegetación circundante y sumergida (Day, y Yáñez-Arancibia, 1982). Todo este conjunto determina condiciones propicias para las formas vivientes y la abundancia de especies de interés económico, (Smith et al., 1966).

No obstante, su evidente importancia económica, los sistemas lagunares no están completamente conocidos y mucha de la dinámica queda aún por investigarse. Solo en ciertas lagunas se tienen conocimientos relativamente completos como ejemplos: Laguna de Términos (Yáñez-Arancibia et al., 1980; Yáñez-Arancibia y Day, 1982) Laguna de Tamiahua (Villalobos et al., 1969; Ayala-Castañares et al., 1969); Laguna de Nichupté (Jordan et al., 1978). Sistema lagunar Huizache-Caimanero (Edwards, 1978; Amezcua Linares, 1977), sistema lagunar de Guerrero (Yáñez-Arancibia, 1978), laguna oriental y occidental en Oaxaca (Chávez, 1979) entre otras.

El sistema lagunar de Teacapán-Agua Brava tiene gran importancia por la actividad pesquera desarrollada en la región. Además tiene un interés particular como ecosistema, por presentar características especiales, dadas por sus diferentes zonas que lo constituyen (bocas, Parte Baja del Estero (estero se refiere a una región geomorfológica que es parte del sistema lagunar), estero y laguna); como también por la apertura reciente de una boca artificial al sur del estero que comunica en forma directa la laguna con el mar (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 1975). Igualmente cabe señalar la importancia de los bosques de manglar en ésta región, debido a la gran productividad primaria que generan (Rollet, 1974). El mismo autor indica que estas extensiones de bosques sustentan diferentes comunidades de fauna y flora en sus diferentes estratos; algunos organismos (aves) son exportadores o importadores de energía al ecosistema. Mucha de la fauna marina que ahí habita está caracterizada por los diferentes tipos de manglar que sustentan a peces, moluscos, crustáceos, poliquetos y ciertas algas, en otras localidades eso ha sido bien caracterizado (Rutzler, 1969; Heald et al., 1974). El presente estudio pretende mostrar un panorama del ecosistema lagunar Teacapán-Agua Brava, para dar a conocer algunas características ecológicas de la fauna ictiológica, que además de contribuir a una interpretación adecuada del sistema, resulta por si mismo una información valiosa, puesto que es un

complejo lagunar poco conocido. Asimismo por la necesidad de conocer el medio ambiente lagunar de las costas, ya que representan un potencial productivo importante para el desarrollo de la región como área pesquera. La escasa integración del conocimiento científico con que se cuenta actualmente en los sistemas lagunares en vías de explotación, determina la importancia de efectuar estudios que aporten información descriptiva adecuada de dichos ecosistemas, y con ello se sugiera un mejor aprovechamiento y administración de los recursos pesqueros. Los objetivos planteados para este trabajo son:

1. Identificación de la fauna de peces presente, en el sistema Teacapán-Agua Brava.
2. Caracterizar los hábitat en función de la temperatura, salinidad, oxígeno, fauna macrobéntica, mareas, sustrato y vegetación sumergida.
3. Determinar la estructura de la comunidad de peces, considerando los siguientes aspectos: diversidad, distribución, abundancia (en número y biomasa), especies dominantes y categorías ictiotróficas y comparar los resultados obtenidos bajo las diferentes artes de pesca empleados.
4. Determinar la similaridad ecológica de especies y estaciones, para analizar la heterogeneidad del sistema ecológico.

ANTECEDENTES

Los estudios ecológicos efectuados en las lagunas costeras del pacífico, no son numerosos. Generalmente se han referido a objetivos particulares de alguna especie y los menos tratan sobre características generales del ecosistema o incluyen las primeras integraciones.

En el sistema Teacapán-Agua Brava existen algunos trabajos aislados, donde la mayoría versan sobre aspectos particulares de parámetros ambientales, prospección ictiológica, características generales de plancton y geomorfología, pero ninguno describe el panorama ecológico del sistema.

De los principales trabajos efectuados, se encuentran: vegetación circundante y bosques de manglar de Agua Brava (Rollet, 1974); corrientes y mareas (Cepeda, 1977); de hidrología (Núñez, 1973; Gómez-Aguirre, 1971), de ecología (Tirado, 1976; Yáñez-Arancibia y Nugent, 1975), prospección ictiológica (Carranza y Amezcua Linares, 1971; Amezcua Linares, 1972).

Por otra parte algunos trabajos realizados en áreas lagunares cercanas, constituyen un buen marco de referencia: geología Ayala-Castañares et al. (1969); Curray et al. (1969), hidrología Arenas (1970); Soto (1969); plancton Gómez-Aguirre et al. (1974); biología de moluscos García-Cubas (1969); productividad camarone-

ra y pesquera Chapa-Saldaña et al.(1966); ecología Ramírez (1952); Carranza (1970), Yáñez-Arancibia (1975a), Yáñez-Arancibia (1976) Yáñez-Arancibia (1976b), Yáñez-Arancibia et al.(1976), Amezcua Linares (1977), Yáñez-Arancibia (1978), Edwards (1978), Warburton (1978), Yáñez-Arancibia (1981), biología de algunas especies de peces González (1972), Amezcua Linares (1977), Yáñez-Arancibia y Díaz (1977), Yáñez-Arancibia (1976b), Yáñez-Arancibia et al.(1976).

AREA DE ESTUDIO

El complejo lagunar Teacapán-Agua Brava, está situado al noroeste de la República entre los paralelos 22°04' y 22°35' latitud norte y los meridianos 105°50' de longitud oeste (Fig. 1). El sistema se localiza entre los límites norte-sur de los estados de Nayarit y Sinaloa, donde abundan lagunas, esteros y marismas, en constante cambio (Curray et al., 1969). Esta limitado al norte, con el Estero del Mezcal y Laguna de Agua Grande, Sinaloa. Al sur con las marismas de Canoas y Laguna Pericos Nayarit (Amezcu Linares, 1972).

Inicialmente el sistema Teacapán-Agua Brava fué descrito, considerándose cuatro ambientes: (a) Boca de Teacapán, (b) Estuario, (c) Estero y (d) Laguna (Amezcu Linares, 1972; Núñez-Pasten, 1973).

Por razones prácticas de desarrollo de éste trabajo, se consideran esas regiones, que al mismo tiempo se plantean como hipótesis conducente a confirmación o a un nuevo planteamiento general que las agrupe de una manera diferente. Lo que esos autores consideran como (b) estuario será denominado en este trabajo como "parte baja del estero" (PBE), que es el estero con mayor influencia marina. Esta aclaración parece útil y pertinente por cuanto todas esas regiones en su conjunto, constituyen el sistema lagunar-estuarino de Teacapán-Agua Brava.

La Boca de Teacapán (estaciones 1 y 2; Fig. 1) tiene un ancho de 100 m aproximadamente, con una profundidad variable de 3 a 9 m; ésta última corresponde al canal de marea.

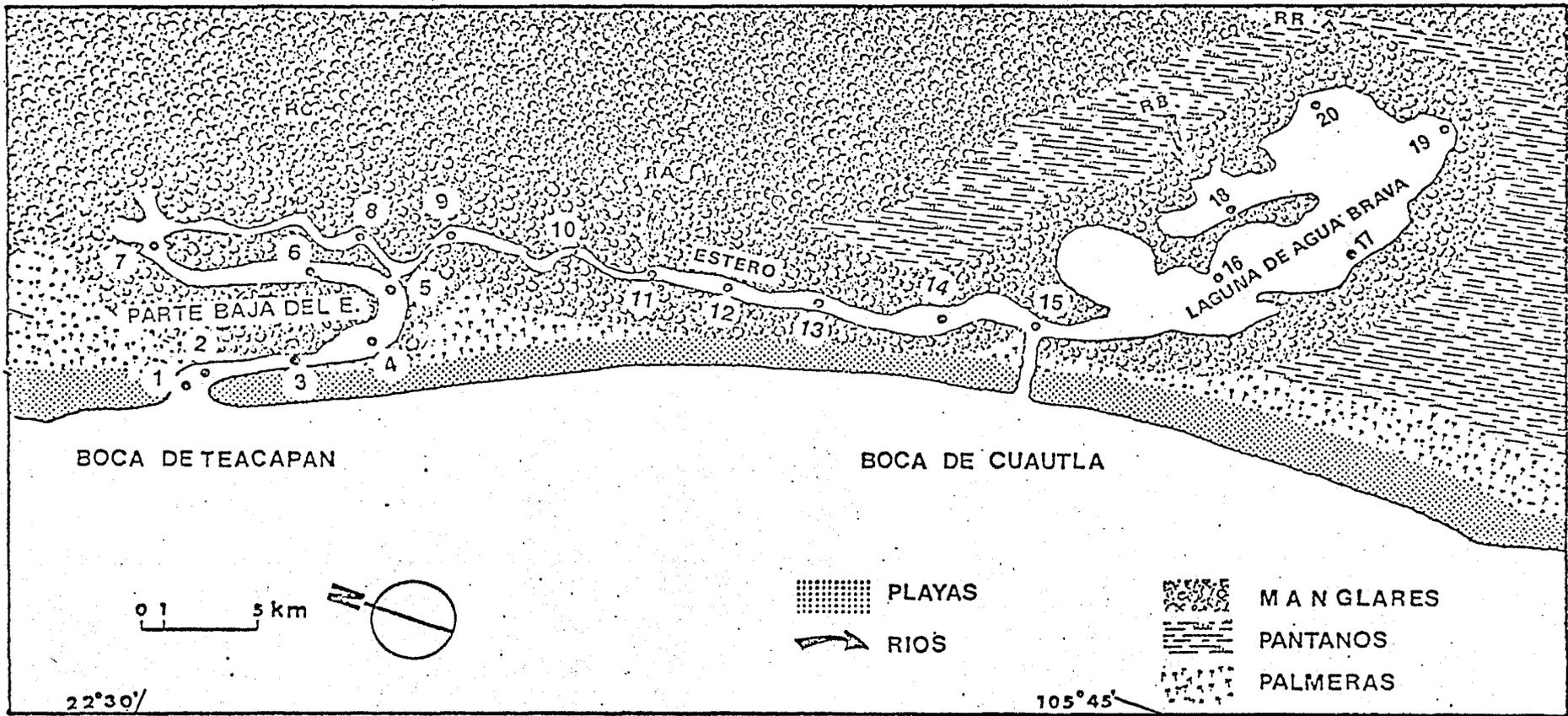
La Parte Baja del Estero (estaciones 3-6; Fig. 1) está orientado en forma perpendicular y situado frente al embarcadero de San Cayetano y es el canal más profundo del sistema, con 12 m.

El estero (estaciones 7-14; Fig. 1) se orienta paralelo a la costa separado del mar por una barra con bermas arenosas y con una profundidad promedio de 4 m y puede ser situado desde Cruz de San Marcos hasta el límite entre Corcovadas y punta de Cuautla. (Estaciones 7, 14 y 15 respectivamente).

La Boca de Cuautla (estación 15) es un canal artificial de la boca que comunica a la laguna con el mar en la parte sur del estero. Este canal tiene aproximadamente 10 m de ancho, pero está ampliándose continuamente debido a las fuertes corrientes litorales, la profundidad del canal es de 8 m aproximadamente.

La laguna (estaciones 16 a 20; Fig. 1) es de tipo costero, separada de litoral por una faja corta de terrenos bajos; está orientado diagonalmente con respecto a la costa. Las profundidades promedio varían de 2.50 m y comprende desde la Punta del Arco hasta la parte más anterior del sistema, con un ancho de 0.8 a 1.5 km aproximadamente; ésta se comunica a través del estero y

Fig. 1 Sistema Teacapán-Agua Brava, Nayarit, México. Se señalan los rangos principales de vegetación, topografía y estaciones de colecta, se destacan las amplias zonas de bosques de manglar que caracterizan a la zona. Así como las cuatro regiones del sistema (boca, Parte Baja del Estero y laguna). Las abreviaturas corresponden a los sistemas fluviales RC= Río Cañas; RA= Río Acaponeta; RB= Río Bejuco; RR= Río Rosa Morada.



de la boca artificial con el mar.

Clima

El clima de la región es sub-tropical a tropical, de tipo Aw o (w) (e) según el sistema de Köepen, modificado por García (1973).

La temperatura promedio anual es de 25°C, con cambios de precipitación de aproximadamente 850 mm, al norte en Mazatlán, de 1200 mm, en Tepic, Nayarit y cerca de 1660 mm en el plano de la costa sur, en las proximidades de San Blas (Curry et al., 1969).

Muchas de las lluvias caen al finalizar el verano e inicios de otoño, frecuentemente acompañadas de tormentas tropicales o pequeños chubascos que vienen del sur.

El patrón predominante de vientos presentan dos fases: los que vienen del noroeste en los meses de invierno, y los de oeste a sureste en el verano, este es un régimen de brisas que decrecen en la tarde.

Los vientos son un factor importante y dinámico, puesto que determinan la circulación, grados de depositación de materiales, oxigenación, estratificación, grados de mezcla, aislamientos de masas de agua, turbidez, etc.

Hidrografía

Los ríos que descargan en el sistema son importantes, Núñez (1973) hace notar que solo incurren los ríos Acaponeta y Cañas, en tanto que el San Pedro y Santiago forman otros sistemas al sur y el Baluarte al norte de la región. En la laguna descargan directamente los ríos Bejuco y Rosa Morada. Muchos de los ríos son secos en la época del estío, con excepción del río Acaponeta. La mayoría de los ríos que entran al área tienen descargas limitadas (Curray et al., 1969). Todos ellos tienen un gran efecto sobre la naturaleza de la región y aportan grandes cantidades de sedimentos a la línea costera de Nayarit. Estos ríos fueron importantes en el Pleistoceno por la acumulación de sedimentos en las áreas deltaicas (Curray y Moore, 1964; Curray et al., 1969).

Hidrología

Según datos obtenidos por Amezcua Linares (1972) y Núñez (1973) antes de la apertura del canal artificial, el sistema de Teacapán-Agua Brava presentaba el siguiente cuadro ambiental (Tabla 1).

Tabla 1 Distribución promedio de parámetros hidrológicos en el sistema de Teacapán-Agua Brava, durante los años 1970-1971.

		SALINIDAD (‰)	TEMPERATURA (°C)	OXIGENO (ml/l)	DISCO DE SECHII (m)	SEDIMENTOS
		superficial	superficial	superficial	fondo	
BOCA DE TEACAPAN	Secas	34.0	30.9	4.65	4.81	Arena
	Lluvias	13.0	20.3	2.84	2.62	Arena-Fango
PBE*	Secas	34.2	31.3	4.95	4.80	Arena-Fango
	Lluvias	3.5	22.6	2.07	2.14	Fango
CANAL DEL ESTERO	Secas	32.5	31.2	4.66	4.28	Arena-Fango
	Lluvias	0.0	22.7	1.77	4.94	Fango
LAGUNA	Secas	21.0	31.2	5.42	4.92	Fango
	Lluvias	0.0	22.7	3.25	2.55	Fango

* PBE - Parte Baja del Estero

Todos estos parámetros están influenciados en mayor o menor medida por el rango de mareas, descarga de los ríos, vientos y el patrón de circulación de la laguna. Esta última zona mantenía estabilidad a través del año.

Mareas

Estudios efectuados en el sistema de Teacapán-Agua Brava, en el canal artificial (Boca de Cuautla), por el Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México (Cepeda, 1977), indican que el tipo de mareas es mixto.

La boca artificial presenta una inestabilidad en su flujo,

lo cual fué demostrado al observarse una desigualdad diurna en los pleamares y bajamares. Asimismo pudo establecerse que en el mes de diciembre es crítico para el sistema, debido a que la velocidad media de las corrientes son de 0.96 m/seg^2 , lo cual es capaz de erosionar el fondo y los márgenes del canal. En general los valores observados de los registros de mareas, son superiores al metro por segundo en el reflujó para el área, lo cual indica que existe un autodragamiento del canal. La condición de equilibrio se presentará cuando el canal sea lo suficientemente ancho, que permita una velocidad dentro de los límites no erosionables.

Datos de mareas en Agua Brava obtenidos en 1972, antes de la apertura del canal artificial (Rollet, 1974), en la Boca de Teacapán indicaban que las mareas tenían influencia hasta Puerta del Río (estación 11), y casi nulas, en las proximidades del canal artificial.

Vegetación circundante

A lo largo del sistema se establecen diferencias fitogeomorfológicas. Las zonas de la Boca de Teacapán y Parte Baja del Estero, consta de tres tipos de vegetación (Rollet, 1974), a) el bosque decíduo, b) los matorrales de las marismas, c) el manglar. Tienen como mayor representante el árbol Bursera simaruba

(jiote), Enterolobium cyclocarpum (Guanacaste) y leguminosas, la mayoría de ellas espinosas y algunas cactáceas y gramíneas terrestres. En las marismas hay Conocarpus sp, así como Avicennia sp. Asimismo aquí existe el mangle chino Laguncularia racemosa.

En la región del estero se observa una dominancia, principalmente en su parte norte (estaciones 7, 8, 9 y 10) de: Laguncularia sp, Conocarpus sp (jóvenes) y Avicennia sp, que abundan en la región. Conforme se avanza hacia la Boca de Teacapán, se observa que las hipersalinidades tienden a disminuir hasta tener características marinas, su principal representante es el Rhizophora mangle. La Boca de Cuautla presenta abundancia de Avicennia sp. precisamente en las proximidades del poblado, otras especies de mangle como Laguncularia racemosa, Conocarpus sp y Rhizophora mangle abundan en menor grado.

En la laguna, Avicennia sp y Conocarpus sp abundan muy poco, sin embargo se registra un aumento de Rhizophora mangle y Laguncularia sp, que se localiza en algunas zonas de la Punta del Burro y Punta del Arco (estación 18).

MATERIAL Y METODOS

Actividades de campo

Los muestreos se efectuaron en 20 estaciones distribuídas a lo largo del sistema, tratando de cubrir todas las regiones: Boca de Teacapán, Parte Baja del Estero, Boca de Cuautla y Laguna (Fig. 1).

Se efectuaron colectadas diurnas en las 4 estaciones del año, de junio de 1979 a mayo de 1980, a bordo de una lancha tipo trimarán de 5.0 m de eslora, con un motor fuera de borda de 40 H.P., desde la cual se operaron tres artes de pesca: red de arrastre camaronesa, con 13 m de longitud, 5 m de amplitud de la boca de 2.5 m de abertura de trabajo y tablas de 0.60 m de largo, luz de malla de 1/4 de pulgada; red de agallera fabricada con monofilamento de nylon, 60 m de longitud por 2.5 m de altura y abertura de malla de 2 pulgadas; chinchorro de playa con bolsa, de 45.2 m de largo por 3.6 m de alto y malla de una pulgada.

La profundidad a la que se efectuaron las capturas en general, no excedió a los 7 m. Las mayores corresponden a las bocas y algunas partes de la Parte Baja del Estero y canal del estero.

Se efectuaron cuatro campañas en las cuatro estaciones climáticas del año:

1er. Campaña: del 21 al 26 de junio de 1979 (verano), en 15 estaciones.

2da. Campaña: del 13 al 17 de septiembre de 1979 (otoño) en 18 estaciones.

3era. Campaña: del 9 al 14 de enero de 1980 (invierno), en 16 estaciones.

4ta.. Campaña: del 16 al 20 de mayo de 1980 (primavera), en 20 estaciones.

Para algunas estaciones de colecta se utilizaron todas las artes de pesca, pero en otras solamente algunas de ellas, se gún lo permitían las condiciones topográficas de la zona.

Los ejemplares colectados fueron fijados en formalína al 10%, para ser procesados posteriormente en el laboratorio. Todo el material fué debidamente etiquetado. En varias ocasiones se procesaron ejemplares, cuando los individuos en número o en talla eran superiores a la capacidad de los recipientes.

Para cada estación se tomaron muestras de agua con una bo tella Van-Dorn horizontal de 5 l, efectuándose mediciones de temperatura (superficie y fondo), la cual fué determinada con un termómetro de cubeta convencional graduado, con una precisión de 0.1°C y escala de 0 a 50°C. La salinidad (superficie y fondo) fué determinada con un refractómetro American Optical de lectura directa, escala de 0 a 50^o/oo y temperatura compensada. El oxí-

geno fué determinado por el método Winkler. La profundidad fué medida con una sondaleza y la transparencia con un disco de Secchi. Los sedimentos, fueron determinados, y clasificados bajo el siguiente criterio: a) fondo limo-arcilloso o fangoso, b) fondo mixto de arena-arcilla o arenoso-fangoso, c) arenoso.

Los parámetros climatológicos para el área del sistema de Teacapán-Agua Brava, fueron proporcionados por el departamento de Hidrometría de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (S.A.R.H.), a partir de los años de 1977-1980.

Por lo que se refiere a la fauna macrobéntica (esponjas, anélidos, moluscos, crustáceos, etc.), fué separada y etiquetada para estudios de identificación y cuantificación. De la misma forma fué procesada la vegetación sumergida (algas).

Actividades de laboratorio

En el laboratorio, la ictiofauna fué reetiquetada y colocada en recipientes de vidrio, en alcohol metílico al 70%. Todo el material se encuentra depositado en el laboratorio de Ictiología y Ecología Estuarina del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM.

Identificación de la ictiofauna

La determinación de las especies fué efectuada por medio de la literatura clásica de; Jordan y Evermann (1896-1900); Meek e Hildebrand (1923-1928); Hildebrand (1943) y otros.

Para la ordenación sistemática supragenérica se siguió el criterio de: Greenwood et al. (1966 y 1967).

Composición, diversidad y abundancia de especies.

Las comunidades de peces están caracterizadas por varios componentes comunitarios, que fueron determinados en base a: frecuencia, distribución, procedencia y tolerancia a las salinidades, según estudios en las lagunas costeras (Gunter, 1956; Hedgpeth, 1957; Mc Hugh, 1967; Yáñez-Arancibia, 1975b; Yáñez-Arancibia y Nugent, 1977). Tales criterios se complementan con observaciones de madurez gonádica, tamaño, hábitos alimenticios y migraciones (Yáñez-Arancibia et al., 1980). La frecuencia está íntimamente ligada a la distribución de las especies.

La diversidad fué calculada por varias expresiones matemáticas, que a continuación se describen: el índice de información o diversidad (Shannon-Wiener, 1963; Margalef, 1957); la cual es una expresión de la medida de la información que aporta un sistema:

$$H'n = -\sum P_i \ln P_i; \text{"nat"/ind.} \quad (1)$$

donde: $P_i = \frac{n_i}{N}$ (proporción de individuos)

n_i = números de individuos

N = total de individuos en una colecta

Otras de las expresiones matemáticas es la de (Lloyd y Ghelardi, 1964), que afirmaron que la fórmula de Shannon-Wiener se puede separar en dos elementos: "equitatividad" o "uniformidad" de especies abundantes y la "riqueza de especies", donde S , es el número de especies en el muestreo.

La expresión de "equitatividad" se enuncia como:

$$J' = H'/H \max = H'/\ln S \quad (2)$$

Esta es una medida de la abundancia relativa, y representa la proporción de la diversidad observada, para cuando esta tiene sus valores máximos posibles, para un mismo número de especies, es decir, cuando todas son igualmente abundantes.

El índice "riqueza de especies" (Margalef, 1958); el cual tiene la siguiente expresión matemática:

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

donde: S = número total de especies en una colecta

N = total de individuos de todas las colectas

Esta es una expresión simple de especies en función del logaritmo de la extensión de la muestra.

Los logaritmos fueron expresados en base a los logaritmos naturales o "bel nat".

El índice de biomasa, es una modificación de la fórmula de Shannon-Wiener (1963); propuesta por Wilhm (1968) solo que ésta no utiliza individuos, sino los gramos, según la fórmula siguiente:

$$H'w = -\sum P_i \ln P_i \text{ "nat"/ind.}; P_i = \frac{w_i}{W} \quad (4)$$

donde $P_i = w_i$ es el número de gramos por individuo

W = total de gramos en la colecta

Todos los cálculos de estos índices se efectuaron sobre la base de los logaritmos naturales.

Tanto el índice biomasa $H'w$ como el numérico ($H'n$) se complementan para describir el grado de entropía (orden) del sistema. En general el uso de estos índices permiten interpretaciones en relación a la estructura de la comunidad, la afinidad ecológica entre las estaciones de colecta. Asimismo se efectúan interpretaciones en relación a los diferentes patrones de distribución y abundancia de las poblaciones.

La abundancia poblacional, fué expresada en dos formas: el número de individuos (densidad) por unidad de área (ind. m^{-2}) y la biomasa de la población en número de gramos por unidad de área (g. m^{-2}).

Similaridad y análisis "cluster"

El estudio del ordenamiento taxonómico y ecológico sobre la base de la clasificación numérica, tiene un desarrollo considerable (Sneath y Sokal, 1973) y se ha extendido bastante en estudios de clasificación ecológica y comunidades de peces; (Horn y Allen, 1976; Warburton, 1978; Daniels, 1979; Yáñez-Arancibia et al., 1980).

Con el fin de determinar el grado de similaridad y disimilitud entre las distintas colectas, en relación a sus especies y estaciones de colecta, se seleccionó al "Simple Matching Coeficient" (Sokal y Michener, 1958) expresado en la forma siguiente:

$$\text{SMC} = \frac{a + d}{a+b+c+d} = \frac{\text{Co-presencia} + \text{conjunto de ausencias}}{\text{total de Co-presencias y conjunto de ausencias.}}$$

Lo anteriormente expuesto fué computarizado por: ("Program 46 Single-linkage Cluster Analysis" in: Davies, 1971). que consiste en el proceso de reunir en grupos a las unidades en relación al criterio usado en las clasificaciones ecológicas, en

donde las entidades son sitios (estaciones) y los atributos (especies). El resultado del "cluster" o agrupamiento fué graficado en un dendrograma de afinidad, por el método de Nearest-Neighbor (Clifford y Sthepenson, 1975).

Este tipo de programa permitió efectuar tres análisis "cluster" de afinidad.

- 1). Similaridad (disimilaridad) de especies presentes, en base a sus estaciones.
- 2). Similaridad (disimilaridad) de estaciones en base a la presencia/o ausencia de especies.
- 3). Estaciones de colecta similares (disímiles) en relación a sus características ambientales (Tablas 2-5).

Las categorías ictiotróficas fueron determinadas siguiendo los criterios de Yáñez-Arancibia y Nugent, 1977:

- 1). Consumidores de primer orden, que incluye plantófagos (Fito y/o Zoo), detritívoros y omnívoros (detritus vegetales y fauna de pequeño tamaño).
- 2). Consumidores de segundo orden, son peces predominantes carnívoros, aunque incorporan en su dieta cantidades pequeñas de vegetales y detritus.

- 3). Consumidores de tercer orden, son peces exclusivamente carnívoros en los cuales los vegetales y detritus son a limentos accidentales.

RESULTADOS

De los cuatro cruceros efectuados al sistema lagunar, a continuación se describe la cuantificación total para cada arte de pesca de junio de 1979 a mayo de 1980.

Arrastre:	752 ejemplares, en 47 colectas
Agallera:	175 ejemplares, en 45 colectas
Chinchorro:	2958 ejemplares, en 32 colectas

En síntesis, fueron analizados 3985 individuos, distribuidos en 28 familias, 51 géneros y 75 especies, en un total de 124 colectas, a través del ciclo anual estudiado.

LISTA SISTEMÁTICA

A. Clase CHONDREICHTHYES

Orden BATOIDEI

Suborden MYLIOBATOIDEA

Familia I UROLOPHIDAE

Género I Urotrygon GILL, 1863

1) Urotrygon asterias Jordan y Gilbert, 1882

B. Clase OSTEICHTHYES

División I. TAENIOPAEDIA

Superorden ELOPOMORPHA

Orden ELOPIFORMES

Suborden ELOPOIDEI

Familia II ELOPIDAE

Género 2 Elops Linnaeus, 1766

2) Elops affinis Reagan, 1909

Orden ANGUILLIFORMES

Suborden ANGUILLOIDEI

Familia III XENOCONGRIDAE (myridae)

Género 3 Myrichthys Girard, 1856

3) Myrichthys tigrinus Girard, 1859

Superorden CLUPEOMORPHA

Orden CLUPEIFORMES

Suborden CLUPEOIDEI

- Familia IV CLUPEIDAE
Género 4 Lile Jordan y Evermann, 1896
4) Lile stolifera Jordan y Gilbert, 1896
Género 5 Dorosoma Rafinesque, 1820
5) Dorosoma smithi Huggs y Miller
Género 6 Opisthonema Gill, 1861
6) Opisthonema libertate Gunther, 1866
- Familia V ENGRAULIDAE
Género 7 Anchovia Jordan y Evermann, 1896
7) Anchovia macrolepidota Kner y Steindachner, 1865
8) Anchovia restralis (Gilbert and Pierson, 1923)
Género 8 Anchoa Jordan y Evermann, 1927
9) Anchoa compresa (Girard, 1858)
10) Anchoa ischana Jordan y Gilbert, 1881
11) Anchoa panamensis (Stteindachner, 1875)
- División III EUTELEOSTEI
Superorden PROTACANTHOPTERYGII
Orden SALMONIFORMES
Suborden MYCTOPHOIDEI
Familia VI SYNODONTIDAE
Género 9 Synodus Gronow, 1810
12) Synodus scituliceps Jordan y Gilbert, 1881
- Orden GONORYNCHIFORMES
Suborden CHANOIDEI
Familia VII CHANIDAE
Género 10 Chanos Lacépède, 1803
13 Chanos chanos Forskal, 1775
- Superorden OSTARIOPHYSI
Orden SILURIFORMES
Familia VIII ARIIDAE
Género 11 Galeichthys Cuvier y Valenciennes, 1840
14) Galeichthys caerulecens Guther, 1864
15) Galeichthys gilberti Jordan y Williams, 1895

- Género 12 Arius Cuvier y Valenciennes, 1858
16) Arius liropus Bristol, 1846
- Superorden ATHERINOMORPHA
- Orden ATHERINIFORMES
- Suborden EXOCOETOIDEI
- Familia IX EXOCOETIDAE (Hemirhamphidae)
- Género 13 Hyporhamphus Gill, 1860
17) Hyporhamphus unifasciatus Ranzani, 1842
- Familia X BELONIDAE
- Género 14 Strongylura Van Hasselt, 1823
18) Strongylura stolzmanni Steindacher, 1878
- Género 15 Tylosurus Cocco, 1833
19) Tylosurus fodiator Jordan y Gilbert, 1881
- Superorden ACANTHOPTERYGII
- Orden GASTEROSTEIFORMES
- Suborden SYNGNATHOIDEI
- Familia XI SYNGNATHIDAE
- Género 16 Syngnathus Linnaeus, 1757
20) Syngnathus auliscus Swain, 1882
21) Syngnathus sp.
- Orden PERCIFORMES
- Suborden PERCOIDEI
- Familia XII CENTROPOMIDAE
- Género 17 Centropomus Lacépède, 1802
22) Centropomus robalito Jordan y Gilbert, 1881
- Familia XIII CARANGIDAE
- Género 18 Nematistius Gill, 1862
23) Nematistius pectoralis Gill, 1862
- Género 19 Caranx Lacépède, 1802
25) Caranx crysos (Mitchill, 1815)

- Género 20 Selene Lacépède, 1802
26) Selene brevoortii Gill, 1863
27) Selene oerstedii Lutken, 1880
- Género 21 Oligoplites Gill, 1863
28) Oligoplites mundus Jordan y Starks, 1896
29) Oligoplites saurus Bloch y Schaneider, 1801
30) Oligoplites refulgens Gilbert y Starks, 1904
- Género 22 Trachinotus Lacépèdes, 1802
**31) Trachinotus culveri Jordan y Starks, 1904
32) Trachinotus paloma Jordan y Starks, 1895
33) Trachinotus rhodopus Gill, 1863
- Género 23 Citula Cuvier, 1817
34) Citula dorsalis (Gill, 1863)
- Género 24 Chloroscombrus Girard, 1858
35) Chloroscombrus orqueta Girard, 1859
- Familia XIV LUTJANIDAE
- Género 25 Lutjanus Bloch, 1970
36) Lutjanus argentiventris Peters, 1869
37) Lutjanus colorado Jordan y Gilbert, 1881
**38) Lutjanus guttatus Steindachner, 1869
39) Lutjanus novemfasciatus Gill, 1862
- Familia XV GERRIDAE
- Género 26 Diapterus Ranzani, 1840
40) Diapterus peruvianus Cuvier y Valenciennes, 1830
- Género 27 Gerres Cuvier, 1839
41) Gerres cinereus Walbaum, 1792
- Género 28 Eugerres Jordan y Evermann, 1927
42) Eugerres axillaris Gunther, 1864
- Género 29 Eucinostomus Baird y Girard, 1854
*43) Eucinostomus currani Zahuranec, 1967
*44) Eucinostomus entomelas Zahuranec, 1967
45) Euconostomus dowii Gill, 1863
46) Eucinostomus gracilis Gill, 1862

- Familia XVI POMADASYIDAE (Haemulidae)
Género 30 Pomadasy Lacépède, 1803
47) Pomadasy leuciscus Gunther, 1864
48) Pomadasy macracanthus Gunther, 1864
- Familia XVII SCIANIDAE (Otolithidae)
Género 31 Micropogon Cuvier y Valenciennes, 1830
49) Micropogon ectenes Jordan y Gilbert, 1881
Género 32 Cynoscion Gill, 1861
50) Cynoscion xanthulus Jordan y Gilbert, 1881
Género 33 Bairdiella Gill, 1861
51) Bairdiella icistia Jordan y Gilbert, 1881
Género 34 Isopisthus Gill, 1862
52) Isopisthus remifer Jordan y Gilbert, 1881
- Familia XVIII EPHIPPIDAE
Género 35 Chaetodipterus Lacépède, 1803
53) Chaetodipterus zonatus Girard, 1858
- Familia XIX CHAETODONTIDAE
Género 36 Chaetodon Linnaeus
54) Chaetodon humeralis Gunther, 1860
- Familia XX POMACENTRIDAE
Género 37 Abudefduf Forskål, 1775
55) Abudefduf saxatilis Linnaeus, 1758
- Suborden MUGILOIDEI
Familia XXI MUGILIDAE
Género 38 Mugil Linnaeus, 1759
56) Mugil cephalus Linnaeus, 1758
57) Mugil curema Valenciennes, 1836
- Suborden POLYNEMOIDEI
Familia XXII POLYNEMIDAE
Género 39 Polydactylus Lacépède, 1803
58) Polydactylus aproximans Lay y Bennet, 1839

Suborden	GOBIOIDEI
Familia	XXIII GOBIIDAE
Género	40 <u>Gobiomorus</u> Lacépède, 1798
	59) <u>Gobiomorus maculatus</u> Gunther, 1859
Género	41 <u>Dormitator</u> Gill, 1861
	60) <u>Dormitator latifrons</u> Richardson, 1837
Género	42 <u>Microgobius</u> Poey, 1876
	61) <u>Microgobius emblematicus</u> Jordan y Gilbert, 1881
Género	43 <u>Gobionellus</u> Girard, 1853
	**62) <u>Gobionellus microdon</u> Gilbert, 1891
	63) <u>Gobionellus sagittula</u> Gunther, 1861
Suborden	SCOMBROIDEI
Familia	XXIV SCOMBRIDAE
Género	44 <u>Scomberomorus</u> Lacépède, 1802
	64) <u>Scomberomorus maculatus</u> (Mitchill, 1815)
Orden	PLEURONECTIFORMES
Suborden	PLEURONECTOIDEI
Familia	XXI BOTHIDAE
Género	45 <u>Citharichthys</u> Bleeker, 1862
	65) <u>Citharichthys gilberti</u> Jenkins y Evermann 1889
Género	46 <u>Etropus</u> Jordan y Gilbert, 1881
	66) <u>Etropus crossotus</u> Jordan y Gilbert, 1882
Familia	XXVI SOLEIDAE
Género	47 <u>Achirus</u> Lacépède, 1803
	67) <u>Achirus mazatlanus</u> Steindachner, 1869
Género	48 <u>Trinectes</u> Rafinesque, 1831
	**68) <u>Trinectes fonsecensis</u> , Gunther, 1862
Familia	XXVII CYNOGLOSSIDAE
Género 3	49 <u>Symphurus</u> Rafinesque, 1810
	69) <u>Symphurus atricaudus</u> Jordan y Gilbert, 1880
	70) <u>Symphurus elongatus</u> Gunther, 1869
	71) <u>Symphurus leei</u> Jordan y Bollman, 1889

Orden	TETRAODONTIFORMES
Suborden	BALISTOIDEI
Familia	XXVII BALISTIDAE
Género	50 <u>Balistes</u> Linnaeus
	72) <u>Balistes naufragium</u> Jordan y Starks, 1895
Suborden	TETRAODONTOIDEI
Familia	XXVIII TETRAODONTIDAE
Género	51 <u>Sphoeroides</u> Lacépède, 1798
	73) <u>Sphoeroides angusticeps</u> (Jenyns, 1842)
	74) <u>Sphoeroides annulatus</u> (Jenyns, 1852)
	75) <u>Sphoereides lobatus</u> Steindachner, 1870

* Los nombres fueron propuestos por Zahuranec, 1967 y han sido utilizados por varios autores recientemente, (Amezcuca Linares, 1972, Yáñez-Arancibia, 1978).

** Estas especies fueron capturadas con atarraya, este arte de pesca no es incluido en este trabajo.

Caracterización Ambiental del Habitat

Clima

Los parámetros fisicoquímicos dependientes del régimen climático e hidrografía se presentan en las Tablas 2-5, para cada época del año y se presentan en las Figs. 2-4.

Desde el punto de vista climático-meteorológico, las máximas temperaturas se observan en primavera y verano: la región de Tecuala con 29.6°C de promedio mensual y Rosa Morada 30.2°C. Las mínimas se presentan en invierno con 20.3°C de promedio mensual para Tecuala y 21.05°C en Rosa Morada.

La evaporación tiene un comportamiento muy similar a la temperatura, los más altos valores se registran en primavera y verano: en Tecuala con 172.7 mm de promedio mensual y 222.4 mm para Rosa Morada. La evaporación más baja es en invierno con 87.7 mm y 66.7 mm para Tecuala y Rosa Morada respectivamente.

La máxima precipitación se observa a finales de verano: la región de Tecuala con 342.6 mm de promedio mensual y 473.1 mm en Rosa Morada. En primavera e inicios de verano la precipitación es nula y esporádicamente llueve. La región de Tecuala presenta valores de 0.0 mm y Rosa Morada de 0.9 mm de promedio mensual.

Los tres parámetros climatológicos analizados se comportan con el mismo patrón y elevada correlación, a través del año.

Fig. 2 Gráfica que presenta a los parámetros climatológicos en el sistema Teacapán-Agua Brava. Se indican las variaciones temporales de dos estaciones meteorológicas: Tecuáala, en el norte del estado y Rosa Morada al sur.

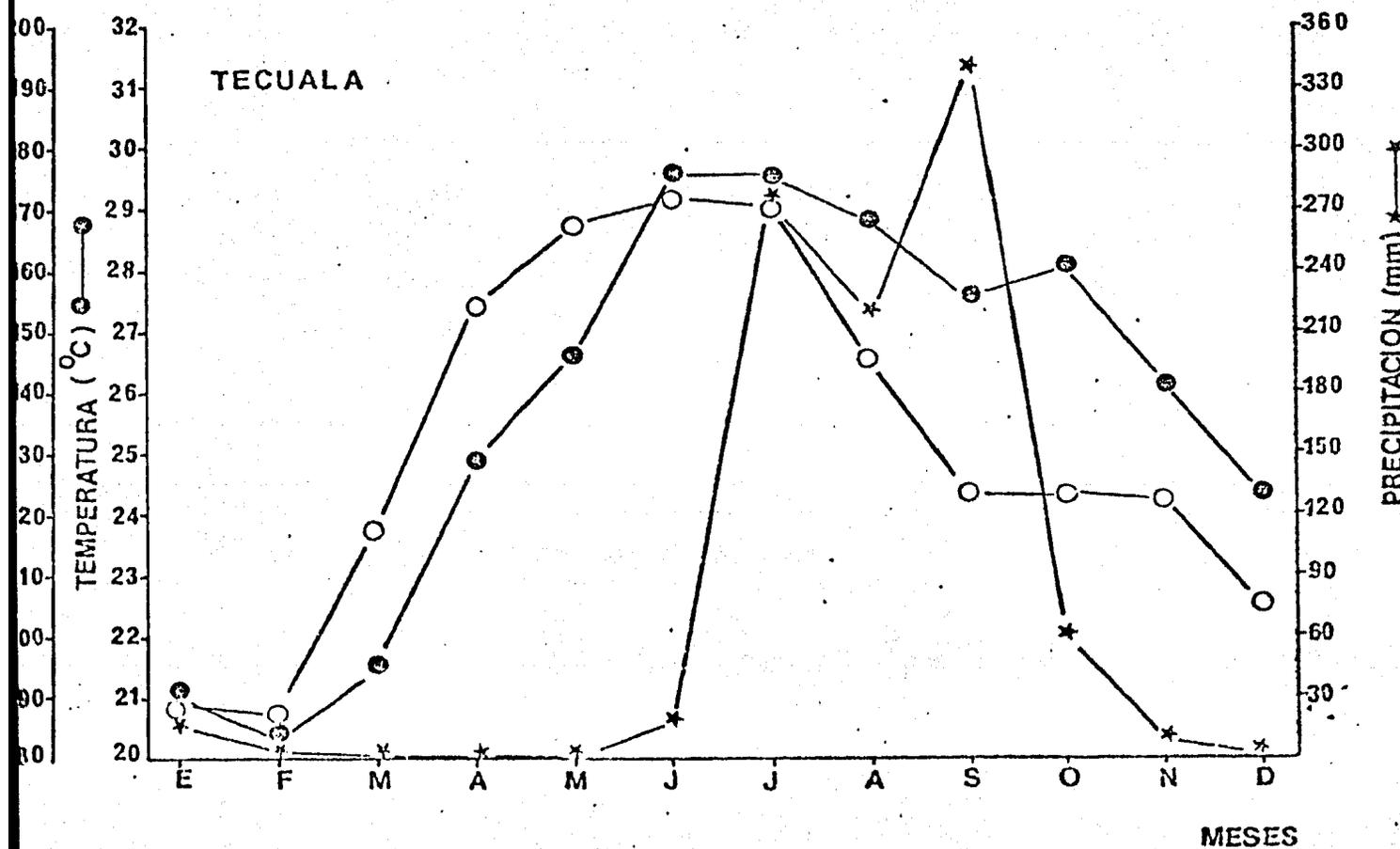
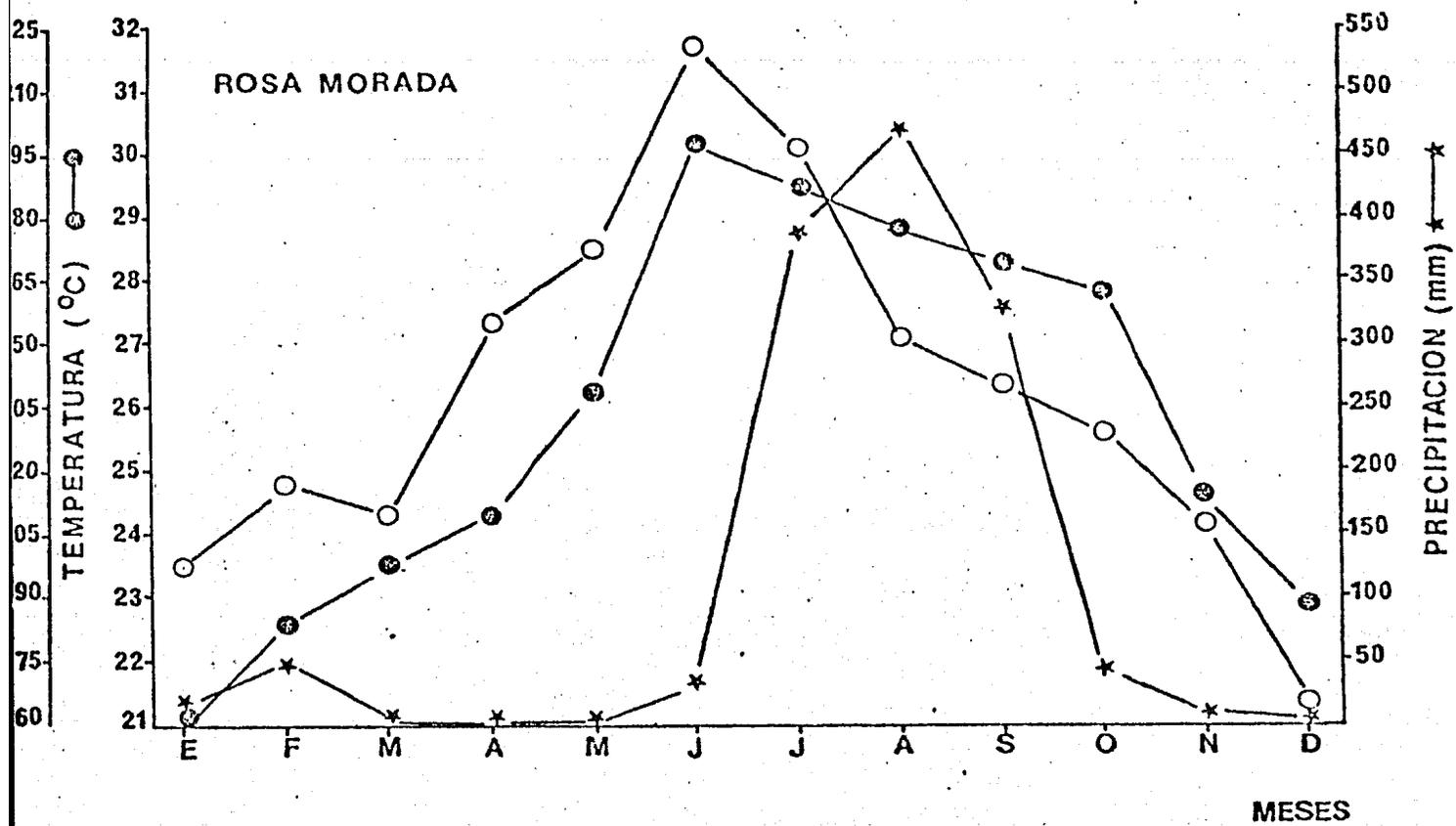
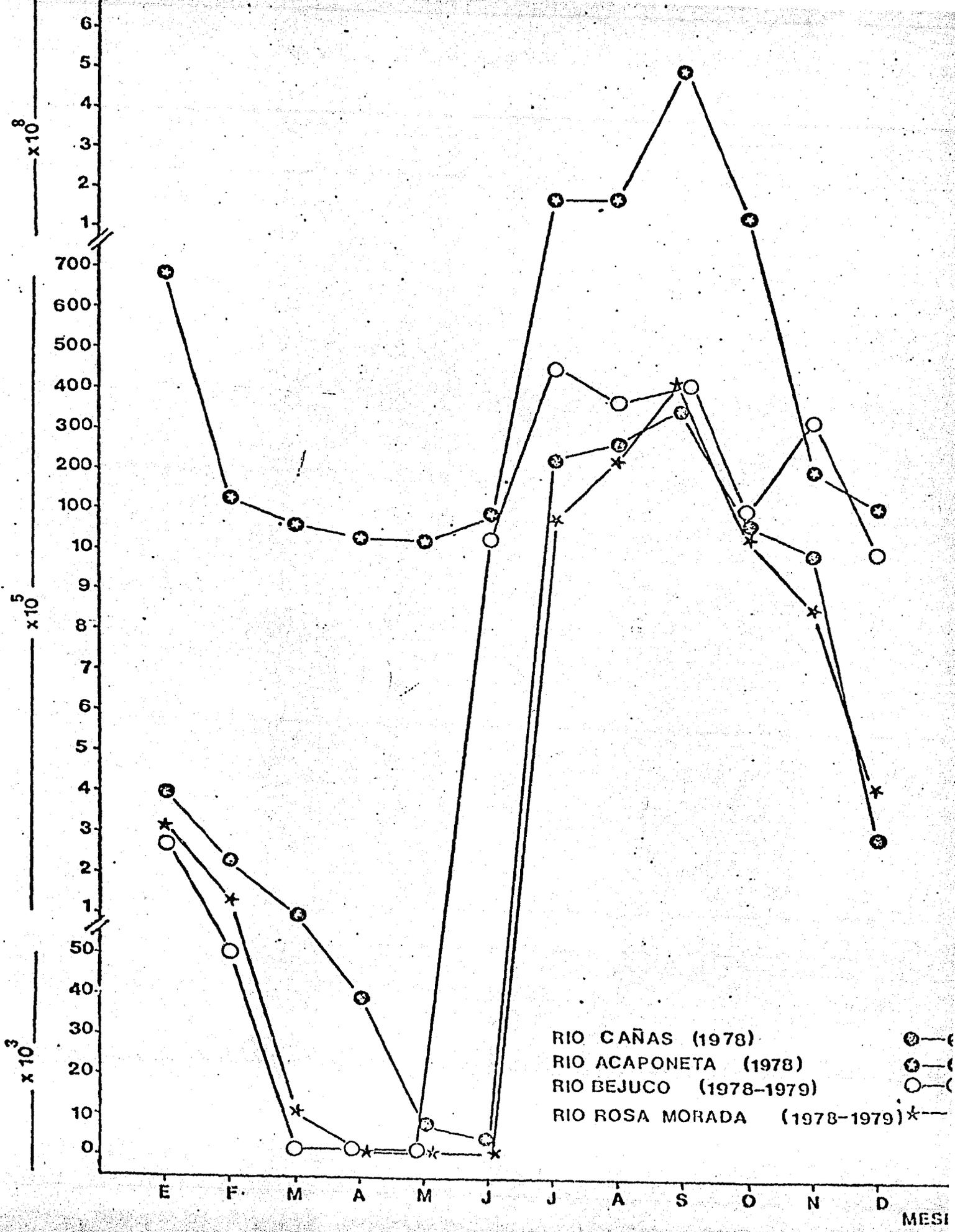


Fig. 3 Descarga de los Ríos durante, 1978-1979. Se señalan los promedios mensuales del aporte fluvial, en cuatro principales ríos a través del sistema.



Hidrografía

A continuación se presenta los principales rangos de promedio mensual de descarga de los ríos, en los años de 1977 a 1979.

Promedio estacional de las descargas de los ríos en el sistema Teacapán-Agua Brava.

Sistemas Pluviales, descarga en M ³ (Promedio mensual)	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA
Río Cañas	3500-28,225000	1,088000- 36,650000	225,000-452000	8,000-102500
Río Acaponeta	9,321000- 505,194000	505,194000- 21,650000	68,900000- 12,019000	3,177000- 6,275000
Río Bejuco	3,710000- 37,510500	2,499500- 37,762000	50,500- 1,860500	0.0 (seco)
Río Rosa Morada	0.0-12,784000	881500- 42,065000	135,500- 411,500	0.0-11,000 (semi-seco)

Hidrología

Se aprecia en las tablas 2-5 y figura 4, que los parámetros se distribuyen en un patrón estacional y en gradientes del sistema. Los promedios importantes de los parámetros ambientales, en épocas de lluvia y secas se presentan en la tabla 6;

T A B L A No. 2

CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA. PARAMETROS AMBIENTALES Y
CARACTERISTICAS DE HABITAT EN LA EPOCA DE VERANO DE 1979.

ESTACION	LOCALIDAD	FECHA	HORA DE COLECTA	PROFUNDIDAD (m)	SALINIDAD (P.P.M)		TEMPERATURA (°C)		TRANSPARENCIA SECCHI	MAREAS	SUSTRATO	VEGETACION SUMERGIDA	*MACROFAUNA BENTICA
					SUP.	FONDO	SUP.	FONDO					
1	Boca de Teacapan	23/Junio/79	09:20-10:30	7.5	32.0	32.0	29.2	29.2	2.8	Flujo	Arena	Rodophiceae	1,5
2	Frente a Teacapan	23/Junio/79	07:30-08:50	3.0	32.0	32.0	29.4	29.4	2.6	Flujo	Arena		4,5
3	El Palmar	22/Junio/79	15:50-16:45	6.0	32.0	32.0	29.6	29.6	3.3	Reflujo	Arena	Rodophiceae	4,5
4	Guayabitos	22/Junio/79	13:25-14:15	6.0	32.0	32.0	30.1	30.0	2.9	Reflujo	Arena	Rodophiceae	4
5	Los Otati tos	22/Junio/79	10:40-11:05	6.0	32.0	34.0	30.2	30.8	2.3	Flujo	Fango	Rodophiceae- Chlorophiceae	4,5
6	Isla Pascalle	21/Junio/79	15:50-16:00	3.5	32.0	32.0	31.2	30.6	2.2	Flujo	Fango	Rodophiceae	
7	Cruz de San Marcos	21/Junio/79	11:30-12:20	5.0	34.0	34.0	31.0	30.6	1.7	Flujo	Arena	Rodophiceae	1,4,5
8	Las Areni tas	24/Junio/79	13:30-13:55	2.0	34.0	34.0	32.0	30.8	1.1	Flujo	Arena	Rodophiceae	4,5
9	Tecualilla	24/Junio/79	15:00-16:40	2.6	36.0	34.0	31.4	30.9	1.3	Flujo	Fango	Rodophiceae	4,5
11	Estereo del Buey	26/Junio/79	14:10-14:25	2.2	34.0	34.0	32.2	32.0	1.1	Flujo	Fango	Rodophiceae- Chlorophiceae	4
12	Tapo Gusano y Jabali	26/Junio/79	12:35-12:47	2.0	35.0	35.0	32.8	32.8	1.2	Flujo	Arena		4
13	Tapo Curvi nas	26/Junio/79	10:45-11:00	3.5	33.0	35.0	31.8	30.8	1.2	Flujo	Fango	Rodophiceae	4
14	Las Corcova das	25/Junio/79	15:50-16:25	3.0	32.0	32.0	31.8	31.4	1.3	Reflujo	Arena- Fango		1,4,5
15	Boca de Cuautla	25/Junio/79	12:40-13:15	7.0	32.0	32.0	30.5	31.2	1.2	Flujo	Arena	Rodophiceae	1,5
16	Punta de la Morena	25/Junio/79	10:30-12:00	2.6	32.0	32.0	30.6	30.6	1.3	Flujo	Fango		1,4,5

* MACROFAUNA BENTICA
5 MOLUSCOS
4 CRUSTACEOS
3 ANELIDOS
2 ESPONJAS
1 OTROS ORGANISMOS

T A B L A No. 2

CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA. PARAMETROS AMBIENTALES Y
CARACTERISTICAS DE HABITAT EN LA EPOCA DE VERANO DE 1979.

ESTACION	LOCALIDAD	FECHA	HORA DE COLECTA	PROFUNDIDAD (m)	SALINIDAD (P.P.M)		TEMPERATURA (°C)		TRANSPARENCIA SECCHI	MAREAS	SUSTRATO	VEGETACION SUMERGIDA	*MACROFAUNA BENTICA
					SUP.	FONDO	SUP.	FONDO					
1	Boca de Teacapan	23/Junio/79	09:20-10:30	7.5	32.0	32.0	29.2	29.2	2.8	Flujo	Arena	Rodophiceae	1,5
2	Frente a Teacapan	23/Junio/79	07:30-08:50	3.0	32.0	32.0	29.4	29.4	2.6	Flujo	Arena		4,5
3	El Palmar	22/Junio/79	15:50-16:45	6.0	32.0	32.0	29.6	29.6	3.3	Reflujo	Arena	Rodophiceae	4,5
4	Guayabitos	22/Junio/79	13:25-14:15	6.0	32.0	32.0	30.1	30.0	2.9	Reflujo	Arena	Rodophiceae	4
5	Los Otati tos	22/Junio/79	10:40-11:05	6.0	32.0	34.0	30.2	30.8	2.3	Flujo	Fango	Rodophiceae- Chlorophiceae	4,5
6	Isla Pascale	21/Junio/79	15:50-16:00	3.5	32.0	32.0	31.2	30.6	2.2	Flujo	Fango	Rodophiceae	
7	Cruz de San Marcos	21/Junio/79	11:30-12:20	5.0	34.0	34.0	31.0	30.6	1.7	Flujo	Arena	Rodophiceae	1,4,5
8	Las Aren tas	24/Junio/79	13:30-13:55	2.0	34.0	34.0	32.0	30.8	1.1	Flujo	Arena	Rodophiceae	4,5
9	Tecualilla	24/Junio/79	15:00-16:40	2.6	36.0	34.0	31.4	30.9	1.3	Flujo	Fango	Rodophiceae	4,5
11	Estereo del Buey	26/Junio/79	14:10-14:25	2.2	34.0	34.0	32.2	32.0	1.1	Flujo	Fango	Rodophiceae- Chlorophiceae	4
12	Tapo Gusano y Jabali	26/Junio/79	12:35-12:47	2.0	35.0	35.0	32.8	32.8	1.2	Flujo	Arena		4
13	Tapo Curvi nas	26/Junio/79	10:45-11:00	3.5	33.0	35.0	31.8	30.8	1.2	Flujo	Fango	Rodophiceae	4
14	Las Corcova das	25/Junio/79	15:50-16:25	3.0	32.0	32.0	31.8	31.4	1.3	Reflujo	Arena- Fango		1,4,5
15	Boca de Cuautla	25/Junio/79	12:40-13:15	7.0	32.0	32.0	30.5	31.2	1.2	Flujo	Arena	Rodophiceae	1,5
16	Punta de la Morena	25/Junio/79	10:30-12:00	2.6	32.0	32.0	30.6	30.6	1.3	Flujo	Fango		1,4,5

* MACROFAUNA BENTICA
5 MOLUSCOS
4 CRUSTACEOS
3 ANELIDOS
2 ESPONJAS
1 OTROS ORGANISMOS

T A B L A No. 3

CARACTERISTICAS GENERALES DE AREA. PARAMETROS AMBIENTALES Y
CARACTERISTICAS DE HABITAT EN LA EPOCA DE OTOÑO DE 1979.

ESTACION	LOCALIDAD	FECHA	HORA DE COLECTA	PROFUNDIDAD (m)	SALINIDAD (P.P.M)		TEMPERATURA (°C)		OXIGENO (MI/L)		TRANSPARENCIA SECCHI	MAREAS	SUSTRATO	VEGETACION SUMERGIDA	*MACROFAUNA BENTICA
					SUP.	FONDO	SUP.	FONDO	SUP.	FONDO					
1	Soca de Teacapan	14/Sept./79	12:25-13:16	6.0	10	27	30.2	30.4	3.77	4.12	1.4	Reflujo	Arena Fango		1,5
2	Frente a Teacapan	14/Sept./79	10:25-11:50	4.0	10	28	29.8	30.0	4.03	4.65	2.0	Flujo	Arena Fango		
3	El Palmar	14/Sept./79	08:35-10:05	6.0	10	25	29.8	29.9	3.95	5.44	2.0	Flujo	Arena Fango		1,2,3,4,5
4	El Guayabitos	13/Sept./79	14:45-17:08	12.0	7	22	31.8	30.4	5.61	4.21	1.5	Flujo	Fango		4,5
5	Los Otatitos	13/Sept./79	14:30-15:15	6.3	7	16	32.1	30.8	4.21	5.7	1.4	Flujo	Fango	Rodophiceae	4,5
6	Isla Pascale	13/Sept./79	12:45-14:15	5.0	6	16	31.3	31.4	4.21	4.47	1.3	Flujo	Fango		
7	Cruz de San Marcos	13/Sept./79	10:50-10:55	7.0	5	8	30.3	30.9	3.24	3.24	1.0	Flujo	Arena Fango	Rodophiceae	3,4,5
8	Las Arenitas	15/Sept./79	11:45-12:00	3.0	6	8	31.1	29.4	2.28	2.46	1.0	Flujo	Arena	Rodophiceae	
9	Tecualilla	15/Sept./79	14:00-15:20	4.0	5	6	31.2	29.6	2.19	2.02	0.80	Reflujo	Fango	Rodophiceae	3,4,5
10	Sta. Rita	15/Sept./79	14:25-14:55	1.70	4	8	30.4	29.5	2.89	1.67	0.70	Reflujo	Arena Fango	Rodophiceae	3,4,5
11	Estero del Buey	17/Sept./79	12:45-13:50	2.5	2	10	32.0	30.8	3.68	0.35	0.70	Reflujo	Fango	Rodophiceae	3,4,5
13	Tapo														
14	Curvinas Las Corcovadas	17/Sept./79	11:30-12:10	6.0	0	24	30.6	30.8			0.50	Flujo	Arena		
15	Boca de Cuautla	17/Sept./79	10:00-10:05	3.5	0	0	29.2	29.4			0.40	Flujo	Fango		5
16	Punta de la Morena	16/Sept./79	08:15-09:22	7.0	2	8	29.8	29.6	3.95	2.89	0.50	Flujo	Arena		1,4,5
17	El Comejen	16/Sept./79	14:20-14:25	2.0	0	2	31.6	29.4			0.50	Reflujo	Fango		3,4
18	Rincón del Burro	16/Sept./79	13:00-14:00	4.5	0	2	29.0	32.2	2.72	1.84	0.60	Reflujo	Fango		
19	Burro	16/Sept./79	09:10-09:40	2.2	0	0	29.1	28.4	2.28	1.4	0.50	Flujo	Fango	Rodophiceae	3,4,5
20	El Gavilan	16/Sept./79	10:40-11:50	2	0	2	24.3	24.4	1.40	0.2	0.40	Reflujo	Fango	Rodophiceae	5

* MACROFAUNA BENTICA
5 MOLUSCOS
4 CRUSTACEOS
3 ANELIDOS
2 ESPONJAS
1 OTROS ORGANISMOS

T A B L A No. 4

CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA, PARAMETROS AMBIENTALES Y
CARACTERISTICAS DEL HABITAT EN LA EPOCA DE INVIERNO DE 1980.

ESTACION	LOCALIDAD	FECHA	HORA DE COLECTA	PROFUNDIDAD (m)	SALINIDAD (P.P.M.)		TEMPERATURA (°C)		OXIGENO (MI/L)		TRANSPARENCIA SECCHI (m)	MAREAS	SUSTRATO	VEGETACION SUHERGIDA	* MACROFAUNA BENETICA
					SUP.	FONDO	SUP.	FONDO	SUP.	FONDO					
1	Boca de Teacapan	11/Enero/80	12:00-14:00	2.5	36.0	38.0	24.0	23.5	5.9	5.6	1.50	Flujo	Arena		
2	Frente a Teacapan	10/Enero/80	16:05-	7.5	38.0	34.0	24.0	23.0	6.2	4.5	5.50	Reflujo	Arena	Rodosphiceae	4
3	El Palmar	10/Enero/80	13:35-15:00	7.0	38.0	34.0	26.0	23.5	5.7	9.1	5.00	Flujo	Arena		
4	El Guayabito	10/Enero/80	09:20-11:00	10.0	34.0	36.0	22.5	22.0	6.8	9.3	4.50	Flujo	Arena	Rodosphiceae	
5	Los Otatitos	9/Enero/80	15:20-15:45	3.70	34.0	34.0	24.0	23.5	6.2	4.8	3.70	Reflujo	Arena-Concha		
6	Isla Pascale	9/Enero/80	11:15-13:50	3.0	38.0	32.0	24.0	24.0	6.2	4.9	2.50	Flujo	Fango		
8	Las Arenitas	13/Enero/80	10:37-11:20	3.0	30.0	32.0	25.0	23.0	3.2	3.9	1.80	Flujo	Arena		4,5
9	Tecuaililla	13/Enero/80	12:14-13:50	4.5	32.0	32.0	25.5	23.5	4.3	4.4	2.00	Reflujo	Fango	Chlorophiceae	3,5
10	Sta. Rita	13/Enero/80	14:15-16:15	2.0	34.0	34.0	24.0	24.0	3.6	4.1	2.00	Reflujo	Arena-Fango	Rodosphiceae	3,4,5
11	Estero del Buey	13/Enero/80	16:40-17:40	3.0	32.0	30.0	25.0	24.0	4.3	4.7	0.90	Reflujo	Fango	Rodosphiceae	3,4,5
13	Tapo Curvillas	14/Enero/80	15:50-16:40	3.0	30.0	30.0	26.0	24.5	4.9	5.2	0.95	Reflujo	Fango		4
15	Boca de Cuautla	14/Enero/80	14:35-15:50	5.0	32.0	36.0	25.0	25.0	5.9	4.8	0.90	Reflujo	Arena		1,4,5
16	Punta de la Morena	14/Enero/80	13:45-14:00	1.5	30.0	32.0	26.5	27.0	9.0	10.7	0.70	Reflujo	Fango		1,5
17	El Comejen	14/Enero/80	12:45-13:30	1.70	30.0	32.0	27.0	24.0	5.2	4.7	0.40	Reflujo	Fango		1,4,5
18	Rincón del Burro	14/Enero/80	10:10-12:20	1.0	22.0	24.0	24.0	24.0	5.9	6.0	0.40	Flujo	Fango		1,4,5
20	Estero del Gavilán	14/Enero/80	11:25-11:40	1.6	22.0	30.0	25.0	25.0	2.4	4.6	0.50	Flujo			1,4,5

* MACROFAUNA BENTICA
5 MOLUSCOS
4 CRUSTACEOS
3 ANELIDOS
2 ESPONJAS
1 OTROS ORGANISMOS

T A B L A No. 5

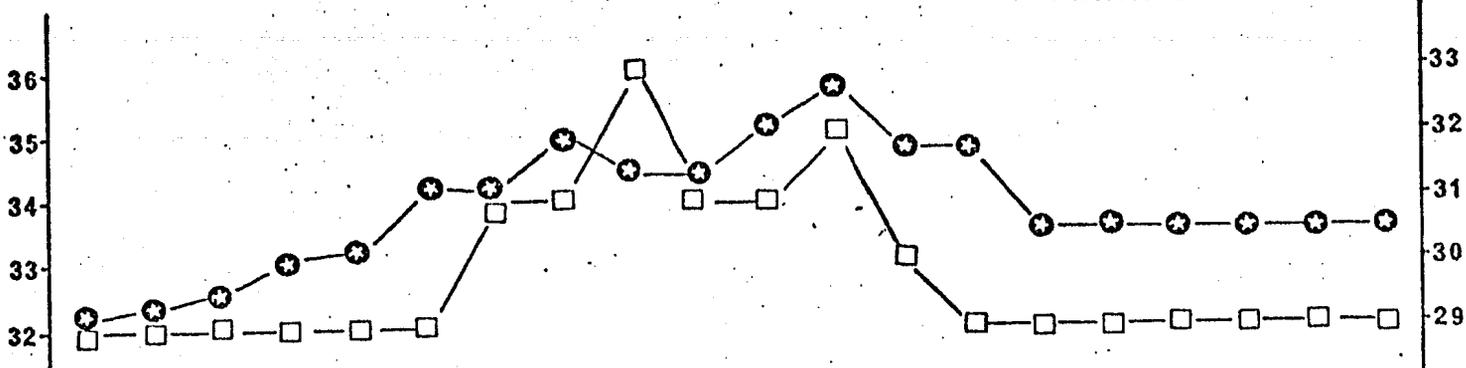
CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA. PARAMETROS AMBIENTALES Y
CARACTERISTICAS DEL HABITAT EN LA EPOCA DE PRIMAVERA DE 1980.

ESTACION	LOCALIDAD	FECHA	HORA DE COLECTA	PROFUNDIDAD (m)	SALINIDAD (P.P.H.)		TEMPERATURA (°C)		OXIGENO (ml/l)		TRANSPARENCIA SECCHI (m)	MAREAS	SUSTRATO	VEGETACION SUMERGIDA	*MACROFAUNA BENTICA
					SUP.	FONDO	SUP.	FONDO	SUP.	FONDO					
1	Boca de Teacapan	17/Mayo/80	16:40-17:50	6.0	33	34	25.0	24.5	4.7	3.8	2.0	Flujo	Arena		4
2	Frente a Teacapan	16/Mayo/80	18:00-18:35	7.5	34	33	24.5	24.0	4.7	4.7	1.50	Reflujo	Arena		
3	El Palmar	16/Mayo/80	15:00-17:30	5.0	33	33	25.0	24.7	4.9	4.9	1.50	Flujo	Arena		4,5
4	Guayabitos	16/Mayo/80	10:00-14:30	4.5	36	33	27.0	26.5	3.2	5.4	2.0	Flujo	Arena		4,5
5	Los Otati tos	17/Mayo/80	14:15-15:45	3.0	34	34	28.0	26.0	3.8	3.8	1.50	Reflujo	Arena- Fango	Rodophyceae	4,5
6	Isla Pascu le	17/Mayo/80	13:40-13:45	6.0	36	34	29.0	28.0	5.0	3.0	1.50	Flujo	Arena		
7	Cruz de San Marcos	17/Mayo/80	10:00-11:40	6.0	35	35	30.0	29.0	3.4	3.7	1.0	Flujo	Arena	Rodophyceae	4
8	Las Areni tas	19/Mayo/80	9:50-11:30	4.0	36	36	29.0	29.0	2.7	2.9	0.80	Flujo	Fango	Rodophyceae	3,4,5
9	Tecualilla	19/Mayo/80	11:45-12:45	5.0	38	36	32.0	29.0	2.4	2.6	0.70	Flujo	Arena	Rodophyceae	3,4,5
10	Sta. Rita	19/Mayo/80	13:50-14:55	2.0	36	38	30.5	29.5	3.8	2.5	0.60	Flujo	Arena	Chlorophyceae	4
11	Estero del Buey	19/Mayo/80	15:10-15:50	6.0	36	36	30.0	28.0		3.0	0.50	Reflujo	Arena	Rodophyceae	
12	Tapo Gusano y Jabali	18/Mayo/80	12:25-15:40	2.0	35	35	31.0	30.0	3.5	3.2	0.50	Flujo	Arena- Fango		4
13	Tapo Curvinas	18/Mayo/80	17:25-18:20	1.5	38	38	29.5	28.0	2.6	3.1	0.40	Flujo	Fango	Rodophyceae	
14	Las Corco vacas	18/Mayo/80	16:20-17:15	2.0	37	37	30.0	29.0	3.5	2.6	0.50	Flujo	Arena		4,5
15	Eoca de Cuautla	18/Mayo/80	14:40-15:45	5.0	34	34	30.0	27.0	4.0	3.3	1.5	Flujo	Arena		
16	Punta de la Morena	20/Mayo/80	15:15-15:30	2.0	35	34	29.5	29.0	3.5	3.3	0.50	Flujo	Fango		
17	El Comejen	20/Mayo/80	14:00-14:25	1.10	36	37	30.0	29.5	3.1	3.0	0.60	Flujo	Fango		4
18	Rincón del Burro	20/Mayo/80	10:30-11:25	1.5	38	42	32.0	29.5	3.0	3.2	0.60	Flujo	Fango		
19	Estero del Bule	20/Mayo/80	12:50-13:50	1.8	41	41	32.0	30.0	4.5	1.5	0.40	Flujo	Fango		4
20	Estero del Gavilán	20/Mayo/80	11:50-12:30	2.0	41	40	31.0	30.0	3.4		0.40	Flujo	Fango		

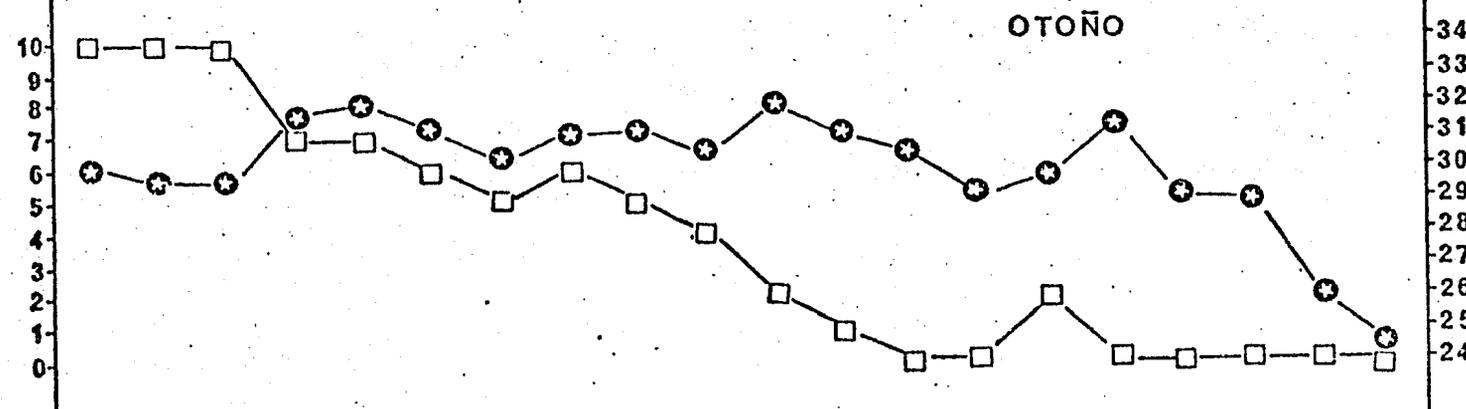
* MACROFAUNA BENTICA :
5 MOLUSCOS
4 CRUSTACEOS
3 ANELIDOS
2 ESPONJAS
1 OTROS ORGANISMOS

.Fig. 4 Se señala la variación de la salinidad y la tem
peratura superficial, en las 20 estaciones de
colecta durante el ciclo estacional.

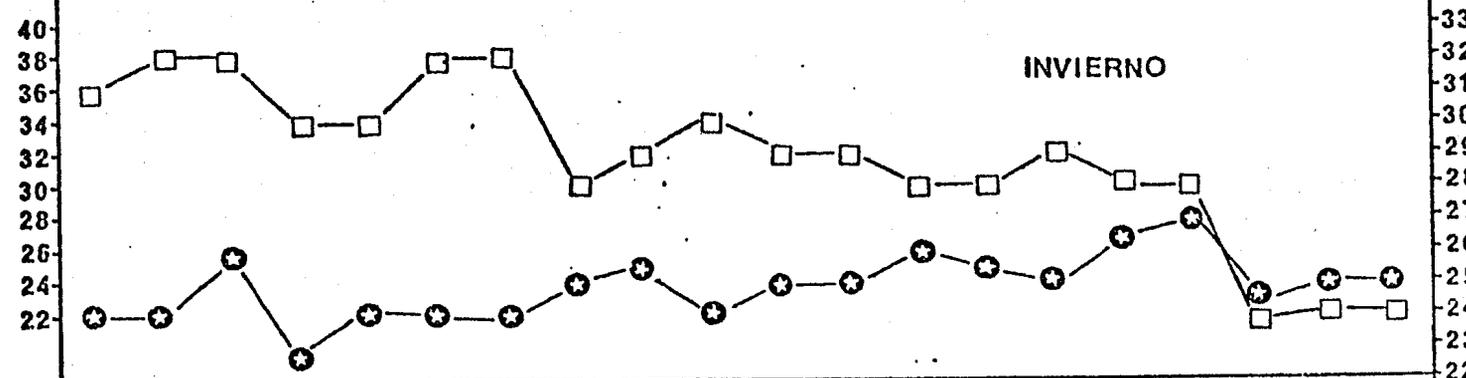
VERANO



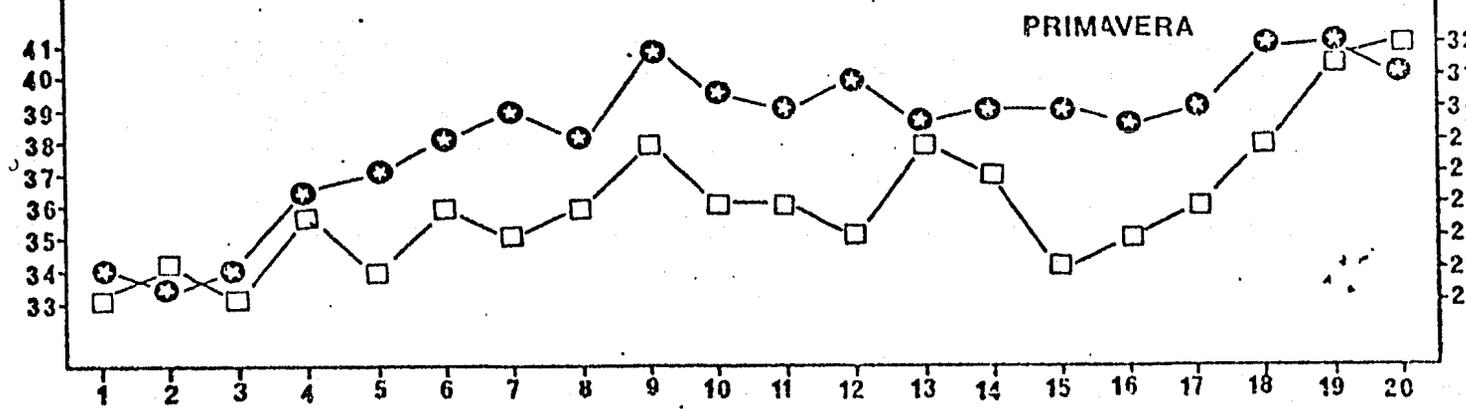
OTOÑO



INVIERNO



PRIMAVERA



TEMPERATURA (°C)

ESTACIONES

Tabla 6 Distribución promedio de parámetros hidrológicos en el sistema Teacapán-Agua Brava.

Z O N A S	SALINIDAD super- ficial	(^o /oo) fondo	TEMPERATURA super- ficial	(^o C) fondo	OXIGENO super- ficial	(m/1) fondo	
BOCA DE TEACAPAN	Secas	34.0	33.8	25.9	25.6	6.4	4.7
	Lluvias	10.0	27.5	30.0	30.2	3.9	4.4
PBE	Secas	34.3	34.2	28.0	27.3	4.9	5.5
	Lluvias	7.0	17.4	31.06	24.5	4.5	5.0
CANAL DEL ESTERO	Secas	32.9	34.3	31.8	31.3	4.4	4.5
	Lluvias	2.7	8.0	30.6	34.3	2.8	1.6
LAGUNA	Secas	30.0	34.4	28.8	27.8	4.4	4.6
	Lluvias	0.0	1.5	28.5	28.6	2.1	1.1

Profundidad

Las profundidades menores se localizan en la zona del canal del estero de 1.5 a 6.0 m, y laguna de 1.10 a 2.0 m. Las mayores se registran en las bocas de 5.0 a 6.0 m y en ciertas partes del estero (Tablas 2-5).

Sedimentos

El sustrato presentó un patrón característico de los sistemas lagunares. En primavera y verano, en las zonas de las bocas y partes bajas del estero, está compuesto esencialmente de arena. En tanto que en el canal de estero y laguna es principalmente de fondo fangoso, con algunas partes de arena-fango. En la época de lluvias (otoño), en casi todo el sistema se observa sustrato fangoso y en las bocas una mezcla de arena-fango (Tablas 2-5).

Secchi

La mayor se tiene en primavera y verano con 2.0 m y 3.3 m respectivamente. En otoño (época de lluvias) se presentan las mínimas con 0.40 m. Los máximos valores se observan en las bocas y partes bajas del estero y laguna. En otoño, la transparencia es casi nula, registrándose los valores más altos en la Boca de Teacapán y parte baja del estero. En el canal del estero y laguna, la transparencia es prácticamente nula (Tablas 2-5).

Fauna macrobéntica

La distribución de la macrofauna para las distintas zonas del sistema se observan en las tablas 2-5. A continuación se presenta la tabla 7 con la frecuencia estacional de aparición de la fauna de acompañamiento de los peces.

Tabla 7 Distribución estacional de la presencia de fauna macrobéntica, con énfasis en crustáceos, en el sistema de Teacapán-Agua Brava.

E S P E C I E S	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA
Moluscos	X	X	X	X
Poliquetos	X	X	X	X
Esponjas	X	X		
CRUSTACEOS:				
<u>Alpheus</u> sp		X		
<u>Aratus</u> <u>pisomii</u>	X			
<u>Callinectes</u> <u>arcuatus</u>	X	X	X	X
<u>Callinectes</u> <u>toxotes</u>			X	
<u>Clibanarius</u> sp		X	X	
<u>Eusipanopeus</u> sp	X			
<u>Lophopanopeus</u> <u>lockingtoni</u>		X		
<u>Machrobrachyum</u> sp		X		
<u>Penaeus</u> <u>brevirostris</u>	X	X		
<u>Penaeus</u> <u>californiensis</u>	X			X
<u>Penaeus</u> <u>stylirostris</u>		X		
<u>Penaeus</u> <u>vanamei</u>	X	X		
<u>Paenopeus</u> sp	X	X	X	
<u>Parapeus</u> sp		X		
<u>Petrolisthes</u> <u>robsonae</u>	X	X		
<u>Uca</u> <u>latimanus</u>	X			
<u>Uca</u> <u>princeps</u>	X			
<u>Synalpheus</u> sp		X		

Similaridad del Habitat.

El análisis de "cluster" efectuado, muestra localidades similares ecológicamente. La tendencia más evidente parece ser la presencia de dos grupos de estaciones, que corresponden al reflejo de habitat mejor definidos. En algunas épocas del año ciertas regiones del sistema ecológico presentan mayor afinidad y la variación ambiental determina los cambios y tendencias que a continuación se señalan.

En el verano (Fig. 5), las bocas y sus áreas de influencia inmediata presentan la suficiente afinidad ecológica, para quedar integrados en un grupo homogéneo. Por otra parte el resto de las estaciones de colecta, conforman lo que la figura 5 muestra como grupo I. Este grupo por incluir áreas distantes e ininterrumpidas es más heterogéneo que el grupo II. Ambas regiones particularizan a habitat respectivos, que son el reflejo de las características ambientales que se señalan en las tablas (Tabla 2). Desde luego, la influencia marina condiciona los atributos del grupo II que son, frente al grupo I, de menores salinidades, menores temperaturas, mayor transparencia, sustrato arenoso y fauna macrobéntica escasa. Las aguas someras y tranquilas de las estaciones que conforman el grupo I, acusan mayor impacto a la evaporación y consecuentemente salinidades y temperaturas más elevadas; así también se predisponen condiciones de

transición y vegetación circundante propicia para una mayor diversidad macrofaunística.

En el otoño (Fig. 5) se observa a un grupo I, muy pequeño, que presenta características bien definidas, como son altas salinidades, temperaturas bajas, transparencias mayores, sustrato de arena-fango y fauna macrobéntica escasa. Otro grupo II mucho más grande, que incluye la mayor parte del sistema, caracteriza a un habitat homogéneo dado principalmente por sus bajas salinidades, así como también temperaturas mayores, abundancia de fauna macrobéntica y algas rodofíceas. En general, el mayor conjunto de estaciones del grupo II, muestra una homogeneidad ocasionada por la estación lluviosa y la gran descarga de aguas dulces, de comienzos de otoño, que circula hacia el mar principalmente por la Boca de Cuautla.

En el invierno (Fig. 5), se muestra a dos grandes grupos de estaciones. El grupo I, tiene altas salinidades (típicamente marinas), temperaturas bajas, sustrato principalmente arenoso, transparencia alta y fauna macrobéntica escasa. En forma contrastante el grupo II, presenta bajas salinidades (principalmente en la laguna), temperaturas altas, sustrato fangoso, fauna macrobéntica y vegetación sumergida abundante. Estos dos grupos tienen elevada correlación con las condiciones de otoño, pero debido a que la descarga fluvial continua en descenso, la separación entre ellos es más contrastante.

En la primavera (Fig.5), se tiene a un solo grupo homogéneo de estaciones, debido principalmente a vientos, disminución de las descargas de los sistemas fluviales y consecuentemente a una mayor dominancia de la salinidad. Este se caracteriza por presentar las temperaturas, salinidades y transparencias más altas del año, con marcada influencia del mar en todo el sistema ecológico.

El cambio climático meteorológico, que se sucede a continuación de la primavera, determina el reinicio del ciclo ambiental que caracteriza los hábitat, arriba descritos.

Estructura de la Comunidad

Diversidad

Examinados 3985 ejemplares, fueron determinadas 75 especies. El análisis de los diferentes índices calculados para cada época del año, las distintas artes de pesca utilizadas y las diferentes localidades muestreadas se detallan en la tabla 8.

Esta diversidad cambia en función de las variables mencionadas: época, localidad, arte de pesca y de las características intrínsecas de la comunidad. En algunas especies tipifican épocas del año y localidades y otras presentan una distribución generalizada en el sistema (Tabla 9). En la siguiente tabla se

VERANO							OTOÑO						INVIERNO						PRIMAVERA							
ESTACION	M'n	J'	D	H'w	BIOMASA	DENSIDAD	M'n	J'	D	H'w	BIOMASA	DENSIDAD	M'n	J'	D	H'w	BIOMASA	DENSIDAD	M'n	J'	D	H'w	BIOMASA	DENSIDAD		
BOCA	1	1.33	0.959	1.574	0.976	0.77	0.003	0	0	0	0	0.001	0	0	0	0	0	0.003	0	0	0	0	0	0.003	0.0004	
	2	0.694	1.001	1.443	0.466	0.206	0.001	0	0	0	0	0.001	0	0	0	0	0	0.0043	0.0004	0	0	0	0	0.003	0.0004	
	3	1.004	0.914	1.028	0.666	0.068	0.003	1.090	0.999	1.820	0.583	0.583	0.001	0	0	0	0	0.0043	0.0004	0	0	0	0	0.003	0.0004	
	4	1.058	0.999	1.820	0.091	0.092	0.001	1.056	0.561	1.243	0.555	0.555	0.002	0	0	0	0	0.029	0.0004	0	0	0	0	0.003	0.0004	
	5	0.294	0.268	0.424	0.561	1.138	0.026	1.041	0.948	1.443	1.079	1.079	0.002	0	0	0	0	0	0.029	0.0004	0	0	0	0	0.003	0.0004
	6	0	0	0	0	0	0.027	0.001	0	0	0	0	0.001	0.693	1.000	1.443	0.336	0.048	0.001	0	0	0	0	0	0.003	0.0004
	7	0	0	0	0	0	0.027	0.001	0.638	0.918	0.910	0.691	0.691	0.562	0.811	0.740	0.209	0.064	0.002	1.315	0.817	1.610	1.294	0.29	0.005	0.0004
	8	0	0	0	0	0	0.046	0.001	0.141	0.651	0.558	0.427	0.427	1.242	0.896	1.674	0.581	0.073	0.003	0	0	0	0	0.07	0.0004	
	9	0	0	0	0	0	0.016	0.001	0	0	0	0	0.001	1.322	0.961	1.864	0.733	0.198	0.002	0.756	0.725	1.028	0.706	0.211	0.003	0.0004
	10	1.201	0.746	1.116	1.204	0.785	0.016	0	0	0	0	0.0004	1.433	0.800	1.895	1.333	0.210	0.006	0	0	0	0	0	0.314	0.0004	
LAGUNA	11	1.256	0.906	0.957	0.991	0.932	0.010	0	0	0	0	0.001	1.433	0.800	1.895	1.333	0.210	0.006	0.897	0.816	0.869	0.571	0.309	0.004	0.0004	
	12	1.443	0.55	1.890	1.1326	2.530	0.05	0	0	0	0	0.0004	1.984	1.000	1.782	1.315	0.441	0.013	0	0	0	0	0	0.314	0.0004	
	13	1.416	0.68	1.620	0.904	2.750	0.03	0	0	0	0	0.0004	1.984	1.000	1.782	1.315	0.441	0.013	0	0	0	0	0	0.314	0.0004	
	14	0	0	0	0	0	0.011	0.0004	0	0	0	0	0.001	0	0	0	0	0.055	0.001	0.616	0.561	0.600	0.471	0.313	0.013	
	15	0.173	0.250	0.315	0.089	0.646	0.011	0.656	0.946	0.417	0.661	0.661	0.005	0.282	0.257	0.488	0.565	0.605	0.027	1.201	0.670	1.618	0.894	0.530	0.019	0.019
	16	0	0	0	0	0	0.011	0.0004	0.901	0.820	0.962	0.485	0.485	1.075	0.775	1.207	1.014	0.270	0.005	1.201	0.670	1.618	0.894	0.530	0.019	0.019
	17	0	0	0	0	0	0.011	0.0004	0.901	0.820	0.962	0.485	0.485	1.344	0.584	1.813	1.122	3.445	0.064	1.201	0.670	1.618	0.894	0.530	0.019	0.019
	18	0	0	0	0	0	0.011	0.0004	0.901	0.820	0.962	0.485	0.485	1.344	0.584	1.813	1.122	3.445	0.064	1.201	0.670	1.618	0.894	0.530	0.019	0.019
	19	0	0	0	0	0	0.011	0.0004	0.901	0.820	0.962	0.485	0.485	1.344	0.584	1.813	1.122	3.445	0.064	1.201	0.670	1.618	0.894	0.530	0.019	0.019
	20	0	0	0	0	0	0.011	0.0004	0.901	0.820	0.962	0.485	0.485	1.344	0.584	1.813	1.122	3.445	0.064	1.201	0.670	1.618	0.894	0.530	0.019	0.019

RED: AGALLERA

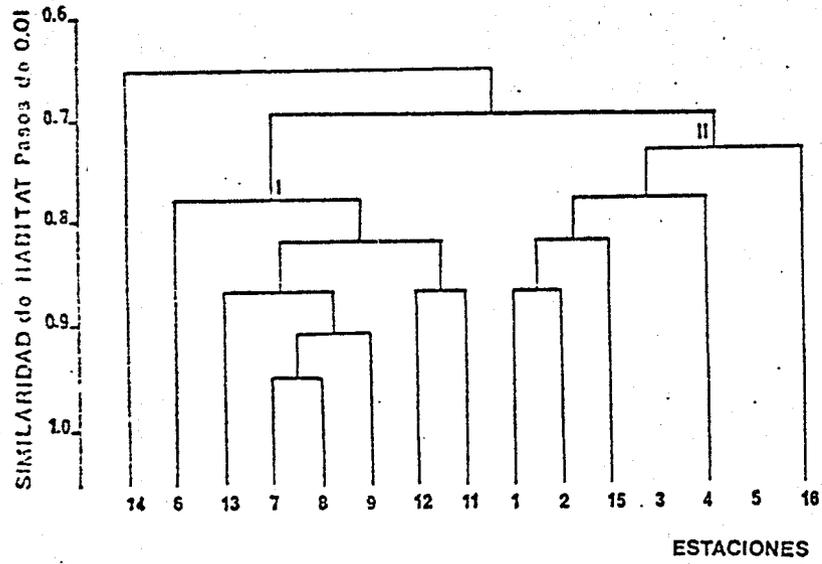
VERANO							OTOÑO						INVIERNO						PRIMAVERA						
ESTACION	M'n	J'	D	H'w	BIOMASA	DENSIDAD	M'n	J'	D	H'w	BIOMASA	DENSIDAD	M'n	J'	D	H'w	BIOMASA	DENSIDAD	M'n	J'	D	H'w	BIOMASA	DENSIDAD	
BOCA	1	1.277	0.921	1.541	0.879	16.833	0.046	0.693	1.0	1.492	0.604	0.258	0.001	0	0	0	0	0.572	0.013	1.098	1.000	1.820	0.951	1.869	0.020
	2	0	0	0	0	8.900	0.013	1.039	0.946	1.442	0.971	0.260	0.002	0	0	0	0	0.572	0.013	0	0	0	0	2.815	0.015
	3	0	0	0	0	9.000	0.006	1.945	1.0	3.083	1.786	0.803	0.004	0.693	1.000	1.440	0.668	0.918	0.013	1.171	0.844	1.136	1.067	7.056	0.093
	4	1.310	0.945	1.365	1.071	9.180	0.060	1.329	0.959	1.674	1.258	0.465	0.004	0.562	0.811	0.721	0.658	3.218	0.025	1.538	0.799	2.037	1.246	7.992	0.126
	5	0	0	0	0	0	0.060	0.950	0.865	1.242	0.892	0.702	0.003	0.304	0.431	0.417	0.653	2.650	0.073	1.011	0.920	1.116	0.805	4.503	0.040
	6	0.410	0.591	0.313	0.164	19.904	0.046	0	0	0	0	0.050	0.0007	0	0	0	0	2.951	0.020	0.693	1.000	1.442	0.319	1.449	0.013
	7	0.693	1.000	1.442	0.333	5.950	0.013	0	0	0	0	0.050	0.0007	0	0	0	0	3.756	0.020	0	0	0	0	0.562	0.006
	8	0	0	0	0	0	0.013	0.652	0.721	0.621	0.652	1.398	0.003	0	0	0	0	3.756	0.020	1.933	0.930	2.584	2.059	13.831	0.100
	9	0	0	0	0	0	0.013	0	0	0	0	0.050	0.0007	0	0	0	0	3.756	0.020	0	0	0	0	0.562	0.006
	10	0	0	0	0	0	0.013	0.652	0.721	0.621	0.652	1.398	0.003	1.747	0.975	2.569	1.672	5.838	0.046	0	0	0	0	0.562	0.006
LAGUNA	11	0.693	1.000	1.442	0.365	1.760	0.013	1.242	0.896	1.674	1.241	0.607	0.004	0.693	1.000	1.442	0.623	0.078	0.013	1.696	0.871	1.864	1.597	21.690	0.166
	12	1.098	1.000	1.820	0.939	5.250	0.020	0.598	0.863	0.513	0.684	0.391	0.004	0.636	0.918	0.910	0.692	2.221	0.020	1.523	0.946	1.820	1.470	9.415	0.060
	13	0	0	0	0	0	0.013	1.242	0.896	1.674	1.241	0.607	0.004	0.693	1.000	1.442	0.623	0.078	0.013	1.398	0.868	1.383	1.355	10.458	0.120
	14	0	0	0	0	0	0.013	1.242	0.896	1.674	1.241	0.607	0.004	0.693	1.000	1.442	0.623	0.078	0.013	0.758	0.690	0.757	0.945	9.566	0.093
	15	0	0	0	0	0	0.013	1.242	0.896	1.674	1.241	0.607	0.004	0.693	1.000	1.442	0.623	0.078	0.013	1.791	1.000	2.790	1.460	7.523	0.040
	16	0	0	0	0	0	0.013	1.242	0.896	1.674	1.241	0.607	0.004	0.693	1.000	1.442	0.623	0.078	0.013	1.162	0.838	1.251	1.059	8.454	0.073
	17	0	0	0	0	0	0.013	1.242	0.896	1.674	1.241	0.607	0.004	0.693	1.000	1.442	0.623	0.078	0.013	1.054	0.961	1.242	0.885	3.439	0.033
	18	0	0	0	0	0	0.013	1.242	0.896	1.674	1.241	0.607	0.004	0.693	1.000	1.442	0.623	0.078	0.013	1.054	0.961	1.242	0.885	3.439	0.033
	19	0	0	0	0	0	0.013	1.242	0.896	1.674	1.241	0.607	0.004	0.693	1.000	1.442	0.623	0.078	0.013	1.054	0.961	1.242	0.885	3.439	0.033
	20	0	0	0	0	0	0.013	1.242	0.896	1.674	1.241	0.607	0.004	0.693	1.000	1.442	0.623	0.078	0.013	1.054	0.961	1.242	0.885	3.439	0.033

RED: CHINCHORRO

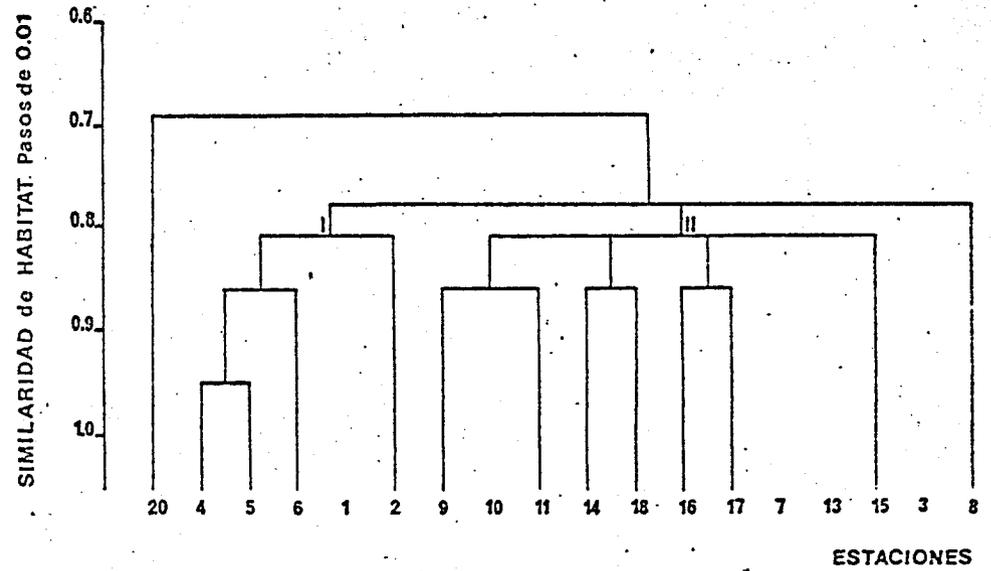
VERANO							OTOÑO						INVIERNO						PRIMAVERA						
ESTACION	M'n	J'	D	H'w	BIOMASA	DENSIDAD	M'n	J'	D	H'w	BIOMASA	DENSIDAD	M'n	J'	D	H'w	BIOMASA	DENSIDAD	M'n	J'	D	H'w	BIOMASA	DENSIDAD	
BOCA	1	0.355	0.160	0.861	0.622	10.226	0.320	0.694	1.001	1.443	0.595	0.276	0.006	1.305	0.728	1.331	1.484	7.601	0.178	0.501	0.723	0.621	0.530	1.694	0.015
	2	0.817	0.744	0.594	0.582	4.467	0.089	2.137	0.860	2.676	1.951	7.292	0.188	1.119	0.575	1.337	0.741	12.130	0.274	0.345	0.223	0.417	0.793	6.923	0.372
	3	1.242	0.638	1.526	0.876	8.961	0.157	1.894	0.762	2.469	1.526	10.556	0.264	1.014	0.577	1.054	1.209	11.209	0.354	0.179	0.258	0.319	1.155	6.843	0.071
	4	1.005	0.419	1.856	1.757	11.091	0.673	1.958	0.891	2.768	1.755	2.112	0.055	1.171	0.750	1.135	0.631	13.512	0.752	0.636	0.918	0.558	0.601		

Fig. 5 Dendrogramas que muestran la similaridad de las estaciones de acuerdo a los parámetros ambientales, en un ciclo anual 1979-1980. Explicación en el texto.

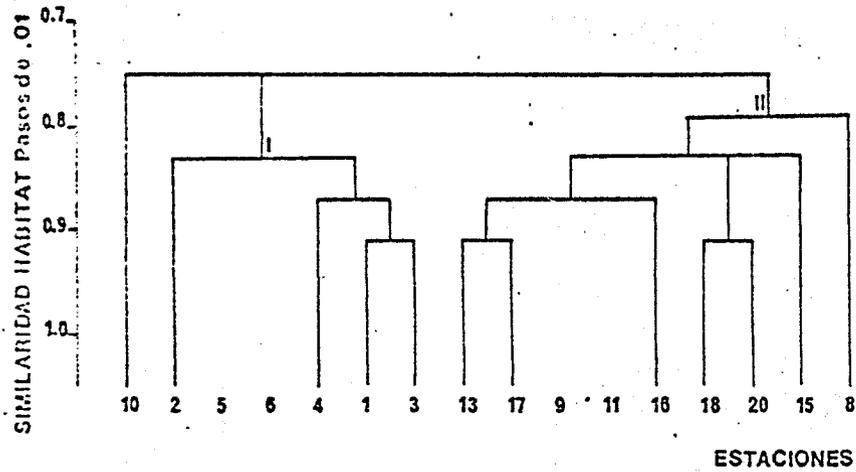
VERANO 1979



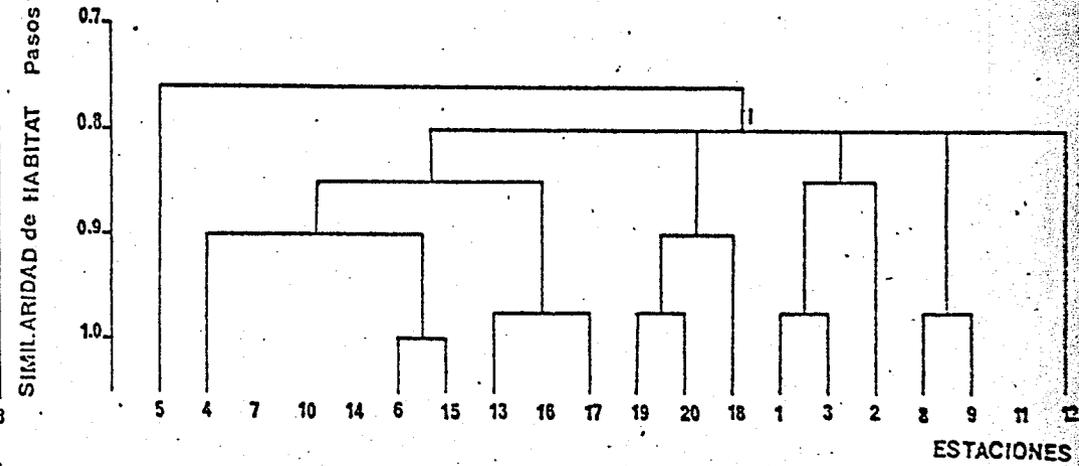
OTOÑO 1979



INVIERNO 1980



PRIMAVERA 1980



presenta a las especies "dominantes de la comunidad" y por tanto que aportan mayor información de diversidad al sistema, en el ciclo anual.

Tabla 9. Distribución temporal de las especies con mayor información de diversidad (H'n) de acuerdo a las artes de pesca (ver Tablas 10-21).

EPOCAS	RED DE ARRASTRE	RED DE AGALLERA	RED DE CHINCHORRO
VERANO	<u>Arius liropus</u>	<u>Galeichthys caeruleascens</u>	<u>Lile stoliífera</u>
	<u>Citharichthys gilberti</u>	<u>Nematistius pectoralis</u>	<u>Hyporhamphus unifasciatus</u>
	<u>Achirus mazatlanus</u>	<u>Oligoplites mundus</u>	<u>Bairdiella icistia</u>
	<u>Lutjanus argentiventris</u>	<u>Diapterus peruvianus</u>	<u>Mugil curema</u>
	<u>Centropomus robalito</u>		
	<u>Pomadasys macracanthus</u>		
OTOÑO	<u>Arius liropus</u>	<u>Galeichthys caeruleascens</u>	<u>Mugil curema</u>
	<u>Centropomus robalito</u>	<u>Arius liropus</u>	<u>Lile stoliífera</u>
	<u>Etropus crossotus</u>	<u>Centropomus robalito</u>	<u>Hyporhamphus unifasciatus</u>
	<u>Achirus mazatlanus</u>	<u>Mugil curema</u>	<u>Oligoplites saurus</u>
			<u>Eugerres axillaris</u>
		<u>Pomadasys leuciscus</u>	
		<u>Nematistius pectoralis</u>	
		<u>Oligoplites refulgens</u>	
		<u>Eucinostomus currani</u>	
INVIERNO	<u>Achirus mazatlanus</u>	<u>Mugil curema</u>	<u>Diapterus peruvianus</u>
	<u>Arius liropus</u>	<u>Eucinostomus entomelas</u>	<u>Eucinostomus entomelas</u>
	<u>Centropomus robalito</u>	<u>Diapterus peruvianus</u>	<u>Eucinostomus dowii</u>
	<u>Diapterus peruvianus</u>		<u>Mugil curema</u>
	<u>Anchoa compresa</u>		<u>Lile stoliífera</u>
	<u>Anchoa panamensis</u>		
PRIMAVERA	<u>Arius liropus</u>	<u>Arius liropus</u>	<u>Elops affinis</u>
	<u>Diapterus peruvianus</u>	<u>Caranx hippos.</u>	<u>Lile stoliífera</u>
	<u>Centropomus robalito</u>	<u>Oligoplites mundus</u>	<u>Eucinostomus entomelas</u>
	<u>Achirus mazatlanus</u>	<u>Diapterus peruvianus</u>	<u>Mugil curema</u>

T A B L A No. 10

DIVERSIDAD ABUNDANCIA RANGO DE TALLAS. CATEGORIAS
ICTIOTROFICAS Y COMPONENTES COMUNITARIOS VERANO 1979

ESPECIES	NUMERO INDIVIDUOS	NUMERO (%)	PESO (g)	PESO (%)	RANGO DE TALLAS (mm)	H'n	H'w	*CATEGORIAS ICTIOTROFICAS	** COMPONENTES COMUNITARIOS	DISTRIBUCION POR ESTACIONES
<u>Urotrygon asterias</u>	1	0.28	376.8	1.92	-132	0.018	0.075	2°, 3°	OC	2
<u>Galeichthys caeruleus</u>	2	0.56	636.6	3.25	370-380	0.031	0.110	1°, 2°	RP	13
<u>Arius liroopus</u>	150	42.13	7144.2	36.46	128-246	0.364	0.368	2°	RP	11, 12, 13, 14, 16
<u>Centropomus robalito</u>	20	5.62	884.8	4.51	112-233	0.161	0.139	3°	RP	11, 13, 14
<u>Lutianus argentiventris</u>	55	15.45	2233.5	11.40	58-220	0.288	0.248	3°	VC	5, 12
<u>Diapterus peruvianus</u>	3	0.84	105.9	0.54	112-167	0.038	0.026	1°	VC	11, 13, 4
<u>Eucinostomus gracilis</u>	4	1.12	0.6	0.003	17-35	0.049	0.00031	1°	VC	3, 4
<u>Pomadasys macracanthus</u>	21	5.9	5108.5	26.07	185-331	0.167	0.351	2°	VC	4, 11, 12, 14
<u>Microgobion ectenes</u>	2	0.56	85.6	0.44	67-80	0.031	0.002	2°	VC	13, 14
<u>Chaetodon humeralis</u>	3	0.84	115.3	0.59	96-110	0.038	0.031	2°	OC	5
<u>Citharichthys gilberti</u>	15	4.21	313.2	1.60	79-165	0.133	0.066	3°	OC	1, 13, 14, 15, 16
<u>Etroplus crossotus</u>	3	0.84	72.6	0.37	65-119	0.038	0.022	3°	OC	1, 3, 14
<u>Achirus mazatlanus</u>	65	18.26	2058.8	10.51	40-182	0.311	0.237	2°	RP	1, 2, 3, 7, 8, 11, 12, 13, 14
<u>Symphurus atricaudus</u>	2	0.56	12.3	0.06	133-134	0.031	0.007	2°	VC	13
<u>Symphurus elongatus</u>	5	1.40	50.9	0.26	122-140	0.060	0.018	2°	OC	13, 14
<u>Symphurus leei</u>	3	0.84	17.8	0.09	92-97	0.038	0.007	2°	OC	13
<u>Balistes naufragium</u>	1	0.28	323.5	1.65	-212	0.018	0.070	2°	OC	5
<u>Sphoeroides anosticeps</u>	1	0.28	56.5	0.29	-145	0.018	0.018	2°	OC	1

18

356

99.97

19597.4

99.99

1.832 1.795

* CI CATEGORIAS ICTIOTROFICAS
** CC COMPONENTES COMUNITARIOS:
VC VISITANTES CICLICOS
OC VISITANTES OCASIONALES
RP RESIDENTES PERMANENTES

$g.m^{-2} = 0.68$; $D = 2.894$

$Ind. m^{-2} = 0.012$; $J' = 0.634$

RED: DE ARRASTRE

T A B L A No. 11

DIVERSIDAD ABUNDANCIA RANGO DE TALLAS CATEGORIAS
ICTIOTROFICOS Y COMPONENTES COMUNITARIOS OTOÑO 1979

ESPECIES	NUMERO INDIVIDUOS	NUMERO (%)	PESO (g)	PESO (%)	RANGO DE TALLAS (mm)	H'n	H'w	* CATEGORIAS ICTIOTROFICAS	** COMPONENTES COMUNITARIOS	DISTRIBUCIONES POR ESTACIONES
<u>Arius liropus</u>	22	44.9	1180.1	40.9	54-260	0.360	0.366	2°	RP	4,10,15,17,18
<u>Centropomus robalito</u>	9	18.4	719.8	24.9	150-260	0.312	0.346	3°	RP	17,18
<u>Selene brevoortii</u>	2	4.1	36.0	1.2	51-124	0.131	0.053	2°	VC	3,5
<u>Lutianus arcentiventris</u>	1	2.0	131.7	4.6	-202	0.078	0.142	3°	VC	8
<u>Eucenes axillaris</u>	2	4.1	54.0	1.9	73-82	0.131	0.076	1°	VC	9,18
<u>Muail curema</u>	1	2.0	395.9	13.7	-354	0.078	0.272	1°	VC	3
<u>Dormitator latifrons</u>	1	2.0	70.1	2.4	-161	0.078	0.089	1°	VC	13
<u>Etropus crossotus</u>	4	8.2	39.9	1.4	79-101	0.205	0.060	3°	VC	1,4,5
<u>Acnirus mazatlanus</u>	7	14.3	259.6	9.0	99-354	0.278	0.217	2°	RP	3,4,5,8
	9	49	2887.1	100.0		1.651	1.621			

* CI CATEGORIAS ICTIOTROFICAS
 ** CC COMPONENTES COMUNITARIOS:
 VC VISITANTES CICLICOS
 OC VISITANTES OCASIONALES
 RP RESIDENTES PERMANENTES

$g.m^{-2} = 0.12$; $D = 2.056$
 $Ind. m^{-2} = 0.002$; $J' = 0.751$

RED: ARRASTRE

T A B LA No. 12

DIVERSIDAD ABUNDANCIA RANGO DE TALLAS CATEGORIAS
ICTIOTROFICAS Y COMPONENTES COMUNITARIOS INVIERNO 1980

ESPECIES	NUMERO INDIVIDUOS	NUMERO (%)	PESO (g)	PESO (%)	RANGO DE TALLAS (mm)	H'n	H'w	* CATEGORIAS ICTIOTROFICAS	** COMPONENTES COMUNITARIOS	DISTRIBUCION POR ESTACIONES
<u>Opistonema libertate</u>	1	0.04	4.6	0.04	-88	0.022	0.0032	1°	VC	13
<u>Anchovia macrolepidota</u>	2	0.80	51.3	0.40	137-143	0.039	0.022	1°	VC	18
<u>Anchoa comoresa</u>	9	3.60	39.9	0.31	80-111	0.120	0.017	1°	OC	18
<u>Anchoa panamensis</u>	8	3.20	37.8	0.30	88-102	0.110	0.017	1°	VC	18
<u>Arius liropus</u>	172	44.60	7763.6	61.12	91-267	0.360	0.301	2°	PP	11, 13, 16, 17, 18, 20
<u>Centropomus robalito</u>	31	12.40	1619.4	12.70	100-224	0.258	0.262	3°	PP	13, 16, 17, 18, 20
<u>Selene oerstedii</u>	1	0.40	49.3	0.40	-155	0.022	0.022	2°	VC	18
<u>Oligoplites saurus</u>	1	0.40	65.6	0.50	-210	0.022	0.026	2°	VC	4
<u>Lutianus argentiventris</u>	5	2.00	450.0	3.50	90-223	0.078	0.117	3°	VC	6, 8, 10, 11, 13
<u>Diapterus peruvianus</u>	19	7.60	261.3	2.10	90-122	0.196	0.082	1°	VC	11, 13, 18
<u>Cerres cinereus</u>	2	0.80	246.3	1.90	109-206	0.039	0.075	1°	VC	9, 13
<u>Eugerres axillaris</u>	2	0.80	195.3	1.50	195-205	0.039	0.063	1°	VC	18
<u>Eucinostomus currani</u>	1	0.40	11.2	0.10	-104	0.022	0.007	1°	VC	11
<u>Pomadourus macracanthus</u>	3	1.20	286.8	2.30	124-230	0.053	0.087	2°	VC	10, 11
<u>Microgobion ectenes</u>	1	0.40	11.5	0.10	-115	0.022	0.007	2°	VC	18
<u>Chaetodipterus zonatus</u>	1	0.40	111.4	0.90	-145	0.022	0.043	1°, 2°	VC	6
<u>Citharichthys gilberti</u>	6	2.40	25.7	0.20	59-126	0.089	0.012	3°	VC	8, 9, 10, 17
<u>Achirus mazatlanus</u>	44	17.70	1464.6	11.50	55-191	0.307	0.248	2°	RP	3, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 20
<u>Symphurus atricaudus</u>	1	0.40	7.6	0.10	-109	0.022	0.007	2°	VC	9
	19	249	99.9	12703.2	100.0		1.842	1.411		

* CI CATEGORIAS ICTIOTROFICAS
** CC COMPONENTES COMUNITARIOS:
VC VISITANTES CICLICOS
OC VISITANTES OCASIONALES
RP RESIDENTES PERMANENTES

$g \cdot m^{-2} = 0.44$; $D = 3.562$

$Ind. m^{-2} = 0.001$; $J' = 0.626$

T A B L A No. 17

DIVERSIDAD ABUNDANCIA RANGO DE TALLAS CATEGORIAS
ICTIOTROFICAS Y COMPONENTES COMUNITARIOS PRIMAVERA 1980

ESPECIES	NUMERO INDIVIDUOS	NUMERO (%)	PESO (g)	PESO (%)	RANGO DE TALLAS (mm)	H'n	H'w	CATEGORIAS ICTIOTROFICAS	COMPONENTES COMUNITARIOS	DISTRIBUCION POR ESTACIONES
1. <u>Elops efinis</u>	1	0.67	144.0	0.75	-322	0.034	0.037	2°	VC	11
2. <u>Dorosoma smithi</u>	1	0.67	47.8	0.25	-174	0.034	0.015	1°, 2°	OC	12
3. <u>Episthonema libertate</u>	4	2.68	422.3	2.19	206-232	0.097	0.084	1°	VC	19
4. <u>Galeichthys caerulescens</u>	5	3.36	1065.2	5.52	134-396	0.114	0.160	1°, 2°	RP	11, 15, 16
5. <u>Arius liropus</u>	31	20.81	3035.1	15.73	195-272	0.327	0.291	2°	RP	11, 14, 16, 17, 19
6. <u>Centropomus robalito</u>	8	5.37	1087.0	5.63	206-281	0.157	0.162	2°, 3°	RP	16, 17, 18, 19
7. <u>Nematistius pectoralis</u>	1	0.67	267.3	1.39	-302	0.034	0.059	2°, 3°	OC	11
8. <u>Caranx hippos</u>	14	9.40	3186.4	16.52	75-216	0.222	0.059	2°	VC	4, 14, 15, 18, 19, 20
9. <u>Olicocolites mundus</u>	13	8.72	1009.8	5.23	197-265	0.213	0.154	2°, 3°	VC	11, 14, 15, 16
10. <u>Olicocolites saurus</u>	4	2.68	1250.0	6.48	225-240	0.097	0.177	2°	VC	4, 5, 14
11. <u>Lutjanus colorado</u>	1	0.67	53.5	0.28	-155	0.034	0.016	2°, 3°	VC	4
12. <u>Diapterus peruvianus</u>	21	14.09	685.6	3.55	124-152	0.276	0.119	1°, 2°	VC	3, 4, 7, 12, 14, 16, 18, 20
13. <u>Gerres cinereus</u>	2	1.34	1215.0	6.30	177-180	0.058	0.174	1°	VC	14
14. <u>Eucinostomus entomelas</u>	11	7.38	794.6	4.12	158-185	0.192	0.131	1°	VC	1, 3, 4, 5, 10
15. <u>Eucinostomus dowii</u>	3	2.01	116.5	0.60	78-168	0.079	0.031	1°	VC	3, 4
16. <u>Pomadasys macracanthus</u>	2	1.34	112.6	0.58	154-171	0.058	0.030	2°	VC	1, 18
17. <u>Cynoscion xanthulus</u>	1	0.67	288.4	1.49	-325	0.034	0.063	3°	VC	11
18. <u>Bairdiella iclistia</u>	3	2.01	226.8	1.18	189-210	0.079	0.052	2°	VC	11
19. <u>Mucil cephalus</u>	1	0.67	527.0	2.73	-380	0.034	0.098	1°	VC	18
20. <u>Mucil curema</u>	21	14.09	3674.1	19.04	170-286	0.276	0.316	1°	VC	1, 3, 4, 5, 7, 11, 14, 15, 17, 18, 20
21. <u>Polydactylus aproximans</u>	1	0.67	84.6	0.44	-217	0.034	0.024	2°	VC	15
21	149	100.00	19293.6	100.00		2.483	2.283			

* CI CATEGORIAS ICTIOTROFICAS
 ** CC COMPONENTES COMUNITARIOS
 VC VISITANTES CICLICOS
 OC VISITANTES OCASIONALES
 RP RESIDENTES PERMANENTES

$$g.m.^{-2} = 8.04 ; D = 3.997$$

$$Ind. m^{-2} = 0.06 ; J' = 0.816$$

T A B L A No. 18

DIVERSIDAD ABUNDANCIA RANGO DE TALLAS CATEGORIAS
ICTIOTROFICAS Y COMPONENTES COMUNITARIOS VERANO 1979

ESPECIES	NUMERO INDIVIDUOS	NUMERO (%)	PESO (g)	PESO (%)	RANGO DE TALLAS (mm)	H'n	H'w	* C I	** C C	ESTACIONES DE DISTRIBUCION
1. <u>Elops affinis</u>	2	0.14	170.3	0.97	262-298	0.009	0.046	2°	VC	7
2. <u>Lile stolifera</u>	1162	80.36	5975.6	34.00	73-127	0.245	0.367	1°	RP	6,7,9
3. <u>Anchoa ischana</u>	14	0.97	19.6	0.11	56-72	0.045	0.007	1°	OC	4
4. <u>Galeichthys caeruleus</u>	1	0.07	525.0	2.99	-390	0.005	0.105	1°, 2°	RP	6
5. <u>Hyporhamphus unifasciatus</u>	112	7.75	3089.7	17.58	195-266	0.199	0.306	2°	OC	1,2
6. <u>Tylesurus fodiator</u>	1	0.07	170.6	0.97	-50	0.005	0.046	3°	VC	2
7. <u>Syngnathus s.p</u>	1	0.07	0.5	0.003	-90	0.005	0.0003	2°	OC	9
8. <u>Centroponus robalito</u>	3	0.21	401.2	2.28	178-221	0.013	0.087	3°	RP	1,6,9
9. <u>Selene oerstedii</u>	1	0.07	129.9	0.74	-202	0.005	0.034	2°	VC	4
10. <u>Glicoplites mundus</u>	4	0.28	319.9	1.82	213-238	0.016	0.072	2°, 3°	VC	4,6
11. <u>Trachinotus paloma</u>	1	0.07	3.8	0.02	-68	0.005	0.001	2°, 3°	OC	1
12. <u>Lucianus argentiventris</u>	2	0.14	112.8	0.64	-183	0.009	0.030	3°	VC	7,9
13. <u>Lucianus novemfasciatus</u>	2	0.14	96.9	0.55	144-167	0.009	0.031	3°	VC	9
14. <u>Diapterus peruvianus</u>	1	0.07	43.1	0.25	-147	0.005	0.012	1°	VC	6
15. <u>Eucorres axillaris</u>	2	0.14	210.8	1.20	178-211	0.009	0.053	1°	VC	6
16. <u>Eucinostomus currani</u>	1	0.07	23.2	0.13	-123	0.005	0.007	1°	VC	1
17. <u>Eucinostomus entomelas</u>	23	1.59	8.4	0.05	27-45	0.006	0.003	1°	VC	9
18. <u>Bairdiella icistia</u>	44	3.04	90.3	0.51	30-61	0.106	0.026	2°	VC	9
19. <u>Chaetodipterus zonatus</u>	3	0.21	795.7	4.53	160-238	0.013	0.139	1°, 2°	VC	4,6
20. <u>Mugil cephalus</u>	1	0.07	925.0	5.26	-425	0.005	0.156	1°	VC	9
21. <u>Mugil curema</u>	55	3.80	4322.0	24.59	81-260	0.124	0.345	1°	VC	1,2,4,6,7,9
22. <u>Microgobius emblematicus</u>	1	0.07	0.4	0.002	-36	0.005	0.0002	2°	OC	9
23. <u>Gobionellus sagittula</u>	5	0.35	38.1	0.22	74-130	0.020	0.012	1°	VC	6,9
24. <u>Citharichthys gilberti</u>	2	0.14	97.7	0.56	145-192	0.009	0.031	3°	VC	6
25. <u>Achirus mazatlanus</u>	1	0.07	2.9	0.02	-58	0.005	0.001	2°	RP	6
26. <u>Sphaeroides annulatus</u>	1	0.07	3.6	0.02	23-38	0.005	0.001	2°	VC	4

26

1446

17577.0

100.00

0.947

1.8875

* CI CATEGORIAS ICTIOTROFICAS
** CC COMPONENTES COMUNITARIOS:
VC VISITANTES CICLICOS
OC VISITANTES OCASIONALES
RP RESIDENTES PERMANENTES

g. m⁻² : 9.0 ; D : 3.44

Ind. m⁻² : 0.74 ; J' : 0.29

T A B L A No. 19

DIVERSIDAD ABUNDANCIA RANGO DE TALLAS CATEGORIAS
ICTIOTROFICAS Y COMPONENTES COMUNITARIOS. OTOÑO 1979

ESPECIES	NUMERO INDIVIDUOS	NUMERO (%)	PESO (g)	PESO (%)	RANGO DE TALLAS (mm)	H' n	H' w	* C I	** C C	ESTACIONES DE DISTRIBUCION
1. <u>Lile stolifera</u>	30	11.0	187.1	1.78	93-104	0.243	0.072	1°	RP	3
2. <u>Oaisthonema libertate</u>	1	0.37	4.6	0.04	-86	0.021	0.003	1°	VC	3
3. <u>Galeichthys caeruleus</u>	1	0.37	219.4	2.09	-300	0.021	0.081	2°, 1°	VC	4
4. <u>Arius liroopus</u>	5	1.85	1560.2	14.88	176-228	0.073	0.284	2°	RP	3,8
5. <u>Hyporhamphus unifasciatus</u>	47	17.34	2206.6	21.05	210-280	0.303	0.328	2°	VC	2,3,7,8
6. <u>Tylosurus stolzmanni</u>	4	1.48	228.1	2.18	335-420	0.062	0.083	3°	VC	2
7. <u>Hematistius pectoralis</u>	11	4.06	281.6	2.69	88-200	0.129	0.097	2°, 3°	OC	2,3,4
8. <u>Caranx hippos</u>	5	1.85	136.5	1.30	106-192	0.073	0.057	2°	VC	2,3
9. <u>Selene brevoortii</u>	1	0.37	4.5	0.04	-73	0.021	0.003	2°	VC	3
10. <u>Oligoplites mundus</u>	2	0.74	98.1	0.94	82-111	0.062	0.044	2°, 3°	VC	4
11. <u>Oligoplites saurus</u>	29	10.70	1011.0	9.64	96-229	0.238	0.226	2°	VC	1,2,3,6,7
12. <u>Oligoplites refulgens</u>	10	3.69	535.3	5.11	206-232	0.121	0.152	2°	VC	2,3
13. <u>Trachinotus rhodopus</u>	1	0.37	25.4	0.24	-136	0.021	0.015	2°, 3°	OC	1
14. <u>Citula dorsalis</u>	6	2.21	217.5	2.07	85-131	0.084	0.080	2°	OC	2,4
15. <u>Lutianus argentiventris</u>	2	0.74	223.8	2.13	168-212	0.036	0.082	3°	VC	8
16. <u>Lutianus novemfasciatus</u>	3	1.11	734.0	7.0	225-280	0.050	0.249	3°	VC	8
17. <u>Gerres cinereus</u>	2	0.74	200.2	1.91	184-194	0.036	0.076	1°	VC	8
18. <u>Eugerres axillaris</u>	51	18.82	196.0	1.87	45-132	0.313	0.074	1°	VC	2,3,4,8,9
19. <u>Eucinostomus currani</u>	8	2.95	89.1	0.85	63-90	0.103	0.041	1°	VC	2,4,8
20. <u>Eucinostomus entomelas</u>	2	0.74	89.5	0.85	65-164	0.036	0.041	1°	VC	2
21. <u>Eucinostomus dowii</u>	17	6.27	169.6	1.62	41-101	0.173	0.245	1°	VC	3,4,7,8,9
22. <u>Eucinostomus gracilis</u>	1	0.37	0.6	0.01	-43	0.021	0.001	1°	VC	8
23. <u>Pomadasys leuciscus</u>	12	4.43	208.8	1.99	90-141	0.303	0.078	2°	VC	2,3
24. <u>Pomadasys macracanthus</u>	1	0.37	20.5	0.20	-119	0.021	0.012	2°	VC	4
25. <u>Muail cephalus</u>	1	0.37	800.0	7.63	-415	0.021	0.196	1°	VC	8
26. <u>Muail curema</u>	18	6.64	1035.5	9.88	94-242	0.179	0.229	1°	VC	2,4,7,8,9
26	271	990.90	10483.5	100.0		2.753	2.848			

* CI CATEGORIA ICTIOTROFICAS
** CC COMPONENTES COMUNITARIOS:
VC VISITANTES CICLICOS
RP RESIDENTES PERMANENTES
OC VISITANTES OCASIONALES

g. m⁻² : 4.03 ; D : 4.46

Ind. m⁻² : 0.11 ; J' : 0.84

RED : CHINCHORRO

T A B L A No. 20

VERSIDAD ABUNDANCIA RANGO DE TALLAS CATEGORIAS
ICTIOTROFICAS Y COMPONENTES COMUNITARIOS INVIERNO 1980

ESPECIES	NUMERO INDIVIDUOS	NUMERO (%)	PESO (g)	PESO (%)	RANGO DE TALLAS (mm)	H'n	H'w	* C I	** C C	ESTACIONES DE DISTRIBUCION
1. <u>Urotrygon asterias</u>	1	0.10	191.1	0.64	-150	0.007	0.032	2°, 3°	OC	2
2. <u>Elops affinis</u>	16	1.53	1208.6	4.07	195-261	0.064	0.130	2°	VC	5,6,11
3. <u>Lile stolifera</u>	468	44.60	3819.0	12.86	86-114	0.360	0.264	1°	RP	2,10,11
4. <u>Synodus scituliceps</u>	1	0.10	40.6	0.14	-201	0.007	0.009	3°	VC	3
5. <u>Galeichthys caerulescens</u>	1	0.10	335.4	1.13	-335	0.007	0.051	2°	RP	11
6. <u>Hyporhamphus unifasciatus</u>	25	2.39	369.7	1.24	226-253	0.089	0.055	2°	VC	1
7. <u>Tylosurus fodiator</u>	2	0.19	116.3	0.39	299-337	0.007	0.022	3°	VC	1
8. <u>Syngnathus auliscus</u>	1	0.10	0.3	0.001	-86	0.007	0.0001	2°	VC	4
9. <u>Caranx hippos</u>	1	0.10	18.2	0.06	-120	0.007	0.005	2°	VC	11
10. <u>Caranx crysos</u>	2	0.19	67.9	0.23	129-136	0.012	0.014	2°, 3°	VC	1
11. <u>Oligoplites saurus</u>	26	2.48	684.4	2.30	119-165	0.092	0.087	2°	VC	1,2,5,11
12. <u>Citula dorsalis</u>	1	0.10	43.8	0.15	-124	0.007	0.010	2°	OC	6
13. <u>Lutianus novemfasciatus</u>	1	0.10	65.2	0.22	-153	0.007	0.013	3°	VC	5
14. <u>Diapterus peruvianus</u>	52	4.96	472.2	1.59	65-112	0.149	0.066	1°	VC	5,10,11
15. <u>Gerres cinereus</u>	2	0.19	83.2	0.28	107-193	0.012	0.016	1°	VC	8,11
16. <u>Eucinostomus currani</u>	10	0.95	143.1	0.48	77-127	0.044	0.026	1°	VC	2,3,4,6,8,11
17. <u>Eucinostomus entomelas</u>	80	7.63	2319.80	7.81	80-140	0.196	0.199	1°	VC	3,4,5,8,9,10,11
18. <u>Eucinostomus dowii</u>	129	12.31	2096.30	7.06	76-111	0.258	0.187	1°	VC	3,4,5
19. <u>Pomadasys leuciscus</u>	11	1.05	696.60	2.34	71-113	0.048	0.088	2°	VC	1,2
20. <u>Mugil curema</u>	214	20.42	16820.90	56.62	108-275	0.325	0.322	1°	VC	1,2,3,4,5,6,8,9,10,11
21. <u>Citharichthys gilberti</u>	2	0.19	104.1	0.35	88-190	0.012	0.020	3°	VC	2,3
22. <u>Symphurus elongatus</u>	2	0.19	11.5	0.04	101-114	0.012	0.003	2°	VC	4

22

1048

100.0

29708.20

100.0

1.729

1.619

* C I CATEGORIAS ICTIOTROFICAS
** C C COMPONENTES COMUNITARIOS:
VC VISITANTES CICLICOS
OC VISITANTES OCASIONALES
RP RESIDENTES PERMANENTES

g. m⁻² : 9.14; D : 3.02
Ind. m⁻² : 0.032; J' : 0.56

RED : CHINCHORRO

T A B L A No. 21

DIVERSIDAD ABUNDANCIA RANGO DE TALLAS CATEGORIAS
ICTIOTROFICAS Y COMPONENTES COMUNITARIOS PRIMAVERA 1980

ESPECIES	NUMERO INDIVIDUOS	NUMERO (%)	PESO (g)	PESO (%)	RANGO DE TALLAS (mm)	H'n	H'w	*C I	**C C	ESTACIONES DE DISTRIBUCION
1. <u>Eloos affinis</u>	22	11.40	2144.8	31.31	202-365	0.248	0.364	2°	VC	3
2. <u>Myructhys tigrinus</u>	1	0.52	122.5	1.79	-600	0.027	0.072	2°	OC	1
3. <u>Lilestolifera</u>	121	62.69	1109.85	16.20	100-128	0.293	0.295	1°	RP	2,7,8,10
4. <u>Hyporhamphus unifasciatus</u>	5	2.59	236.0	3.44	221-280	0.095	0.116	2°	VC	4,10
5. <u>Caranx hippos</u>	1	0.52	235.8	3.44	-261	0.027	0.116	2°	VC	8
6. <u>Olicoplites saurus</u>	1	0.52	56.8	0.83	-211	0.027	0.040	2°	VC	2
7. <u>Eucionostorus eatomelas</u>	17	8.81	90.45	1.32	23-131	0.214	0.001	1°	VC	7,8,10
8. <u>Mucil curema</u>	22	11.40	2758.8	40.27	161-290	0.248	0.366	1°	VC	1,2,3,4,7,8,9,10
9. <u>Dormitator latifrons</u>	1	0.52	1.0	0.01	-47	0.027	0.001	1°	VC	8
10. <u>Gobionellus sacittula</u>	1	0.52	4.5	0.07	-106	0.027	0.005	1°	VC	10
11. <u>Acanirus mazatlanus</u>	1	0.52	90.7	1.32	-172	0.027	0.057	2°	RP	10
11	193	100.00	6851.20	100.00		1.26	1.433			

* C I CATEGORIAS ICTIOTROFICAS
** C C COMPONENTES COMUNITARIOS:
VC VISITANTES CICLICOS
RP RESIDENTES PERMANENTES
OC VISITANTES OCASIONALES

g. m⁻² : 2.64; D : 1.90

Ind. m⁻² : 0.07; J: 0.53

Para las tres artes de pesca, la biomasa presentó los valores más altos en verano, así también se detectó, que la comunidad tiene los valores más bajos en biomasa durante el otoño. En invierno este parámetro poblacional de la comunidad se incrementa y, al menos, esto se observa con las capturas de las redes de arrastre y chinchorro; sin embargo, con la red de agallera esto se detecta. Hacia la primavera la biomasa de la comunidad de peces aparentemente disminuye, al menos en las poblaciones colectadas con redes de arrastre y chinchorro, y lo inverso se presentó en la red de agallera (Figs. 6-8).

La "riqueza de especies" (D) y "equitatividad" (J') de especies se comportan de manera inversa. Estos parámetros no siempre dan información dentro de un patrón establecido (Livingston, 1976; Yáñez-Arancibia et al., 1980, Yáñez-Arancibia et al., 1982), puesto que uno mide la variedad de especies (D), y el otro la abundancia relativa (J'). Asimismo la diversidad (H'n), por cuantificar, este parámetro independientemente del tamaño de la muestra, efectúa la proporción de individuos por especie y con mayor frecuencia refleja la tendencia real (estimada), en un conjunto de asociaciones muestreadas. De esta manera H'n, presenta una relación directa con el número de especies e individuos. Lo cual es observado con las muestras de las redes de arrastre y agallera mayormente y en menor medida con la red de chinchorro.

donde solamente se refleja esto con el número de especies, pero no con el número de individuos.

El comportamiento inverso entre el índice de biomasa ($H'w$) y el número de individuos, normalmente es el reflejo de un sistema ecológico utilizado como área de alimentación y protección de juveniles, así como también de crianza y maduración para algunas especies que pueden alcanzar tallas mayores. Un gran número de individuos de pequeño tamaño y poco peso, contra un número menor de individuos con mayor peso. En el otoño predominan los valores más altos del índice de biomasa contrastando con el mayor número de individuos. Por el contrario, el mayor número de individuos de invierno que se reclutan como juveniles al área, son de pequeño tamaño y poco peso. Por lo cual $H'w$ es el pulso más bajo.

El índice de Shannon ($H'n$) se comporta paralelo al índice de biomasa ($H'w$), excepto durante el invierno, en que hay una ligera relación inversa. Esto parece indicar que el aumento del número de individuos en invierno controla al índice de $H'n$.

A una mayor equitatividad de los individuos entre las especies representadas, esto es pocas o muchas especies, pero con una buena proporcionalidad de individuos, provoca un incremento del índice (J'). Por el contrario, disminuye cuando no

hay armonía en la uniformidad de la proporción. Esto explica la relación directa que J' muestra con $H'n$ en muestras tomadas con chinchorro, y en menor medida con red agallera, pero el comportamiento "anómalo" de estos dos parámetros con la red de arrastre, es complicado de explicar al nivel actual de resultados. El número de individuos como parámetro aislado de la estructura ecológica de la comunidad, se comporta, en algunos casos de manera inversa, con $H'w$ o J' , pero en otros casos manifiesta una relación directa. Los parámetros ecológicos ($H'n$, J' y D) tienen una estrecha relación, pero dos de ellos consideran proporcionalidad, uno ($H'n$) lo hace en forma directa sobre la muestra y el otro (J') está en función del valor teórico de $H'max$, por lo cual aún cuando la información que los tres parámetros ecológicos buscan, sobre el número de ejemplares colectados, por definición, no necesariamente mostraron relación directa o inversa. La mayor diversidad ($H'n$) se presenta en otoño, coincidiendo con las menores biomásas. Esto puede ser el reflejo de un patrón de utilización del sistema donde la mayor diversidad de otoño, está representada por especies de tamaño pequeño (juveniles) y pocas especies dominantes, asimismo la menor diversidad del verano coincide con las especies de mayor tamaño y peso, que han completado un período en el sistema y que serán reemplazadas por la alta diversidad específica de juveniles de la estación climática siguiente (Figs. 6-8).

Distribución y abundancia de las especies dominantes.

Las distintas artes de pesca utilizados muestran varia
ción en los parámetros de frecuencia, número y peso, y las espe
cies determinadas como dominantes para esos parámetros, pueden
o no ser los mismos. Asimismo ciertas especies son dominantes
independientes del arte de pesca como: Opisthonema libertate,
Oligoplites saurus, Gerres cinereus, Eugerres axillaris,
Galeichthys caerulescens, Citharichthys gilberti, Arius liropus,
Centropomus robalito, Diapterus peruvianus y Mugil curema; de
las cuales las 8 últimas son las más abundantes. Algunas de las
anteriores especies son dominantes en cierta época del año,
esta variación es en cuanto a sus propias estrategias alimenti
cias, reproductivas, fluctuación ambiental y selectividad de
las redes. Sin embargo, se considera que 18 especies son típi
cas o dominantes de toda la comunidad (Tabla 10-21). Algunas
de estas 18 especies parecen estar bien representadas en dos
artes de pesca como: arrastre-chinchorro, chinchorro-agallera o
arrastre-agallera como se aprecia en la tabla 22.

Tabla 22 Especies representativas en dos artes de pesca: arrastre-chinchorro, agallera-chinchorro y arrastre-agallera, en un ciclo anual.

ARRASTRE-AGALLERA	ARRASTRE-CHINCHORRO	AGALLERA-CHINCHORRO
<u>Pomadasys macracanthus</u>	<u>Urotrygon asterias</u>	* <u>Elops affinis</u>
<u>Micropogon ectenes</u>	<u>Selene Brevoorti</u>	* <u>Nematistius pectoralis</u>
	<u>Lutjanus argentiventris</u>	* <u>Caranx hippos</u>
	<u>Eucinostomus currani</u>	<u>Trachinotus paloma</u>
	<u>Eucinostomus gracilis</u>	<u>Trachinotus rhodopus</u>
	<u>Chaetodipterus zonatus</u>	<u>Citula dorsalis</u>
	* <u>Dormitator latifrons</u>	<u>Lutjanus novemfasciatus</u>
	* <u>Achirus mazatlanus</u>	* <u>Eucinostomus entomelas</u>
	<u>Symphurus elongatus</u>	* <u>Eucinostomus dowii</u>
	<u>Sphoeroides annulatus</u>	<u>Bairdiella icistia</u>
	<u>Selene Oerstedii</u>	<u>Mugil cephalus</u>
		* <u>Oligoplites mundus</u>

*Especies dominantes, en número, peso y frecuencia de aparición.

En la anterior tabla, se observa que la combinación de agallera-chinchorro, presentan a más especies dominantes entre ellas y que en realidad son las que mayor información aportan al sistema. En la combinación arrastre-chinchorro hay muchas especies, pero no representan a especies dominantes (excepto dos). En la combinación arrastre-agallera solo dos especies presentan una tendencia a ser capturadas con dichas redes, debido principalmente a que la red de arrastre opera en el fondo y

la otra en la superficie del agua, ninguna de estas especies son frecuentes ni dominantes.

Otras especies fueron relevantes solo con un arte de pesca, y puede ser considerada como una tendencia típica o exclusiva en capturar a dichos peces con alguna arte de pesca en particular (Tabla 23). En la siguiente tabla puede apreciarse, las especies características de cada red.

Tabla 23 Especies típicas para cada una de las artes de pesca, a través de un ciclo anual.

ARRASTRE	AGALLERA	CHINCHORRO
<u>Anchovia macrolepidota</u>	<u>Dorosoma smithi</u>	<u>Myricthys tigrinus</u>
<u>Anchoa compresa</u>	<u>Anchovia rastralis</u>	* <u>Lile stolifera</u>
<u>Anchoa panamensis</u>	<u>Chanos chanos</u>	<u>Anchoa ischana</u>
<u>Chaetodon humeralis</u>	<u>Galeichthys gilberti</u>	<u>Synodus scituliceps</u>
<u>Etropus crossotus</u>	<u>Choloroscombrus orqueta</u>	* <u>Hyporhamphus unifasciatus</u>
<u>Symphurus atricaudus</u>	<u>Lutjanus colorado</u>	* <u>Tylosurus stolzmanni</u>
<u>Symphurus leei</u>	<u>Cynoscion xanthulus</u>	<u>Tylosurus fodiator</u>
<u>Balistes naufragium</u>	<u>Isopisthus remifer</u>	<u>Sygnathus auliscus</u>
<u>Sphoeroides angusticeps</u>	<u>Abudefduf saxatilis</u>	<u>Sygnathus sp</u>
	<u>Polydactylus aproximans</u>	<u>Pomadasys leuciscus</u>
	<u>Sphoeroides lobatus</u>	<u>Caranx crysos</u>
		<u>Oligoplites refulgens</u>
		<u>Microgobius emblematicus</u>
		<u>Gobionellus sagittula</u>

*Especies dominantes, en número, peso y frecuencia de aparición.

Estas especies anteriormente referidas, varían estacionalmente y ese cambio estacional y de la distribución que las caracteriza, controla en mayor medida la afinidad entre asociaciones de poblaciones de peces en la distribución espacial del sistema analizado (Figs. 9-23).

Componentes comunitarios

Los componentes comunitarios se destacan en las tablas 10-21 y figs. 24-26, en ellas se observa la diversidad de los componentes a los que pertenece cada una de las especies dentro del ciclo anual.

En general, a través del ciclo anual las especies cíclicas, son los componentes dominantes. El aumento o disminución o incluso la ausencia de algún componente, está en función de: época del año, lugar de muestreo (próximo a la playa, bajo el manglar o en el canal del sistema), afinidad o comportamiento y arte de pesca utilizado.

Algunos componentes cíclicos importantes como recurso pesquero son: Centropomus robalito, Diapterus peruvianus y Mugil curema. Las especies típicamente estuarinas, con potenciabilidad explotable, debido a su gran abundancia es: Arius liropus, y Lile stolífera. Los visitantes ocasionales no son de interés comercial, pero sí en el aspecto ecológico.

En la tabla 24, se presenta una distribución y cuantificación temporal, de los principales pulsos de los componentes comunitarios, para las diferentes artes de pesca.

Tabla 24 Distribución del número de especies y la frecuencia de los componentes comunitarios en el sistema ecológico. Los detalles de las especies, se encuentran en las Tablas 10-21.

ARTE DE PESCA	*CC	VERANO		OTOÑO		INVIERNO		PRIMAVERA		TOTAL	
		No. (sp)	Frec. (%)	No. (sp)	Frec. (%)	No. (sp)	Frec. (%)	No. (sp)	Frec. (%)	No. (sp)	Frec. (%)
RED DE ARRASTRE	VC	7	38	7	77	16	84	9	81	21	65
	OC	8	44	-	-	1	5	-	-	8	25
	RP	3	16	2	22	2	10	2	18	3	9
RED DE AGALLERA	VC	7	64	11	55	9	64	16	76	22	61
	OC	2	18	6	30	3	21	2	95	11	30
	RP	2	18	3	15	2	14	3	14	3	8
RED DE CHINCHORRO	VC	18	19	21	80	17	77	9	81	31	64
	OC	5	19	3	11	3	14	1	9	11	23
	RP	3	11	2	8	2	9	1	9	16	12

*CC = Componentes Comunitarios

Categorías ictiotróficas

La distribución y cuantificación de las categorías ictiotróficas se presentan en las tablas 10 a 21 y figuras 27-29. en un ciclo anual.

Fig. 6 Variación de los parámetros ecológicos de la comunidad muestreada con la red de arrastre: índice de diversidad, especies, abundancia numérica y biomasa, durante el ciclo anual, 1979-1980. Explicación en el texto.

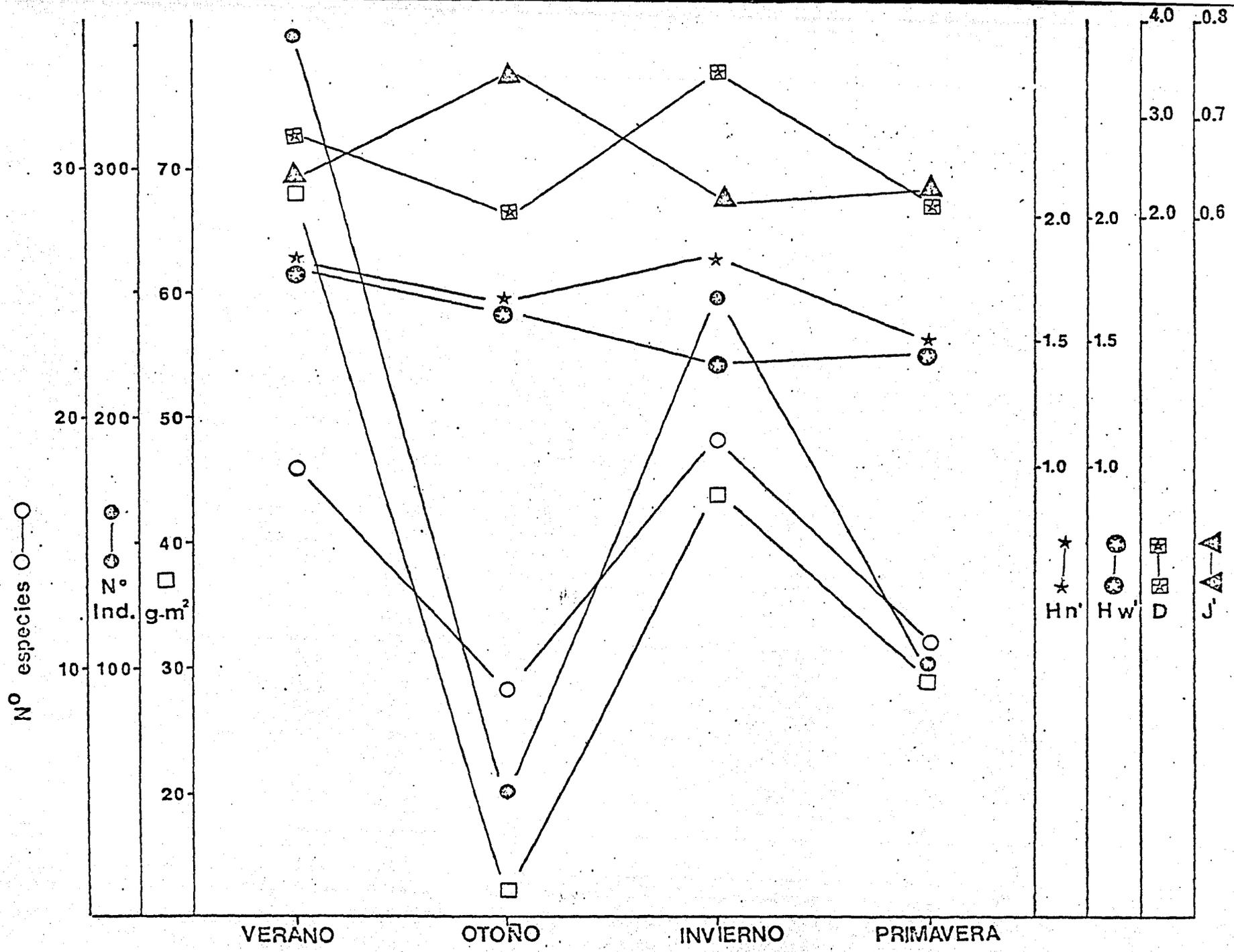


Fig. 7 Variación de los parámetros ecológicos de la comunidad muestreada con la red de agallera: índices de diversidad, especies, abundancia numérica y biomasa, durante el ciclo anual 1979-1980. Explicación en el texto.

RED: AGALLERA

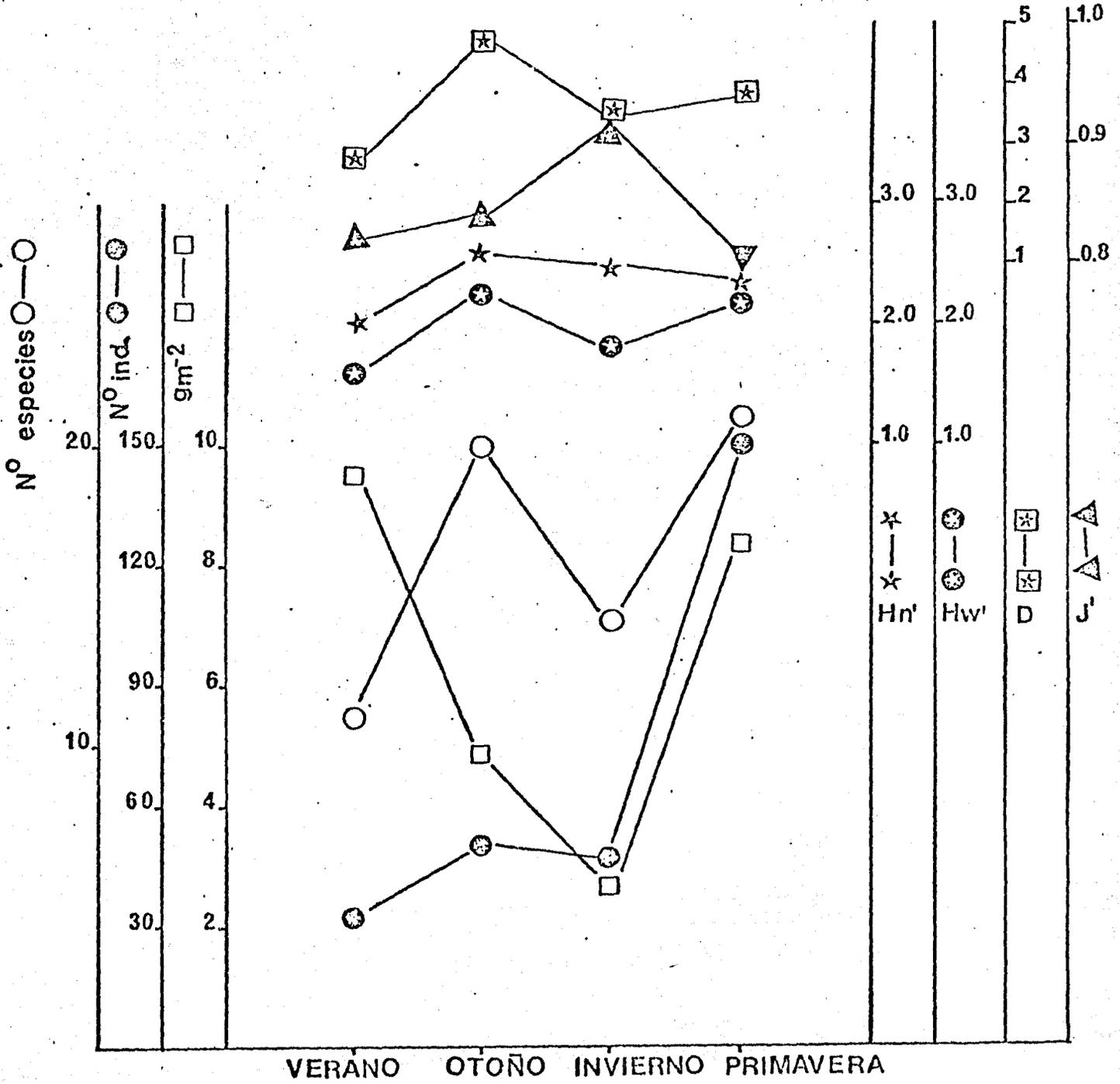
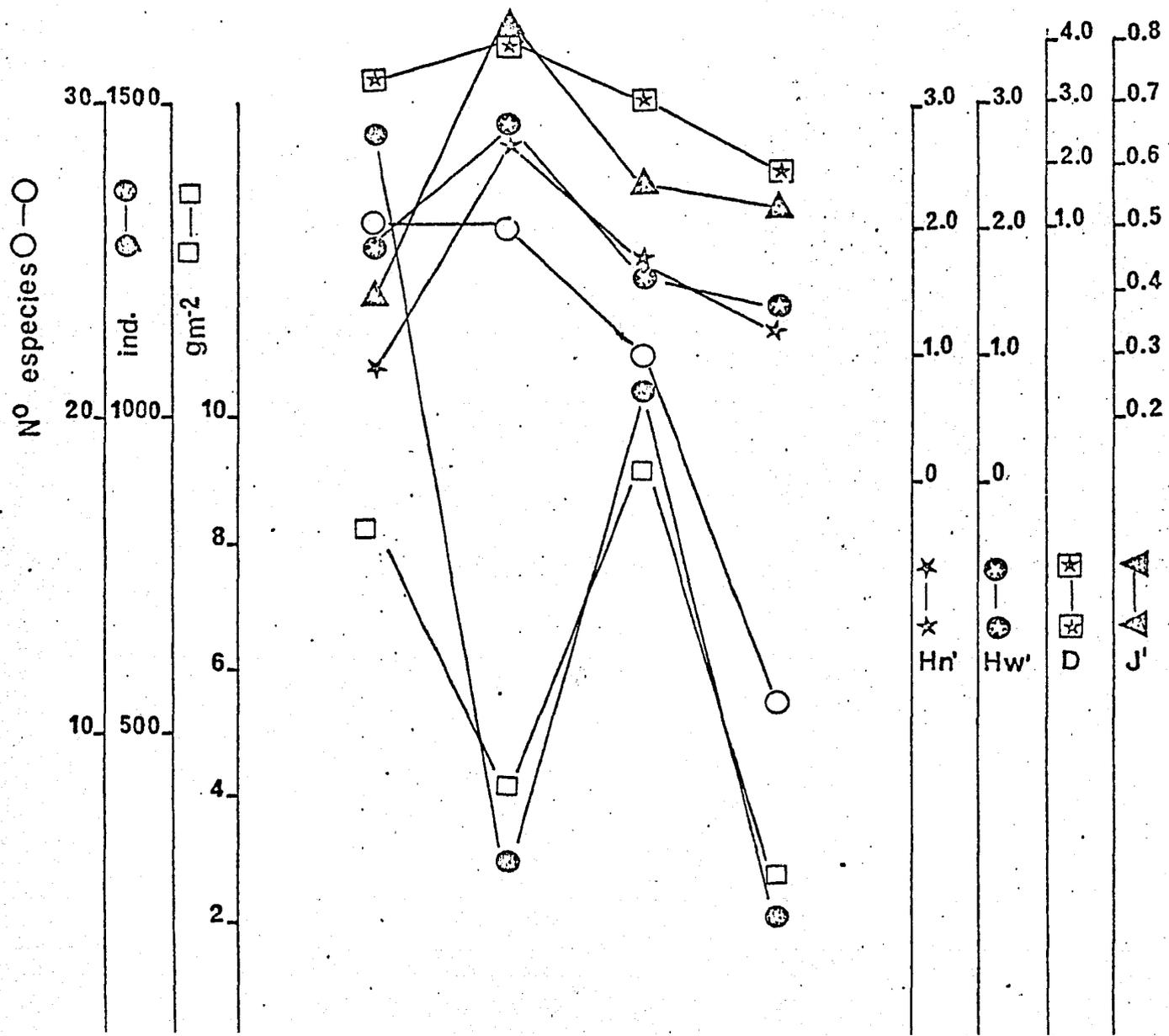


Fig. 8 Variación de los parámetros ecológicos de la comuni
dad con la red de chinchorro: índice de diversidad,
especies, abundancia numérica y biomasa, durante el
ciclo anual 1979-1980. Explicación en el texto.

RED:CHINCHORRO



En general a través del ciclo anual, se observa a una gran cantidad de especies de 2do. orden. El aumento o disminución e incluso la ausencia de alguna categoría, está en función de la época del año, lugar de muestreo, comportamiento y arte de pesca utilizado.

Algunos niveles tróficos tipifican a determinadas artes de pesca, así tenemos que: los consumidores de primer orden, abundan en chinchorro, los de 3er. orden en agallera y 1ro. y 2do. en la red de arrastre.

En la tabla 25, se presenta una distribución y cuantificación temporal, de los principales pulsos de las categorías ictiotróficas, para las diferentes artes de pesca.

Tabla 25 Distribución del número de especies y la frecuencia de las categorías ictiotróficas en el sistema ecológico. Sus detalles de las especies se encuentran en las Tablas 10-21.

ARTE DE PESCA	VERANO		OTOÑO		INVIERNO		PRIMAVERA		TOTAL	
	No. (sp)	Frec. (%)	No. (sp)	Frec. (%)	No. (sp)	Frec. (%)	No. (sp)	Frec. (%)	No. (sp)	Frec. (%)
*CI										
RED DE ARRASTRE										
1er.	3	17	3	33	9	47	3	27	13	41
2do.	12	67	3	33	8	42	6	54	16	50
3er.	5	28	3	33	3	16	2	18	5	15
RED DE AGALLERA										
1er.	5	45	5	25	3	25	9	43	10	28
2do.	6	54	14	70	8	57	11	52	22	61
3er.	3	27	5	25	5	36	5	24	11	30
RED DE CHINCHORRO										
1er.	11	42	11	42	7	36	5	45	16	33
2do.	12	46	13	50	11	50	6	54	26	54
3er.	7	27	7	8	6	22	-	-	14	29

* CI = Categorías Ictiotróficas

En el ciclo anual, solo cinco especies estuvieron presentes y con una dominancia de densidad poblacional (g.m^{-2} e ind. m^{-2}), índice de diversidad ($H'n$) e índice de biomasa ($H'w$). Las variaciones observadas para los anteriores parámetros, están en función de: lugar de muestreo (en las proximidades de la playa, bajo el manglar o en el canal), comportamiento, época del año y selectividad de las redes. A continuación se describe el comportamiento para cada una de las especies, en las distintas artes de pesca empleada a través de un año de muestreo.

Red de arrastre. Tres especies estuvieron siempre presentes y fueron: Arius liropus, Centropomus robalito y Achirus mazatlanus. Arius liropus, presentó valores de $H'n$ y $H'w$ similares en verano y otoño en una relación directa. En el invierno se observa un incremento de $H'n$ y una disminución en $H'w$ en forma inversa. La primavera se caracterizó por un aumento de los índices, la biomasa y densidad presentaron una relación directa, con valores relativamente altos en verano e invierno, los más bajos se registran en otoño y primavera (Fig. 30).

La especie Centropomus robalito, tuvo valores de $H'n$ y $H'w$ bajos en verano e invierno y los máximos en otoño en una relación directa. En primavera, se observó un incremento de $H'w$ y una disminución de $H'n$ en forma inversa. La biomasa y densidad

presentaron los máximos valores en invierno y los mínimos en primavera y otoño (Fig. 30).

En la especie Achirus mazatlanus se observó a valores de H'w, H'n, biomasa y densidad altos en verano e invierno y bajos en otoño y primavera (Fig. 30).

Red de agallera. Solo una especie presenta una alta frecuencia de aparición, Mugil curema, esta especie tuvo un aporte de información mayor de H'n y H'w que otras especies, así como una dominancia en número, densidad, biomasa y frecuencia, estos parámetros ecológicos tienen un comportamiento directo, con valores máximos en invierno y los mínimos en verano, en tanto que en otoño y primavera se observó un valor medio (Fig. 31).

Red de chinchorro. Solo dos especies están mejor representadas a través de un año de muestreo y son: Mugil curema y Lile stolifera. La especie Mugil curema en el verano presentó un valor alto de H'w y bajo en H'n en una relación inversa, en tanto que la biomasa y densidad son máximos en una forma directa, es común observar a ejemplares adultos que rebasan los 200 mm de longitud total. En otoño H'w disminuye, pero H'n se ve incrementada en forma inversa. La biomasa y densidad disminuyen y frecuentemente se presentan a individuos adultos y de tallas de 94 a 249 mm. En el invierno los valores de H'w, H'n, biomasa y densidad aumen

tan en una relación directa, ésta época tiene a una gran cantidad de individuos, de tallas medianas de 100 mm de longitud total. En la primavera se observa un descenso de H'n y un aumento de H'w en un aumento de H'w en una relación inversa, muy similar a la del verano, en tanto que la biomasa y densidad disminuyen en forma opuesta. Muchos de los individuos tienen un promedio de 250 mm de longitud total, alcanzando en esta estación del año, su máximo crecimiento. Generalmente fueron colectados pocos individuos, pero con un gran aporte de biomasa (Fig. 31).

La otra especie, con una frecuencia total en el año es Lile stolifera, en verano presentó valores altos de H'w y bajos de H'n con un comportamiento inverso, los individuos son adultos con algunos juveniles, y pocos rebasan los 100 mm de longitud total. En otoño, la biomasa, densidad y los índices (H'n, H'w), tienen una disminución directa. En ésta época del año se presentó a pocos individuos y en su mayoría son adultos que rebasan los 100 mm de longitud. En el invierno, hay un aumento de H'n, H'w, biomasa y densidad. Es frecuente observar a individuos de tallas de más de 100 mm de longitud total. En la primavera existe una disminución de H'n y un incremento de H'w en una relación inversa y directa para la biomasa y densidad. La mayoría de los ejemplares colectados rebazan los 100 mm de longitud total (Fig. 32).

Afinidad de especies y de habitat

En análisis "cluster" efectuado para las especies y estaciones, responden al cuadro ambiental anteriormente descrito, presentando distribuciones específicas en áreas restringidas para algunos grupos de especies y muy amplia en otras. Los cambios sucesionales de los grupos de especies de la comunidad, su distribución en los habitats, su frecuencia y abundancia numérica para las distintas artes de pesca, presentan una elevada correlación con la dinámica ambiental (Figs. 9-23).

A continuación se describe el comportamiento de los grupos de especies observados en los dendrogramas de las distintas artes de pesca empleados en un ciclo anual.

En el verano, los grupos A de las especies en las redes de chinchorro y arrastre tienden a distribuirse hacia la parte baja del estero y canal. En tanto que los grupos A de agallera y B de chinchorro se localizan principalmente en la Boca de Teacapán y parte baja del estero. Los demás grupos B de agallera y arrastre, presentan una amplia distribución en el sistema. El cuadro de distribución de los grupos de especies presentan cierta variación en relación al sitio de muestreo (manglar, playa o el canal) y tipo de red empleado. En términos generales, se observa una tendencia de las especies a distribuirse en todo el sistema en un habitat uniforme, con cierta inclinación relativa hacia el canal

del estero en un habitat caracterizado por el grupo I (Fig. 5).

En el otoño, los sub-grupos A de especies de arrastre y chinchorro y sub-grupos 1 y 2 de agallera presentan una tendencia a distribuirse hacia la Boca de Teacapán y parte baja del estero. En tanto que los sub-grupos B de arrastre y sub-grupos 3ro. y 4to. de agallera se distribuyen principalmente en el canal del estero y laguna.

En general se observa que existe una tendencia en todos los sub-grupos de especies en desplazarse hacia zonas de mayor salinidad y menor influencia fluvial (Boca de Teacapán y parte Baja del estero), en un habitat que tiene como característica principal las salinidades más altas del sistema (grupo I de estaciones del habitat, Fig. 5).

En el invierno, el sub-grupo A de las especies en las redes de agallera y de arrastre, presentan una tendencia a distribuirse hacia el canal del estero y laguna, hacia un habitat caracterizado por el grupo II (Fig. 5). En tanto que el sub-grupo A de especies de chinchorro se distribuye hacia la parte de la Boca de Teacapán y parte baja del estero en un habitat caracterizado por el grupo I (Fig. 5). El resto de las especies se distribuyen prácticamente en todo el sistema. En forma global se observa que el desplazamiento de la ictiofauna, se

efectua desde la Boca de Teacapán hacia el interior del estero. Esta dinámica de la comunidad, se manifiesta, conforme la salinidad penetra hacia el interior del sistema. Aunque esta distribución de la salinidad aún es menor, esto llega a suceder totalmente cuando se aproxima la época de secas y disminuye la afluencia fluvial.

En la primavera, los sub-grupos de especies A de las redes de agallera y chinchorro y sub-grupos B de la red de arrastre presentan una tendencia de distribución hacia el canal del estero y laguna y en una frecuencia menor hacia la Boca de Teacapán y parte baja del estero. Por lo que respecta al sub-grupo A de especies de arrastre, se distribuye en casi todo el sistema; el cual presenta un habitat homogéneo en cuanto a la salinidad, (Fig. 5). En general, los "cluster" muestran que las especies de la comunidad se distribuyen prácticamente en todo un sistema con características marinas e incluso hiperhalinas (como el extremo sur de la laguna).

El análisis "cluster" de especies es un ciclo anual indica lo siguiente: los sub-grupos A, de especies de las redes de agallera y chinchorro presentan una tendencia de distribución hacia la Boca de Teacapán y parte baja del estero. El comportamiento de la red de arrastre presenta cierta similitud con respecto a las otras redes, excepto que su sub-grupo A de especies tie-

ne una tendencia de distribución hacia el canal del estero y parte baja del estero y en menor frecuencia en la laguna. El otro sub-grupo B observado en la red de arrastre, presenta la particularidad, de formar un grupo de especies que co-existen a lo largo del año y con amplia distribución en el sistema (Figs. 9-13).

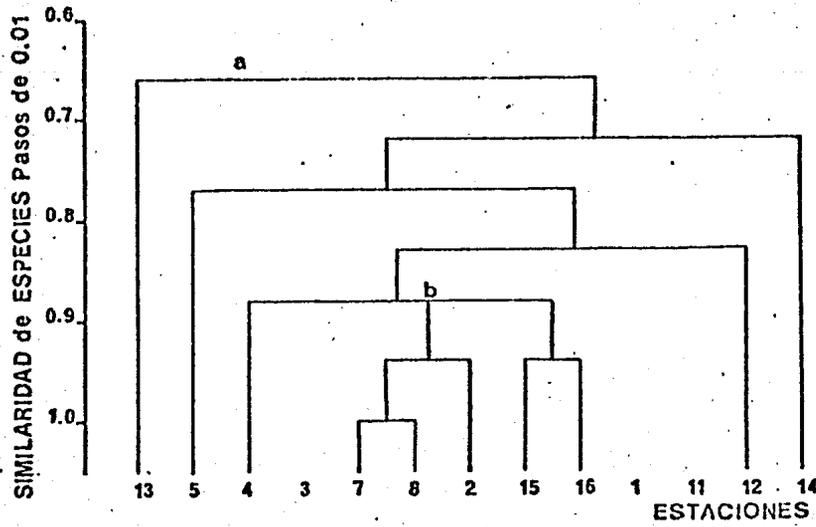
En general, se observa un grupo de especies en la comunidad que se desplazan a través del sistema en función del régimen climático, esto ocasiona un gradiente salino, que limita la distribución de las especies. Este mismo comportamiento es observado en la fauna macrobéntica, especialmente en los crustáceos.

Figs. 9 a la 23 Dendrogramas de las redes de arrastre, agallera y chinchorro que muestran la similaridad de especies, abundancia numérica (N) y frecuencia de distribución (F) de la ictiofauna en las cuatro regiones del sistema (bocas, parte baja del estero y laguna). Los dendrogramas cuantifican la relación de la afinidad ecológica entre las especies así como también la similaridad ecológica de las estaciones de colecta, basadas en la presencia o ausencia de las especies, para cada una de las estaciones en un ciclo anual 1979-1980. Explicación en el texto.

FIG. 9

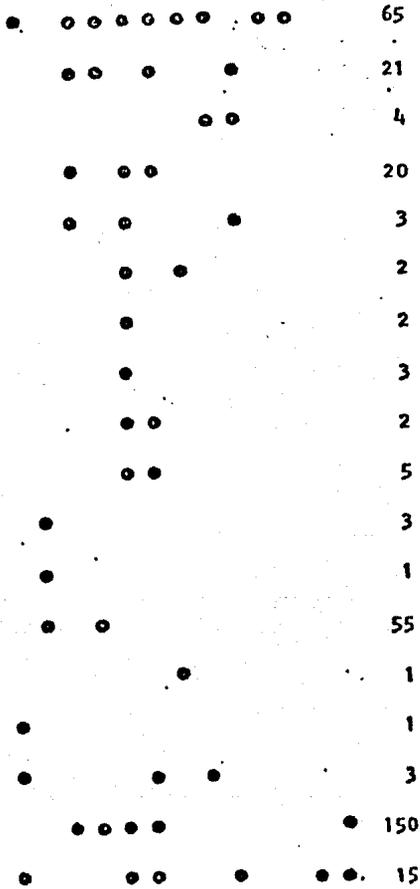
VERANO 1979

RED:ARRASTRE



GRUPO a SUBGRUPO b

ESTACIONES
1 5 11 12 13 14 2 3 4 7 8 15 16



N

65

21

4

20

3

2

2

3

2

5

3

1

55

1

1

3

150

15

F

69

31

15

23

23

8

8

8

15

15

8

8

15

8

8

23

38

46

VERANO 1979

Especies

- ACHIRUS HAZATLANUS
- POPADASYM MACRACANTHUS
- EUCINOSTOMUS GRACILIS
- CENTROPOMUS ROBALITO
- DIAPTERUS PERUVIANUS
- GALEICHTHYS CAERULESCENS
- SYMPHURUS ATRICAUDUS
- SYMPHURUS LEEI
- MICROPOGON ECTENES
- SYMPHURUS ELONGATUS
- CHAETODON HUHERALIS
- BALISTES NAUFRAGIUM
- LUTJANUS ARGENTIVENTRIS
- UROTRYGON ASTERIAS
- SPHOCROIDES ANGUSTICEPS
- LTROPUS CROSSOTUS
- ARIUS LIROPUS
- CITHARICHTHYS GILBERTI

SIMILARIDAD Pasos de 0.01

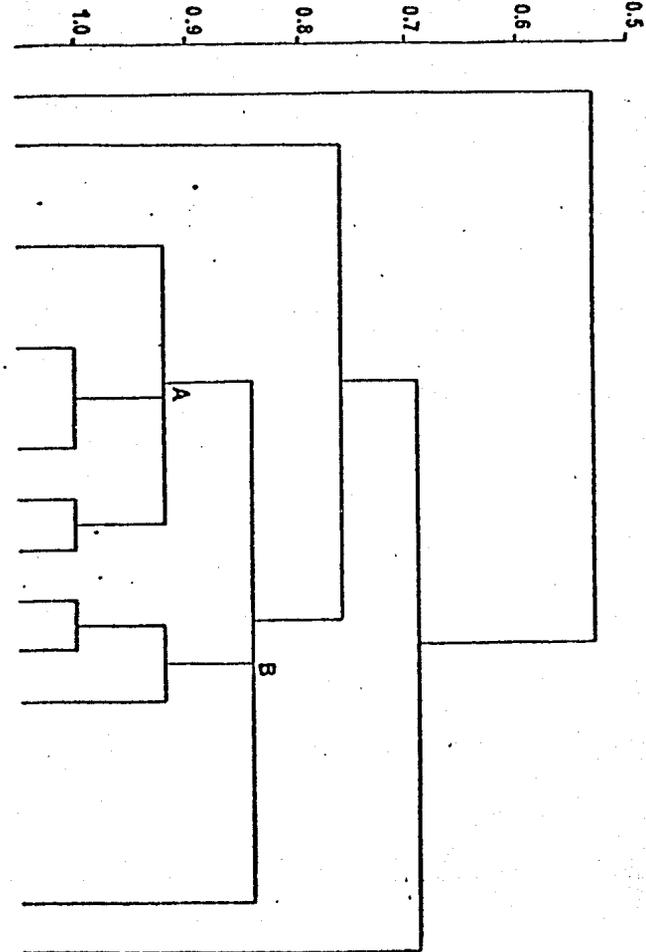
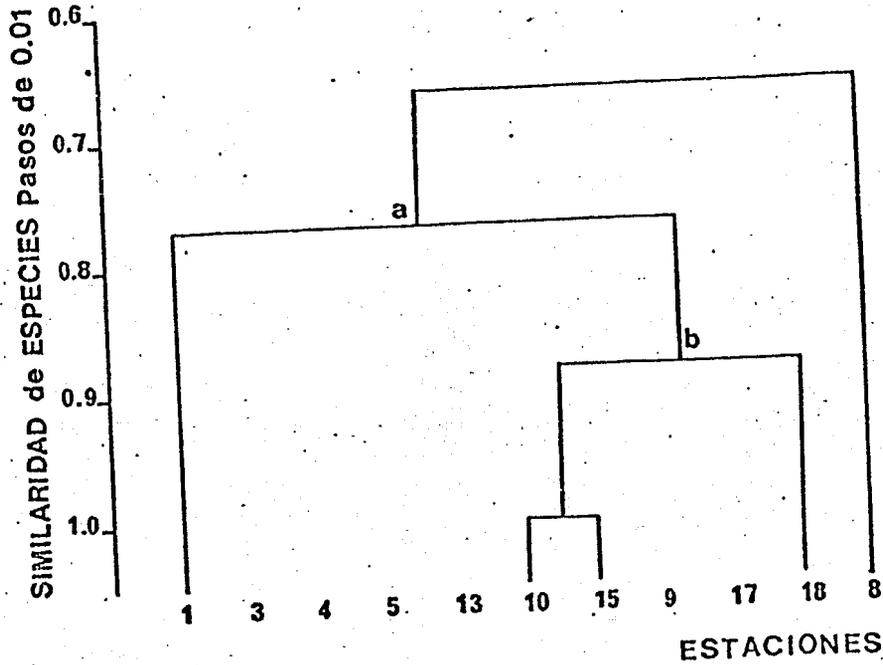


FIG. 10

RED: ARRASTRE

OTOÑO 1979

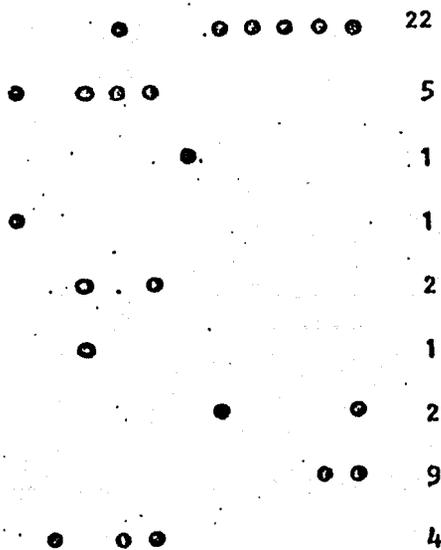


OTOÑO 1979

SUBGRUPO a SUBGRUPO b

ESTACIONES

8 1 3 4 5 13 9 10 15 17 18



F

Especies

SIMILARIDAD Pasos de 0.01

0.9 0.8 0.7 0.6

22	55	ARIUS LIROPUS
5	36	ACHIRUS MAZATLANUS
1	9	DORMITATOR LATIFRONS
1	9	LUTJANUS ARGENTIVENTRIS
2	18	SELENE BREVOORTII
1	9	MUGIL CUREMA
2	18	EUGERRES AXILLARIS
9	18	CENTROPOMUS ROBALITO
4	27	ETROPUS CROSSOTUS

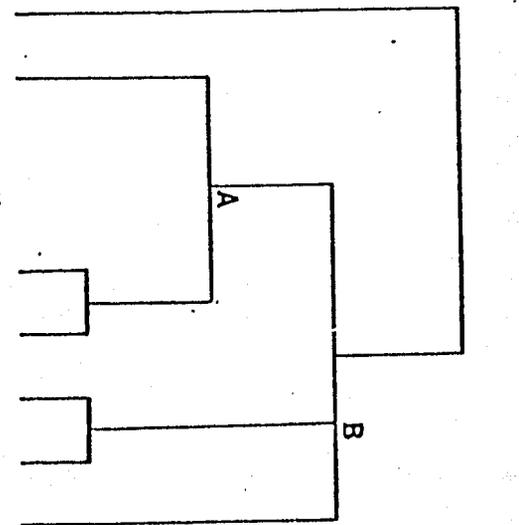
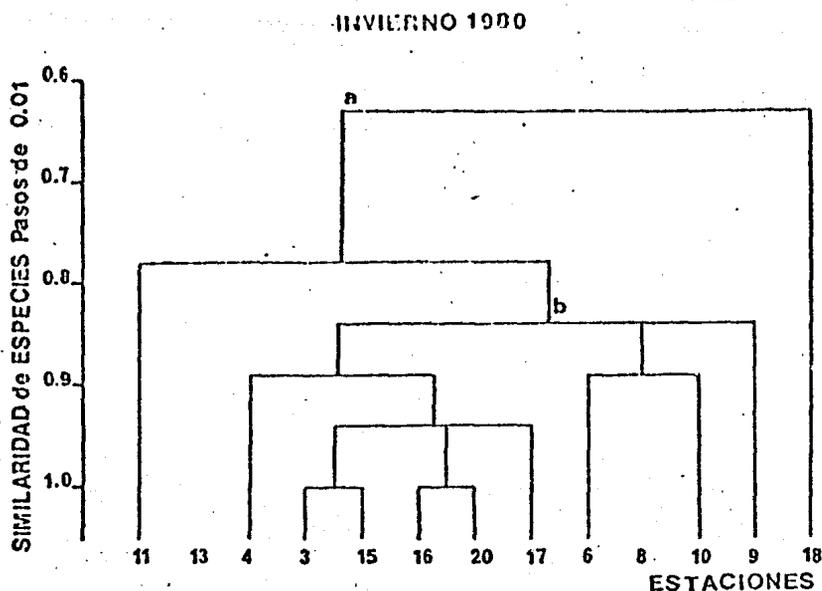


FIG. 11

RED: ARRABASTRE



GRUPO a SUBGRUPO b
ESTACIONES
11 13 18 3 4 6 8 9 10 15 16 17 20

INVIERNO 1980

SIMILARIDAD Pasos de 0.01

ESTACIONES	N	F	Especies
• • • • •	44	77	ACHIRUS MAZATLANUS
• • •	19	23	DIAPTERUS PERUVIANUS
•	1	8	OLIGOPLITES SAURUS
•	1	8	CHAETODIPTERUS ZONATUS
•	2	8	ANCHOVIA MACROLEPIDOTA
•	9	8	ANCHOA COMPRESSA
•	8	8	ANCHOA PANAMENSIS
•	1	8	SELENE OERSTEDII
•	2	8	EUGERRES AXILLARIS
•	1	8	MICROPOGON ECTENES
•	1	8	OPHISTHONEKA LIBERTATE
•	2	15	GERRES CINCREUS
•	1	8	SYMPHURUS ATRICAUDUS
•	1	8	EUCINOSTOMUS CURRANI
•	3	15	POMADASYS MACRACANTHUS
• •	31	38	CENTROPOMUS ROBALITO
• • •	172	46	ARIUS LIRIOPUS
• • • • •	6	31	CITHARICHTHYS GILBERTI
• • • • •	5	38	LUTJANUS ARGENTIVENTRIS

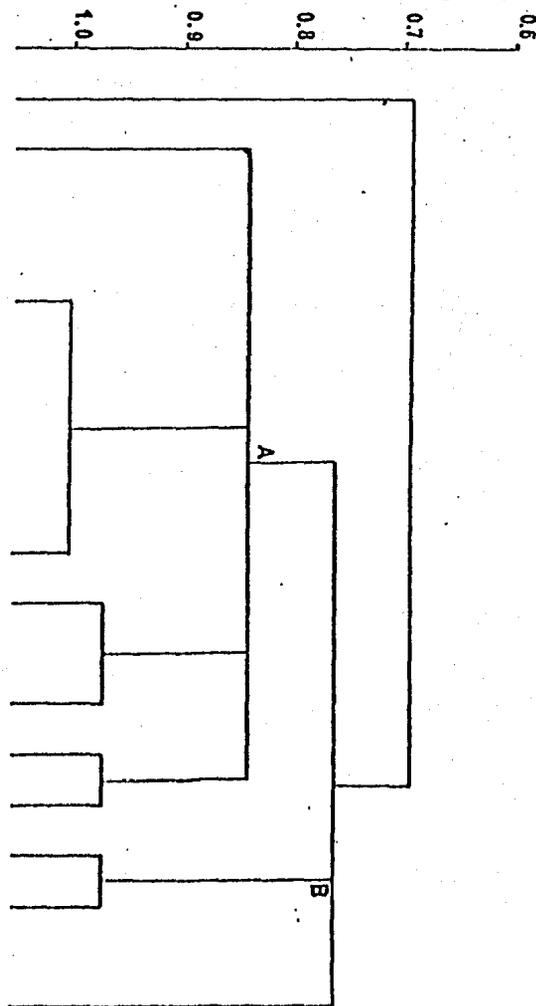
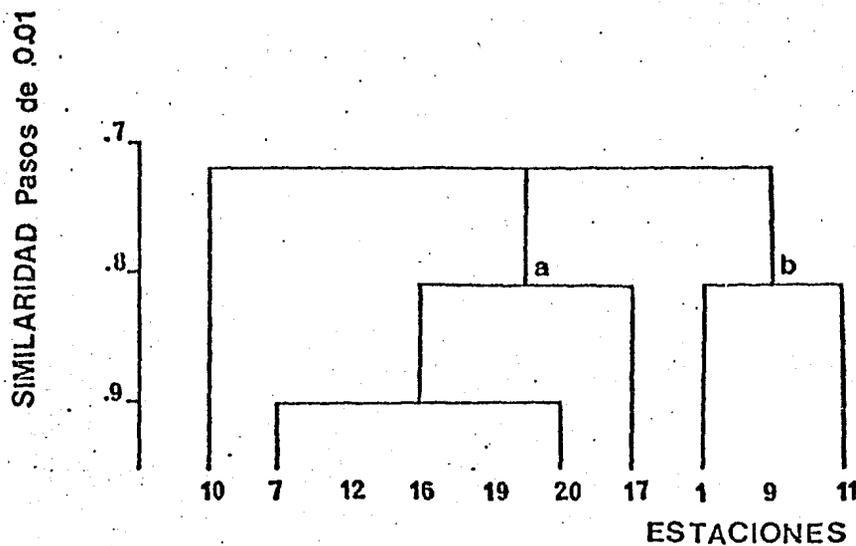


FIG. 12

RED: ARRASTRE

PRIMAVERA 1980



GRUPO b GRUPO a
ESTACIONES
10 1 9 11 7 12 16 17 19 20

PRIMAVERA 1980

ESTACIONES	N	F	Especies.
10	1	10	SPHOERIDES ANNULATUS
1	1	10	ETROPUS CROSSOTUS
9	1	10	MICROPOGON ECTENES
11	1	10	EUCINOSTOMUS CURRANI
7	1	10	POMADASYS MACRACANTHUS
12	1	10	GERRES CINEREUS
16	4	20	SELENE BREVOORTII
17	52	70	ARIUS LIROPUS
19	15	60	DIAPTERUS PERUVIANUS
20	10	40	CENTROPOMUS ROBALITO
	11	40	ACHIRUS MAZATLANUS

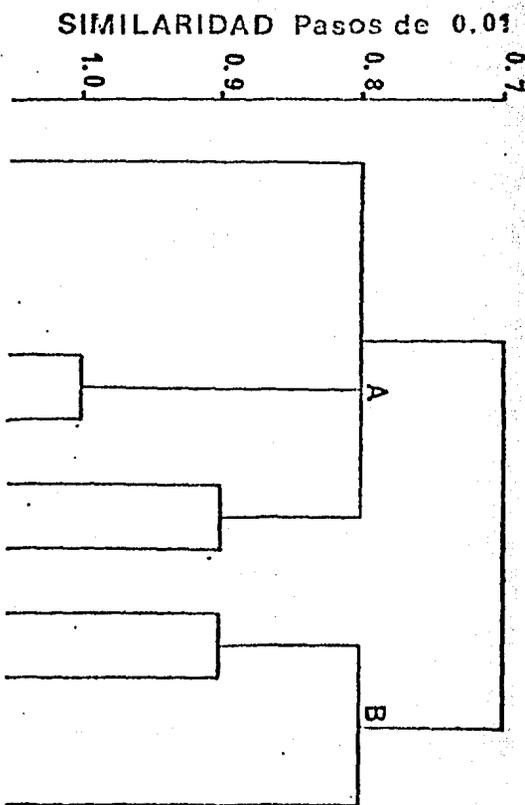
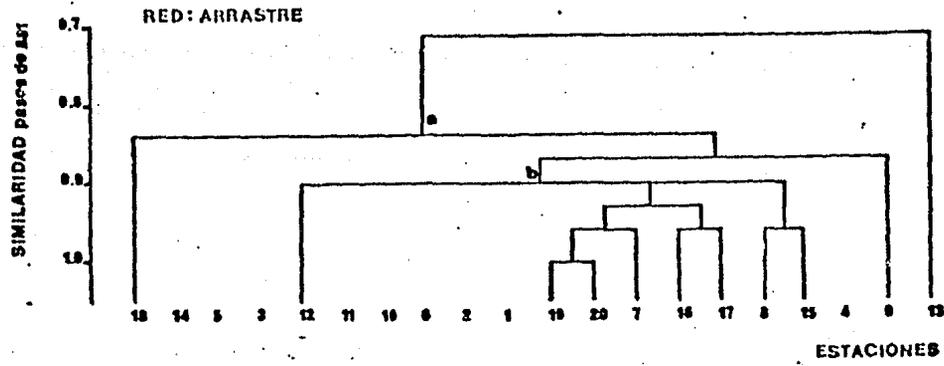
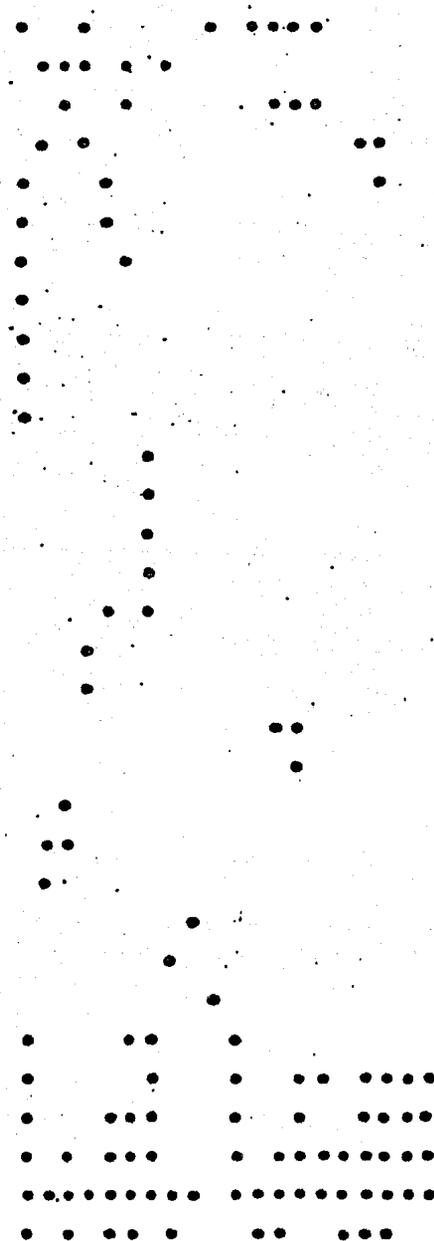


FIG. 13

CICLO ANUAL



SUBGRUPO b SUBGRUPO a
 ESTACIONES 1 2 6 7 8 10 11 12 15 16 17 18 20



N	F.	ESPECIES
61	35	LUTJANUS ARGENTIVENTRIS
8	25	ETROPUS CROSSOTUS
25	25	POHADASY MACRACANTHUS
6	20	SELENE BREVOORTII
3	15	GERRES CINEREUS
3	10	SYMPHURUS ATRICAUDUS
5	10	SYMPHURUS ELONGATUS
1	5	OPISTHONEMA LIBERTATE
2	5	GALEICHTHYS CAERULECENS
1	5	DORMITATOR LATIFRONS
3	5	SYMPHURUS LEEI
2	5	ANCHOVIA MACROLEPIDOTA
9	5	ANCHOA COMPRESA
8	5	ANCHOA PANAMENSIS
1	5	SELENE OERSTEDII
4	10	EUGERRES AXILLARIS
3	5	CHAETODON HUMERALIS
1	5	BALISTES NAUFRAGIUM
2	10	EUCINOSTOMUS CURRANI
1	5	SPHOERIDES ANNULATUS
1	5	OLIGOPLITES SAURUS
4	10	EUCINOSTOMUS GRACILIS
1	5	HUGEL CUREMA
1	5	UROTRYGON ASTERIAS
1	5	SPHOERIDES ANGSTICEPS
1	5	CHAETODIPTERUS ZONATUS
4	20	MICROPODON ECTENES
37	45	DIAPTERUS PERUVIANUS
70	50	CENTROPOMUS ROBALITO
396	70	ARIUS LIROFUS
127	95	ACHIRUS HAZATLANUS
21	50	EITHARICHTHYS GILBERTI

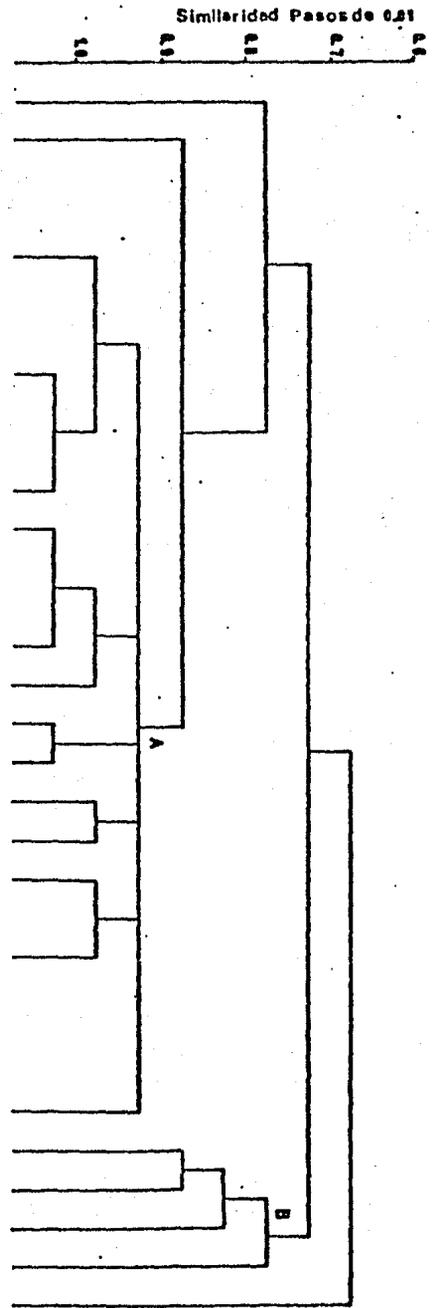
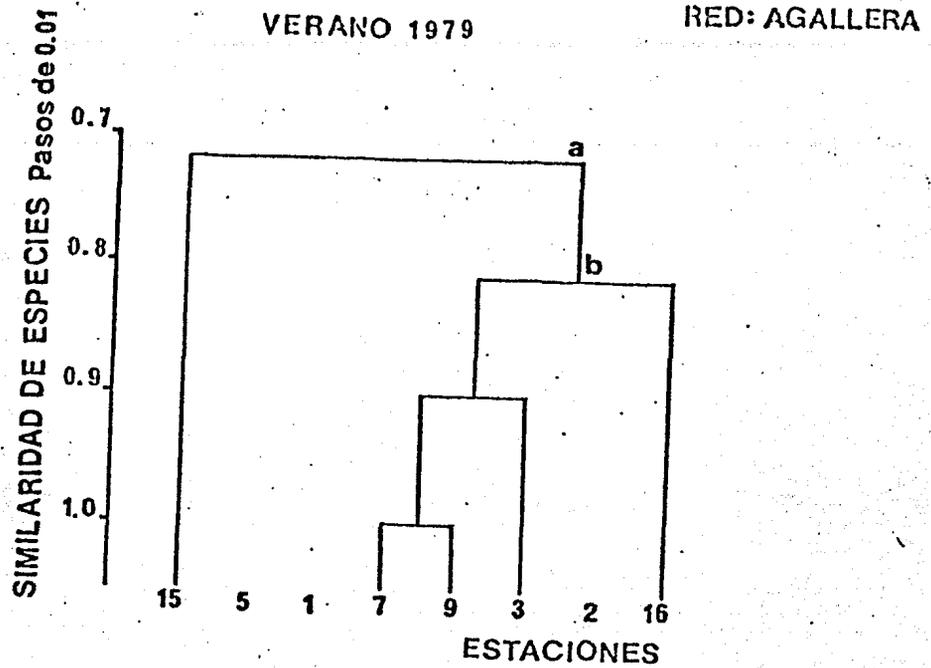


FIG. 14



GRUPO SUBGRUPO
a b
 ESTACIONES
 1 5 15 2 3 7 9 16

VERANO 1979

GRUPO	SUBGRUPO	N	F	ESPECIES
●	○ ○ ○ ○ ○	11	63	GALEICHTHYS CAERULESCENS
●		3	13	DIAPTERUS PERUVIANUS
○ ○		4	25	OLIGOPLITES MUNDUS
●	●	5	25	NEMATISTIUS PECTORALIS
●		1	13	CARANX HIPPOS
	○ ○	2	25	LUTJANUS NOVEFASCIATUS
●		2	13	GERRES CINEREUS
○		1	13	ABUDEFDUF SAXATILIS
	●	1	13	ARIUS LIROPUS
●		1	13	EUGERRES AXILLARIS
●	●	2	25	MUGIL CUREMA

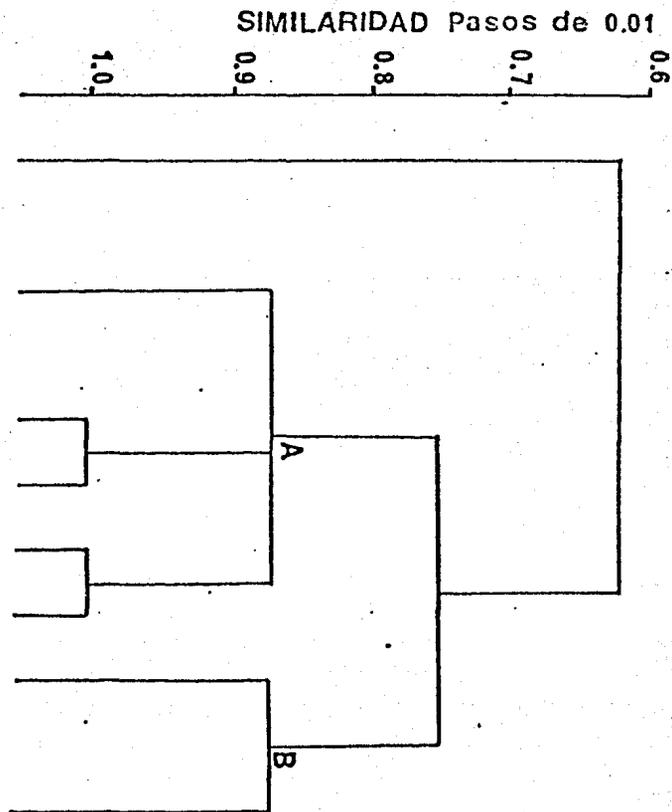
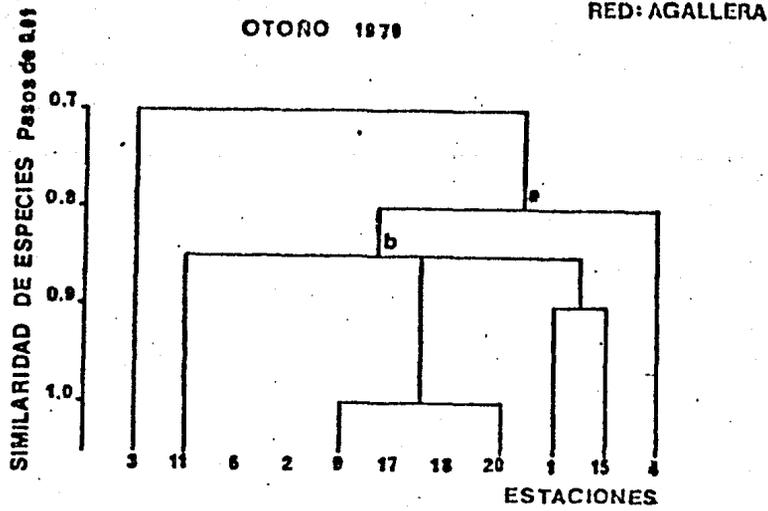


FIG. 15



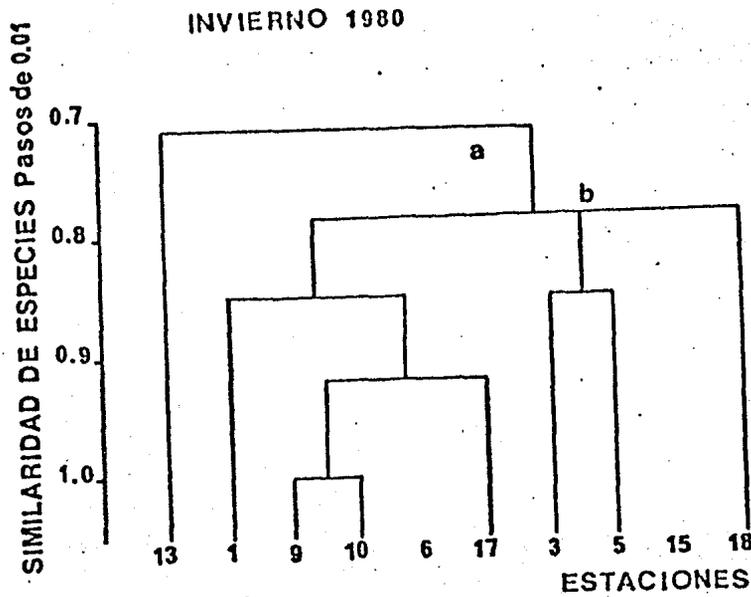
G-a SUBGRUPO b

OTOÑO 1979

ESTACIONES		N	F	ESPECIES	SIMILARIDAD Pasos de 0.01					
3	4	1	2	6	9	11	15	17	18	20
••			2	18	TRACHINOTUS PALOHA					
•			1	9	OPISTHONEHA LIBERTATE					
•			1	9	CARANX HIPPOS					
•			1	9	CHLOROSCOMBRUS ORQUETA					
•			1	9	MICROPOGON ECTENES					
•			2	9	GALEICHTHYS GILBERTI					
•			2	9	CITULA DORSALIS					
			1	9	ISOPISTHUS REMIFER					
			3	9	SCOMBERDOMONUS MACULATUS					
	•		2	18	ELOPS AFFINIS					
	••		3	27	OLIGOPLITES MUNDUS					
		•	8	27	ARIUS LIROPUS					
		••	4	18	CENTROPOMUS ROBALITO					
			1	9	ANCHOVIA RASTRALIS					
			1	9	CHANOS CHANOS					
			1	9	GERRES CINEREUS					
	•		1	9	HEMATISTIUS PECTORALIS					
		•	1	9	OLIGOPLITES SAURUS					
•	•	•	6	27	MUGIL CUREMA					
••	•	•	7	36	GALEICHTHYS CAERULESCENS					

FIG. 16

RED: AGALLERA



SUBGRUPO b
ESTACIONES 3 5 15 18

GRUPO a
ESTACIONES 1 6 9 10 13 17

INVIERNO 1980

SIMILARIDAD Pasos de .01

SUBGRUPO b		GRUPO a		N	F	ESPECIES			
ESTACIONES									
3	5	15	18	1	6	9	10	13	17
	•		• •	5	30	CARANX HIPPOS			
			•	10	10	DIAPTERUS PERUVIANUS			
		•		2	10	TRACHINOTUS RHODOPUS			
•				1	10	POMADASYS MACRACANTHUS			
	•			2	10	ARIUS LIROPUS			
	•			1	10	CENTROPOMUS ROBALITO			
	•			1	10	GERRES CINEREUS			
	•			1	10	CITHARICHTHYS GILBERTI			
	•			1	10	SPIOEROIDES LOBATUS			
			•	1	10	TRACHINOTUS PALOMA			
			•	1	10	SCOMBEROMORUS MACULATUS			
•			•	2	20	OLIGOPLITES SAURUS			
• •			•	5	30	EUCINOSTOMUS ENTOMELAS			
	•	• • • • • •		11	60	HUGIL CUREMA			

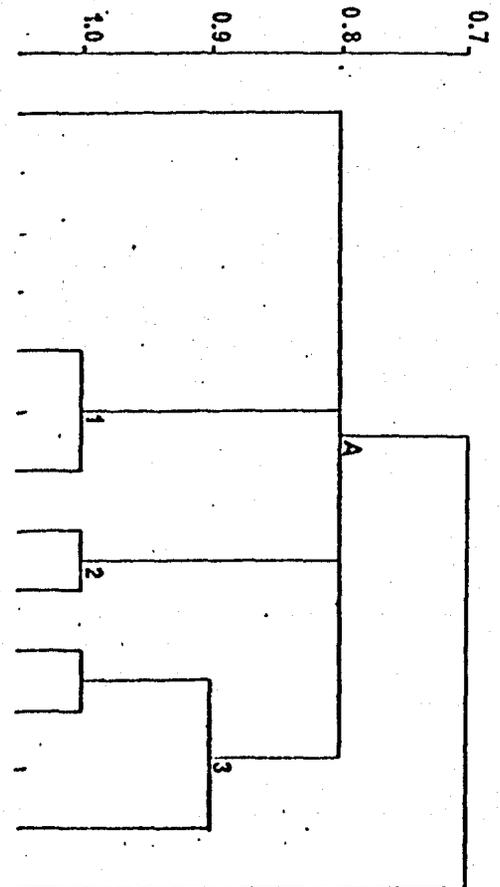
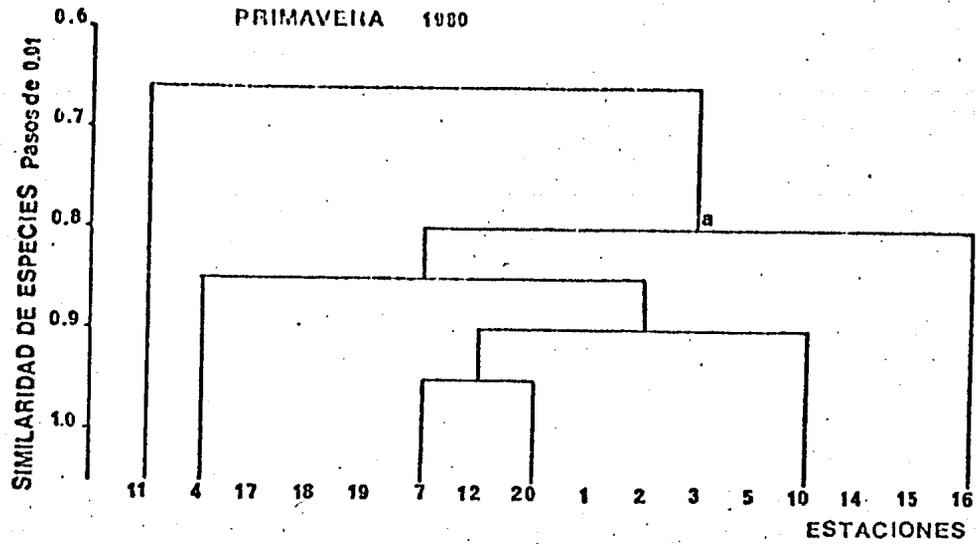


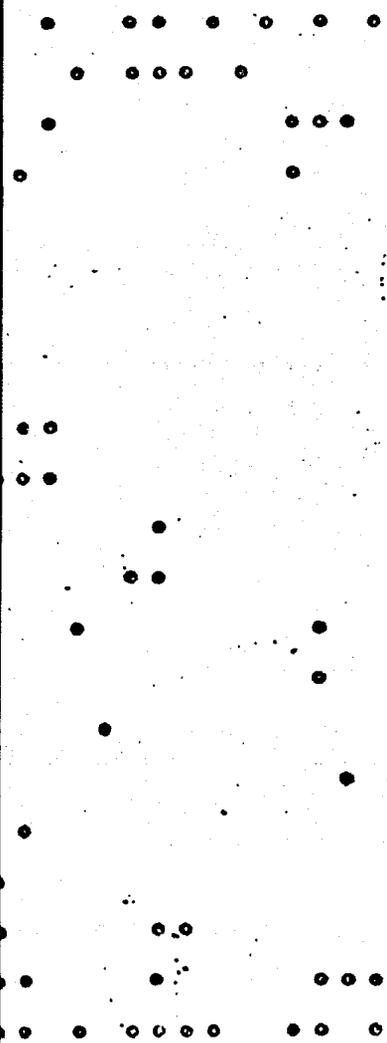
FIG. 17

RED: AGALLERA



SUBGRUPO a

ESTACIONES
15 16 1 2 3 4 5 7 10 12 17 18 19 20



PRIMAVERA 1980

N	F	ESPECIES
21	50	DIAPTERUS PERUVIANUS
11	31	EUCINOSTOMUS ENTOMELAS
8	25	CENTROPOMUS ROBALITO
31	25	ARIUS LIROPUS
1	6	ELOPS AFFINIS
1	6	NEMATISTIUS PECTORALIS
1	6	CYNOSCION XANTHULUS
3	6	BAIRDIELLA ICISTIA
5	19	GALEICHTHYS CAERULESCENS
13	25	OLIGOPLITES MUNDUS
1	6	LUTJANUS COLORADO
3	13	EUCINOSTOMUS DOWII
2	13	POHADASYD MACRACANTHUS
1	6	HUGIL CEPHALUS
4	6	OPISTHONEMA LIBERTATE
1	6	DOROSOMA SMITHI
1	6	POLYDACTYLUS APROXIMANS
2	6	GERRES CINEREUS
4	19	OLIGOPLITES SAURUS
14	38	CARAUX HIPPOS
21	69	HUGIL CUREMA

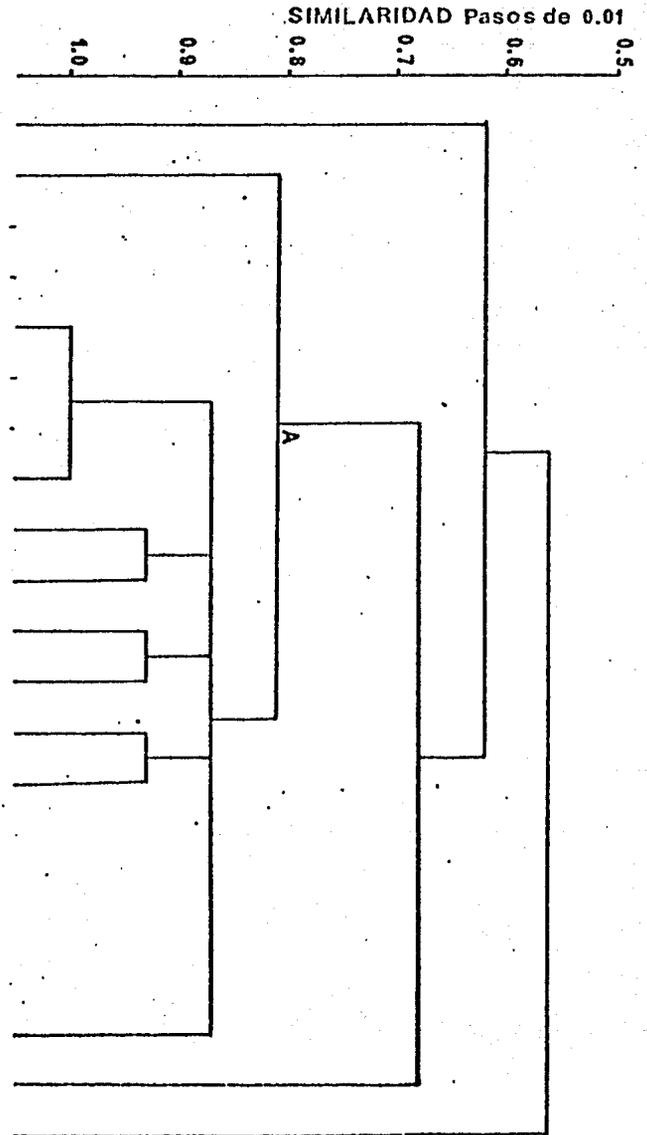
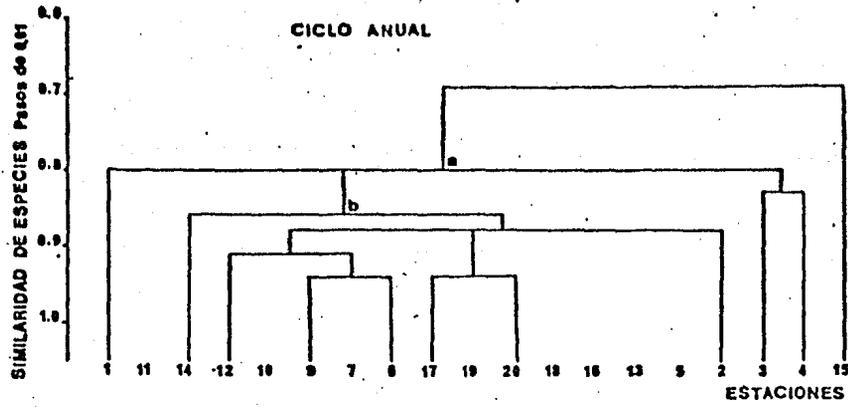
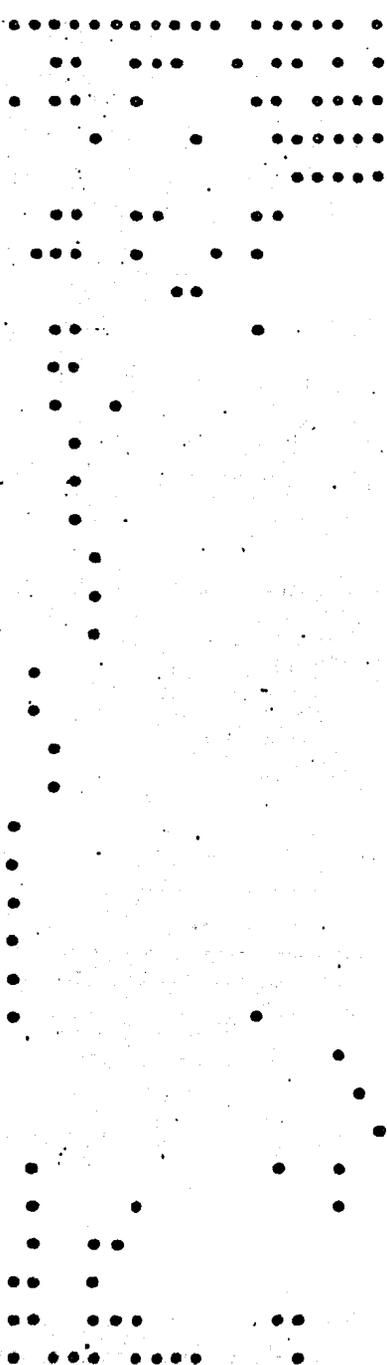


FIG. 18

RED: AGALLERA



SUBGRUPO a
ESTACIONES
15 1 3 4 11 2 5 8 7 9 10 12 13 14 16 17 18 19 20



N	F	ESPECIES
43	89	MUGIL CUREMA
34	53	DIAPTERUS PERUVIANUS
21	53	CARANX HIPPOS
42	42	ARIUS LINOPUS
13	26	CENTROPOMUS ROBALITO
7	32	OLIGOPLITES SAURUS
17	32	EUCIHOSTOMUS ENTOMELAS
2	11	LUTJANUS NOVEMFACIATUS
3	16	TRACHINOTUS PALOMA
3	11	EUCIHOSTOMUS DOVIL
5	11	OPISTHONEMA LIBERTATE
2	5	GALEICHTHYS GILBERTI
2	5	CITULA DORSALIS
1	5	LUTJANUS COLORADO
1	5	CHANOS CHANOS
1	5	CYMOSCION XANTHULUS
3	5	BAIRDIELLA ICISTIA
2	5	TRACHINOTUS RHODOPUS
1	5	ABUDEFDUF SAXATILIS
1	5	CHLOROSCOMBRUS ORQUETA
1	5	MICROPOGON ECTENES
1	5	EUGERRES AXILLARIS
1	5	ISOPISTHUS REMIFER
1	5	POLYDACTYLUS APROXIMANS
1	5	CITHARICHTHYS GILBERTI
1	5	SPHEROIDES LOBATUS
4	11	SCORBEROMORUS MACULATUS
1	5	MUGIL CEPHALUS
1	5	DOROSOMA SMITHI
1	5	ANCHOVIA NASIRALIS
6	16	GERRES CINEREUS
3	16	POMDASYS MACRACANTHUS
7	16	HEMATISTIUS PECTORALIS
3	16	ELOPS AFFINIS
20	37	OLIGOPLITES HUNDUS
24	42	GALEICHTHYS CAERULESCENS

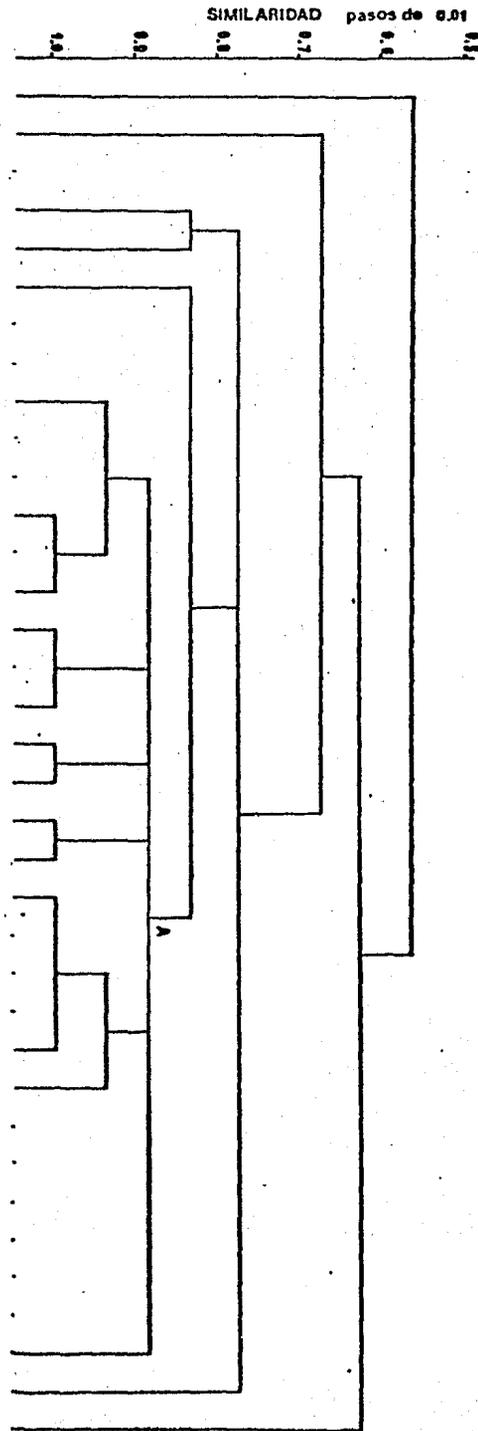
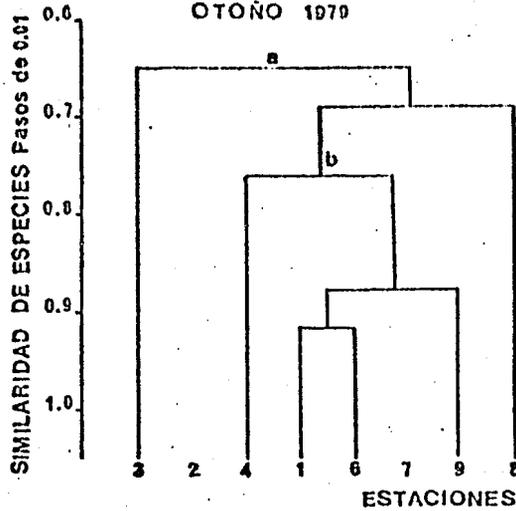


FIG. 20

RED: CHINCHORRO

OTOÑO 1979



GRUPO SUBGRUPO

a b
ESTACIONES
2 3 8 1 4 6 7 9

OTOÑO 1979

N F ESPECIES

GRUPO	SUBGRUPO	N	F	ESPECIES
•••••	•••••	29	63	OLIGOPLITES SAURUS
•••••	•••••	8	38	EUCINOSTOMUS CURRANI
•••••	•••••	5	25	ARIUS LIROPUS
•••••	•••••	30	13	LILE STOLIFERA
•••••	•••••	1	13	OPISTHONEMA LIBERTATE
•••••	•••••	1	13	SELENE BREVOORTII
•••••	•••••	1	13	GALEICHTHYS CAERULESCENS
•••••	•••••	4	13	OLIGOPLITES MUNDUS
•••••	•••••	1	13	POHADASY MACRACANTHUS
•••••	•••••	4	13	TYLOSURUS STOLZHANNI
•••••	•••••	2	13	EUCINOSTOMUS ENTOMELAS
•••••	•••••	11	38	NEMATISTIUS PECTORALIS
•••••	•••••	6	25	CITULA DORSALIS
•••••	•••••	5	25	CARANX HIPPOS
•••••	•••••	10	25	OLIGOPLITES REFULGENS
•••••	•••••	12	25	POHADASY LEUCISCUS
•••••	•••••	2	13	LUTJANUS ARGENTIVENTRIS
•••••	•••••	3	13	LUTJANUS NOVEHFACIATUS
•••••	•••••	2	13	GERRES CINEREUS
•••••	•••••	1	13	EUCINOSTOMUS GRACILIS
•••••	•••••	1	13	MUGIL CEPHALUS
•••••	•••••	1	13	TRACHINOTUS RIGIDOPUS
•••••	•••••	47	50	HYPORHAMPHUS VITIFASCIATUS
•••••	•••••	51	63	EUGERRES AXILLARIS
•••••	•••••	17	63	EUCINOSTOMUS DOWII
•••••	•••••	18	63	MUGIL CURRANA

SIMILARIDAD Pasos de 0.01

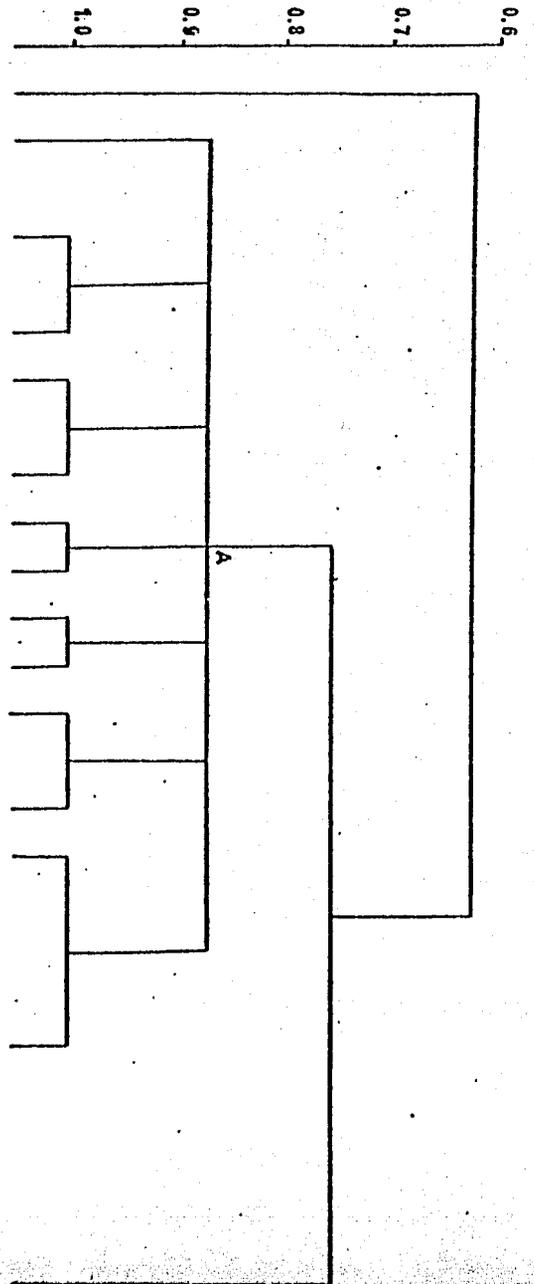
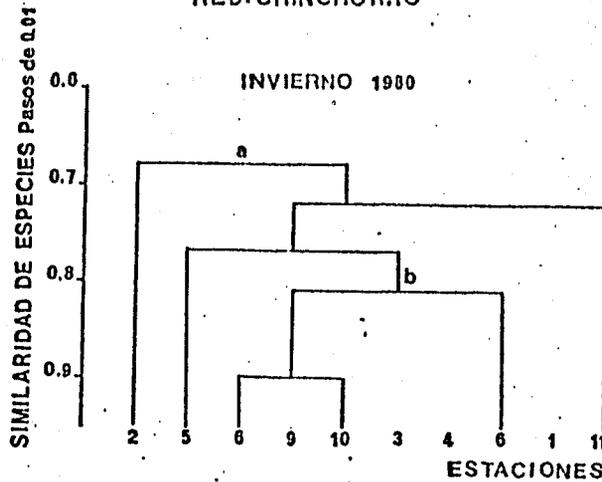


FIG. 21

RED: CHINCHORRO



G-a SUBGRUPO b

ESTACIONES
1 2 11 3 4 5 6 8 9 10

N

F

INVIerno 1980

ESPECIES

SIMILARIDAD Pasos de 0.01

1.0 0.9 0.8 0.7 0.6

• • • • • • • •	10	60	EUCINOSTOMUS CURRANI
• • • • • • • • • •	2	20	GERRES CINEREUS
• • • • • • • • • •	1	10	GALEICHTHYS CAERULESCENS
• • • • • • • • • •	1	10	CARANX HIPPOS
• • • • • • • • • •	1	10	SYNGNATHUS AULISCUS
• • • • • • • • • •	2	10	SYMPHURUS ELONGATUS
• • • • • • • • • •	25	10	HYPORHAMPHUS UNIFASCIATUS
• • • • • • • • • •	1	10	TYLOSURUS FODIATOR
• • • • • • • • • •	2	10	CARANX CRYOSOS
• • • • • • • • • •	1	10	UROTRYGON ASTERIAS
• • • • • • • • • •	1	10	SYNOBUS SCITULICEPS
• • • • • • • • • •	11	20	POIADASY LEUCISCUS
• • • • • • • • • •	2	20	CITHARICHTHYS GILBERTI
• • • • • • • • • •	16	30	ELOPS AFFINIS
• • • • • • • • • •	• 468	30	LILE STOLIFERA
• • • • • • • • • •	26	40	OLIGOPLITES SAURUS
• • • • • • • • • •	6	10	CITULA DORSALIS
• • • • • • • • • •	1	10	LUTJANUS NOVEFACIATUS
• • • • • • • • • •	• 24	30	DIAPTERUS PERUVIANUS
• • • • • • • • • •	129	30	EUCINOSTOMUS DOWII
• • • • • • • • • •	80	70	EUCINOSTOMUS ENTOMELAS
• • • • • • • • • •	214	100	HUGIL CUREMA

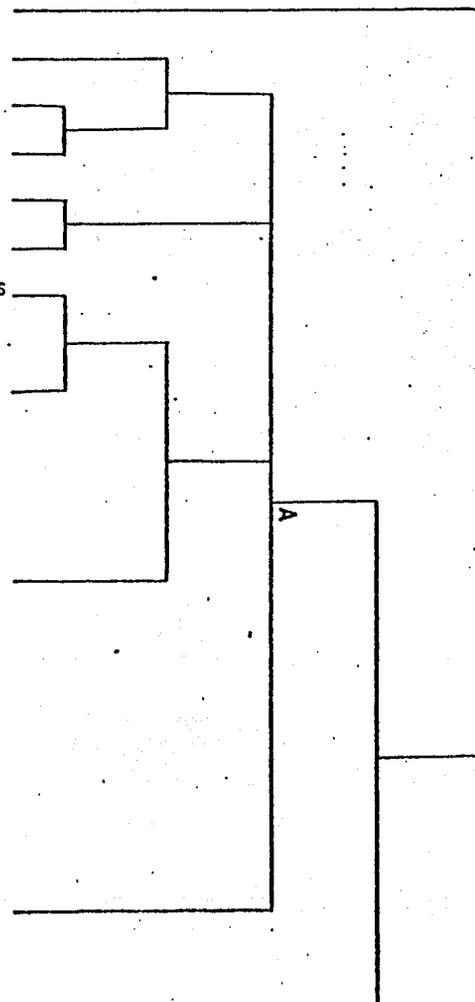


Fig. 24 Variaciones de los componentes comunitarios colectados en la red de arrastre, en el ciclo anual, 1979-1980. Explicación en el texto.

RED: ARRASTRE

COMPONENTES COMUNITARIOS

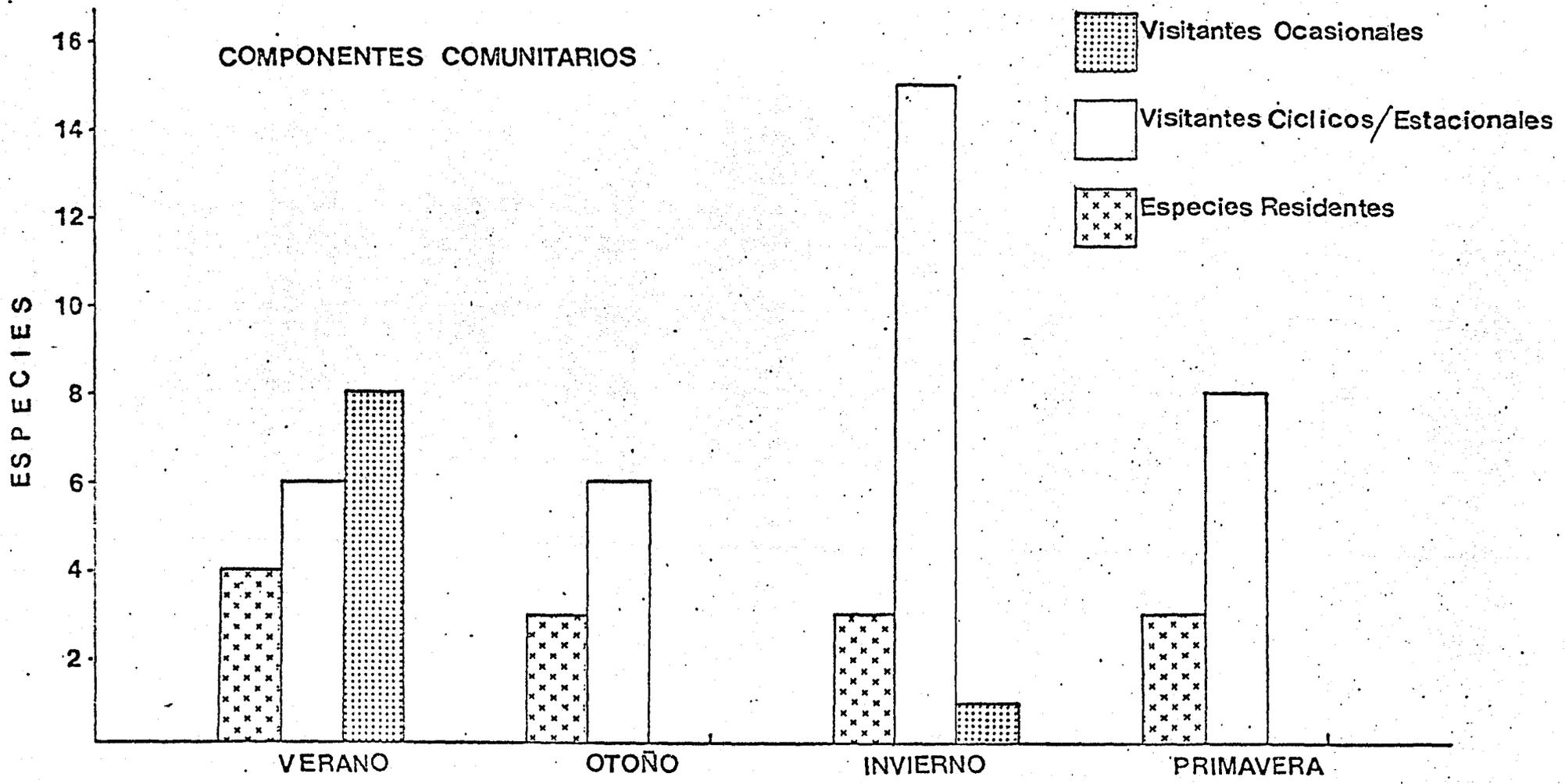


Fig. 25 Variación de los componentes comunitarios colectados en la red de agallera en el ciclo anual, 1979-1980. Explicación en el texto.

RED: AGALLERA

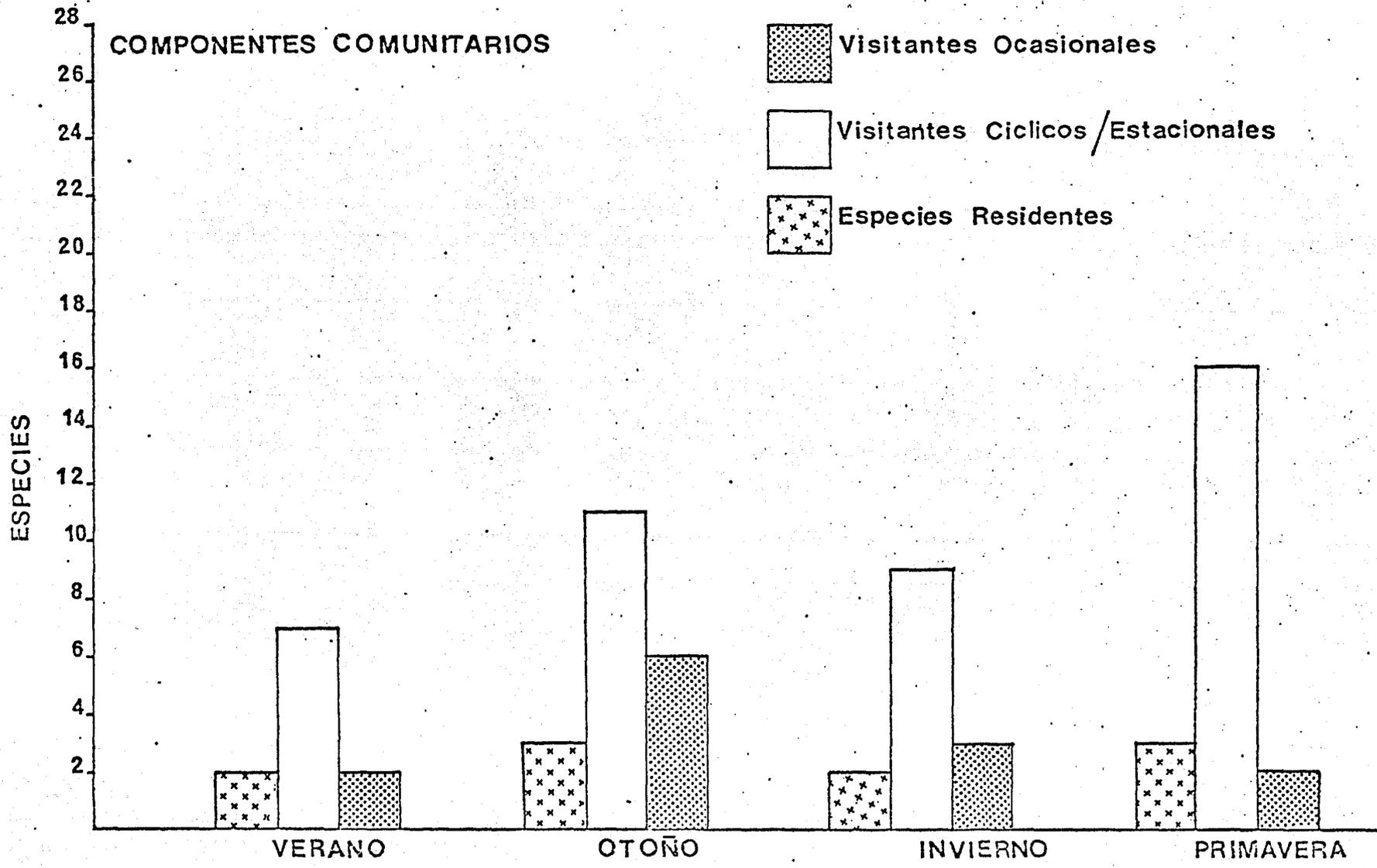


Fig. 26 Variación de los componentes comunitarios colectados en la red de chinchorro en el ciclo anual, 1979-1980. Explicación en el texto.

RED:CHINCHORRO

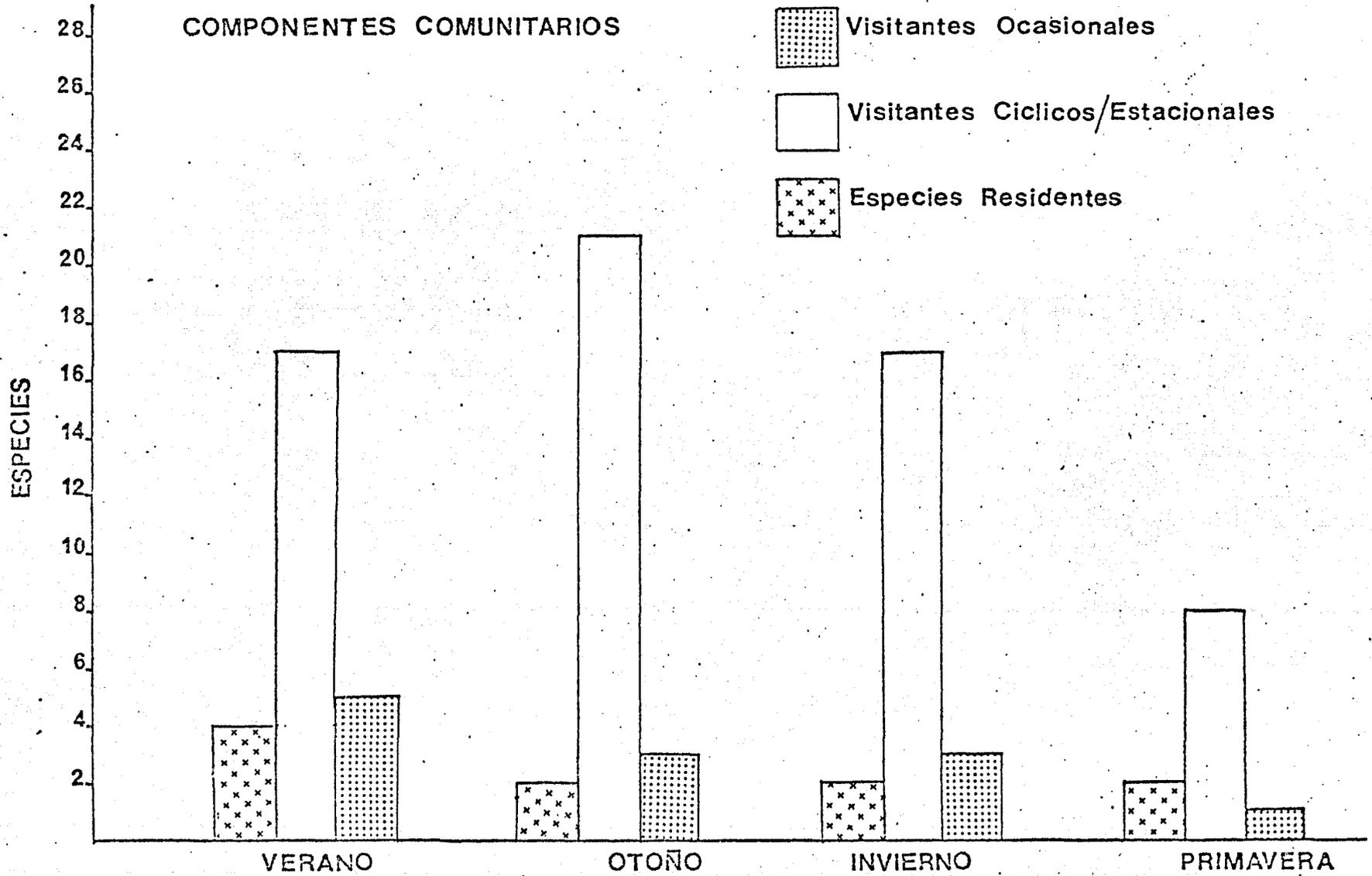


Fig. 27 Variación de las categorías ictiotróficas de las especies en la red de arrastre en el ciclo anual, 1979-1980. Explicación en el texto.

RED: ARRASTRE

CATEGORIAS ICTIOTROFICAS



Consumidores de Primer Orden



Consumidores de Segundo Orden



Consumidores de Tercer Orden

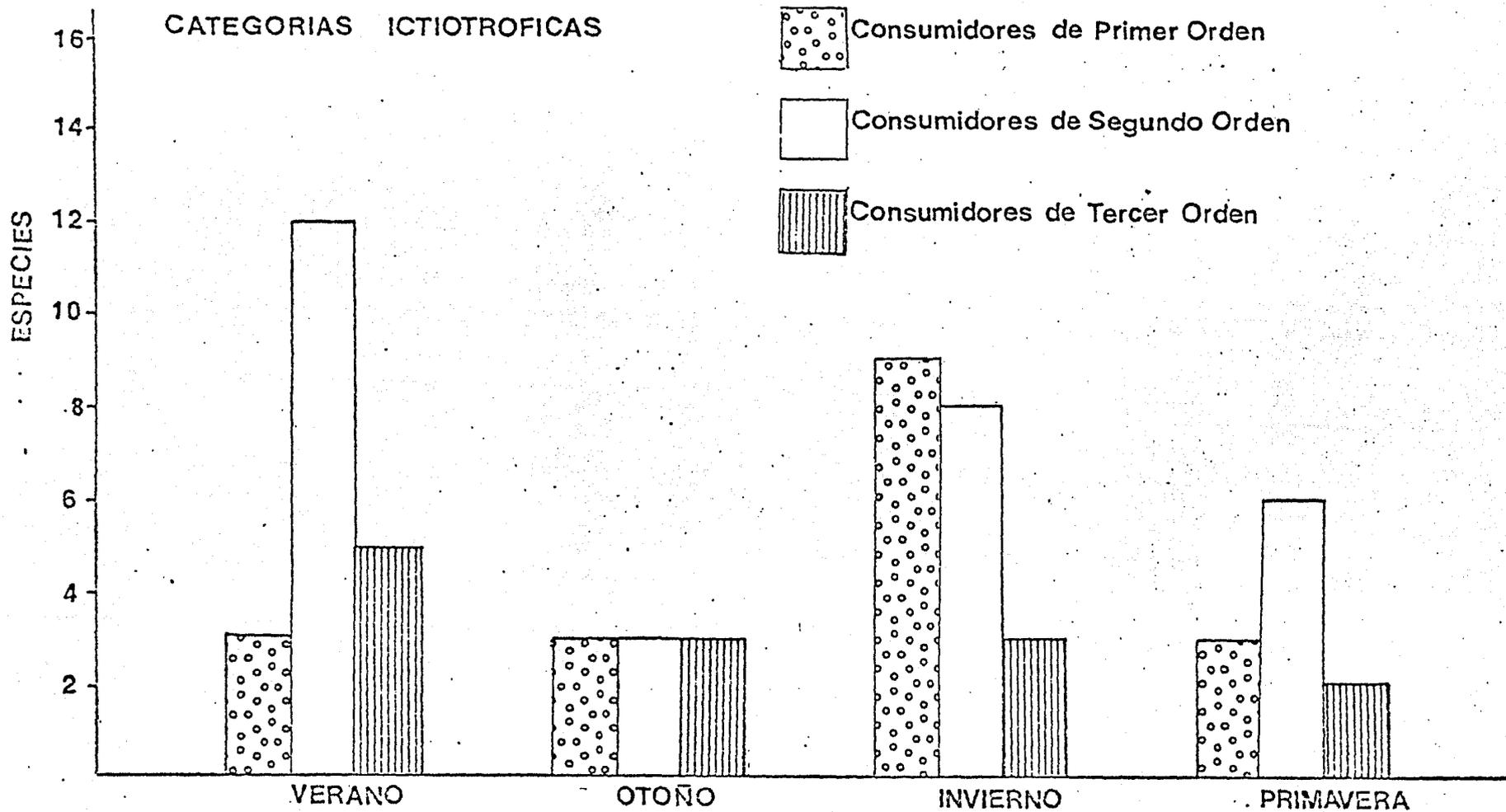


Fig. 28 Variación de las categorías ictiotróficas de las especies en la red de agallera durante, 1979-1980. Explicación en el texto.

RED: AGALLERA

CATEGORIAS ICTIOTROFICAS



Consumidores de Primer Orden



Consumidores de Segundo Orden



Consumidores de Tercer Orden

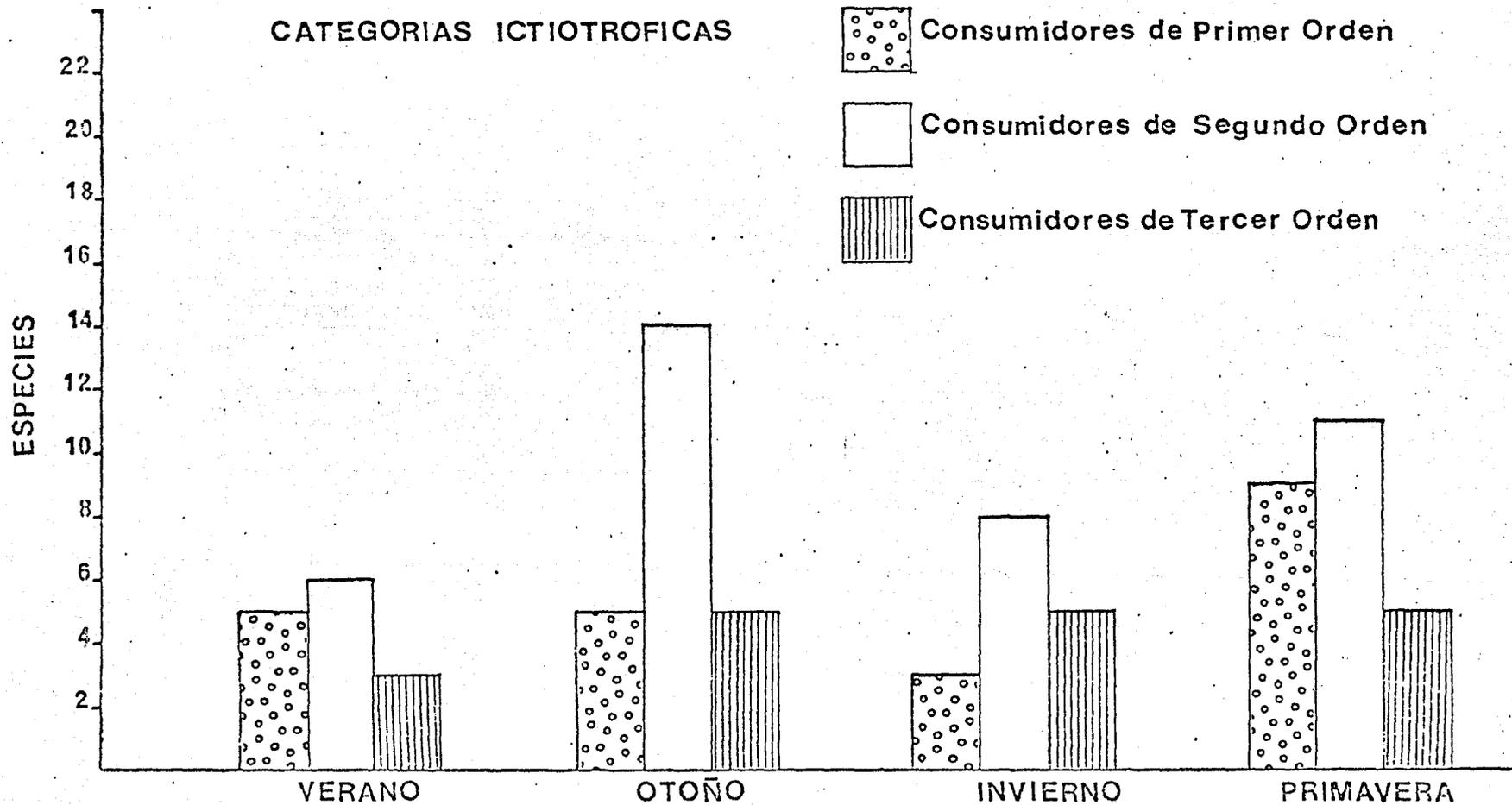


Fig. 29 Variación de las categorías ictiotróficas de las especies en la red de chinchorro durante, 1979-1980. Explicación en el texto.

RED:CHINCHORRO

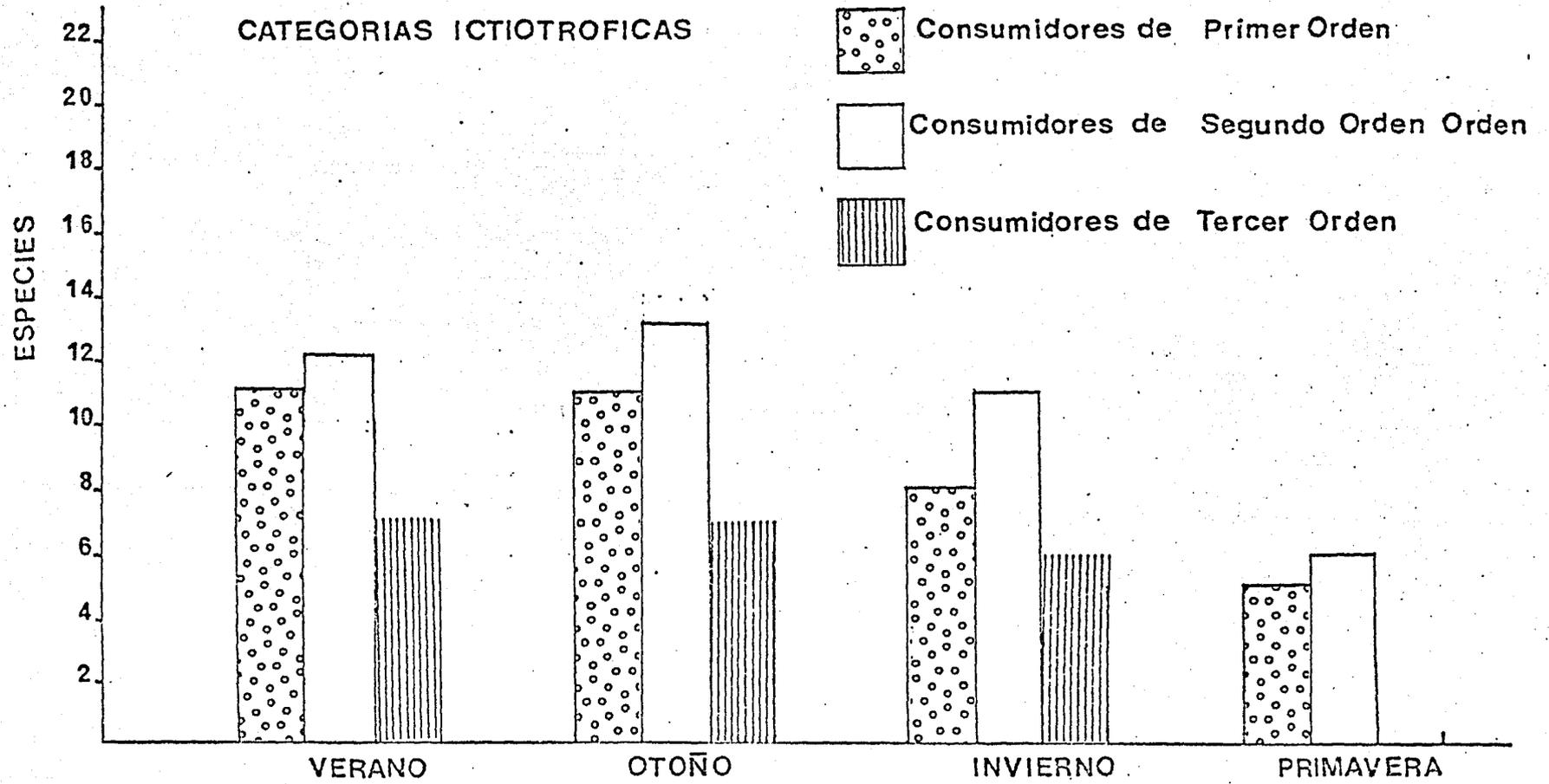


Fig. 30 La gráfica corresponde a los valores de los índices de diversidad y biomasa ($H'n$, $H'w$) densidad poblacional (numérica y biomasa) para: Centropomus robalito, Arius liropus y Achirus mazatlanus, que fueron especies dominantes en el ecosistema, tanto especial como temporalmente con la red de arrastre durante un ciclo anual. Explicación en el texto.

RED: ARRASTRE

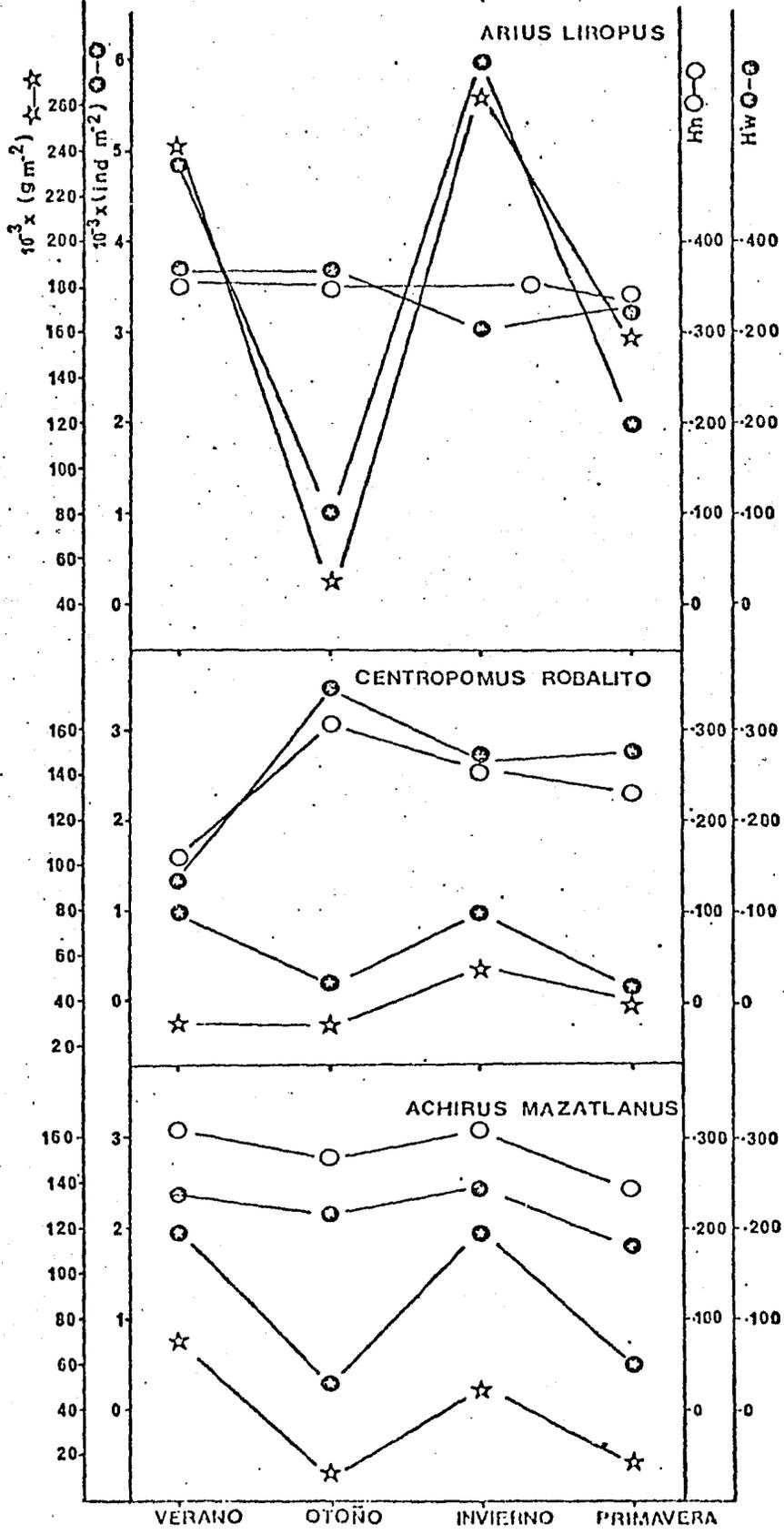


Fig. 31 La gráfica corresponde a los índices de diversidad y biomasa ($H'n$, $H'w$) y densidad poblacional (numérico y biomasa), para: Mugil curema, que fué una especie dominante tanto espacialmente como temporal, con la red de agallera, durante un ciclo anual. Explicación en el texto.

RED: AGALLERA

MUGIL CUREMA

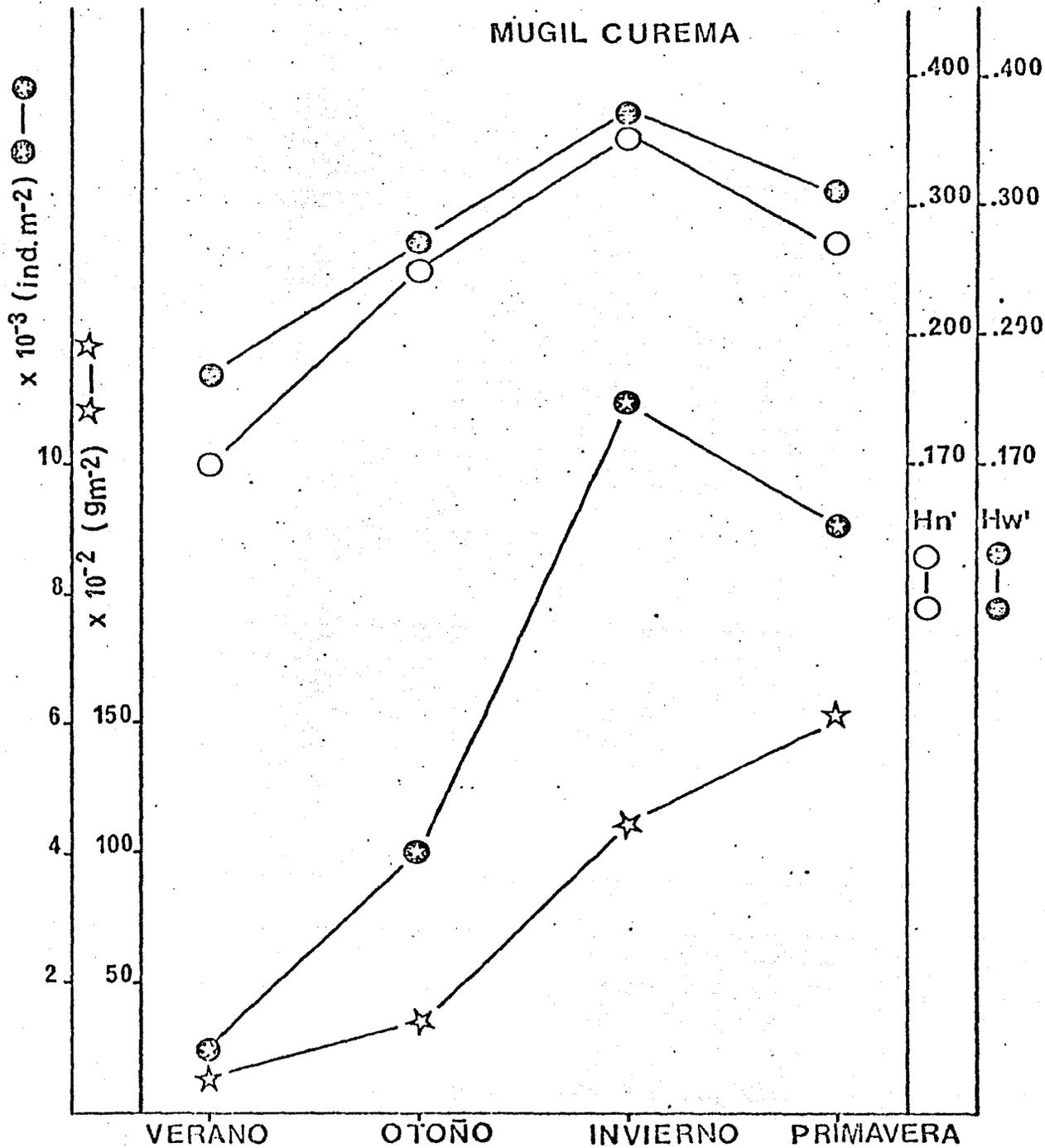
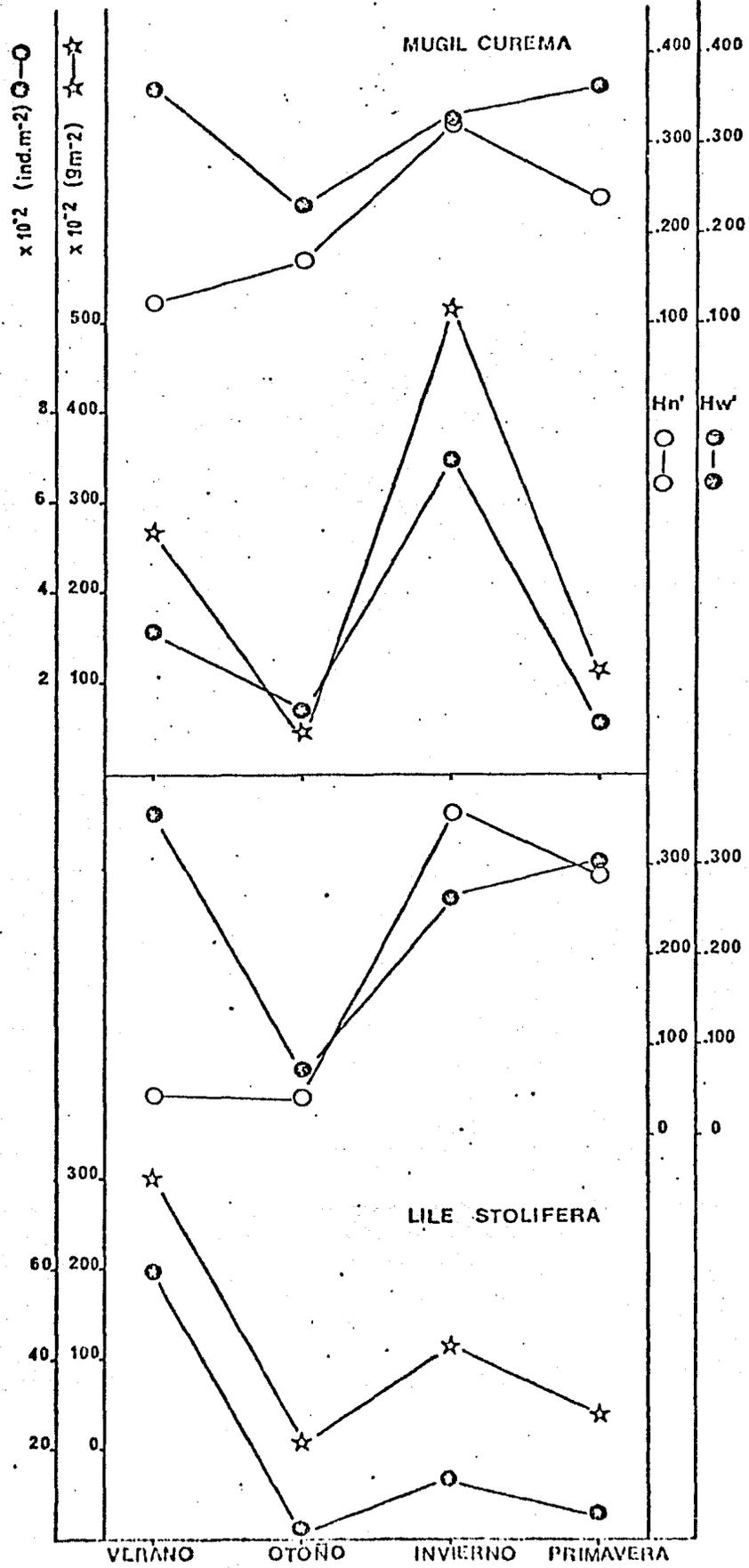


Fig. 32 La gráfica corresponde a los valores de los índices de diversidad y biomasa ($H'n$, $H'w$) y densidad poblacional (numérico y biomasa), para las especies: Lile stolifera y Mugil curema; las que fueron dominantes tanto espacial como temporalmente, con la red de chinchorro, en un ciclo anual. Explicación en el texto.

RED: CHINCHORRO



DISCUSION

HABITAT

Clima

El clima de la región que predomina en el sistema presenta un patrón que está definido en dos grandes zonas; la norte y sur. La primera cuyo centro de información es Tecuala, incluye las áreas de la Boca de Teacapán, Parte Baja del Estero y el estero en su porción norte; y la segunda localizada en Rosa Morada, que comprende el área sur del estero, Boca de Cuautla y laguna. En la zona norte siempre se observan valores más bajos de temperatura, evaporación y precipitación a los de la zona sur. En general para las dos zonas, los máximos valores de temperatura y evaporación se presentan en primavera (época de secas) y parte de verano, con una precipitación casi nula. En otoño las temperaturas y evaporación decrecen en forma gradual y por el contrario aumentan las precipitaciones (época de lluvias). El invierno es característico por presentar los rangos más bajos de temperatura y evaporación, disminuyendo directamente las precipitaciones, y ocasionalmente llueve a fines de invierno (Fig. 2).

Vegetación circundante

La macroflora circundante semiacuática del sistema está bien caracterizada. Así en la Boca de Teacapán y Parte Baja

del Estero abundan el bosque deciduo, teniendo como mejor representante a Bursera simaruba (jiote), pequeños árboles con dominancia de Conocarpus y al manglar chino Laguncularia racemosa. En el estero norte, se observa una dominancia de los géneros Laguncularia, Conocarpus y Avicenia. En la zona sur del sistema, se presenta un incremento y dominancia del bosque de manglar, formado por Laguncularia racemosa y Rhizophora mangle, mientras que disminuye Avicenia y Conocarpus principalmente en la laguna.

Los bosques de manglar en el sistema y principalmente en su región sur, tienen un papel determinante en cuanto a la mayor producción primaria, como fuente de alimento para la comunidad acuática, que aparentemente utilizan un 95% de la producción total de las hojas y solo un 5% es consumido por animales terrestres (Rollet 1974). Con los cambios ambientales generados por la nueva boca, los manglares podrían sufrir ciertas alteraciones que influirían en el sistema en un futuro cercano.

El aporte fluvial en Teacapán-Agua Brava es un factor importante; ya que se ha encontrado que ese fenómeno influye en la distribución de algunas especies, de acuerdo a la época del año (Yáñez-Arancibia y Day, 1982). Así en otoño, las cuencas de los sistemas fluviales acarrear los máximos volúmenes de agua, contrarrestando a las corrientes litorales, a tal grado que el sistema es prácticamente dulceacuícola. Las bocas son los únicos sitios donde se conserva un cierto grado de salinidad. En general, los cambios observados en el sistema se deben

al flujo marino, y sus corrientes de mareas al aporte de agua dulce y a la incidencia de los vientos predominantes.

Conforme termina la temporada de lluvias, el flujo de los ríos Cañas, Rosa Morada y Bejuco, disminuye secándose totalmente en primavera y parte del verano, con esto nuevamente se restablece la dominancia marina en el sistema. Solamente el río Acaponeta, sigue aportando agua, incluso en época de secas; sin embargo, como está situado entre las dos bocas, la influencia marina se observa en varios cientos de metros río arriba (Fig.1).

Salinidad

La distribución de la salinidad sigue un patrón definido, y es de importancia ecológica para el sistema.

En verano se tienen los valores máximos en el estero y la laguna, y los menores en las bocas y Parte Baja del Estero. Esto se debe fundamentalmente a las profundidades, así en fondos someros el calentamiento es homogéneo, provocando una fuerte evaporación y por consiguiente una concentración salina. En tanto que en lugares profundos, no sucede lo mismo. Algunas veces los valores de salinidad de fondos son menores que los de la superficie. Esto puede ser debido a la fuerte evaporación que existe, lo cual se ve corroborado por las altas temperaturas superficiales de las capas sub-yacentes de agua (Reid y Wood, 1976). En algunas partes del sistema, es común observar este fenómeno de la inversión de la estratificación salina (Tabla 2).

En otoño cuando se presenta el máximo aporte de agua dulce en el sistema, por las descargas de los ríos e indirectamente de la lluvia, se manifiesta una fuerte disminución de la salinidad en comparación a primavera y verano. Los máximos valores se registran en la Boca de Teacapán; los cuales decrecen hacia el interior del sistema. La Laguna presenta valores típicos de agua dulce; porque en estos lugares desembocan dos ríos y distributarios. La Boca de Cuautla no es una excepción a esta influencia de los sistemas fluviales (Tabla 3).

En el invierno, se restablecen las salinidades altas en casi todo el sistema, conforme disminuye la precipitación y, por consiguiente, las descargas de los ríos. Las salinidades son muy similares a la época de secas, registrándose las mayores en Boca de Teacapán y Parte Baja del Estero, debido a que la influencia del río Cañas es menor por estar lejos de estas áreas. Los valores mínimos están en la laguna, aquí persiste aún la influencia de los ríos (Tabla 4).

En la primavera, cuando la evaporación y temperatura son máximas y las precipitaciones nulas, se observan áreas hipersalinas en el sistema; estas se presentan en la laguna y en menor proporción en el estero. La Boca de Teacapán y Parte Baja del Estero presentan los valores más bajos, típicos marinos. De hecho existe una estabilidad en la salinidad a través de todo el año, incluso en época de lluvias (Tabla 5).

Temperatura

La distribución de las temperaturas están en función de las profundidades, con efectos relativos del intercambio de des cargas de los sistemas fluviales y las mareas. En primavera y verano se presentan las temperaturas más altas. El estero y la laguna, tienen las máximas temperaturas debido a que tienen pro fundidades someras y la mezcla de agua tiende hacia la homotermia vertical, e indirectamente por las corrientes que son menores. Las bocas y Parte Baja del Estero tienden a presentar las tempera turas más bajas, porque no existe un calentamiento homogéneo en lugares profundos y con mayores velocidades de las corrientes (Tablas 2-5).

En otoño se presentaron cambios significativos, en rela ción a la primavera y verano. Pero existe una inversión en cuan to al gradiente térmico de algunas áreas. Así en Boca de Teaca pán y Parte Baja del Estero, están las máximas temperaturas. Las menores se registran en el estero y laguna; aunque esta última área no tiene una patrón definido y existen indirectamente valo res bajos y altos. Estos cambios se deben a variaciones diurnas, relacionadas con la insolación y con las corrientes fluviales.

El invierno se caracteriza por tener las temperaturas más bajas del año. Los valores mínimos se presentan en Boca de Teacapán y Parte Baja del Estero, los que se incrementan ligeramen te en el estero. Los máximos se registran en la laguna, no obser vándose variaciones importantes a lo largo del sistema (son homo géneos principalmente).

Oxígeno

Este parámetro químico se distribuye en el sistema de acuerdo con la turbulencia, corrientes, actividades biológicas, efectos de salinidad y temperatura.

En otoño los valores más altos se presentan en Boca de Teacapán y Parte Baja del Estero. Debido a que en estos lugares, la turbulencia es mayor y existe una agitación e intercambio mayor de atmósfera-hidrosfera. La transparencia en estos sitios es alta y presenta una relación directa con el oxígeno. En el estero y laguna se observan los mínimos valores, esto es debido a que la transparencia es escasa, por el efecto de la turbulencia y corrientes fluviales que acarrear material terrígeno y otros materiales. En primavera, el oxígeno tiene rangos superiores a las de la curva de saturación normal. Los máximos se localizan en Boca de Teacapán y Parte Baja del Estero; las cuales disminuyen en el estero; en tanto que en la laguna se presentan irregularidades, debido a la variabilidad en sí de esta área. En la primavera el oxígeno disminuye en comparación al invierno. En la Boca de Teacapán se localizan los más altos; los cuales decrecen en el estero. La laguna registra los valores más bajos, aunque existen algunas excepciones, lo cual refleja la variabilidad de esta área. Muchas de las variaciones estacionales del oxígeno que se presentan en el sistema se debe a la descarga de los ríos, la hora del día y sus efectos biológicos (Tablas 3-5).

Transparencia

La transparencia del agua es de gran importancia en las áreas con vegetación acuática y animales (Reid y Wood, 1976). El papel más importante en cuanto al grado de transparencia en un ecosistema acuático, surge del efecto del material en suspensión que impide o permite la mayor o menor entrada de luz y que presenta una atención especial en relación a la productividad primaria y al flujo de energía en la comunidad (Tablas 2-5).

La mayor transparencia es en primavera y verano. Los máximos valores se presentaron en las bocas y Parte Baja del Estero, debido a que en estas áreas no se registraron aportes continentales que lleven materiales en sedimentación. En el estero y laguna disminuye en forma notable, principalmente por el humus, detritus orgánicos y material coloidal en la escasa columna de agua. En otoño la transparencia es casi nula, esto es debido a las fuertes corrientes de los ríos que arrastran material terrígeno y a otros elementos, que ocasionan una gran turbidez. La mayor transparencia es en la Boca de Teacapán y Parte Baja del Estero porque está alejado de las descargas fluviales directas. El estero y laguna presentan valores bajos por estar directamente influenciados, por los ríos y sus menores profundidades son vulnerables a efectos de turbulencia.

En el invierno, con la disminución gradual de las lluvias se comienza a restablecer una transparencia similar a la

encontrada en primavera y verano. Las profundidades son irregulares y no guardan un patrón bien definido que influya de manera considerable en la distribución de este parámetro.

Sustrato

La naturaleza, textura y actividad del sustrato es conocida por ejercer una considerable influencia sobre plantas y animales Lasserre et al., (1981). Algunos estudios indican que en las mezclas de arena y fango, se presenta la mayor riqueza de especies. En el sistema Teacapán-Agua Brava el sustrato presenta un gradiente característico de los estuarios, en primavera y verano, las bocas y Parte Baja del Estero son principalmente de arena y en el estero y la laguna es esencialmente fangoso mezclado con algunas partes de arena y fango. En otoño casi todo el sistema es fangoso, sin embargo, en las bocas y sus proximidades es de una mezcla de arena-fango. En el invierno con la finalización gradual de las lluvias, se restablece el sustrato característico que prevalece en primavera y verano (Tablas 2-5).

Fauna macrobéntica

En verano está representada principalmente por moluscos, crustáceos y poliquetos. La mayor proporción de biomasa de crustáceos y de otros grupos, están en Boca de Teacapán y Parte Baja del Estero pero la mayor diversidad están en el estero; en general se distribuyen en casi todo el sistema. En otoño los crustáceos son abundantes en la Parte Baja del Estero, y

menor proporción en el estero, observándose un desplazamiento de la fauna hacia lugares con mayor salinidad. En invierno, la fauna macrobéntica presenta un desplazamiento hacia la parte sur del estero y laguna en áreas preferentemente fangosas y con profundidades, transparencias, salinidades y temperaturas menores, pocas especies tienen una amplia distribución. En primavera la fauna macrobéntica se desplaza hacia la Parte Baja del Estero y parte norte del estero, principalmente se debe a que aquí no es hipersalina, así como las temperaturas y evaporación es menor y porque muchas especies no colonizan áreas con marcadas fluctuaciones de salinidad y fuertes movimientos del agua asociados con el régimen de mareas (Barnes, 1981).

Similaridad del habitat

El estudio del habitat efectuado por medio de programas de computación, que involucra métodos de "cluster", utilizando características ambientales (abióticas y bióticas), muestran el grado de similaridad o disimilaridad de las áreas en el sistema. Diversos estudios ambientales, en base al sistema de clasificación numérica, se han efectuado en áreas neríticas y estuarinas (Daniels, 1979; Chávez, 1979; Yáñez-Arancibia y Day, 1982; Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1983; Yáñez-Arancibia et al., 1980).

La dinámica ambiental en el sistema de Teacapán-Agua Brava, presentan un medio cambiante fundamentalmente en la región sur del sistema. Varios son los factores que provocan este

medio variable, principalmente por efecto de las estaciones climatológicas, corrientes litorales, aportes fluviales y la Boca de Cuautla. Los cambios observados para cada estación del año caracterizan a habitats particulares y se presentan comunidades "tipo" de organismos, en estrecha relación al ambiente. La periodicidad de estos cambios determina cierto nivel de estabilidad como lo sugiere Day y Yáñez-Arancibia (1982).

Así en el verano, se observa a dos grandes ambientes, subsistemas o habitats (I y II); el primero caracterizado por tener salinidades y temperaturas altas, profundidades someras, transparencias mínimas, sustrato esencialmente de arena-fango, fauna macrobéntica relativamente abundante y vegetación sumergida numerosa; este ambiente es característico del estero y parte de la laguna. En tanto que el grupo II, es caracterizado por la presencia de salinidades marinas y temperaturas bajas, transparencias y profundidades altas, sustrato arenoso y fauna macrobéntica escasa. Este tipo de habitat es representativo de las bocas y Parte Baja del Estero, que están directamente influenciados por el mar. Cada grupo ambiental descrito, claramente está influenciado por las bocas, lo cual determina un incremento y un gradiente salino a través del sistema (Fig. 5, Tabla 2).

Para el otoño, se sigue observando el mismo patrón presentado en la época anterior, es decir a dos grupos de habitats (I y II), excepto que en la mayor parte del sistema predomina un medio dulceacuático, provocado por las lluvias. El primer

grupo de habitat (I), involucra a salinidades, temperatura, transparencias y profundidades altas, sustrato de mezcla de arena-fango y con escasa fauna macrobéntica. Este tipo de habitat es representativo de la Boca de Teacapán y Parte Baja del Estero. El segundo grupo (II), altamente contrastante, está caracterizado por tener un medio prácticamente dulceacuícola, profundidades menores, abundancia de rodofíceas y de fauna macrobéntica; este tipo de habitat incluye al canal del estero y laguna. Los habitats descritos en esta época de lluvias, reflejan a la Boca de Teacapán y Parte Baja de Estero, como el único lugar que tiene una alta influencia marina; el resto del sistema es homogéneo en cuanto a la dominancia fluvial, atenuando el efecto de las corrientes de marea de la Boca de Cuautla (Fig. 5, Tabla 3).

En el invierno, la dinámica ambiental comienza a tener las características presentadas en verano, debido a la disminución fluvial y, por consiguiente, las corrientes litorales comienzan gradualmente a invadir al sistema, impregnándole un carácter salino. En esta época del año se observa a dos grupos de estaciones (I y II); el primer grupo, presenta a un habitat de salinidades y transparencias altas, temperatura baja, fauna macrobéntica y vegetación sumergida escasa. Este habitat es representativo de la Boca de Teacapán y parte baja de estero. En forma opuesta se observa el segundo grupo (II); que describe a un habitat de salinidades y transparencias bajas, temperaturas altas, fauna macrobéntica y vegetación relativamente abundante, que caracteriza a las áreas del canal y la laguna. Esta época del año es una fase

intermedia, que muestra aún la influencia existente de las lluvias en ciertas áreas, así como también la gradual aparición de un habitat de la época de secas (Fig. 5 y Tabla 4).

En la primavera, con la disminución total de las lluvias y con varios de los ríos y sus distribuitarios secos, se presenta un cambio radical en todo el sistema, observándose a un solo grupo (I), que incluye a todo el área, lo cual describe a un habitat relativamente homogéneo, dado principalmente por la salinidad. Sin embargo, un análisis a pequeños sub-grupos, indican la existencia de algunas áreas particulares relacionadas por algunas características ambientales bien específicas (Fig. 5 y Tabla 5). Esta homogeneidad se debe principalmente a la fuerte dominancia marina ocasionada por las dos bocas y al nulo aporte fluvial. Incluso el río Acaponeta que no se seca, no escapa a ésta influencia marina, hasta varios metros río arriba, originando un pequeño "estuario" (Fig. 5, Tabla 5).

El cambio climático meteorológico, que se sucede después de la primavera con la llegada de las primeras lluvias del verano, se rompe la homogeneidad observada y determina el reinicio del ciclo ambiental, que caracteriza a los habitats antes descritos.

En forma general, se observa a través de un ciclo anual, que el habitat del ecosistema, está influenciado por la geomorfología, salinidades, temperaturas, profundidades, sustrato,

corrientes litorales y aporte de agua dulce; los cuales están estrechamente ligados al régimen climático. Un medio como el anteriormente descrito con cambios, a lo largo de gradientes espaciales y temporales, se ve reflejado en las características de la comunidad de peces que varían y que se mueven a lo largo de un gradiente de salinidad y temperatura. Así también se observa que la variabilidad de la Boca de Cuautla, es debido a lo estrecho del canal y a las altas velocidades del movimiento de sus aguas (Cepeda, 1977). Esta área solo alcanzará su condición de equilibrio cuando sea lo suficientemente ancha. Mientras eso sucede es de esperarse una fuerte erosión en el área y sus alrededores, que se verá reflejada en la morfología de la barrera, la comunidad de manglar y por lo tanto en las comunidades acuáticas de la laguna y sus proximidades.

Estructura de la Comunidad

Diversidad

La diversidad es una característica importante de las comunidades, y por lo general está relacionada con otras propiedades, así como a su estabilidad y las condiciones ambientales a que está expuesta (Pianka, 1966, y 1978; Pielou, 1975; Krebs, 1978).

El comportamiento de los diferentes índices (diversidad, biomasa) presentaron un patrón definido en relación a las profundidades intrínsecas de la comunidad; las cuales tienen variaciones de acuerdo al número de especie, individuos y peso. Estos parámetros ecológicos, están influenciados por diversos factores como época climatológica, lugar de muestreo y por la selectividad de las redes. La relación del índice de "riqueza de especies" (D) y "diversidad" H' representan frecuentemente una relación inversa al "índice de abundancia relativa" o de "equitatividad" (J); debido a que este índice es en realidad una expresión de la abundancia relativa y presenta un valor máximo de la unidad, cuando todas las especies guardan una abundancia igual (Tramer, 1969). Es decir, a una proporción equifrecuente de los individuos entre las especies representadas. Esto es pocas o muchas especies pero con una buena proporcionalidad de individuos, provoca un incremento del índice (J'). Por el contrario, disminuye cuando no hay armonía de la uniformidad de la proporción (Patten, 1962; Lloyd y Ghelardi, 1964; Whittaker, 1972).

Sin embargo, es difícil predecir un patrón de comportamiento entre los distintos índices, a través del año para las distintas redes de pesca. Esto explica en cierta manera la relación directa de J' , que se observa con $H'n$, en muestras con chinchorro. Mac Arthur, (1969) y Hill, (1973), según estudios de comunidades terrestres de aves y plantas, encuentran que lo más común es esperar una correlación negativa en ecosistemas con baja dominancia numérica y comunidades ricas en especies. Sin embargo, la hipótesis por ellos planteada fué sometida a un análisis estadístico para comunidades bénticas marinas, a partir de una gran cantidad de datos publicados en artículos que incluían tablas de $H'n$ y J' (Douglass, 1981), encontrándose que existen casos particulares, donde encontrar una correlación negativa, es poco probable (Gage, 1972). Esto parece interesante por cuanto una vez más, los métodos y técnicas de la ecología terrestre no se aplican en sentido estricto a los ecosistemas acuáticos. Una correlación negativa indicarían que son muestras de diferentes habitats y de muestreos espaciados. Del análisis estadístico efectuado por Douglass (1981) se concluye que las correlaciones positivas, no son un resultado "anómalo" (como se presentó en la sección de resultados) del índice de información de $H'n$, sino más bien es el reflejo de un habitat similar o con muestras poco espaciadas. Asimismo Douglass, concluyó que la "tendencia de incremento en dominancia con incremento de la riqueza de especies, es producto de factores importantes como: competencia y predación, que conducen a una mejor distribución equitativa de la abundancia en la riqueza de espe

cies de comunidades marinas", y de esto y de otros factores ecológicos, existen investigaciones que aportan datos, (Yáñez-Arancibia, 1978),

Este comportamiento anteriormente descrito, se presentó con mas frecuencia en la red de chinchorro. En menor grado esto se visualizó con la red de agallera, para algunas áreas y épocas del año (esencialmente en la zona norte del sistema), no sucede lo mismo con la red de arrastre que muestra la típica correlación negativa o inversa entre $H'n$ y J' . Los parámetros ecológicos ($H'n$, J' y D) presentaron una estrecha relación, los dos primeros incluyen proporcionalidad y lo hacen en forma directa sobre la muestra ($H'n$ y D), en tanto que (J') está en función del valor teórico de la diversidad máxima de la comunidad o simplemente $H'max$ (Patten, 1962; Pielou, 1975). Por lo cual, aún cuando la información de los tres parámetros ecológicos se basan en el número de individuos y especies, no implica necesariamente una relación directa o inversa, sino más bien su dominancia numérica (Yodzis, 1978). Por lo que respecta a $H'w$, este se comporta paralelo al índice de $H'n$, con excepción del invierno, en que existe una ligera relación inversa. Principalmente por el incremento de los individuos que afectan a $H'n$. Es interesante que $H'w$ presente la mayor información en lugares donde la diversidad es baja, lo cual indica claramente la abundancia en peso (energía) de algunas especies dominantes (Wilhm, 1968), esto sucede en lugares con condiciones fluctuan

tes y rigurosas (Krebs, 1978; Yáñez-Arancibia et al., 1980), como lo es la laguna, que siempre manifiesta un habitat variable.

La mayor diversidad ($H'n$) se presenta en otoño, coincidiendo con la menor biomasa. Es probable que esto se deba al flujo de un patrón de utilización del sistema, donde la mayor diversidad de otoño está representada por especies de tamaño pequeño (juveniles) y pocas especies dominantes, con lo cual se establece una correlación negativa, asimismo la menor diversidad de verano coincide con las especies de mayor tamaño y peso que han completado un período en el sistema, y que serán reemplazados por la alta diversidad específica de juveniles de la estación climática siguiente. Así como también, porque el sistema no cuenta en ésta época del año (esto sucede también en primavera) con una gran heterogeneidad de habitat, más bien refleja ambientes homogéneos dados principalmente por su salinidad. Es bien conocido que la mayor diversidad se presenta en áreas que contienen diferentes habitat, y por consiguiente más especies (Krebs, 1978). Una discusión parecida fué propuesta por Yáñez-Arancibia (1978) al analizar la diversidad y abundancia de los peces, como consecuencia de la heterogeneidad espacial y temporal de diferentes ecosistemas lagunares.

La máxima diversidad observada dentro del sistema Teacapán-Agua Brava, son en Boca de Teacapán, Parte Baja del Estero y en parte del canal de estero, hacia los sitios con salinidades típicamente marinas. Esta parte norte del sistema, es la

más regular a través del año, a diferencia de la región sur del sistema que se caracteriza por su variabilidad ambiental principalmente, por la hipersalinidad que se presenta en épocas de secas y a los valores típicos de agua dulce en la temporada de lluvias. Se ha observado que en ambientes severos y fluctuantes es impredecible la diversidad (Sanders, 1968) como en el caso concreto de la laguna de Agua Brava, esto se presenta en ciertas épocas del año.

La diversidad de las especies depende de factores ambientales, factores biológicos, y aspectos técnicos del muestreo. Por lo general en el sistema de Teacapán-Agua Brava, la diversidad de los peces es comparable a la de otros ecosistemas costeros subtropicales. Esta diversidad no es muy alta y la comunidad presenta especies dominantes a través de todo el año, las cuales en términos ecológicos cibernéticos aportan la mejor información en el sistema, además que en gran medida controlan el balance energético del ecosistema. Así también la diversidad es sensible al tipo de red empleada en la pesca, aumenta con el tamaño de malla de la red, probablemente porque las redes de malla grande dejan escapar una parte de los individuos de especies pequeñas, que en número suelen ser dominantes, a la vez que retienen más fácilmente a individuos de especie de mayor talla. La diversidad de los peces también disminuye con una sobre explotación pesquera.

Distribución y abundancia de las especies dominantes

Los conceptos de distribución y abundancia están cercanamente relacionados, aunque a primera vista pudiese ser considerada como distinta (Andrewartha y Birch, 1954). Un punto importante de interés en el estudio de las comunidades es conocer la distribución de las especies, las que verían de manera considerable dependiendo de factores ambientales, biológicos y ecológicos. Por otra parte la abundancia varía desde especies muy comunes hasta muy raras, y tanto las unas como las otras pueden ser abundantes en peso pero diferir sustancialmente en su abundancia en número de individuos.

Para una gran mayoría de especies, el parámetro determinante de su distribución fué la salinidad, en tanto que las especies dominantes mostraron su eurihalinidad, y se han reportado con frecuencia en aguas estuarinas (Yáñez-Arancibia, 1978). Las especies dominantes, por lo general son casi las mismas a lo largo de un ciclo anual. Ciertas especies fueron dominantes e independientes del arte de pesca con que se les colectó como: Galeichthys caerulescens, Arius liropus, Centropomus robalito, Diapterus peruvianus, Mugil curema, Oligoplites saurus, Citharichthys gilberti. La importancia de la información sobre relaciones tróficas, determina que para cada especie dominante se resuma lo más trascendente encontrado en el área o regiones próximas por autores o literatura selecta.

La especie Galeichthys caerulescens, se distribuye en casi todo el sistema, su principal alimento consiste en anélidos,

crustáceos, insectos y peces, e inclusive es capaz de ampliar su aspecto trófico e ingerir materia orgánica y vegetales como algas y algunas plantas superiores (Amezcuea Linares, 1972 y 1977; Yáñez-Arancibia et al., 1976; Yáñez-Arancibia, 1978). Algunas veces su distribución se ve restringida a la Boca de Teacapán y Parte Baja del Estero en la época de otoño, precisamente cuando la mayoría de la macrofauna béntica y diversidad en general, se concentra hacia esos sitios de influencia marina.

Arius liropus, presentó una distribución desde la parte media del canal del estero hasta la laguna. Pero en épocas como otoño es posible localizarla hasta la Boca de Teacapán; esta especie es rara en otras lagunas del Pacífico como las de Guerrero (Yáñez-Arancibia, 1978), pero en Agua Brava es una especie muy abundante, se alimenta de pequeños peces, macroinvertebrados y aún de vegetales (Amezcuea Linares, 1972).

Centropomus robalito, tiene una distribución principalmente desde el canal de estero a la laguna, por lo general en habitats caracterizados por bajas salinidades, precisamente en las desembocaduras de los ríos (Castro et al., 1970), su mayor abundancia en el sistema de Teacapán-Agua Brava es en el otoño, sin embargo, es capaz de tolerar altas salinidades como en la primavera. Esta especie se alimenta principalmente de peces y crustáceos; ingiriendo a veces larvas de insectos (Amezcuea Linares, 1972 y Yáñez-Arancibia, 1978). Otros estudios indican que C. robalito come esencialmente peces, de preferencia scianidos y en menor proporción gérridos y algunos eleótridos, así como crustáceos (cama-

rones e insectos acuáticos (Carranza, 1969). En este trabajo fué muy frecuente encontrarlo en los fondos someros y lodosos, o en sitios donde abunda el manglar. Esto puede explicarse debido a la gran diversidad faunística en los bosques del manglar en términos generales (Rutzler, 1969).

Diapterus peruvianus, presenta una distribución desde la Parte Baja del Estero hasta la laguna. Esta especie es abundante solo en invierno y primavera. Su mayor dominancia se manifiesta hacia el sur del sistema (laguna), sus hábitos son carnívoros, preferentemente sobre pequeños peces y en menor proporción anélidos, crustáceos y moluscos, sin embargo también es capaz de ingerir vegetales y detritus, es decir puede ampliar su espectro trófico de 1er. orden a 2do. orden, según las necesidades alimenticias. Por lo común se le encuentra en sitios fangosos y someros, donde existe una alta productividad primaria.

Mugil curema, tiene distribución muy amplia desde la Boca de Teacapán a la laguna, en redes como agallera y chinchorro su dominancia (número y biomasa), y su frecuencia es alta mientras que en la red de arrastre es baja, esto es probable que se deba a sus hábitos alimenticios. Es muy común encontrarla cerca de las playas, donde existen parches de algas y otros vegetales, así como también en las cercanías del mangle y lugares fangosos y someros. Debido a su alta dominancia a través del año, se considera que esta especie contribuye en forma considerable, como un canal energético entre el mar y el complejo lagunar, ya que pare-

ce ser una especie con gran capacidad fisiológica de osmorregulación que le permite adaptarse al sistema.

Oligoplites saurus, es una especie que se distribuye en forma regular y abundante desde la Boca de Teacapán hasta la parte norte del canal del estero. Su mayor dominancia es en otoño, y la mínima en invierno. Todo parece indicar que su distribución está restringida, en particular a zonas con influencia marina, y parece ser que no tiene altos rangos de tolerancia o variaciones de salinidad. No se tiene datos de su alimentación, pero es muy probable que sea similar a la de Oligoplites mundus, quien es consumidor de 2do orden por ser especies muy emparentadas, siendo por tanto muy difícil de encontrarlas juntas.

Algunas especies están perfectamente bien representadas en cuanto a número de individuos, peso y frecuencia de aparición para artes de pesca como en agallera-chinchorro, que tienen a muchas especies dominantes como lo son: Elops affinis, Nematistus pectoralis, Caranx hippos, Trachinotus paloma, Eucinostomus entolmelas, Eucinostomus dowii y Oligoplites mundus. La especie Elops affinis, se encuentra en lugares de altas salinidades y no llega a ser muy abundante, con excepción de algunas épocas del año, pero es de tomarse en cuenta por su dominancia en determinadas áreas. Esta especie se alimenta de engraulidos, clupeidos, aterínidos, poecilidos y crustáceos (camarones) e insectos.

Nematistius pectoralis, está es típicamente marina y por lo general solo se encuentra en Boca de Teacapán y Parte Baja del Estero, cerca de fondos arenosos, no se tiene datos acerca de su

alimentación en el sistema. Caranx hippos, es de amplia distribución en el sistema, se le capturó desde la Boca de Teacapán a la laguna, precisamente donde existe una fuerte influencia marina y conforme el ambiente se vuelve más homogéneo debido a la salinidad, es posible que su distribución sea en todo el sistema. Tiene poca importancia económica local, pero existen indicios de ser abundantes en el Océano Pacífico, lo cual podría ser un potencial (Berdagué, 1956). Esta especie según Alvarez (1970) puede penetrar hasta aguas dulces. En el sistema de Teacapán-Agua Brava siempre se le encontró en lugares de salinidades marinas o próximas a ellas, posiblemente porque predan sobre áreas en donde existe una gran abundancia de organismos. Se alimenta de peces pequeños, así como de macroinvertebrados (Amezcuca Linares, 1972; Yáñez-Arancibia, 1978). Su dominancia se ve manifestada con la red de chinchorro, solo en alguna época del año, pero no es consistente su abundancia. Trachinotus paloma, su distribución es restringida y solo es posible localizarla en las Partes Bajas del Estero, esta es una especie ocasional y es difícil que en la temporada de lluvias se distribuya en lugares con salinidades bajas. No se conocen sus hábitos alimenticios para esta área. Eunostomus entomelas y Eucinostomus dowii, presentan una distribución amplia, que va desde la Boca de Teacapán hasta la laguna, son peces de pequeñas tallas y no se puede considerar como importantes económicamente, pero si desde el punto de vista ecológico. Su abundancia varía dependiente de la época del año, lugar de muestreo y selectividad de estas dos artes de pesca (agallera-

chinchorro). Estas son especies homnívoras primarios, principalmente se les encuentra en lugares de altas salinidades (Yáñez-Arancibia, 1978).

En el caso particular de la combinación arrastre-chinchorro, solo una especie presenta una dominancia en número, peso y frecuencia fué: Achirus mazatlanus; la cual tiene amplia distribución en el sistema, en relación al gradiente de salinidad. Sus hábitos alimenticios son preferentemente carnívoros, aunque algunas veces incorporan detritus accidentalmente (Yáñez-Arancibia, 1978), existen reportes sobre ésta área en el sentido de que tiene una amplia distribución dentro del estero y laguna, precisamente en lugares someros (Amezcuá Linares, 1972).

Otras especies fueron trascendentales sólo con un arte de pesca y puede en cierta forma considerarse como una tendencia típica o exclusiva en capturar ciertas especies con un arte de pesca en particular. Del análisis efectuado en la tabla 22, se deduce lo siguiente: en la red de arrastre y agallera no existe ninguna especie que pueda considerarse como dominante, y más bien son especies raras y su captura puede deberse al comportamiento de las especies, alimentación y modo operacional de las redes. Sin embargo, debe de existir cierto grado que puede ser atribuído al azar. En la red de chinchorro, existen muchas especies que son exclusivamente capturadas con esta red, debido a factores descritos anteriormente para cada una de las artes de pesca. Sin embargo, se puede notar cierta tendencia a capturar poblaciones de peces típicas y en cierta forma diferentes a las capturas de otras artes de pesca descri-

tas, principalmente muchas especies que son consumidores primarios y secundarios. Varias de las poblaciones de peces capturadas forman grandes cardúmenes cerca de las playas y en fondos someros, en su mayoría son especies planctófagas (clupeidos, engraulidos y hemirámfidos). Investigaciones efectuadas con chinchorro en la laguna de Huizache-Caimanero, así lo demuestran (Warburton, 1978). En la red de chinchorro, existen varias especies características de esta red, pero solo dos especies fueron importantes por su dominancia, en peso, número, y alta frecuencia de distribución como lo es Hyporhamphus unifasciatus y Lile stolifera. La especie Hyporhamphus unifasciatus, es de distribución restringida. Es posible localizarla desde la Boca de Teacapán a la parte norte del canal de estero, principalmente en fondos arenosos y próximos a las playas, con salinidades cercanas a las típicamente marinas. Sus hábitos son pelágicos costeros (Cervigon, 1966), se alimenta de pequeños organismos y algas. Lile stolifera, se distribuye desde la Parte Baja del Estero y canal del estero, principalmente en lugares con sustrato de arena-fango y abundante rodofíceas en fondos someros. Su abundancia disminuye en el otoño, debido a las bajas salinidades, y llega a restringirse solo a la Boca de Teacapán, el resto del año su dominancia se ve claramente manifestada. Sus hábitos alimenticios son planctívoros y lo hacen por filtración (Amezcuca Linares, 1972; Yáñez-Arancibia, 1978; Warburton, 1978).

En un ciclo anual, solo cinco especies estuvieron presentes en todo el año y con amplia distribución en el sistema. Ciertas variaciones observadas en los parámetros poblacionales ($g.m^{-2}$,

ind.m⁻²) y ecológicos (H'n, H'w), se deben fundamentalmente al arte de pesca. Las especies Mugil curema, Lile stolifera, Achirus mazatlanus y Arius liropus, presentan un patrón general de comportamiento similar en cuanto a sus parámetros ecológicos y en menor medida a los poblacionales. Los máximos valores de H'n, H'w, ind.m⁻² y gm⁻², se observan en verano e invierno precisamente cuando se tuvieron a las mayores tallas, y los mínimos valores en invierno, que es cuando las tallas de los ejemplares son menores. Es probable que su época de desove ocurra entre enero y junio (invierno y verano) y en ese rango de tiempo se presenten dos desoves, que es justamente cuando alcanza su madurez sexual y salgan al mar a desovar en las proximidades de la costa. Un estudio efectuado sobre la biología y ecología de Mugil curema, en las lagunas de Guerrero, del Océano Pacífico (Yáñez-Arancibia, 1976), describe una dominancia poblacional donde se indica que es posible que la "lisa" desove entre marzo y junio y en épocas de lluvias como en agosto-septiembre, penetran hacia las lagunas en grandes cardúmenes, justamente como una estrategia alimenticia, este comportamiento descrito por dicho autor, parece ser el mismo para las especies citadas anteriormente. En cuanto a la especie Centropomus robalito, presenta un comportamiento totalmente distinto a las demás especies. Sus máximos valores de ind.m⁻² y g.m⁻² son en otoño, inversamente a H'n y H'w que tiene valores bajos. Las máximas tallas son en otoño y en esta época es cuando existe la probabilidad que alcance su madurez sexual (Yáñez-Arancibia, 1978), las mínimas tallas se presentan en invierno y verano. Poco se sabe de su dinámica y madurez sexual.

Componentes comunitarios

En general, a través de un año de muestreo las especies cíclicas son los componentes dominantes. Esta dominancia indica su importancia ecológica en el sistema de Teacapán-Agua Brava, ya que son organismos que utilizan el ecosistema para diversos objetivos, tales como: alimentación, crianza, desove y de protección (Yáñez-Arancibia, 1978). Así también parece ser que estas especies tienen capacidades osmorreguladoras más tolerantes y por tanto soportan mayor variación salina. Este patrón de abundancia de componentes se presenta con cualquiera de las artes de pesca utilizadas, las especies representativas de esta categoría más importante son: Mugil curema, Diapterus peruvianus, Pomadasys macracantus, Lutjanus argentiventris, Sphoeroides annulatus, Gerres cinereus, Elops affinis, Caranx hippos, Eugerres axillaris, Oligoplites mundus, Oligoplites saurus.

Los componentes ocasionales ocupan el segundo lugar en importancia de la comunidad, su aumento o disminución depende de la época del año, lugar de muestreo y selectividad de las redes. Así se tiene que la red agallera es más apropiada para la captura de especies ocasionales, que con otras artes de pesca, principalmente porque mucho de estos peces son capturados en las bocas y Parte Baja del Estero, en donde existen condiciones típicamente marinas. Rara vez son encontradas en el estero y laguna y solo amplían su distribución espacial cuando existe alta salinidad en el sistema (verano, invierno y primavera), por ser especies

estenohalinas. Las especies representativas de esta categoría más importantes son: Urotrygon asterias, Symphurus elongatus, Anchoa compressa, Hyporhamphus unifasciatus, Citula dorsalis, Nematistius pectoralis, Chanos chanos y Dorosoma smithi. Con la red de arrastre, algunas veces los visitantes ocasionales predominan más en verano, debido a la homogeneidad salina en el sistema, que permite una mayor distribución en estas especies. Otras veces no se colecta ningún visitante ocasional. Sin embargo, la utilización de otras artes de pesca, demuestran su existencia.

Las especies residentes permanentes, solo representan un pequeño porcentaje como componentes comunitarios pero por su adaptación amplia en el medio y por su abundancia y distribución son las que intercambian y conducen en gran parte la energía dentro del sistema. Las especies representativas de esta categoría más importante son; Lile stolifera, Centropomus robalito, Arius liropus y Galeichthys caeruleascens. La dominancia de componentes residentes algunas veces es mayor en chinchorro, que en otras artes de pesca utilizados. Sin embargo, debe de considerarse que existen variaciones para cada uno de los componentes comunitarios, posiblemente ocasionados por factores como la época del año, ciertas estrategias reproductivas y alimenticias o a las relaciones predador-presa.

Categorías ictiotróficas

El nivel trófico mejor representado numericamente en especies, a través del ciclo anual, fueron los consumidores de segundo

orden, puesto que su espectro trófico es amplio y les permite ser dominantes, por tener distintas alternativas de alimentación ante situaciones diversas, como respuesta a capacidades adaptativas. Algunas investigaciones afirman que la dominancia de consumidores de segundo orden puede ser la respuesta a una alta disponibilidad de macrofauna en todo el año, apoyada por la estabilidad de corrientes, sustrato, temperatura y salinidad (Vargas-Maldonado et al., 1981). En el caso del sistema Teacapán-Agua Brava, sus variaciones ambientales son cíclicas y estos factores actúan con mayor o menor medida, pues parece producir el mismo efecto de dominancia en consumidores de segundo orden. Solo el efecto de corrientes no puede ser claramente explicado al momento.

En circunstancias especiales la falta de alimento en los peces modificarían su comportamiento alimenticio a lo largo del año y en función de la edad, pudiendo cambiar de primario a segundo orden, por ejemplo: Diapterus peruvianus, Galeichthys caerulescens, Chaetodipterus zonatus y Dorosoma smithi.

El resto de los niveles tróficos (1er y 3er orden) están representadas por especies que varían en relación a sus hábitos alimenticios y comportamiento social puesto que algunas prefieren el fondo, otras habitan cerca del manglar y un gran porcentaje sobre las playas de fondos someros (principalmente especies capturadas con chinchorro) en su mayoría están asociadas a praderas de algas y pastos, pero la abundancia de cierto nivel trófico está de algún modo relacionado a la selectividad de las artes de pesca.

Así se tiene que en la red de chinchorro se caracterizan principalmente de peces, que en su mayoría son consumidores primarios. Muchas de estas se localizan en grandes parches de algas, en fondos de arena-fango (como en canal del estero), donde existe una gran abundancia de microorganismos y detritus orgánicos. Este mismo comportamiento, fue visualizado en estudios efectuados con chinchorro en el Sistema Huizache-Caimanero (Warburton, 1978), como ejemplo tenemos a Lile stolifera, Hyporhamphus unifaciatus, Mugil curema, Eucionostomus entomelas, Eucinostomus dowii y Eucinostomus currani. En la red de agallera se observa cierta tendencia a capturar especies consumidoras de tercer orden, que son principalmente ocasionales (de hábitos solitarios). En esta arte de pesca y en otras, este nivel representa un porcentaje muy pequeño. En el caso de la red de arrastre, las especies de primer y tercer orden presentan cierta tendencia a una abundancia similar, como especies representativas tenemos a Eucinostomus gracilis, Diapterus peruvianus, Dormitator latifrons, Mugil curema, Eugerres axillaris, Opistonema libertate, Anchovia macrolepidota, Anchoa compressa, Citharichthys gilberti, Lutjanus argentiventris, Centropomus robalito, Etropus crossotus, Urotrygon asterias y Lutjanus argentiventris entre otras.

Afinidad de especies y de habitat

La utilización de métodos, de clasificación numérica en ecología, permite hacer análisis ecológicos muy amplios. Una de las razones por el interés en asociaciones (grupos afines), es que parecen ser el reflejo de similitudes ambientales que les confieren grados de similaridad (o disimilaridad). Esto puede hacer posible el asociar y clasificar a los grupos de especies por causas ambientales (Clifford y Stephenson, 1975). Este tipo de investigaciones ha sido ampliamente usadas en descripciones de comunidades de peces en lagunas costeras del Golfo de México y Golfo de Tehuantepec en el Océano Pacífico (Chávez, 1979); Sánchez-Gil et al., 1981; Vargas Maldonado et al., 1981; Yáñez-Arancibia et al., 1982).

El análisis "cluster" de afinidad de especies y estaciones, responden al cuadro ambiental anteriormente descrito, con distribuciones específicas en áreas restringidas para algunos grupos de especies y muy amplia en otras. Así de este modo se puede observar que la dinámica presentada para los "cluster" de habitat es la misma para los "cluster" de especies, lo cual refuerza que los distintos grupos de peces están en estrecha relación al ambiente. Esto está caracterizado para cada una de las estaciones climáticas del año.

Así en el verano, se observa tres grupos de peces. El primero de ellos (grupo A de la red de agallera y B de chinchorro),

presentan una tendencia a distribuirse hacia la Boca de Teacapán y Parte Baja del Estero en un habitat (grupo I del habitat), que se caracteriza por tener menores salinidades, menores temperaturas, mayor transparencia, sustrato arenoso y fauna macrobéntica escasa (Figs. 5, 9 y 19). Las especies Oligoplites mundus, Nematistius pectoralis, Caranx hippos, Lutjanus novemfasciatus, Gerres cinereus, Abudedefduf saxatilis, Trachinotus paloma, Eucinostomus currani, Hyporhamphus unifasciatus y Tylosurus fodiator, son características de este grupo, que muestran una distribución restringida y una alta similitud ecológica. El segundo grupo de peces (grupo A de las redes de chinchorro y arrastre), se localizan principalmente hacia la Parte Baja del Estero y canal del estero, en un habitat (grupo I del habitat), que es particularizado por tener aguas someras y tranquilas, por lo que acusan mayor impacto a la evaporación y consecuentemente las salinidades y temperaturas son más elevadas, debido al rápido calentamiento de la columna de agua (Figs. 5, 9 y 19). Las especies Chaetodipterus zonatus, Achirus mazatlanus, Diapterus peruvianus, Centropomus robalito, Gobionellus sagittula, Lutjanus argentiventris, Symphurus elongatus, Micropogon ectenes, Symphurus leei, Galeichthys caerulescens, Centropomus robalito y otras especies, son características de este grupo y que muestran una distribución restringida y una alta similitud ecológica. Así también se pre disponen condiciones de transición y vegetación circundante, propia para una mayor diversidad macrofaunística. El tercer grupo

(grupos B de las redes de agallera y arrastre), no definen un patrón de restricción hacia un habitat en particular, teniendo amplia distribución en el sistema, representado por especies dominantes y con capacidades de resistencia a las fluctuaciones del medio (Figs. 5, 9 y 19). Las especies Chaetodon humeralis, Balistes naufragium, Urotrygon asterias, Sphoeroides angusticeps, Etropus crossotus, Arius liopus, Citharichthys gilberti, Eugerres axillaris y Mugil curema, son especies que caracterizan a este grupo y su similitud ecológica tiende a ser baja, debido a su mayor ocurrencia en el área.

El patrón de distribución de los grupos de especies representan ciertas variaciones, debido al sitio de muestreo (manglar, playa o en el canal) y tipo de red empleada. Estos tres grandes grupos, indican que en general la tendencia de las especies es en presentar una distribución en todo el sistema, en un habitat relativamente uniforme (principalmente por la salinidad), con cierta inclinación relativa hacia el canal del estero.

En el otoño, se presentan a dos grandes grupos de peces. El primer grupo (sub-grupos A de especies de arrastre y chinchorro y sub-grupo 1 y 2 de agallera) figuras 5, 10 y 20 tienen una tendencia de distribución hacia la Boca de Teacapán y Parte Baja del Estero; hacia estos lugares es la mayor concentración de peces, en un habitat (grupo I del habitat) Figura 5 que es caracterizado por presentar salinidades, temperaturas, transparencias y profundidades mayores, sustrato de arena-fango, y con escasa fauna macrobéntica (esta última es difícil de precisarla, con el

solo empleo de las redes). Este habitat, es el único lugar del sistema que presenta en ésta época de lluvias, características marinas o muy próximas a ellas, hacia este ambiente se observa un movimiento de las especies en favor de un gradiente salino constante, así mismo en estos lugares se tiene la mayor diversidad de los organismos. Las especies Achirus mazatlanus, Dormitator latifrons, Lutjanus argentiventris, Selene brevoortii, Mugil curema, Trachinotus paloma, Opisthonema libertate, Caranx hippos, Chloroscombrus orqueta, Micropogon ectenes, Galeichthys gilberti, Citula dorsalis, Isopisthus remifer, Scomberomorus maculatus, Elops affinis y Oligoplites mundus, son característicos de este grupo y que presentan una alta similaridad ecológica y una distribución restringida. El segundo grupo de especies es más pequeño (sub-grupos B de arrastre y sub-grupos 3ro. y 4to. de agallera), figuras 5, 10 y 20, con una distribución principal hacia el canal del estero y laguna en un habitat (grupo II del habitat), claramente definido por constituir a un medio prácticamente dulce acuícola, profundidades someras, abundancia de rodofíceas y de fauna macrobéntica. Las especies Eugerres axillaris, Etropus crossotus, Arius liopus, Centropomus robalito, Anchovia rastralis, Chanos chanos, Gerres cinereus, Nematistius pectoralis, Oligoplites saurus, Mugil curema y Galeichthys caeruleascens, caracterizan a este grupo y presentan una distribución mucho más amplia y una baja similaridad ecológica y contiene algunas especies altamente dominantes. Muchas especies que frecuentemente

se les encontraba en el canal del estero y laguna, como por ejemplo Arius liropus, en esta época del año su desplazamiento y dominancia es manifiesta hacia la Boca de Teacapán y Parte Baja del Estero, probablemente su dinámica este en función del desplazamiento de otras especies (peces o macroinvertebrados) sobre las cuales depreda, más que a los factores ambientales puesto que este pez tiene amplia capacidad euritermohalina.

En el invierno, presentó un patrón similar a la anterior época. Se observó a dos grupos de especies, el primer grupo (sub-grupo A de las especies en las redes de agallera y arrastre), figuras 5, 11 y 16 tienen una tendencia a distribuirse hacia el canal del estero y laguna en un habitat (grupos II del habitat) figura 5 que describe a salinidades y transparencias bajas, temperaturas altas, fauna macrobéntica y vegetación relativamente abundante. Las especies mejor representadas como ejemplo de este grupo son: Eucinostomus dowii, Diapterus peruvianus, Oligoplites saurus, Gerres cinereus, Galeichthys caeruleus, Hyporhamphus unifasciatus, Citharichthys gilberti, y que se caracterizan por una similitud ecológica relativamente alta y poca dominancia de especies. El segundo grupo (sub-grupo A de especies de chinchorro) se distribuye hacia la Boca de Teacapán y Parte Baja del Estero, en un habitat (grupo I del habitat) figuras 5, 11 y 16 particularizado por presentar salinidades y transparencias altas, temperaturas bajas, fauna macrobéntica y vegetación sumer-

gida escasa, como ejemplo de especies características de este grupo son: Canax hippos, Syngnathus auliscus, Uritrygon asterias, Pomadasy leuciscus, Elops affinis, Lile stolifera, Eucinostomus dowii, estas especies representan una similaridad ecológica alta, casi como una tendencia en dominancia de número de individuos y frecuencia de algunos peces. El resto de las especies se distribuyen prácticamente en todo el sistema. En forma global se observó que el movimiento de la ictiofauna se efectúa desde la Boca de Teacapán hacia el interior del estero. Esta dinámica de la comunidad, comienza a manifestarse conforme la salinidad penetra hacia dentro del sistema. La distribución total y casi uniforme de las especies se lleva a cabo en forma gradual, conforme se aproxima la época de secas y por tanto la disminución de las condiciones fluviales.

En la primavera, se completa el patrón descrito en invierno. En esta época de secas, se observó a dos grupos de peces, el primer grupo (grupo A de especies de agallera y chinchorro y sub-grupo B de la red de arrastre), figuras 5, 17 y 22 con una tendencia de distribución hacia el canal del estero y laguna, y en una frecuencia menor hacia la Boca de Teacapán y Parte Baja del Estero en un habitat (grupo I del habitat) figura 5 que se caracteriza por presentar salinidades superiores a las marinas en la región sur del sistema y típicamente marinas al norte. Como ejemplo de especies que caracterizan a este grupo son:

Oligoplites saurus, Gerres cinereus, Polidactylus aproximans,
Pomadasys macracanthus, Eucinostomus dowii, Lutjanus colorado,
Oligoplites mundus, Galeichthys caerulescens, Arius liropus,
Eucinostomus entomelas, Caranx hippos, Hyporhamphus unifasciatus,
y Lile stolifera, estas especies presentan una mayor similaridad
ecológica y una distribución relativamente baja. El segundo gru
po de especies (sub-grupo A de especies de arrastre), se distri
buye prácticamente en todo el sistema (Figs. 5, 17 y 22). Las
especies Diapterus peruvianus, Centropomus robalito y Achirus
mazatlanus, caracterizan a un grupo "tipo" de peces que coexis
ten tanto espacial como temporal y que es significativo por te
ner a especie altamente dominantes en número, frecuencia y peso,
y puede también ser considerado con una similitud ecológica re
lativamente alta.

En términos generales se observa que los grupos de espe
cies de la comunidad se distribuyen en casi todo el sistema, y
que incluso es muy difícil establecer los grupos de peces, debi
do a una distribución en un habitat con características marinas
e incluso hipersalino (extremo sur de la laguna).

Un análisis de grupos de especies, en su totalidad, tanto
de estaciones climatológicas como de las distintas artes de pes
ca, presentan a tres grandes grupos de especies. El primer (sub
grupo A, de especies de las redes de agallera y chinchorro) figu
ras 13, 18 y 23 se localizan principalmente en Boca de Teacapán y

Parte Baja del Estero, que a lo largo del año fué un habitat estable y poco sensible a los cambios climatológicos, como ejemplo de especies características de este grupo son: Elops affinis, Nematistius pectoralis, Gerres cinereus, Scomberomorus maculatus, Oligoplites saurus, Eucinostomus dowii, Eugerres axillaris, Chaetodipterus zonatus, Oligoplites mundus, Tylosurus fodiator, Lutjanus argentiventris, Lutjanus novemfasciatus, Pomadasys leuciscus y Galeichthys caeruleascens, estas especies presentan una alta similaridad ecológica y una baja distribución restringida hacia ambientes marinos.

El segundo grupo (sub-grupo A de especies de arrastre), tiene una tendencia a distribuirse hacia el canal del estero y Parte Baja del Estero y en menos frecuencia en la laguna (figura 13). Esta red, presentó características en sus grupos de especies a las demás redes, pero manifiesta más inclinación a capturar especies que se localizan en el estero y laguna, probablemente al modo en que se opera en especies demersales (figura 13), Las especies Symphurus atricaudus, Eucinostomus currani, Sphoeroides annulatus, Urotrygon asterias, Micropogon ectenes, son características de este grupo y presentan una distribución baja y una alta similaridad ecológica. El tercer grupo (solo el grupo B de arrastre), tiene la particularidad de formar a un conjunto de especies que coexisten a lo largo del año y con una distribución amplia (figura 13). Este conjunto de peces hace supo-

ner que forma un "grupo tipo o dominantes ecológicos", pero esto solo es observado con esta red, las otras artes de pesca no manifiestan a "grupos tipo". Este grupo de especies típicas son: Diapterus peruvianus, Centropomus robalito, Arius liropus, Achirus mazatlanus y Citharichthys gilberti y se caracterizan porque presentan una baja similaridad ecológica y una amplia distribución en el sistema.

En términos generales, se detectó que existe un grupo de especies de la comunidad que se desplaza a través del sistema en función del régimen climático, que ocasiona un gradiente salino, el cual es un factor que parece controlar la abundancia y distribución pero no necesariamente limita a la presencia de las especies. Este reemplazo de los grupos de especies en cada estación del año, describe una sucesión en la comunidad.

Finalmente, el uso de diferentes artes de pesca, tienen la ventaja de obtener mayor información sobre la estructura de las comunidades, ya que las redes representan cierta selectividad ocasionada por su técnica de operación, el tamaño de la abertura de malla y los hábitos de las especies principalmente. Así es frecuente encontrar variaciones en los valores de los diferentes índices observados. El uso de una sola arte de pesca puede ser un factor limitante, aún si se aumenta el esfuerzo de pesca, debido a que existe la tendencia a ser capturadas las mismas especies típicas representativas de determinado ambiente (Yáñez-

Arancibia, 1980). En todo caso, en el uso de la red de arrastre se observa una distribución más equilibrada de los representantes de la comunidad a diferencia del chinchorro donde son capturadas especies con hábitos de playa y gregarios, que se localizan en áreas someras con vegetación. En la red agallera se capturan es pecies raras o de poca abundancia.

CONCLUSIONES

1. El sistema lagunar de Teacapán-Agua Brava, presenta las más importantes áreas de bosques de manglar del Pacífico de México con gran diversidad florística donde predomina Rhizophora mangle, que con otra vegetación litoral soporta importantes recursos pesqueros.
2. El sistema de Teacapán-Agua Brava, tiene un comportamiento cíclico anual del ambiente en relación al aporte fluvial principalmente como resultado del régimen climático. Estas condiciones caracterizan a dos regiones esencialmente diferentes: la zona sur que comprende la Boca de Cuautla y laguna, y la zona norte que incluye la Boca de Teacapán y Parte Baja del Estero.

La zona sur identifica a un habitat que se caracteriza por presentar salinidades altas en verano y primavera y bajas en otoño, temperaturas máximas en verano y primavera y mínimas en invierno. La transparencia es la más baja en esta parte de la región, con los mayores valores en primavera y verano y las menores en otoño. El oxígeno presenta en general los valores más bajos en esta zona del sistema, con los máximos registros en invierno y los mínimos en otoño. La fauna macrobéntica está representada y dominada por tres grupos de organismos; anélidos, crustáceos y moluscos, su mayor abundancia es en el invierno y la menor en otoño.

La zona norte identifica a un habitat que se caracteriza por presentar salinidades marinas con regularidad. Las temperaturas máximas son en primavera y verano y las mínimas en invierno, en general no se presentan cambios significativos durante el ciclo anual. El oxígeno presenta por lo regular los mayores valores de saturación, con los registros más altos en invierno y bajos en primavera. La transparencia en esta zona es generalmente la más alta del sistema, con los máximos valores registrados en primavera y verano y los mínimos en otoño. La fauna macrobéntica está representada por anélidos, crustáceos y moluscos principalmente, su mayor abundancia es en otoño y primavera y la menor en invierno.

3. La diversidad, distribución y abundancia de las poblaciones de peces, tienen una dinámica en relación a las fluctuaciones ambientales (principalmente salinidad), que prevalece con las estaciones del año, y por lo tanto la estructura de la comunidad está controlada por procesos físicos y presenta cambios en estrecha relación con el ambiente.
4. El índice de diversidad ($H'n$) se encuentra relacionado con el ambiente, las características biológicas de las especies y la selectividad de las redes. Los índices de $H'w$ y D , presentan un comportamiento similar a $H'n$, mientras que en J' muestra con frecuencia una correlación inversa de sus valores, debido a la mayor o menor presencia de especies dominantes, el reemplazo y cambio de frecuencia de ocurrencia de especies que entran o salen del sistema, esto es más

evidente en la red de arrastre. Sin embargo, en redes como chinchorro y agallera es más frecuente observar un incremento en dominancia con un incremento en las especies, es decir una correlación positiva.

5. La máxima diversidad ($H'n$) se presentó en otoño, coincidiendo con la menor biomasa. Es probable que esto refleje un patrón de utilización del sistema donde la alta diversidad esta representada por especies juveniles y pocas especies dominantes, la baja diversidad se observó en primavera y verano, que coincide con las especies de mayor talla, peso y $H'w$, que han completado un período en el sistema, y que serán reemplazadas por la alta diversidad específica de juveniles de la estación siguiente. Esto refleja la distribución bimodal de la biomasa durante el período de alta inmigración de juveniles y la presencia de poblaciones más uniformes de grandes peces durante la época de secas.
6. La mayor diversidad dentro del sistema, se manifiesta en Boca de Teacapán y Parte Baja del Estero, es decir en áreas con ambiente estable que presenta salinidades típicamente marinas. Esta diversidad se manifiesta por especies ocasionales y cíclicas.
7. Se determinaron un total de dieciocho especies dominantes, que tipifican a la comunidad: Achirus mazatlanus, Arius liropus, Centropomus robalito, Galeichthys caeruleascens, Nematistius pectoralis, Lile stolifera, Hyporhamphus unifaciatus, Diapterus peruvianus, Eucinostomus entomelas, Elops affinis,

Mugil curema, Dormitator latifrons, Caranx hippos, Eucinostomus dowii, Oligoplites mundus, Citharichthys gilberti, Eugerres cinereus. De los cuales cinco, Mugil curema, Centropomus robalito, Lile stolifera, Hyporhamphus unifasciatus y Arius liropus, persisten durante el ciclo anual, a través del sistema.

8. Los componentes comunitarios, presentan una dinámica que es el reflejo de la época del año, sitio de muestreo, comportamiento de las especies y arte de pesca utilizado. Las más frecuentes son los componentes cíclicos (65.3%), las especies como recurso pesquero son: Diapterus peruvianus y Mugil curema, las especies típicamente estuarinas (6.7%) con potencialidad explotable, debido a su gran abundancia son: Arius liropus, Lile stolifera y Centropomus robalito. Los componentes (21.0%) importantes económicamente son: Chanos chanos, Trachinotus paloma y Sphoeroides lobatus.
9. Las fluctuaciones en los niveles tróficos están en función del comportamiento de las especies, lugar de muestreo, ambiente y selectividad de las redes. Las categorías ictiotróficas más frecuentes son los de segundo orden (54.7%), de los cuales con importancia económica son: Pomadasys macracanthus, Diapterus peruvianus, Lutjanus colorado, Trachinotus paloma, Sphoeroides lobatus, Sphoeroides annulatus, Elops affinis y Hyporhamphus unifasciatus. Entre los consumidores de primer orden (30.7%) más importantes son: Mugil curema, Lile stolifera, Gerres cinereus y Eugerres axillaris. Los consumi

dores de tercer orden (28,0%) más importantes son; Lutjanus novemfasciatus, Galeichthys caeruleascens, Lutjanus argentiventris, Centropomus robalito y otras especies que presentan variaciones en su espectro trófico.

10. En análisis por "cluster" en el ciclo anual, se clasificó a dos grupos de poblaciones de peces en la comunidad, independiente del arte de pesca, éstas presentaron tendencias de distribución según el cuadro ambiental que prevalece para las distintas épocas del año. Un grupo de especies en general, se localiza en la Boca de Teacapán y Parte Baja del Estero (zona norte), en tanto que una segunda serie de grupos de especies tiende a distribuirse hacia el canal del estero y laguna (zona sur). El verano se caracterizó por presentar a un tercer grupo que involucra a especies altamente dominantes en número y peso.
11. Los grupos de especies identificados por medio de "cluster" presentan movimientos a favor de los gradientes de salinidad que se suscitan en el ciclo anual. Comunmente se observó una mayor tendencia de las especies en agruparse hacia áreas relativamente más regulares, como Boca de Teacapán, Parte Baja del Estero y en algunas zonas centrales del estero. Otro grupo se distribuye hacia la laguna y parte del estero menos regular y se encuentra constituido principalmente por especies dominantes.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, quien proporcionó los medios necesarios para el análisis de laboratorio y procesamiento computacional.

Deseo hacer un reconocimiento especial al M. en C. Felipe Amezcua Linares, por su asesoría y revisión crítica del manuscrito a través del desarrollo de este trabajo. Así como a la oportunidad de formar parte del proyecto "Estudio Ecológico Comparativo del Sistema Teacapán-Agua Brava, Nayarit", del cual surgió esta investigación.

Al Dr. Antonio García Cubas, Dr. Rafael Segura Vernis, M. en C. César Flores y la Dra. Guadalupe Palomino, por la paciencia en la revisión crítica del trabajo, haciendo valiosas sugerencias y comentarios en puntos precisos.

Al Dr. Alejandro Yáñez-Arancibia co-director de la tesis y responsable del Laboratorio de Ictiología y Ecología Estuarina, por su valiosa ayuda y sugerencias que permitieron una mejor realización del trabajo, y consecuentemente una parte más en mi formación académica.

A la Dra. Martha Ortega del Instituto de Biología, por su fina atención en la identificación de la vegetación sumergida (algas).

Al Dr. Jorge Carranza Fraser, por su apoyo en la realización inicial del proyecto.

Al Fís. Javier Guillén, director del Colegio de Ciencias y Humanidades, del plantel sur, por las facilidades otorgadas para el desarrollo académico dentro de mi actividad profesional.

A los compañeros y amigos, Juan Manuel Salmones, Javier Rodríguez, Raúl Sánchez, Guillermo Pardo, Javier Maya, Esperanza Gómez, Edna Naranjo, Sonia García, Fausto Gómez, Fernando Velázquez, Sergio Salas, Juan F. Barba, Arturo Sánchez y Domingo Flores, por sus muestras de apoyo en los momentos difíciles.

A los compañeros Francisco Campos, Simón Sánchez e Hipólito Manjarrez, por su valiosa cooperación en la recopilación de bibliografía y fotocopiado. Asimismo a la Srta. Josefina Galicia, coordinadora de la biblioteca de Ciencias del Mar y Limnología.

A la Srta. Alejandra Estrada, por mecanografiar el escrito.

A todos mis compañeros y amigos del Laboratorio de Ictiología y Ecología Estuarina, por el apoyo brindado durante el desarrollo del trabajo.

A mi compañera y amiga Zoila del Castillo, deseo expresar mi gratitud por sus valiosas opiniones dentro de aspectos académicos, ayuda en el campo e impulso a mi actividad profesional.

A la Estación de Investigaciones Marinas "Mazatlán", quien
brindo facilidades para la realización del trabajo de campo.

LITERATURA CITADA

- ALVAREZ, V. J., 1970. Peces mexicanos (claves). Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq., Com. Nal. Consul. Pes. INIBP. 116 p. 62 figs.
- AMEZCUA LINARES F., 1972. Aportación al conocimiento de los peces del sistema de Agua Brava, Nayarit. Tesis profesional Fac. Ciencias Univ. Nal. Autón. México, 209 p. 13 lám.
- _____, 1977. Generalidades ictiológicas del sistema lagunar costero de Huizache-Caimanero Sinaloa, México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. Vol. 4 (1): 1-26.
- ANDREWARTHA, H. G. y L. C. BIRCH, 1954. The distribución and abundance of animals. University of Chicago Press, Chicago.
- ARENAS, V., 1970. Hidrología y productividad en el área de Escuinapa y Yavaros. Informe final de los trabajos con tratados en los planes piloto de Escuinapa-Yavaros. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, p. 191-233.
- AYALA-CASTAÑARES, A. M. GUITERREZ y V. M. MALPICA 1969. Informe preliminar sobre la fisiografía y característica de los sedimentos de la región de Yavaros, Son. Depto. Cienc. del Mar y Limnol. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. (Informe inédito): 1-15, 8 figs. 3 tab.
- AYALA-CASTAÑARES, A., R. CRUZ, A. GARCIA-CUBAS y L.R. SEGURA, 1969. Síntesis de los conocimientos sobre la geología marina de la laguna de Tamiahua, Veracruz, México. In: Ayala-Castañares, A. y F. B. Phleger (Eds.) Lagunas Costeras un Simposio, Mem. Simp. Intern., Lagunas costeras. UNAM-UNESCO, Nov. 28-30 1967: 39-48.
- BARNER, R. S. K., 1981. Coastal Lagoons; The natural history of a neglected habitat Cambridge University Press, Gran Bretaña, 106 p.
- BERDEGUE, 1956. Peces de importancia comercial en la costa noroccidental de México. Secretaría de Marina, Dir. Gral. Pes. Ind. Cos. México, 345 p. 206 figs.
- CARRANZA, J., 1969. Informe preliminar sobre alimentación y hábitos alimenticios de las principales especies de peces de las zonas de los planes piloto y Yavaros y Escuinapa. 3er. Informe Secretaría de Recursos Hidráulicos e Instituto de Biología, Univ. Nal. Autón. México. Contrato de estudios No. EI-69-51, 50 p. 7 figs. (inédito).

- _____, 1970. Estudios de la fauna ictiológica y depredadores del camarón en las lagunas y esteros de los planes piloto Escuinapa, Sin., y Yaváros, Son. Informe final sobre la primera etapa del estudio. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. 28 p. (inédito).
- CARRANZA, J. y F. AMEZCUA LINARES, 1971. Resultados finales de hidrología, plancton y fauna ictiológica en el sistema Teacapán-Agua Brava (octubre 1970 a junio de 1971). 2da. parte, informe final sobre la fauna ictiológica del sistema Teacapán-Agua Brava, Sin-Nay.) Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. 27 p.
- CASTRO, J. L., J. ARVIZU y J. PAEZ, 1970. Contribución al conocimiento de los peces del Golfo de California. Revta. Soc. Méx. Hist. Nat., 31: 107-181.
- CEPEDA, G. H., 1977. Características mareográficas en Machona, Tabasco y Agua Brava, Nayarit. An. Inst. Geof. 5. (22-23): 105-115.
- CERVIGON, F., 1966. Los peces marinos de Venezuela. Estación de Investigaciones Marinas de Margarita, Fundación la Salle de Ciencias Naturales, Caracas, Monogr., 11 y 12: 1-951, 385 figs.
- CHAPA-SALDAÑA, H., 1966. La laguna del Caimanero, su producción camaronera y un proyecto para la realización de obras encaminadas a su incremento. Inst. Nal. Invest. Biol. Pes. Méx. Serie de trabajos de divulgación 2 (103): 1-37.
- CHAVEZ, E. A., 1979. Análisis de la comunidad de una laguna costera en la costa sur occidental de México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 6 (2): 15-44.
- CLIFFORD, H. T. y W. STEPHENSON, 1975. An. Introduction to Numerical Classification. Academic Press. Inc. Nueva York, 229 p.
- CONNELL, J. H. y E. ORIAS, 1964. The ecological regulation of species diversity. Amer. Natur. 98-414.
- CURRAY, J. R. y D. G. MOORE, 1964. Pleistocene deltaic progradation of continental terrace, costa de Nayarit, México. In: Van Andel. T: H. and Shor, G. G. Jr. (Eds.) Marine Geology of the Gulf of California, American Assoc. Petrol. Geol. Tulsa, Oklahoma: 193-215.

- CURRAY, J. R., E, J. E, EMMEL, y P, J, S, CRAMTON, 1969. Holoceno History of a strand plain, lagoonal coast, Nayarit, México; 63-100. In: Ayala-Castañares, A. y F. B. Phleger (Eds.) Lagunas costeras un Simposio, Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras. UNAM-UNESCO, Nov. 28-30, 1967. 631 pp.
- DANIELS, K., 1979. Habitat designation based on cluster análisis of ichtyofauna. In: Day J. W. D. D. Culley, R. E. Turner y A. J. Murphrey (Eds.) Proc. Third Coastal Marsh and Estuary Management Symposium. Luisiana State University División of Counting Education, Baton Rouge, L., :317-324.
- DAVIES, R. G., 1971. Computer Programing in Cuantitative Biology. Academic Press Inc., Londres, 429 p.
- DAY, Jr. J. W. y YAÑEZ-ARANCIBIA A., 1982. Coastal Lagoons and Estuaries, Ecosystem Approach. Ciencia Interamericana, OAE Washington, 22 (1 y 2): 11-26.
- DOUGLASS, W. B., 1981. Dominance in Marine Ecosystem. Am. Nat., (118): 262-274
- EDWARDS, R. R. C., 1978. Ecology of a Coastal lagoon complex in México. Estuarine an Coastal Marine Science 6: 75-92.
- FAGER, E. W., 1963. Communities of organismos In: M. N. Hill (Ed.) The Sea. Ideas observations on progress in study of seas II. The composition sea-water comparative and descriptive oceanography. Interscience Publ., Londres: 415-437.
- GAGE, J., 1972. Community structure of the benthos in scottish sea-lochs. I. Introduction and species diversity. Mar. Biol. 14: 281-297.
- GARCIA-CUBAS, Jr. A., 1969. Resultados preliminares del estudio de los moluscos en las lagunas del Caimanero y Huizache, Sinaloa y Yavaros Sonora (informe inédito). Univ. Nal. Autón. México, Centro Cienc. del Mar y Limnol.
- GARCIA, E., 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen. Univ. Nal. Autón. México. Inst. de Geogr. 246 p.
- GOMEZ-AGUIRRE, S., 1970-1971. Plan Nayarit, S.R.H. Resultados finales de hidrología y fauna ictiológica en el sistema de Teacapán-Agua Brava (octubre de 1970-junio 1971). Informe final del contrato de estudio Nay, est-7 Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. 1-87.

- GOMEZ-AGUIRRE, S., LICEA DURAN, y C, FLORES-COTO, 1974. Ciclo anual del placton en el sistema Huizache-Caimanero (1969-1970). I. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 1 (1): 83-98.
- GONZALEZ, L. I., 1972. Aspectos biológicos y distribución de algunas especies de la familia Ariidae de las lagunas litorales del Noroeste de México. Tesis profesional, Universidad Nacional Autónoma de México. 88 p.
- GREENWOOD, P. H., D. E. ROSEN, S. H. WEITZMAN y G. S. MYERS, 1966. Phyletics studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. Bull. An. Mus. Nat. Hist. 131 (4): 341-455.
- GREENWOOD, P. H., G. S. MYERS, D. E. ROSEN y S. H. HEITZMANN, 1967. Named main divisions of teleostean fishes. Proc. Biol. Soc. Wash. 80: 227-228.
- GUNTER, G., 1956. A revised list of euryhalin fishes of North and Middle America. Am. Midl. Nat., 56 (2): 345-354.
- HEALD, E. J., W. E. ODUM y D. C. TABB, 1974. Mangroves in the estuarine food chain. In: Gleason, P. J. (Ed.) Environments of South Florida: Present and Past. Miami Geological Society, Mem. (2): 182-189.
- HEDGPETH, J. W., 1957. Estuaries and lagoons. II. Biological aspects. In: Hedgpeth, J. W. (Ed.) Treatise on Marine Ecology and Paleoecology. Geol. Soc. Amer. Mem. 67, (1): 673-750.
- HILDEBRAND, S. F., 1943. A review of the American anchovies (Family Engraulidae). Bull. Bingham Oceanogr. Coll., 8 (2): 1-165
- HILL, M. O., 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. Ecology, 54: 427-432.
- HORN, M. H., y L. G. ALLEN, 1976. Numbers of species and faunal resemblance of marine fishes in California bays and estuaries. Bull. South Cal. Acad. Sci., 75 (2): 159-170.
- JORDAN, E. M., ANGOT, y R. DE LA TORRE, 1978. Prospección biológica de la laguna de Nichupté (Cancún), Q. Roo, México. Nota científica. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 5 (1): 179-188.
- JORDAN, D. S. y B. W. EVERMANN, 1896-1900. The fishes of North and Middle America. Bull. U.S. Nat. Mus., 1-4 (47): 1-3313, 398 láms. 958 figs.

- KREBS, C. J., 1978. Ecology the Experimental Analysis of Distribution and Abundance, 2a, ed., Harper International. Nueva York, 678 p.
- LASSERRE, P., H. POSTMA, J. COSTLOW y M. STEYERT (Eds.) 1981. Coastal Lagoons Research: Present and Future. II Proc. UNESCO/IABO Seminar Duke Univ. Mar. Lab. Beaufort N.C. Sept. 1978 Tech. Pap. Mar. Sci. UNESCO, 33
- LIVINSTON, J. R., 1976. Diurnal and seasonal fluctuations of organisms in a North Florida estuary. Estuar. Coast. Mar. Sci., 4: 373-400.
- LLOYD, M. y R. J. GHELARDI, 1964. At table for calculating the "Equitability" component of species diversity J. Anim. Ecol. 33: 217-225.
- MAC ARTHUR, R. H., 1969. Patterns of communities in the tropics. Biol. J. Linn. Soc. I: 19-30.
- MARGALEF, D. R., 1957. Information theory in ecology. Gen. Syst. 3: 37-71.
- _____, 1958. Information Theory in ecology. General Systems 3: 36-71. Transl. From Mem. Real Acad. Cienc. Arts. Barcelona 32: 373-449.
- _____, 1974. Ecología, Ed. Omega, Barcelona, España, 951 p.
- MC HUGH, G. M., 1967. Estuarine nekton In; Lauff, G. H. (Ed.). Estuaries. Publ. Amer. Ass. Adv. Sci., 83-581-619.
- MEEK, E. S. y S. F. HILDEBRAND, 1923-1928. The marine fishes of Panamá. Fiels. Mus. Nat. Hist. Publ. Zool. Ser., 15 (215, 226 y 249): 1-1045.
- NUÑEZ-PASTEN, A., 1973. Hidrología del sistema Teacapán-Agua Brava, en la planicie costera de los Estados de Sinaloa y Nayarit, México. Tesis profesional, Escuela de Biología Univ. Autón. Edo. Mor. 38 p.
- ODUM, E. P., 1969. The strategy of ecosystem development. Science, (164): 262-270.
- _____, 1972. Ecología. 3a. ed. Interamericana. México 639 p.
- PATTEN, C., 1962. Species Diversity in Net Phytoplankton of Raritan Bay. J. Mar. Res., 20: 57-75.

- PIANKA, E. R., 1966. Latitudinal gradients in species diversity: a review of concepts. Amer. Natur., 100 (910): 33-46.
- _____, 1978. Evolutionary Ecology, 2a. ed. Harper and Row. San Francisco. 397 p.
- PIELOU, E. C., 1975. Ecological diversity ed. Wiley. Nueva York, 165 p.
- _____, 1977. Mathematical Ecology, ed. Wiley. Nueva York 385 p.
- RAMIREZ, R., 1952. Estudio ecológico preliminar de las lagunas costeras cercanas a Acapulco, Gro. Revta. Soc. Mex. Hist. Nat. 13, 199-218.
- REID, K. G. y WOOD, D. R., 1976. Ecology of Inland Water and Estuaries, 2a. ed. Van Nostrand Company. Nueva York 485 p.
- ROLLET, B., 1974. Ecología y reforestación de los manglares en México. FAO. Programa de investigaciones y fomento pesquero, México FI: SF/MEX 15. Informe técnico 6. 126 p. 34 fotografías.
- RUTZLER, R., 1969. The mangrove community aspects of ecology. In: Ayala-Castañares, A. y F. B. Pheleger (Eds.) Lagunas costeras un Simposio. Mem. Simp. Inter. Lagunas Costeras, UNAM-UNESCO, México, Nov. 28-30, 1967: 645-652.
- SANCHEZ-GIL, P. A., YAÑEZ-ARANCIBIA, F. AMEZCUA LINARES, 1981. Diversidad, distribución y abundancia de las especies y poblaciones de peces demersales de la Sonda de Campeche (verano 1978). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 8 (1): 209-240.
- SANDERS, A. L., 1968. Marine benthic diversity: A comparative study. Amer. Nat. 102: (925) 243-282.
- SHANNON, E. C. y N. WIENER, 1963. The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press. Urbana, 117 p.
- SMITH, R. F., A. H. SWARTZ y W. G. MASSMANN (Eds.), 1966. A Symposium on Estuarine Fisheries. Amer. Fish. Soc. Spec. Publ. 3: 1-154.
- SNEATH, P. H. A. y R. R. SOKAL, 1973. Numerical Taxonomy Freeman and Company. San Francisco, 573 p.
- SOKAL, R. R. y C. D. MICHENER, 1958. A Statistical method for evaluating systematic relationship. Univ. Kansas Sci. Bull. 38: 1409-1438.

- SOTO, L. R., 1969. Mecanismo hidrológico del sistema de lagunas litorales Huizache-Caimanero y su influencia sobre la producción camaronera. Univ. Nal. Autón. México, 75 p.
- TIRADO, J. C., 1976. Contribución de información ecológica para el conocimiento del sistema lagunar de Agua Brava, Nayarit, México II Simposio sobre Oceanografía Biológica. Del 24 al 28 de noviembre de 1975. Univ. de Oriente Cumaná, Venezuela. Resúmenes: 42 p.
- TRAMER, E. J., 1969. Bird species diversity: Components of Shannon's formula. Ecology 50: 927-929.
- VARGAS MALDONADO, I., A. YAÑEZ-ARANCIBIA y F. AMEZCUA LINARES, 1981. Ecología y estructura de las comunidades de peces en áreas de Rhizophora mangle y Thalassia testudinum de Isla del Carmen, Laguna de Términos, sur del Golfo de México. An: Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 8 (1): 241-266.
- VILLALOBOS, A. J., J. CABRERA, F. MANRIQUE, S. GOMEZ, V. ARENAS y G. DE LA LANZA, 1969. Relaciones entre postlarvas planctónicas de Penaeus sp y caracteres ambientales en la Laguna de Alvarado Veracruz, México. In: Ayala-Castañares, A. y F. B. Pheleger, (Eds.) Lagunas Costeras un Simposio Mem. Simp. Inter. Lagunas Costeras, UNAM-UNESCO, México, Nov. 29-30, 1967: 601-620.
- WARBURTON, K., 1978. Community structure, abundance and diversity of fish in a Mexican Coastal Lagoon System. Estuar. Coast. Mar. Sci., 7: 497-519.
- WIHLM, J. L., 1968. Use of biomass unites in Shannon's formula. Ecology, 49: 153-156 p.
- WHITTAKER, R. H., 1972. Evolution and measurement of species diversity. Taxon, 21: 213-351.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A., 1975a. Relaciones tróficas de la fauna ictiológica del sistema lagunar costero de Guerrero y aspectos parciales de dinámica de poblaciones de los peces de importancia comercial, 230 p., 71 figs. In: Informe final 2da. Etapa Programa Uso de la Zona Costera de Michoacan y Guerrero. Convenio Comisión del Río Balsas, S.R.H. y Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. Contrato de estudios No. OC-E-03-74, 750 p.
- _____, 1975b. Sobre los estudios de peces en las lagunas costeras: Nota Científica. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 2 (1): 53-60.

- _____, 1976. Fish culture in coastal lagoons: Perspectives México. Progress in Marine Research in the Caribbean and adjacent Regions. In: Steart, H. B. (Ed.) CICAR-II Symposium, Caracas, Venezuela, July 12-16, 1976. FAO Fish. Rep., 200: 529-547 (1977).
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A., 1976b. Observaciones sobre Mugil curema Valenciennes en áreas naturales de crianza, México. Alimentación, crecimiento, madurez y relaciones ecológicas, An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 3 (1): 92-124.
- _____, 1978. Taxonomía, Ecología y Estructura de las Comunidades de Peces en Lagunas Costeras con Bocas Efímeras del Pacífico de México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. Publ. Esp. 2: 1-306.
- _____, 1981. The occurrence, diversity, and abundance of fishes in two tropical coastal lagoons with ephemeral inlets on the Pacific coast of México. Teach. Pap. Mar. Sci. UNESCO, 33: 233-260.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A. y R. S. NUGENT, 1975. Síntesis de antecedentes bióticos y abióticos de los ecosistemas estuarinos de Nayarit, México. Publ. Ciencias Biológicas Univ. Autón. Nuevo León, México. Vol. in memoriam Dr. E. Caballero (en prensa).
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A., DIAZ, G., 1977. Ecología trofodinámica de Dormitator latifrons (Richardson) en nueve lagunas costeras del Pacífico de México (Pisces: Eleotridae). An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 4 (1): 125-140.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A. y V. LEYTON, 1977. Ecología trofodinámica de Dormitator latifrons (Richardson) en nueve lagunas costeras del Pacífico de México. (Pisces: Eleotridae). An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 4 (1): 115-124.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A., y R. NUGENT., 1977. El papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 4 (1): 125-140.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A. y L. W. DAY, Jr., 1982. Ecological characterization of Terminos Lagoon a tropical lagoon-estuarine system in the southern Gulf of México. Proc. International Symposium on Coastal Lagoons, ISCO-UNESCO, BODEAUX, France, Sept. 7-14, 1981. Oceanológica Acta (en prensa).

- YAÑEZ-ARANCIBIA, A. y P. SANCHEZ GIL, 1983. Environmental behavior of the ecological system of Campeche Sound of Terminos Lagoon, México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 10 (1): (in press).
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A., F. AMEZCUA LINARES y J. W. DAY Jr., 1980. Fish community structure and function on Terminos Lagoon, a tropical estuary in the southern Gulf of México. In: Kennedy, V. (Ed.) Estuarine Perspectives. Academic Press. Inc. Nueva York. p. 465-482.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A., A. L. LARA-DOMINGUEZ, P. SANCHEZ GIL, H. ALVAREZ GUILLEN, I. VARGAS MALDONADO, A. AGUIRRE LEON, M. TAPIA GARCIA, M. GARCIA ABAD, D. FLORES HERNANDEZ, PIERRE CHAVANCE, F. AMEZCUA LINARES, S. DIAZ RUIZ, M. ALVAREZ RUBIO, J. L. ROJAS GALAVIZ, 1982. Caracterización ambiental del sistema ecológico y análisis comparativo de las poblaciones de peces de la Sonda de Campeche y de la Laguna de Términos, antes y después del derrame petrolero del Pozo Ixtoc I. Informe final PCEESC/UNAM/ICML (IF) 4 partes, 221 p. 22 talbas, 49 figs. (inédito).
- YODZIS, P., 1978. Competition for space and the structure of ecological communities. In: Levin, S. (Ed.) Lectures Notes in Biomathematics, Springer-Verlag. Nueva York. 191 p.