

## COMPOSICION, ABUNDANCIA Y RIQUEZA ESPECIFICA DE LA ICTIOFAUNA DE BAHIA CONCEPCION, BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO

### COMPOSITION, ABUNDANCE AND SPECIFIC RICHNESS OF FISHES FROM CONCEPCION BAY, BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO

Jesús Rodríguez-Romero <sup>1</sup>  
Leonardo Andrés Abitia-Cárdenas <sup>2\*</sup>  
Felipe Galván-Magaña <sup>2\*</sup>  
Humberto Chávez-Ramos <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.  
Km 1, carretera a San Juan de la Costa, El Comitán  
Apartado postal 128  
La Paz, B.C.S., México, 23000

<sup>2</sup> Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del  
Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR, IPN)  
Apartado postal 592  
La Paz, B.C.S., México, 23000

<sup>3</sup> Comisión de Piscicultura, Consejo Rural,  
Presidencia Municipal, Morelia, Michoacán

*Recibido en julio de 1993; aceptado en mayo de 1994*

#### RESUMEN

Se presentan los resultados obtenidos del estudio de la composición, abundancia y riqueza específica de peces capturados durante 1987, en el área de bahía Concepción, B.C.S. Se analizaron 822 ejemplares correspondientes a 30 familias, 50 géneros y 59 especies, con un peso total de 440.62 kg. Se determinaron nueve especies dominantes que caracterizan a la comunidad: *Nematistius pectoralis*, *Kiphusus elegans*, *Gerres cinereus*, *Scomberomorus concolor*, *Calamus brachysomus*, *Scomberomorus sierra*, *Haemulon steindachneri*, *Trachinotus rhodopus* y *Mugil cephalus*. El área de estudio presenta heterogeneidad de ambientes, lo cual tiende a permitir una gran riqueza específica. Después de una revisión exhaustiva de la bibliografía sobre el tema, se incluye una lista sistemática total, integrada por 212 especies, que provienen de la ictiofauna registrada por diferentes autores en el periodo de 1944 a 1992 y las capturadas en este trabajo.

*Palabras clave:* peces, bahía Concepción, golfo de California, Baja California Sur.

#### ABSTRACT

Studies of composition, abundance and specific richness of fishes caught in Concepción Bay, B.C.S., were carried out during 1987. A total of 822 organisms from 30 families, 50 genera and 59 species were analysed. The total biomass was 440.62 kg. Nine species were dominant: *Nematistius*

\* Becario de COFAA, IPN.

*pectoralis*, *Kiphusus elegans*, *Gerres cinereus*, *Scomberomorus concolor*, *Calamus brachysomus*, *Scomberomorus sierra*, *Haemulon steindachneri*, *Trachinotus rhodopus* and *Mugil cephalus*. The study area has different habitats and a great richness. A list of 212 species from Concepción Bay based on 1944-1992 bibliography is presented.

**Key words:** fishes, Concepción Bay, Gulf of California, Baja California Sur.

## INTRODUCCION

Los estuarios, lagunas costeras y bahías protegidas son áreas que presentan, en su mayoría, un potencial de recursos pesqueros de gran relevancia, por el valioso papel que juegan en los ciclos biológicos de numerosas especies marinas y por ser vías importantes para la producción de alimento (Reséndez y Kobelkowsky, 1991; Rodríguez *et al.*, 1992). De estas especies, los peces juegan uno de los papeles más significativos en el balance energético de estos ecosistemas (Yáñez y Nugent, 1977) y representan recursos pesqueros de primera magnitud.

A pesar de la gran cantidad de trabajos ictiológicos realizados en el golfo de California—Chávez (1986) recopila citas de 2,267 trabajos publicados entre 1706 y 1986—, solamente dos han sido desarrollados exclusivamente en el área de bahía Concepción: Abitia *et al.* (1990) sobre observaciones tróficas y Rodríguez *et al.* (1992) sobre taxonomía, aunque esta bahía aparece como localidad de recolección en algunas publicaciones (Fowler, 1944; Castro *et al.*, 1970; Walker y Norris, inédito; Holguín, 1976).

Esta limitada información bibliográfica integrada sobre aspectos ictiológicos en la zona planteó la necesidad de realizar y difundir trabajos básicos que incluyan aspectos cualitativos y cuantitativos de los peces que constituyen una fuente de alimento actual y/o potencial, y en el caso de este estudio, el propósito es determinar la composición, abundancia y riqueza específica de la ictiofauna.

## AREA DE ESTUDIO

Bahía Concepción es un cuerpo de agua bien definido que se localiza sobre la costa occidental del golfo de California. Está orientada en dirección noroeste-sureste, entre los 26°55' y 26°30' latitud N y 112°00' y 111°40' longitud O (Fig. 1). Mide aproximadamente 45 km de largo

## INTRODUCTION

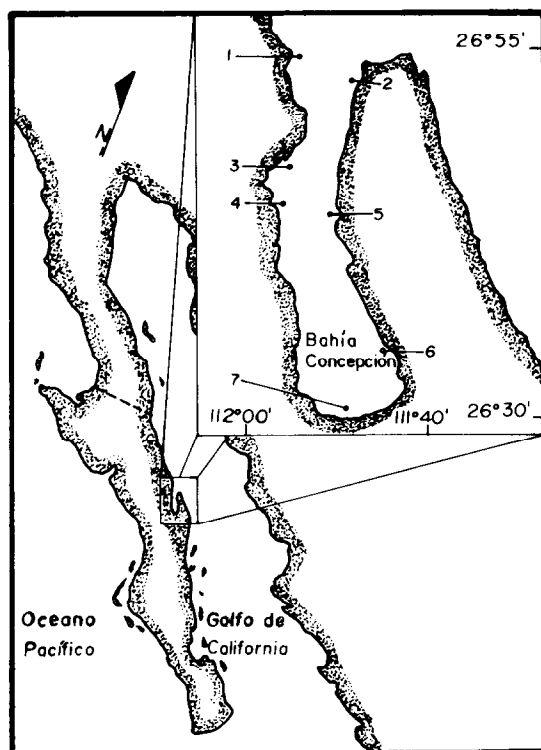
Most estuaries, coastal lagoons and protected bays are areas that present a potential of highly relevant fishery resources, because of the valuable role they play in the biological cycles of many marine species and because of their importance for food production (Reséndez and Kobelkowsky, 1991; Rodríguez *et al.*, 1992). Of these species, fishes play one of the most significant roles in the energy balance of these ecosystems (Yáñez and Nugent, 1977) and represent fishery resources of great importance.

Despite the many ichthyological studies carried out in the Gulf of California—Chávez (1986) compiled references from 2,267 works published between 1706 and 1986—, only two deal exclusively with the area of Concepción Bay: Abitia *et al.* (1990) on trophic observations and Rodríguez *et al.* (1992) on taxonomy. However, this bay appears as a collecting site in some publications (Fowler, 1944; Castro *et al.*, 1970; Walker and Norris, unpublished; Holguín, 1976).

This limited bibliographic information on ichthyological aspects in the area indicated that basic studies were needed dealing with qualitative and quantitative aspects of the fishes that are an actual and/or potential source of food. The objective of this study is to determine the composition, abundance and specific richness of its ichthyofauna.

## STUDY AREA

Concepción Bay is a well-defined body of water located on the west coast of the Gulf of California. It is oriented in northwest-southeast direction (26°55'-26°30' N, 112°00'-111°40' W), and is approximately 45 km long and 9 km in its widest part (Fig. 1). The waters of the bay, as a result of its relative isolation, reach



**Figura 1.** Localización del área de estudio y ubicación de las siete estaciones de recolección.  
**Figure 1.** Location of the study area and of the seven sampling stations.

y 9 km en su parte más ancha. Las aguas de la bahía, como consecuencia de su aislamiento relativo, alcanzan temperaturas más altas durante el verano que las aguas adyacentes del golfo de California. Su profundidad varía, con áreas someras en los márgenes y profundas en la parte más interior (CICIMAR, 1988).

La topografía de esta región es interesante desde el punto de vista ecológico debido a que presenta gran variedad de ambientes, destacan playas de arena, grava, arcilla, canto rodado, manglares, acantilados y roca (Ramírez, 1983).

## MATERIALES Y METODOS

Se realizaron cuatro campañas de muestreo, durante el periodo de enero a diciembre de 1987, mismas que coincidieron con las cuatro estaciones del año (invierno, del 20 al 26 de

higher temperatures in summer than the adjacent waters of the Gulf of California. Its depth varies, with shallow areas along the shore and deep areas in the innermost part (30 m), and with wave action predominantly toward the southeast in winter and autumn (CICIMAR, 1988).

The topography of this region is interesting from an ecological point of view because it presents a great variety of environments: sandy, gravel, clay and pebble beaches, mangroves, cliffs and rocks (Ramírez, 1983).

## MATERIALS AND METHODS

Four sampling campaigns were carried out during the period January-December 1987, one in each season (winter, from 20 to 26 January; spring, from 18 to 24 May; summer, from 18 to 24 July; autumn, from 25 to 30 November).

enero; primavera, del 18 al 24 de mayo; verano, del 18 al 24 de julio y otoño, del 25 al 30 de noviembre). En la Fig. 1 se presentan las siete estaciones de recolección, las cuales fueron ubicadas tratando de cubrir la mayor área de la bahía y coincidiendo con las zonas habituales de pesca.

Para la captura de los peces, se utilizó una red agallera de 140 m de longitud, 3 m de ancho y luz de malla de 9 cm, la cual se colocaba al atardecer (18:00 h) y se recobraba al amanecer (06:00 h). La profundidad de captura no excedió los 6 m de profundidad, en posición perpendicular a la costa.

Los ejemplares capturados se fijaron en una solución de formalina al 10% para su transporte y procesamiento en el Laboratorio de Ictiología del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR, IPN), en La Paz, Baja California Sur.

En cada estación de recolección al momento de recobrar la red (06:00 h), se registró la temperatura superficial del agua, utilizando un termómetro de cubeta graduado (0.1°C); se tomaron también muestras de agua para determinar la salinidad mediante el método de Knudsen.

En el laboratorio, los peces se identificaron utilizando claves específicas para cada grupo taxonómico en particular: Jordan y Evermann (1896-1900), Meek y Hildebrand (1923-1928), Norman (1934), Curran (1942), McPhail (1958), Zahuranec (1967), Miller y Lea (1972), Rosenblatt y Hobson (1969), Greenwood (1976), Castro (1978), Thomson *et al.* (1979), Compagno (1984 a, b), Rivas (1986), Krupp (en revisión).

Para obtener información tanto de las dimensiones como proporciones de los ejemplares y facilitar la identificación de las especies, las biometrías incluyeron: longitud patrón, longitud total, longitud furcal, longitud cefálica, altura del cuerpo y peso total. El ordenamiento sistemático de la lista de especies se realizó de acuerdo con Nelson (1984), con modificaciones de Compagno (1984 a, b) para los Chondrichthyes y Eschmeyer (1990) para familias.

Con base en el número y peso total de la ictiofauna capturada y de cada especie, se estimó la abundancia relativa de la captura de cada

The seven collecting stations are shown in Fig. 1; they were located trying to cover most of the bay and coinciding with the regular fishing areas.

Fishes were caught using a gill net, of 140 m in length, 3 m in width and 9 cm mesh size, which was placed at dusk (18:00 hours) and recovered at dawn (06:00 hours). The depth of catch did not exceed 6 m, in a perpendicular position to the coast.

The specimens collected were fixed in a solution of 10% formalin and transported to the Ichthyology Laboratory of the Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR, IPN), in La Paz, Baja California Sur.

Surface water temperature was recorded at each station at the time when the net was recovered (06:00 hours), using a graduated (0.1°C) bucket thermometer. Water samples were also taken to determine salinity, following the method of Knudsen.

In the laboratory, the fishes were identified using specific keys for each taxonomic group, in particular: Jordan and Evermann (1896-1900), Meek and Hildebrand (1923-1928), Norman (1934), Curran (1942), McPhail (1958), Zahuranec (1967), Miller and Lea (1972), Rosenblatt and Hobson (1969), Greenwood (1976), Castro (1978), Thomson *et al.* (1979), Compagno (1984a, b), Rivas (1986), Krupp (in revision).

To obtain information on the dimensions and proportions of the specimens and facilitate the identification of the species, the biometrics included: standard length, total length, fork length, cephalic length, body height and total weight. The systematic arrangement of the list of species is according to Nelson (1984), with modifications of Compagno (1984a, b) for the Chondrichthyes and Eschmeyer (1990) for families.

Based on the number and total weight of the fishes caught and that of each species, the relative abundance of the catch for each season was estimated with the following expressions:

$$%N = N/NT \text{ and } \%P = P/PT$$

where %N is the relative abundance in number, %P the relative abundance in weight, N the

estación del año, mediante las siguientes expresiones:

$$%N = N/NT \text{ y } \%P = P/PT$$

donde %N es la abundancia relativa en número; %P, abundancia relativa en peso; N, número de individuos de cada especie capturada; P, peso total de cada especie; NT, número de individuos de todas las especies; PT, peso total de la muestra.

Este índice es una expresión matemática utilizada por diversos autores (Ramírez 1984; Horn y Allen 1985; Subrahmanyam, 1985, entre otros), para evidenciar mediante porcentajes las especies predominantes en la estructura de la comunidad y sus variaciones en el tiempo.

Para valorar la riqueza específica se empleó el índice de Margalef (1969), cuya formulación es la siguiente:

$$D = (S-1)/1n N \text{ y/o } P$$

donde S es número de especies; N, número de organismos; P, peso de los organismos.

De acuerdo con Schmitter (1992), ambos atributos (DN y DP) son complementarios y reflejan cambios en el número y/o biomasa de las especies en relación con el tamaño de la muestra.

Para determinar las especies dominantes en todo el ciclo anual, se aplicó el índice de valor biológico (IVB) propuesto por Sanders (1960), el cual se expresa de la siguiente manera:

$$IVB_i = \sum_{j=1}^M \text{ punto } ij$$

donde i corresponde a cada especie y j a las estaciones de recolección.

Para calcular este índice se asigna un valor de importancia a cada especie en función de su abundancia numérica en cada muestreo, expresándolo a manera de puntajes, lo que permite ordenar la importancia de las especies con base en la constancia espacio-temporal de sus abundancias (Loya y Escofet, 1990).

number of individuals of each species caught, P the total weight of each species, NT the number of individuals of all the species and PT the total weight of the sample.

This index is a mathematical expression used by several authors (Ramírez, 1984; Horn and Allen, 1985; Subrahmanyam, 1985, among others) to determine, through percentages, the predominant species in the community structure and their variations in time.

Margalef's (1969) index was used to determine the specific richness, whose formulation is as follows:

$$D = (S-1)/1n N \text{ and/or } P$$

where S is the number of species, N the number of organisms and P the weight of the organisms.

According to Schmitter (1992), both attributes (DN and DP) are complementary and reflect changes in the number and/or biomass of the species in relation to the size of the sample.

To determine the dominant species throughout the annual cycle, the Biological Value Index (BVI) proposed by Sanders (1960) was applied, which is expressed as follows:

$$BVI_i = \sum_{j=1}^M \text{ point } ij$$

where i corresponds to each species and j to the sampling stations.

To calculate this index, a value of importance, expressed in points, is assigned to each species in terms of its numerical abundance in each sample. This allows the species to be ranked in order of importance based on the spatio-temporal constancy of their abundances (Loya and Escofet, 1990).

## RESULTS

During the sampling campaigns in Concepción Bay, B.C.S., a total of 822 fishes, belonging to 30 families, 50 genera and 59 species, were obtained from 28 sets made at seven sampling stations (species marked with an as-

## RESULTADOS

Durante las campañas de muestreo efectuadas en bahía Concepción B.C.S., se obtuvieron en total 822 peces, pertenecientes a 30 familias, 50 géneros y 59 especies, con una biomasa total de 440.62 kg. Las capturas provinieron de 28 lances realizados en siete estaciones de muestreo (especies marcadas con asterisco en el apéndice).

El análisis de abundancia relativa expresada en abundancia numérica y biomasa se plantea de manera general (anual) y por estaciones (tablas 1, 2). Del total de 59 especies de peces registradas, seis especies (*Nematistius pectoralis*, *Gerres cinereus*, *Kiphusus elegans*, *Scomberomorus concolor*, *Calamus brachysomus* y *Trachinotus rhodopus*) representaron el 64.23% en abundancia numérica. Asimismo, en biomasa, seis especies (*N. pectoralis*, *K. elegans*, *G. cinereus*, *Scomberomorus sierra*, *S. concolor* y *C. brachysomus*) representaron el 62.51% del total. De las especies señaladas anteriormente, la más abundante en número y peso fue *N. pectoralis* con 19.34 y 19.39%, respectivamente.

Al comparar los cuatro muestreos, se observa que existen diferencias en los valores de abundancia relativa (número y biomasa). Durante enero (invierno), la especie más abundante en número fue *C. brachysomus* (15.20%) y en biomasa *S. concolor* (9.97%). Diez especies de las 34 presentes en la estación representaron el 65.6% en número y el 68.20% en biomasa (especies con sus respectivos valores marcados con asterisco) (tablas 1, 2).

En mayo (primavera), *N. pectoralis* fue la especie de mayor abundancia y biomasa con valores de 25.46 y 25.14%, respectivamente; seis especies de las 32 registradas representaron el 72.39 y 62.74% (\*) para ambos atributos. En julio (verano), *K. elegans* se constituyó como la especie más importante tanto en abundancia como en biomasa, con valores de 30.61 y 28.81%. Seis especies (\*) de las 24 registradas en la estación aportaron el 82.03% de la abundancia numérica y el 81.15% en biomasa.

Durante noviembre (otoño), las especies *S. concolor* (28.57% número y 32.62% biomasa) y *S. sierra* (25.40 y 35.72%, respectivamente),

terisk in the appendix). The total biomass was 440.62 kg.

The analysis of relative abundance expressed in numerical abundance and biomass is considered seasonally and overall (annual) (tables 1, 2). Of the total of 59 fish species recorded, six species (*Nematistius pectoralis*, *Gerres cinereus*, *Kiphusus elegans*, *Scomberomorus concolor*, *Calamus brachysomus* and *Trachinotus rhodopus*) represented 64.23% in numerical abundance. Likewise, in biomass, six species (*N. pectoralis*, *K. elegans*, *G. cinereus*, *Scomberomorus sierra*, *S. concolor* and *C. brachysomus*) represented 62.51% of the total. Of these species, the most abundant in number and weight was *N. pectoralis*, with 19.34% and 19.39%, respectively.

On comparing the four samplings, differences are observed in the values of relative abundance (number and biomass). In January (winter), the most abundant species in number was *C. brachysomus* (15.20%) and in biomass, *S. concolor* (9.97%). Ten of the 34 species recorded in this season represented 65.5% in number and 68.20% in biomass (species with their respective values marked with an asterisk) (tables 1, 2).

In May (spring), *N. pectoralis* was the species with the highest abundance and biomass, with values of 25.46 and 25.14%, respectively. Six of the 32 species recorded represented 72.39 and 62.74% (\*) for both attributes. In July (summer), *K. elegans* was the most important species both in abundance and biomass, with values of 30.61 and 28.81%. Six species (\*) of the 24 recorded in this season contributed 82.03% of the numerical abundance and 81.15% of the biomass.

In November (autumn), the species *S. concolor* (28.57% number and 32.62% biomass) and *S. sierra* (25.40 and 35.72%, respectively) had the highest values. Five species (\*) of the 18 recorded in this season constituted 84.13% of the numerical abundance and 88.40% of the biomass (tables 1, 2).

Overall, in the May and July samplings the highest numerical abundances (326 and 245 organisms) and biomass (138.67 kg in May and 145.89 kg in July) occurred.

**Tabla 1.** Abundancia relativa numérica de las especies capturadas en bahía Concepción, B.C.S., durante 1987.**Table 1.** Relative abundance in number of the species caught in Concepción Bay, B.C.S., in 1987.

Especies	Enero		Mayo		Julio		Noviembre		Global	
	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N
<i>Albula vulpes</i>	1	0.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.12
<i>Arius planiceps</i>	6	*4.80	4	1.23	1	0.41	0	0.00	11	0.34
<i>Balistes polylepis</i>	5	*4.00	0	0.00	1	0.41	0	0.00	6	0.73
<i>Paralichthys aestivalis</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	1.59	2	0.24
<i>Paralichthys woolmani</i>	1	0.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.12
<i>Caranx marginatus</i>	1	0.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.12
<i>Caranx vinctus</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.79	1	0.12
<i>Gnathanodon speciosus</i>	0	0.00	2	0.61	0	0.00	0	0.00	2	0.24
<i>Oligoplites saurus</i>	0	0.00	2	0.61	2	0.82	0	0.00	4	0.49
<i>Seriola dorsalis</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.79	1	0.12
<i>Trachinotus paitensis</i>	0	0.00	2	0.61	1	0.41	0	0.00	3	0.36
<i>Trachinotus rhodopus</i>	0	0.00	26	*7.98	17	*6.94	3	2.38	46	5.60
<i>Vomer declivifrons</i>	1	0.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.12
<i>Carcharhinus limbatus</i>	0	0.00	1	0.31	1	0.41	1	0.79	3	0.36
<i>Rhizoprionodon longurio</i>	1	0.80	1	0.31	0	0.00	0	0.00	2	0.24
<i>Centropomus viridis</i>	0	0.00	0	0.00	1	0.41	0	0.00	1	0.12
<i>Chanos chanos</i>	5	*4.00	4	1.23	2	0.82	0	0.00	11	1.34
<i>Didodon holocanthus</i>	1	0.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.12
<i>Diapterus peruvianus</i>	2	1.60	11	3.37	0	0.00	0	0.00	13	1.58
<i>Eugerres axillaris</i>	0	0.00	5	1.53	0	0.00	0	0.00	5	0.61

Tabla 1 (Cont.)

Especies	Enero		Mayo		Julio		Noviembre		Global	
	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N
<i>Gerres cinereus</i>	3	2.40	76	*23.31	42	*17.14	5	*3.97	126	15.33
<i>Anisotremus interruptus</i>	1	0.80	0	0.00	1	0.41	0	0.00	2	0.24
<i>Haemulon flaviguttatum</i>	4	3.20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	0.49
<i>Haemulon sexfasciatus</i>	0	0.00	15	*4.60	3	1.22	0	0.00	18	2.19
<i>Haemulon steindachneri</i>	8	*6.40	16	*4.91	11	*4.49	0	0.00	35	4.26
<i>Haemulopsis leuciscus</i>	3	2.40	0	0.00	0	0.00	1	0.79	4	0.49
<i>Microlepidotus inornatus</i>	7	*5.60	1	0.31	0	0.00	0	0.00	8	0.97
<i>Orthopristis reddingi</i>	1	0.80	4	1.23	0	0.00	0	0.00	5	0.61
<i>Girella simplicidens</i>	0	0.00	2	0.61	0	0.00	0	0.00	2	0.24
<i>Hermosilla azurea</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.79	1	0.12
<i>Kiphusus elegans</i>	6	*4.80	9	2.76	75	*30.61	7	*5.56	97	11.80
<i>Bodianus diplotaenia</i>	1	0.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.12
<i>Hoplopagrus guentheri</i>	3	2.40	4	1.23	8	3.27	1	0.79	16	1.95
<i>Lutjanus argentiventris</i>	0	0.00	5	1.53	3	1.22	0	0.00	8	0.97
<i>Lutjanus colorado</i>	0	0.00	2	0.61	0	0.00	0	0.00	2	0.24
<i>Lutjanus guttatus</i>	0	0.00	9	2.76	4	1.63	0	0.00	13	1.58
<i>Mugil cephalus</i>	7	*.60	1	0.31	9	*3.67	0	0.00	17	2.07
<i>Mugil curema</i>	0	0.00	0	0.00	4	1.63	0	0.00	4	0.49
<i>Mulloidichthys dentatus</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.79	1	0.12
<i>Nematistius pectoralis</i>	3	2.40	83	*25.46	47	*19.18	26	*20.63	159	19.34



Tabla 1 (Cont.)

Especies	Enero		Mayo		Julio		Noviembre		Global	
	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N
<i>Polydactylus approximans</i>	0	0.00	4	1.23	0	0.00	0	0.00	4	0.49
<i>Rhinobatos glaucostigma</i>	0	0.00	4	1.23	1	0.41	0	0.00	5	0.61
<i>Pomacanthus zonipectus</i>	0	0.00	0	0.00	1	0.41	0	0.00	1	0.12
<i>Rhinoptera steindachneri</i>	1	0.80	2	0.61	0	0.00	0	0.00	3	0.36
<i>Scarus compressus</i>	0	0.00	0	0.00	1	0.41	0	0.00	1	0.12
<i>Cynoscion parvipinnis</i>	4	3.20	2	0.61	0	0.00	0	0.00	6	0.73
<i>Menticirrhus undulatus</i>	5	*4.00	5	1.53	1	0.41	0	0.00	11	1.34
<i>Gymnothorax equatorialis</i>	1	0.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.12
<i>Scomberomorus concolor</i>	14	*11.20	0	0.00	0	0.00	36	*28.57	50	6.08
<i>Scomberomorus sierra</i>	4	3.20	2	0.61	0	0.00	32	*25.40	38	4.62
<i>Scomber japonicus</i>	0	0.00	1	0.31	0	0.00	3	2.38	4	0.49
<i>Euthynnus lineatus</i>	1	0.80	0	0.00	0	0.00	1	0.79	2	0.24
<i>Scorpaena mystes</i>	1	0.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.12
<i>Epinephelus (Alphestesis) afer</i>	2	1.60	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	0.24
<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.79	1	0.12
<i>Epinephelus labriformis</i>	1	0.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.12
<i>Calamus brachysomus</i>	19	*15.20	20	*6.13	8	3.27	3	2.38	50	6.08
<i>Sphyrnaea argentea</i>	1	0.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.12
<i>Synodus scituliceps</i>	0	0.00	1	0.31	0	0.00	0	0.00	1	0.12
Totales	125		326		245		126		822	

**Tabla 2.** Abundancia relativa, en peso, de las especies capturadas en bahía Concepción, B.C.S., durante 1987.**Table 2.** Relative abundance in weight of the species caught in Concepción Bay, B.C.S., in 1987.

Especies	Enero		Mayo		Julio		Noviembre		Global	
	P	% P	P	% P	P	% P	P	% P	P	% P
<i>Albula vulpes</i>	330	0.51	0	0.00	0	0.00	0	0.00	330	0.07
<i>Arius planiceps</i>	3985	*6.14	2070	1.49	550	0.38	0	0.00	6605	1.50
<i>Balistes polylepis</i>	1870	2.88	0	0.00	280	0.19	0	0.00	2150	0.49
<i>Paralichthys aestuarius</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	493	0.54	493	0.11
<i>Paralichthys woolmani</i>	1000	1.54	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1000	0.23
<i>Caranx marginatus</i>	420	0.65	0	0.00	0	0.00	0	0.00	420	0.10
<i>Caranx vinctus</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	400	0.44	400	0.09
<i>Gnathanodon speciosus</i>	0	0.00	625	0.45	0	0.00	0	0.00	625	0.14
<i>Oligoplites saurus</i>	0	0.00	125	0.09	250	0.17	0	0.00	375	0.09
<i>Seriola dorsalis</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1800	1.97	1800	0.41
<i>Trachinotus paitensis</i>	0	0.00	1165	0.84	250	0.17	0	0.00	1415	0.32
<i>Trachinotus rhodopus</i>	0	0.00	6495	*4.68	4459	*3.06	695	0.76	11649	2.64
<i>Vomer declivifrons</i>	170	0.26	0	0.00	0	0.00	0	0.00	170	0.04
<i>Carcharhinus limbatus</i>	0	0.00	2300	1.66	3250	2.23	7000	*7.68	12550	2.85
<i>Rhizoprionodon longurio</i>	400	0.62	1625	1.17	0	0.00	0	0.00	2025	0.46
<i>Centropomus viridis</i>	0	0.00	0	0.00	575	0.39	0	0.00	575	0.13
<i>Chanos chanos</i>	4350	*6.70	3068	2.21	2525	1.73	0	0.00	9943	2.26
<i>Didodon holocanthus</i>	1000	1.54	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1000	0.23
<i>Diapterus peruvianus</i>	410	0.63	3030	2.18	0	0.00	0	0.00	3440	0.78
<i>Eugerres axillaris</i>	0	0.00	1505	1.09	0	0.00	0	0.00	1505	0.34

Tabla 2 (Cont.)

Especies	Enero		Mayo		Julio		Noviembre		Global	
	P	% P	P	% P	P	% P	P	% P	P	% P
<i>Gerres cinereus</i>	1055	1.63	24883	*17.96	16840	*11.54	1649	1.81	44427	10.08
<i>Anisotremus interruptus</i>	575	0.89	0	0.00	1000	0.69	0	0.00	1575	0.36
<i>Haemulon flaviguttatum</i>	515	0.79	0	0.00	0	0.00	0	0.00	515	0.12
<i>Haemulon sexfasciatus</i>	0	0.00	5675	4.09	1600	1.10	0	0.00	7275	1.65
<i>Haemulon steindachneri</i>	840	1.29	5945	*4.29	4353	2.98	0	0.00	11138	2.53
<i>Haemulopsis leuciscus</i>	190	0.29	0	0.00	0	0.00	625	0.69	815	0.18
<i>Microlepidotus inornatus</i>	1250	1.93	200	0.14	0	0.00	0	0.00	1450	0.33
<i>Orthopristis reddingi</i>	135	0.21	328	0.24	0	0.00	0	0.00	463	0.11
<i>Girella simplicidens</i>	0	0.00	1050	0.76	0	0.00	0	0.00	1050	0.24
<i>Hermosilla azurea</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	323	0.35	323	0.07
<i>Kipposus elegans</i>	4270	*6.58	4290	3.09	42035	*28.81	2580	*2.83	53175	12.07
<i>Bodianus diplotaenia</i>	1010	1.56	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1010	0.23
<i>Hoplopagrus guentheri</i>	2600	4.01	2280	1.64	4465	*3.06	375	0.41	9720	2.21
<i>Lutjanus argentiventris</i>	0	0.00	2710	1.95	1445	0.99	0	0.00	4155	0.94
<i>Lutjanus colorado</i>	0	0.00	1280	0.92	0	0.00	0	0.00	1280	0.29
<i>Lutjanus guttatus</i>	0	0.00	6824	*4.92	2600	1.78	0	0.00	9424	2.14
<i>Mugil cephalus</i>	4035	*6.22	1050	0.76	9375	*6.43	0	0.00	14460	3.28
<i>Mugil curema</i>	0	0.00	0	0.00	4225	2.90	0	0.00	4225	0.96
<i>Mulloidichthys dentatus</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	900	0.99	900	0.20
<i>Nematistius pectoralis</i>	700	1.08	34865	*25.14	41210	*28.25	8780	*9.63	85555	19.42

**Tabla 2 (Cont.)**

Especies	Enero		Mayo		Julio		Noviembre		Global	
	P	% P	P	% P	P	% P	P	% P	P	% P
<i>Polydactylus approximans</i>	0	0.00	1510	1.09	0	0.00	0	0.00	1510	0.34
<i>Rhinobatos glaucostigma</i>	0	0.00	960	0.69	200	0.14	0	0.00	1160	0.26
<i>Pomacanthus zonipectus</i>	0	0.00	0	0.00	250	0.17	0	0.00	250	0.06
<i>Rhinoptera steindachneri</i>	4100	*6.32	5500	3.97	0	0.00	0	0.00	9600	2.18
<i>Scarus compressus</i>	0	0.00	0	0.00	560	0.38	0	0.00	560	0.13
<i>Cynoscion parvipinnis</i>	3260	*5.02	2525	1.82	0	0.00	0	0.00	5785	1.31
<i>Menticirrhus undulatus</i>	3900	*6.01	3705	2.67	900	0.62	0	0.00	8505	1.93
<i>Gymnothorax equatorialis</i>	2400	3.70	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2400	0.54
<i>Scomberomorus concolor</i>	6470	*9.97	0	0.00	0	0.00	29735	*32.62	36205	8.22
<i>Scomberomorus sierra</i>	4375	*6.74	2025	1.46	0	0.00	32560	*35.72	38960	8.84
<i>Scomber japonicus</i>	0	0.00	950	0.69	0	0.00	600	0.66	1550	0.35
<i>Euthynnus lineatus</i>	1300	2.00	0	0.00	0	0.00	1600	1.76	2900	0.66
<i>Scorpaena mystes</i>	440	0.68	0	0.00	0	0.00	0	0.00	440	0.10
<i>Epinephelus (Alphesthes) afer</i>	770	1.19	0	0.00	0	0.00	0	0.00	770	0.17
<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	150	0.16	150	0.03
<i>Epinephelus labriformis</i>	900	1.39	0	0.00	0	0.00	0	0.00	900	0.20
<i>Calamus brachysomus</i>	5515	*8.50	7980	*5.75	2695	1.85	900	0.99	17090	3.88
<i>Sphyaena argentea</i>	350	0.54	0	0.00	0	0.00	0	0.00	350	0.08
<i>Synodus scituliceps</i>	0	0.00	130	0.09	0	0.00	0	0.00	130	0.03
<b>Totales</b>	<b>64890</b>		<b>138673</b>		<b>145892</b>		<b>91165</b>		<b>440620</b>	

aportaron los mayores valores. Cinco especies (\*) de las 18 registradas en la estación constituyeron el 84.13% de la abundancia numérica y el 88.40% en biomasa (tablas 1, 2).

En términos globales, en las recolecciones de mayo y julio se presentaron las mayores abundancias numéricas (326 y 245 organismos) y de biomasa (138.67 kg en mayo y 145.89 kg en julio).

El análisis de los índices de riqueza específica calculados a partir de la abundancia y biomasa por mes de captura y localidad se detalla en la tabla 3.

En enero, los mayores valores de riqueza específica se presentaron en las estaciones de recolección 1, 3 y 2 (en este orden), tanto en número como en biomasa (tabla 3a). En mayo, los mayores valores de riqueza específica para la abundancia numérica se presentaron en las estaciones de recolección 1, 4 y 2, mientras que por biomasa se registraron en las estaciones 1, 3 y 4 (tabla 3b).

Durante el mes de julio, las estaciones 2, 3 y 7 obtuvieron los mayores valores numéricos y las estaciones 2, 3 y 6, en biomasa. (tabla 3c). Mientras que en noviembre las estaciones de recolección con mayores valores de riqueza específica por número fueron las 3, 4 y 5, en tanto que las estaciones 3, 2 y 4 fueron las más altas en biomasa (tabla 3d).

En el análisis total, se observaron variaciones de los valores de riqueza específica tanto por número (*Dn*) como biomasa (*Dp*) en las estaciones del año. Durante enero los valores fueron 6.01 para *Dn* y 2.62 para *Dp*; en mayo, 4.84 para *Dn* y 2.37 para *Dp*; en julio, 4.0 para *Dn* y 1.85 para *Dp*, y en noviembre, 3.10 para *Dn* y 1.31 para *Dp*.

Con base en la información obtenida por zonas de muestreo y de manera global, se encontró que las estaciones de recolección 1, 2 y 3 (Fig. 1) registraron los valores más altos de riqueza específica (tabla 3e).

De acuerdo con el IVB, las especies dominantes que caracterizaron a la comunidad fueron *N. pectoralis*, *K. elegans*, *C. brachysomus*, *G. cinereus*, *T. rhodopus*, *Haemulon steindachneri*, *S. concolor*, *S. sierra* y *Mugil cephalus*, las cuales presentaron variaciones estacionales en sus abundancias (tabla 4).

The analysis of the indices of specific richness calculated from the abundance and biomass per month of capture and site is presented in table 3.

In January, the highest values of specific richness occurred at stations 1, 3 and 2 (in this order), both in number and biomass (table 3a). In May, the highest values of specific richness in number occurred at stations 1, 4 and 2 and in biomass, at stations 1, 3 and 4 (table 3b).

In July, stations 2, 3 and 7 had the highest numerical values and stations 2, 3 and 6, in biomass (table 3c). In November, the stations with the highest values of specific richness in number were 3, 4 and 5, whereas stations 3, 2 and 4 were the highest in biomass (table 3d).

In the overall analysis, seasonal variations were observed in the values of specific richness both in number (*Dn*) and biomass (*Dp*). In January the values were 6.01 for *Dn* and 2.62 for *Dp*; in May, 4.84 for *Dn* and 2.37 for *Dp*; in July, 4.0 for *Dn* and 1.85 for *Dp*; in November, 3.10 for *Dn* and 1.31 for *Dp*.

Based on the information obtained per sampling site and overall, stations 1, 2 and 3 (Fig. 1) had the highest values of specific richness (table 3e).

According to the BVI, the dominant species that characterized the community were *N. pectoralis*, *K. elegans*, *C. brachysomus*, *G. cinereus*, *T. rhodopus*, *Haemulon steindachneri*, *S. concolor*, *S. sierra* and *Mugil cephalus*, which presented seasonal variations in their abundances (table 4).

Of the 34 species caught in January, *S. concolor* and *C. brachysomus* dominated in numerical abundance and biomass, whereas *Microlepidotus inornatus* only had significant values in number. In May, of the 32 species caught, two were dominant in number and biomass, *G. cinereus* and *N. pectoralis*, whereas *H. steindachneri* was only important in numerical abundance. In July, the species with the highest values (in both attributes) were *G. cinereus* and *K. elegans*, followed by *N. pectoralis*; however, two species were dominant in numerical abundance, *Hoplopagrus guentheri* and *H. steindachneri*. In November, four species dominated in number and biomass, *S. concolor*, *N. pectoralis*, *S. sierra* and *K. elegans*.

**Tabla 3.** Parámetros ecológicos por mes de recolección, utilizando número (*N*) y biomasa (*P*) de las especies capturadas, en las siete estaciones de muestreo del área de estudio.

**Table 3.** Ecological parameters per month of collection, using number (*N*) and biomass (*P*) of the species caught at the seven sampling stations in the study area.

a						b					
Enero						Mayo					
Est	Org	P	Esp	Dn	Dp	Est	Org	P	Esp	Dn	Dp
1	25	14865	15	4.35	1.46	1	56	23590	14	3.23	1.29
2	31	12975	12	3.20	1.16	2	31	15611	10	2.62	0.93
3	31	14575	14	3.79	1.36	3	55	17260	11	2.50	1.02
4	18	10420	5	1.38	0.43	4	31	21271	11	2.91	1.00
5	8	4480	6	2.40	0.59	5	94	43150	7	1.32	0.58
6	8	3015	7	2.89	0.75	6	25	8692	5	1.24	0.44
7	4	4560	3	1.44	0.24	7	34	9099	10	2.55	0.99
Total	125	64890	30	6.006	2.617	Total	326	138673	29	4.839	2.365

c						d					
Julio						Noviembre					
Est	Org	P	Esp	Dn	Dp	Est	Org	P	Esp	Dn	Dp
1	43	29640	7	1.60	0.58	1	18	10510	4	1.04	0.32
2	96	67995	13	2.63	1.08	2	39	37368	8	1.91	0.66
3	38	16339	10	2.47	0.93	3	25	11075	8	2.17	0.75
4	25	10830	6	1.55	0.54	4	21	16402	7	1.97	0.62
5	6	5000	2	0.56	0.12	5	13	5340	6	1.95	0.58
6	31	1868	6	1.46	0.65	6	7	7620	2	0.51	0.11
7	6	14220	5	2.23	0.42	7	3	2850	2	0.91	0.13
Total	245	145892	23	3.999	1.85	Total	126	91165	16	3.102	1.313

e					
Global					
Est	Org	P	Esp	Dn	Dp
1	142	78605	30	5.85	2.57
2	197	133949	29	5.30	2.37
3	149	59249	26	5.00	2.27
4	95	59236	17	3.51	1.46
5	121	57970	15	2.92	1.28
6	71	21194	15	3.28	1.41
7	47	30417	16	3.90	1.45
Total	822	440620	59		

Est = estación / station  
 Org = número de organismos / number of organisms  
 P = peso total / total weight  
 Esp = número de especies / number of species  
 Dn = riqueza específica en número / specific richness in number  
 Dp = riqueza específica en peso / specific richness in weight

**Tabla 4.** Dominio ecológico, representado por el índice de valor biológico (IVB) de Sanders (1960), de las especies capturadas en el área de estudio durante el año de 1987.

**Tabla 4.** Ecological dominance represented by Sanders' (1960) Biological Value Index (BVI) of the species caught in the study area in 1987.

Enero	N	P	Mayo	N	P	Julio	N	P	Noviembre	N	P
<i>S. concolor</i>	17	13	<i>G. cinereus</i>	25	24	<i>G. cinereus</i>	18	11	<i>S. concolor</i>	30	24
<i>C. brachisomus</i>	15	10	<i>N. pectoralis</i>	18	17	<i>K. elegans</i>	16	15	<i>N. pectoralis</i>	26	21
<i>M. inornatus</i>	11	0	<i>H. steindachneri</i>	11	5	<i>H. guentheri</i>	13	9	<i>S. sierra</i>	25	20
<i>M. cephalus</i>	9	6	<i>C. brachisomus</i>	8	7	<i>N. pectoralis</i>	12	12	<i>K. elegans</i>	10	10
<i>K. elegans</i>	8	10	<i>T. rhodopus</i>	8	6	<i>H. steindachneri</i>	10	5	<i>G. cinereus</i>	6	4
<i>M. undulatus</i>	8	4	<i>L. guttatus</i>	7	7	<i>M. cephalus</i>	9	10	<i>C. brachisomus</i>	5	3
<i>C. parvipinnis</i>	8	4	<i>K. elegans</i>	7	2	<i>C. brachisomus</i>	7	3	<i>C. limbatus</i>	4	5
<i>H. flaviguttatum</i>	8	0	<i>D. peruvianus</i>	7	2	<i>M. curema</i>	5	5	<i>T. rhodopus</i>	3	3
<i>C. chanos</i>	7	6	<i>M. undulatus</i>	6	4	<i>T. rhodopus</i>	5	3	<i>C. vinctus</i>	3	0
<i>B. polylepis</i>	7	0	<i>R. glaucostigma</i>	5	1	<i>M. undulatus</i>	4	3	<i>S. dorsalis</i>	3	0
<i>S. sierra</i>	6	6	<i>E. axillaris</i>	4	4	<i>L. guttatus</i>	4	3	<i>H. azurea</i>	2	0
<i>N. planiceps</i>	5	5	<i>H. sexfasciatus</i>	4	4	<i>R. glaucostigma</i>	4	2	<i>P. aestuarius</i>	2	0
<i>H. guentheri</i>	5	3	<i>C. chanos</i>	4	3	<i>H. sexfasciatus</i>	3	1	<i>S. japonicus</i>	0	2
<i>N. pectoralis</i>	5	0	<i>O. reddingi</i>	4	0	<i>C. viridis</i>	2	0	<i>M. dentatus</i>	1	2
<i>E. (Alphestes) afer</i>	5	0	<i>R. steindachneri</i>	3	5	<i>C. limbatus</i>	1	2	<i>H. leuciscus</i>	1	2
<i>G. cinereus</i>	5	0	<i>L. argentiventris</i>	3	2	<i>A. planiceps</i>	1	0	<i>E. lineatus</i>	1	0
<i>H. steindachneri</i>	4	0	<i>G. speciosus</i>	3	0	<i>O. saurus</i>	1	0	<i>H. guentheri</i>	1	0

Tabla 4 (Cont.)

Enero	N	P	Mayo	N	P	Julio	N	P	Noviembre	N	P
<i>R. steindachneri</i>	3	5	<i>P. approximans</i>	3	0	<i>C. chanos</i>	1	0	<i>P. manculatofasciatus</i>	1	0
<i>B. diplotaenia</i>	3	0	<i>C. limbatus</i>	2	3	<i>L. argentriventris</i>	1	0			
<i>P. woolmani</i>	3	0	<i>L. colorado</i>	2	3	<i>B. polylepis</i>	0	0			
<i>P. leuciscus</i>	3	0	<i>H. guentheri</i>	2	3	<i>P. zonipectus</i>	0	0			
<i>A. interruptus</i>	3	0	<i>S. sierra</i>	2	2	<i>S. compressus</i>	0	0			
<i>E. labriiformis</i>	3	0	<i>C. parvipinnes</i>	2	2	<i>T. paitensis</i>	0	0			
<i>E. lineatus</i>	3	0	<i>N. planiceps</i>	2	2	<i>A. interruptus</i>	0	0			
<i>D. peruvianus</i>	2	1	<i>O. saurus</i>	2	0						
<i>G. ecuatorialis</i>	1	3	<i>M. inornatus</i>	2	0						
<i>S. argentea</i>	1	0	<i>G. simplicidens</i>	2	0						
<i>D. holocanthus</i>	1	0	<i>T. paitensis</i>	1	2						
<i>R. longurio</i>	1	0	<i>R. longurio</i>	1	2						
<i>C. marginatus</i>	1	0	<i>S. japonicus</i>	1	0						
<i>S. mystes</i>	1	0	<i>M. cephalus</i>	1	0						
<i>V. declivifrom</i>	1	0	<i>S. scituliceps</i>	1	0						
<i>O. reddingi</i>	1	0									
<i>A. vulpes</i>	1	0									



De las 34 especies capturadas durante enero, *S. concolor* y *C. brachysomus* dominaron en abundancia numérica y biomasa, en tanto que *Microlepidotus inornatus* únicamente alcanzó valores significativos en número. De las 32 especies capturadas en mayo, dos fueron dominantes (en número y biomasa), *G. cinereus* y *N. pectoralis*; mientras que *H. steindachneri* sólo fue importante en abundancia numérica. Durante julio, las especies con mayores valores (en ambos atributos) fueron *G. cinereus* y *K. elegans*, seguidas por *N. pectoralis*; sin embargo, cabe señalar que dos especies fueron dominantes en abundancia numérica (*Hoplopagrus guentheri* y *H. steindachneri*). En noviembre, cuatro especies dominaron en número y biomasa (*S. concolor*, *N. pectoralis*, *S. sierra* y *K. elegans*).

En cuanto a parámetros ambientales, bahía Concepción presenta una marcada fluctuación térmica estacional del agua, con valores mínimos promedio de 16.8°C en enero (invierno) y el máximo de 30.21°C en julio (verano). En general, durante 1987 se observó que las temperaturas fueron ligeramente menores hacia la zona norte y mayores hacia la sur. La salinidad del agua presentó poca variación con valores promedio que fluctuaron entre 35.20‰ en verano y 35.75‰ en otoño (tabla 5).

Finalmente, después de una revisión de la bibliografía referente a bahía Concepción, se presenta una lista sistemática total (apéndice), integrada con 212 especies, que provienen de la ictiofauna registrada por cuatro diferentes autores en el periodo de 1944 a 1976 (especies marcadas con guión), así como de la registrada por Rodríguez *et al.* (1992) (especies marcadas con cruz) y la capturada para este trabajo (especies marcadas con asterisco).

## DISCUSION

Las especies de peces capturadas en bahía Concepción presentan una marcada estacionalidad, ya que sólo cinco (*G. cinereus*, *K. elegans*, *N. pectoralis*, *C. brachysomus* y *H. guentheri*) de las 59 recolectadas resultaron ser permanentes (presentes en todos los muestreos); mientras que el resto (54) presentó patrones de cambio estacional (tablas 1, 2).

With regard to environmental parameters, Concepción Bay presents marked seasonal fluctuations in water temperature, with average minimum values of 16.8°C in January (winter) and a maximum of 30.21°C in July (summer). In general, during 1987, temperatures were observed to be slightly lower in the northern part and higher in the southern part. Salinity of the water presented little variation, with average values fluctuating between 35.20‰ in summer and 35.75‰ in autumn (table 5).

Finally, after revising the existing bibliography on Concepción Bay, a complete systematic list is presented (appendix), which contains 212 species. It includes the fishes recorded by four different authors during the period 1944-1976 (species marked with a dash), those reported by Rodríguez *et al.* (1992) (species marked with a cross) and those caught in this study (species marked with an asterisk).

## DISCUSSION

The fish species caught in Concepción Bay present a marked seasonality, since only five species (*G. cinereus*, *K. elegans*, *N. pectoralis*, *C. brachysomus* and *H. guentheri*) of the 59 collected proved to be permanent (present in all the samplings); the rest (54) presented patterns of seasonal change (tables 1, 2).

From the analysis of Sanders' (1960) BVI, it can be assumed that nine species are typically dominant in the study area: *N. pectoralis*, *K. elegans*, *C. brachysomus*, *G. cinereus*, *S. concolor*, *S. sierra*, *H. steindachneri*, *T. rhodopus* and *M. cephalus* (table 4). The type of behaviour of the most representative species, i.e. the gregarious behaviour, with movement along the coastline in sandy substrates but with certain preference for rocky edges or reefs, especially for feeding, reproductive or refuge purposes, may explain their dominance in the fishing gear.

The least representative species, apart from reflecting the selectivity of the fishing gear (the mesh size of the net is directly related to the size and body shape of the fish), indicate the type of behaviour of these organisms, since species such as *Oligoplites saurus*, *Orthopristis reddingi*, *Mugil curema*, *Scarus compressus*, *Al-*

Mediante los análisis del IVB de Sanders (1960), se puede asumir que nueve especies son típicas dominantes en el área de estudio: *N. pectoralis*, *K. elegans*, *C. brachysomus*, *G. cinereus*, *S. concolor*, *S. sierra*, *H. steindachneri*, *T. rhodopus* y *M. cephalus* (tabla 4). El tipo de conducta de las especies más representativas, como es el comportamiento gregario, con desplazamientos en la orilla de la costa en sustratos arenosos, pero con cierta preferencia por los bordes rocosos o arrecifales, especialmente con fines alimenticios, reproductivos o de refugio, puede en un momento dado explicar su predominio en el arte de pesca.

Las especies menos representativas, además de evidenciar la selectividad del arte de captura (el tamaño de luz de malla de la red está directamente relacionado con la talla y forma corporal del pez), indican el tipo de conducta de estos organismos, ya que especies como *Oligoplites saurus*, *Orthopristsis reddingi*, *Mugil curema*, *Scarus compresus*, *Albula vulpes*, entre otras, pueden formar cardúmenes, pero no se desplazan en la orilla de la costa durante la noche.

El análisis de la riqueza íctica mostró que existen variaciones en el número de especies y en el índice de riqueza específica en la bahía, las cuales parecen depender de las condiciones ambientales presentes durante el año y de los diferentes tipos de hábitat que se presentan en esta zona. Blaber (1985) encuentra una relación del incremento de la riqueza específica con la variedad del hábitat y los cambios latitudinales, en una laguna hipersalina del sudeste de África.

Lo anterior concuerda con lo expresado por Krebs (1978), quien señala que la mayor riqueza específica se presenta en áreas con mayor variedad de hábitat. Al comparar la información obtenida con base en este criterio, se observa que las estaciones ubicadas en la zona norte de la bahía (1, 2 y 3) y una de la zona centro (4), son las que presentan mayor variedad de hábitat (playas de arena, fango, grava, canto rodado, roca, corales, manglares y acantilados) y, por ende, los mayores valores de riqueza específica de toda la bahía (tabla 6).

Los resultados obtenidos en cuanto a la composición específica y valores de abundancia son similares a los encontrados para otras áreas de la costa occidental (bahía Magdalena) y costa oriental (bahía de La Paz) del estado de Baja

*bula vulpes*, among others, can form shoals but do not move along the coastline at night.

The analysis of the ichthyic richness showed that there are variations in the number of species and in the index of specific richness in the bay, which seem to depend on the prevailing environmental conditions during the year and on the different types of habitat that are found in this area. Blaber (1985) found that the increase in specific richness was related to the variety of habitat and latitudinal changes, in a hypersaline lagoon of southeast Africa.

The above concurs with that reported by Krebs (1978), who indicates that greater specific richness occurs in areas with greater variety of habitat. On comparing the information obtained based on this criterion, it is observed that the stations located in the northern part of the bay (1, 2 and 3) and one in the central part (4), are those that present a greater variety of habitat (sandy, silty, gravel and pebble beaches, rocks, corals, mangroves and cliffs) and, therefore, the highest values of specific richness of all the bay (table 4).

The results obtained regarding the specific composition and abundance values are similar to those reported for other areas of the west coast (Magdalena Bay) and east coast (La Paz Bay) of Baja California Sur (S.F.J. Gutiérrez, personal communication; CICIMAR, 1994). Moreover, compared to the results obtained for other areas at similar latitudes, such as the Mediterranean Sea (Bizerta Lagoon, Ichkel Lagoon; Lemoalle and Vidy, 1984), Concepción Bay presents a certain similarity, in the sense that despite its great richness of species, only some have outstanding values of relative abundance.

The presence or absence of species is apparently related to their migratory patterns, which could be associated with the search for protection, feeding and reproductive behaviour (Hubbs, 1949; Subrahmanyam, 1985; Wenner and Sedberry, 1989). Likewise, the effect of the temporal variations of environmental parameters (temperature, salinity, dissolved oxygen, etc.) can influence the presence or absence of these organisms (Pelko *et al.*, 1982; Horn and Allen, 1985).

Considering all the above and according to the trend in the availability of the species,

**Tabla 5.** Temperatura y salinidad de agua de mar superficial en las siete estaciones de recolección en bahía Concepción, B.C.S., durante 1987.

**Table 5.** Temperature and salinity of surface seawater at the seven sampling stations in Concepción Bay, B.C.S., in 1987.

	Estaciones							Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	
Temperatura del agua de mar superficial								
Enero	16.90	16.90	16.50	16.60	16.80	16.90	17.00	16.80
Mayo	24.50	24.60	25.00	24.60	24.30	25.00	25.00	24.71
Julio	29.50	29.70	29.80	30.20	31.50	31.00	29.80	30.21
Noviembre	22.00	22.00	23.00	22.50	22.60	22.80	22.40	22.47
Salinidad del agua de mar superficial								
Enero	35.10	35.30	35.50	35.60	35.60	35.70	35.70	35.50
Mayo	34.95	35.49	35.23	35.49	35.49	35.49	35.77	35.42
Julio	35.09	35.36	35.23	34.80	35.23	35.36	35.36	35.20
Noviembre	35.63	35.76	35.76	36.00	36.00	35.50	35.60	35.75

**Tabla 6.** Características de los tipos de ambiente (hábitat) y fauna asociada presente en cada una de las estaciones de muestreo.

**Table 6.** Characteristics of the types of environment (habitat) and associated fauna found at each sampling station.

Estaciones de recolección	Tipo de fondo	Distancia de la costa (M)	Tipo de fauna y flora predominantes
1	Arena gruesa, arcilla y roca.	10	Alga, caracol, esponja, coral, jaiba, equinodermos.
2	Arcilla y roca, arena gruesa.	15	Almeja, coral, callo de hacha, alga, esponja y crustáceos.
3	Arena fina, roca y arcilla.	8	Almeja, caracol, callo de hacha, manglar, alga, pulpo y coral.
4	Arcilla y roca.	10	Almeja, caracol, cangrejo y coral.
5	Arena fina, arena gruesa.	12	Conchales de almeja y caracol.
6	Arena y fango.	10	Almeja y caracol.
7	Arena fina, fango.	18	Almeja, caracol y anélidos.

Nota: La profundidad en las estaciones de recolección fue aproximadamente de 6 m.

California Sur (S.F.J. Gutiérrez, comunicación personal; CICIMAR, 1994). Asimismo, si comparamos estos resultados con los de otras áreas de latitudes similares como el mar Mediterráneo (laguna de Bizerta, laguna Ichkel; Lemoalle y Vidy, 1984), se observa que bahía Concepción presenta cierta semejanza, en el sentido de que a pesar de encontrarse una gran riqueza de especies, sólo algunas sobresalen en los valores de abundancia relativa.

La presencia o ausencia de las especies está aparentemente relacionada con sus patrones migratorios, los cuales podrían estar asociados con la búsqueda de protección, y conductas alimentarias y de reproducción (Hubbs, 1949; Subrahmanyam, 1985; Wenner y Sedberry, 1989). De igual manera, el efecto de las variaciones a lo largo del tiempo de los parámetros ambientales (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, etc.) puede influir en la presencia o ausencia de estos organismos (Pelko *et al.*, 1982, Horn y Allen, 1985).

Considerando todo lo anterior y de acuerdo con la tendencia en la disponibilidad de las especies, se puede considerar que bahía Concepción es una zona pesquera importante, donde confluyen especies de alto valor comercial actual [pargos (familia Lutjanidae), sierras (Scombridae), cabrillas (Serranidae), curvinas (Sciaenidae), cochitos (Balistidae), burritos (Haemulidae), sardinas (Clupeidae)] y otras que representan recursos potenciales por su posible comercialización directa, ya sea para consumo humano y/o como especies de ornato (familias Elopidae, Albulidae, Tetraodontidae, Diodontidae, Chaetodontidae, Holacanthidae, Pomacentridae).

En general, en esta región del golfo central, existe una estrecha relación organismo-tiempo, ligada probablemente al efecto del cambio gradual en la temperatura promedio del agua (16.8°C en invierno y 29.9°C en verano), lo que representa un medio adecuado para especies tropicales (en su mayoría), templadas y de transición. Con la información obtenida en el presente trabajo y la bibliografía consultada (Walker, 1960; Rosenblatt, 1967; Briggs 1974; Castro, 1978; Thomson *et al.*, 1979), se puso de manifiesto que el 93% (55) de las 59 especies capturadas son elementos de las provincias pa-

Concepción Bay can be considered an important fishing area, where species occur that are of actual high commercial value [porgies (family Lutjanidae), sierras (Scombridae), cabrillas (Serranidae), croakers (Sciaenidae), triggerfishes (Balistidae), grunts (Haemulidae), sardines (Clupeidae)] or represent potential resources because of their possible direct commercialization, either for human consumption or as ornamental species (families Elopidae, Albulidae, Tetraodontidae, Diodontidae, Chaetodontidae, Holacanthidae, Pomacentridae).

In general, in this region of the central gulf, there is a close time-organism relation, linked probably to the effect of the gradual change in average water temperature (16.8°C in winter and 29.9°C in summer), which represents a suitable environment for tropical, temperate and transitional species. This has been established, since according to the information obtained in this study and the bibliography consulted (Walker, 1960; Rosenblatt, 1967; Briggs, 1974; Castro, 1978; Thomson *et al.*, 1979), 93% (55) of the 59 species caught are elements of the Panamic Province (subtropical and tropical) and California Province (temperate-hot), which have a wide area of distribution (42° N to 5° S).

The other 7%, *Microlepidotus inornatus*, *Orthopristis reddingi*, *Girella simplicidens* and *Paralichthys aestivalis*, present more limited distributions, since these species only occur in the Mexican eastern Pacific and two of them, *G. simplicidens* and *P. aestivalis*, are endemic species of the Gulf of California. This small group of species may be of relatively recent origin (so they have not had time to disperse) or they may be relict species that in the past had a greater area of distribution (Castro, 1978).

Among the studies that make reference to fishes collected in this bay, the most important are those of Fowler (1944) with 50 species, Castro *et al.* (1970) with 33, Walker and Norris (unpublished) with 33, and Holguín (1976) with 8. In total, these authors recorded 124 species. This number plus the 146 species reported by Rodríguez *et al.* (1992), of which 88 are new records, indicate that at present a total of 212 fish species are known for Concepción Bay, B.C.S., of which only 59 were collected in this study (appendix).

námica (subtropical y tropical) y californiana (templado a cálido), las cuales tienen una amplia área de distribución (42° N a 5° S).

El restante 7%, *Microlepidotus inornatus*, *Orthopristis reddingi*, *Girella simplicidens* y *Paralichthys aestivalis*, presenta distribuciones más restringidas, ya que estas especies solamente se localizan en el Pacífico oriental mexicano y dos de ellas, *G. simplicidens* y *P. aestivalis*, son especies endémicas del golfo de California. Este reducido grupo de especies estenócoras pudiera ser de origen relativamente reciente (por lo que no han tenido oportunidad de dispersarse) o bien se podría tratar de especies relictas que en el pasado tuvieron un área de distribución mayor (Castro, 1978).

En cuanto a los investigadores que han hecho referencia en sus publicaciones a los peces recolectados en esta bahía, destacan: Fowler (1944), con 50 especies; Castro *et al.* (1970), con 33; Walker y Norris (inédito), con 33 y Holguín (1976) con 8, y registran en total 124 especies. Este número, más la lista de 146 especies presentada por Rodríguez *et al.* (1992), de las cuales 88 son nuevos registros, indican que actualmente se conocen en total 212 especies de peces de bahía Concepción, B.C.S., de las cuales solamente 59 fueron recolectadas en el presente trabajo (apéndice).

Por otra parte, se debe señalar que al verificar el trabajo taxonómico realizado por Rodríguez *et al.* (1992), de 146 especies registradas en total, la diagnosis de *Centropomus pectinatus* fue inexacta, ya que al realizar nuevamente su identificación específica ésta correspondió a *Centropomus viridis* (Rivas, 1986).

#### AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo brindado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Instituto Politécnico Nacional al proyecto Inventario Ictiológico de Bahía Concepción, B.C.S. (CONACYT, PCECCNA-040492; IPN, DEPI-870455). Este trabajo está dedicado a la memoria de Peter James Palmer Whitehead, científico ejemplo para las generaciones de hoy y siempre.

#### REFERENCIAS

Abitia-C., L.A., Rodríguez-R., J. y Galván-M., F. (1990). Observaciones tróficas de tres

On the other hand, it should be pointed out that in Rodríguez *et al.*'s (1992) taxonomic work, of the total of 146 species reported, the diagnosis of *Centropomus pectinatus* was found to be incorrect, since when its specific identification was again made, it corresponded to *Centropomus viridis* (Rivas, 1986).

#### ACKNOWLEDGEMENTS

We thank the *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología* and *Instituto Politécnico Nacional* for their support of the project "*Inventario ictiológico de bahía Concepción, B.C.S.*" (CONACYT: PCECCNA-040492; IPN: DEPI-870455). This work is dedicated to the memory of Peter James Palmer Whitehead, exemplary scientist for the generations of today and always.

English translation by Christine Harris.

especies de peces de importancia comercial de bahía Concepción. Baja California Sur, México. **Investigaciones Marinas, CICI-MAR.**, 5(1): 55-61.

- Blaber, S.J.M. (1985). The ecology of fishes of estuaries and lagoons of the Indopacific with particular reference to Southeast Africa, Chap. 12, pp. 247-266. In: A. Yáñez-Arancibia (ed.), **Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration**. UNAM, Mexico, 654 pp.
- Briggs, J.C. (1974). **Marine Zoogeography**. McGraw-Hill, Series in population biology, USA, 475 pp.
- Castro, A.J.L. (1978). **Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos**. Dep. Pesca, Inst. Nal. Pes. Ser. Cient., 19, Xi, 298 pp., México D.F.
- Castro, A.J.L., Arvizu, J. y Páez, J. (1970). Contribución al conocimiento de los peces del golfo de California. **Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.**, 31: 107-181.
- Chávez, R.H. (1986). Bibliografía sobre peces del golfo de California. **Inv. Mar. CICI-MAR**, 3(1): 267 pp.
- CICIMAR, IPN (1988). Informe técnico del proyecto inventario ictiológico de bahía

- Concepción, B.C.S., clave CONACYT PCECCNA-040492. **CICIMAR, IPN**, 37 pp.
- CICIMAR, IPN (1994). Informe técnico del proyecto evaluación estacional de la ictiofauna y macroalgas de la bahía de La Paz, Baja California Sur. Clave DEPI 923591, **CICIMAR, IPN**, 32 pp.
- Compagno, L.J.V. (1984a). FAO Species Catalogue. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. **FAO Fish. Synop.**, 4(125): 249 pp.
- Compagno, L.J.V. (1984b). FAO Species Catalogue. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2. Carcharhiniformes. **FAO Fish. Synop.**, 4(125): 251-655.
- Curran, H.W. (1942). A systematic revision of the gerreid fishes referred to the genus *Eucinostomus*, with a discussion of their distribution and speciation. Ph.D. thesis, **University of Michigan**, USA.
- Eschmeyer, W.N. (1990). **Catalog of the Genera of Recent Fishes**. Spec. Publ., Calif. Acad. Sci., San Francisco, 697 pp.
- Fowler, H.W. (1944). The fishes. In: **Results of the Fifth George Vanderbilt Expedition (1941)**. (Bahamas, Caribbean Sea, Panama, Galapagos Archipelago and Mexican Pacific Islands.) Acad. Nat. Sci. Phila. Monogr., 6: 57-583.
- Greenwood, P.H. (1976). A review of the family Centropomidae (Pisces; Perciformes). **Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Zool.**, 29 (1): 81 pp.
- Holguín, Q.O.E. (1976). **Catálogo de especies marinas de importancia comercial en Baja California Sur**. SIC, Inst. Nal. de Pesca, V y 117 pp.
- Horn, M.H. and Allen, I.G. (1985). Fish community ecology in southern California bays and estuaries, Chap. 8. In: A. Yáñez-Arancibia (ed.), **Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration**. UNAM, Mexico, 654 pp.
- Hubbs, C.L. (1949). Change in the fish fauna of western North America correlated with change in ocean temperature. **J. Mar. Res.**, 7(3): 459-482.
- Jordan, D.S. and Evermann, B.W. (1896-1900). The fishes of North and Middle America. **Bull. U.S. Nat. Mus.**, 47, tomes I-IV, pp. 1-3313.
- Krebs, C.J. (1978). **Ecology the Experimental Analysis of Distribution and Abundance**, 2nd edition. Harper International, New York, 678 pp.
- Krupp, F. **FAO Species identification sheets for fishery purpose: Eastern Central Pacific**. Fishing area 77. FAO, Rome (in revision).
- Lemoalle, J. y Vidy, G. (1984). Conditions de milie et peche dans la lagune hypersaline D' El Bibane (Tunisie). En: **Etudes et revues. Amenagement des peches dans les lagunes costieres**. FAO, 1(61): 175-195.
- Loya, D.H. y Escofet, A. (1990) Aportación al cálculo del índice de valor biológico (Sanders, 1960). **Ciencias Marinas**, 16(2): 97-115.
- Margalef, D.R. (1969). **Perspective in Ecological Theory**. Chicago Univ. Press, 111 pp.
- McPhail, J.D. (1958). Key to the croakers (Sciaenidae) of the eastern Pacific. **Univ. Brit. Columbia, Inst. Fish., Mus. Contrib.** 2, 20 pp.
- Meek, S.E. and Hildebrand, S.F. (1923-1928). The marine fishes of Panama. **Field Mus. Nat. Hist. Publ. (Zool.)**, 15, parts 1-3, 1045 pp.
- Miller, D.J. and Lea, R.N. (1972). Guide to the coastal marine fishes of California. **Calif. Dept. Fish and Game, Fish Bull.**, 157, 249 pp.
- Nelson, J.S. (1984). **Fishes of the World**, 2nd edition. John Wiley and Sons, New York, 523 pp.
- Norman, J.R. (1934). **A Systematic Monograph of the Flatfishes (Heterosomata)**. Vol. I. Psettodidae, Bothidae, Pleuronectidae. **Brit. Mus. (Nat. Hist.)**, London, 7, 459 pp.
- Palko, B.J., Beardsley, G.L. and Richards, W.J. (1982). Synopsis of the biological data on the dolphinfishes, *Coryphaena hippurus* Linnaeus and *Coryphaena equiselis* Linnaeus. NOAA Tech. Rep, NMFS Circ. 443. **FAO Fish. Synop.**, 130, 28 pp.

- Ramírez, G.P.A. (1983). Sistemática, ecología y biogeografía de los crustáceos anomuros de bahía Concepción, B.C.S., México. Tesis profesional, Fac. Cienc. Biol, **Universidad Autónoma de Nuevo León**, Monterrey, 133 pp.
- Ramírez, R.M. (1984). Análisis preliminar de las pesquerías artesanales del área de bahía Magdalena, B.C.S., durante 1982-1983. En: **V Simposium de Biología Marina**. UABCS, La Paz, B.C.S., México, 149-154 pp.
- Reséndez, M.A. y Kobelkowsky-D., A. (1991). Ictiofauna de los sistemas lagunares del golfo de México. **Universidad y Ciencia**, 8(15): 91-110.
- Rivas, L.R. (1986). Systematic review of the Perciform fishes of the genus *Centropomus*. **Copeia**, 1986 (3): 579-611
- Rodríguez-R., J., Abitia-C., L.A., de la Cruz-A., J. y Galván-M., F. (1992). Lista sistemática de los peces marinos de bahía Concepción, Baja California Sur, México. **Ciencias Marinas**, 18(4): 85-95.
- Rosenblatt, R.H. (1967). The zoogeographic relationships of the marine shore fishes of tropical America. **Stud. Trop. Oceanogr. Miami**, 5: 579-592.
- Rosenblatt, R.H. and Hobson, E.S. (1969). Parrotfishes (Scaridae) of the eastern Pacific, with a generic rearrangement of the Scarinae. **Copeia**, 1969 (3): 434-453.
- Sanders, H.L. (1960). Benthic studies in Buzzard Bay. III. The structure of the soft-bottom community. **Limnol. Oceanogr.**, 5: 138-153.
- Subrahmanyam, C.B. (1985). Fish communities of a bay estuarine-marsh system in North Florida, Chap. 9, pp. 191-206. In: A. Yáñez-Arancibia (ed.), **Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration**, UNAM, Mexico, 654 pp.
- Schmitter, S.J.J. (1992). Aspectos autoecológicos de los Triglidae (Pisces: Scorpaeniformes) en la costa occidental de Baja California Sur, México. Tesis de maestría, **CICIMAR, IPN**, 98 pp.
- Thomson, D.A., Findley, L.T and Kerstitch, A.N. (1979). **Reef Fishes of the Sea of Cortez**. John Wiley and Sons, New York, 302 pp.
- Walker, B.W. (1960). The distribution and affinities of the marine fish fauna of the Gulf of California. **Syst. Zool.**, 9(3-4): 123-133.
- Walker, B.W. and Norris, K.S. Provisional checklist of fishes of the Gulf of California. University of California, Los Angeles, 44 pp. (unpublished).
- Wenner, C.A. and Sedberry, G.R. (1989). Species composition, distribution, and relative abundance of fishes in the coastal habitat of the southeastern United States. **Marine Resource Center**, Charleston, S.C., 29412, 45 pp.
- Yáñez, A.A. y Nugent, R.S. (1977). El papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras. **An. Centro Cienc. del Mar y Limnol.**, UNAM, 4(1): 107-113.
- Zahuranec, B.J. (1967). The gerreid fishes of the genus *Eucinostomus* in the eastern Pacific. M.Sc. thesis, **University of California**, San Diego, 74 pp.

APENDICE

LISTA SISTEMÁTICA / SYSTEMATIC LIST

Lista sistemática total de la ictiofauna registrada en bahía Concepción, B.C.S., que incluye especies registradas durante el periodo de 1944 a 1976 (-); recolectadas por Rodríguez *et al.*, 1992 (+), y capturadas en el presente estudio, 1987 (\*).

Complete systematic list of the ichthyofauna recorded at Concepción Bay, B.C.S., including species reported during the period 1944-1976 (-), species collected by Rodríguez *et al.*, 1992 (+) and species caught in the present study, 1987 (\*).

---

Clase Chondrichthyes

Orden Heterodontiformes

Familia Heterodontidae

*Heterodontus francisci* Taylor y Castro-Aguirre, 1972 (-)

*Heterodontus mexicanus* (Girard, 1853) (-)

Orden Carcharhiniformes

Familia Carcharhinidae

*Carcharhinus leucas* (Valenciennes, 1839) (-)

*Carcharhinus limbatus* (Valenciennes, 1839) (\*, +)

*Carcharhinus porosus* (Ranzani, 1839) (-)

*Galeocerdo cuvier* (Perón y Le Sueur, 1822) (-)

*Nasolamia velox* (Gilbert, 1898) (-)

*Rhizoprionodon longurio* (Jordan y Gilbert, 1882) (\*, +)

*Mustelus lunulatus* Jordan y Gilbert, 1883 (-)

Familia Sphyrnidae

*Sphyrna lewini* (Griffith y Smith, 1834) (-)

*Sphyrna mokarran* (Rüppell, 1837) (-)

Orden Squatiniformes

Familia Squatinidae

*Squatina californica* Ayres, 1859 (-, +)

Orden Rajiformes

Familia Narcinidae

*Diplobatis ommata* (Jordan y Gilbert, 1889) (-, +)

*Narcine entemedor* Jordan y Starks, 1895 (-, +)

Familia Rajidae

*Raja equatorialis* Jordan y Bollman, 1889 (-)

Familia Rhinobatidae

*Platyrrhinoidis triseriatus* (Jordan y Gilbert, 1880) (-)

*Rhinobatos glaucostigma* Jordan y Gilbert, 1883 (\*, +)

*Rhinobatos productus* Ayres, 1880 (-, +)

*Zapteryx exasperata* (Jordan y Gilbert, 1880) (+)

Familia Dasyatidae

*Dasyatis brevis* (Garman, 1880) (+)

Familia Urolophidae

*Urolophus halleri* Cooper, 1863 (-, +)

*Urolophus maculatus* (Garman, 1913) (-, +)



Familia Myliobatidae

*Myliobatis longirostris* Applegate y Fitch, 1964 (+)

*Rhinoptera steindachneri* Evermann y Jenkins, 1891 (\*, +)

Familia Gymnuridae

*Gymnura marmorata* (Cooper, 1863) (-, +)

Clase Osteichthyes

Orden Elopiformes

Familia Elopidae

*Elops affinis* Regan, 1909 (+)

Familia Albulidae

*Albula vulpes* (Linnaeus, 1758) (\*, +)

Orden Anguilliformes

Familia Muraenidae

*Gymn thorax galapagensis* (Seale, 1940) (-)

*Gymn thorax equatorialis* (Hildebrand, 1946) (\*, +)

Familia Congridae

*Ariosoma gilberti* (Ogilby, 1898) (-)

*Paraconger californiensis* Kanazawa, 1961 (-)

Orden Clupeiformes

Familia Clupidae

*Engraulis mordax* Girard, 1856 (-)

*Etrumeus teres* (De Kay, 1842) (-)

*Harengula thrissina* (Jordan y Gilbert, 1882) (-, +)

*Lile stolidifera* (Jordan y Gilbert, 1881) (+)

*Opisthonema libertate* (Günther, 1867) (-, +)

*Opisthonema medirastre* Berry y Barret, 1964 (-)

*Sardinops caeruleus* (Girard, 1854) (-, +)

Familia Engraulididae

*Anchovia macrolepidota* (Kner y Steindachner, 1865) (+)

Orden Gonorynchiformes

Familia Chanidae

*Chanos chanos* (Forskäl, 1775) (\*, +)

Orden Siluriformes

Familia Ariidae

*Arius planiceps* (Steindachner, 1876) (\*, +)

*Bagre panamensis* (Gill, 1863) (-, +)

Orden Aulopiformes

Familia Synodontidae

*Synodus lacertinus* Gilbert, 1890 (-)

*Synodus scituliceps* Jordan y Gilbert, 1882 (\*, +)

Orden Ophidiiformes

Familia Ophidiidae

*Brutuloides clarki* Hubbs, 1944 (-)

*Ogilbia ventralis* (Gill, 1864) (-)

*Oligopus diagrammus* (Heller y Snodgrass, 1903) (-)

- Orden Batrachoidiformes
  - Familia Batrachoididae
    - Porichthys margaritatus* (Richardson, 1844) (-)
    - Porichthys notatus* Girard, 1854 (-, +)
- Orden Lopiiformes
  - Familia Lophidae
    - Lophiodes spilurus* (Garman, 1899) (-)
  - Familia Antennariidae
    - Antennarius avalonis* Jordan y Starks, 1907 (-)
- Orden Gobiesociformes
  - Familia Gobiesocidae
    - Gobiesox pinniger* Gilbert, 1854 (+)
    - Tomicodon humeralis* (Gilbert, 1890) (+)
- Orden Cyprinodontiformes
  - Familia Hemiramphidae
    - Hyporhamphus snyderi*, Meek y Hildebrans, 1923 (-)
    - Hyporhamphus roberti* (Cuvier y Valenciennes, 1842) (+)
    - Hyporhamphus unifasciatus* (Ranzani, 1842) (+)
  - Familia Exocoetidae
    - Fodiator acutus* (Günther, 1866) (-)
  - Familia Belonidae
    - Strongylura exilis* (Girard, 1854) (-, +)
- Orden Atheriniformes
  - Familia Atherinidae
    - Atherinopsis californiensis* Girard, 1854 (+)
- Orden Beryciformes
  - Familia Holocentridae
    - Sargocentron suborbitalis* (Gill, 1864) (+)
- Orden Syngnathiformes
  - Familia Syngnathidae
    - Hippocampus ingens* Girard, 1858 (-, +)
    - Syngnathus auliscus* Swain, 1882 (+)
    - Bryx arctus* Jenkins y Evermann, 1889 (+)
- Orden Scorpaeniformes
  - Familia Scorpaenidae
    - Scorpaena mystes* Jordan y Starks, 1895 (\*, +)
    - Scorpaena russula* Jordan y Bollman, 1889 (+)
    - Scorpaena sonorae* Jenkins y Starks, 1895 (-)
  - Familia Triglidae
    - Prionotus birostratus* Richardson, 1845 (-)
    - Prionotus horrens* Richardson, 1843 (-)
- Orden Perciformes
  - Familia Centropomidae
    - Centropomus nigrescens* Günther, 1864 (-)
    - Centropomus viridis* Lockington, 1877 (\*)

Familia Serranidae

- Diplectrum euryplectrum* Jordan y Bollman, 1890 (-)
- Diplectrum labarum* Rosenblatt y Johnson, 1979 (+)
- Diplectrum pacificum* Meek y Hildebrand, 1925 (-)
- Epinephelus* (Alphestes) afer Bloch, 1793 (\*, +)
- Epinephelus labriformes* (Jenyns, 1843) (\*, +)
- Epinephelus panamensis* (Steindachner, 1876)(-, +)
- Mycteroperca rosacea* (Streets, 1877) (-, +)
- Paralabrax maculatofasciatus* (Steindachner, 1868) (\*, +)
- Serranus fasciatus* Jenyns, 1843 (-, +)

Familia Grammistidae

- Rypticus bicolor* (Valenciennes, 1846) (-)

Familia Carangidae

- Caranx caballus* Günther, 1869 (+)
- Caranx hippos* (Linnaeus, 1776) (-, +)
- Caranx vinctus* Jordan y Gilbert, 1881 (\*, +)
- Caranx marginatus* Gill, 1886 (\*, +)
- Citula dorsalis* (Gill, 1863) (-, +)
- Chloroscombrus orqueta* Jordan y Gilbert, 1882 (+)
- Gnathanodon speciosus* (Forsk., 1851) (\*, +)
- Oligoplites altus* (Günther, 1868) (-, +)
- Oligoplites saurus* (Bloch y Schneider, 1801) (\*, +)
- Selar crumenophthalmus* (Bloch, 1793) (-)
- Seriola dorsalis* Gill, 1863 (\*, +)
- Trachinotus kennedyi* Steindachner, 1875 (-)
- Trachinotus rhodopus* (Gill, 1863) (\*, +)
- Trachinotus paloma* Jordan y Starks, 1895 (+)
- Trachinotus paitensis* Cuvier, 1833 (+)
- Vomer declivifrons* Meek y Hildebrand, 1925 (\*, +)

Familia Nematistiidae

- Nematistius pectoralis* Gill, 1862 (\*, +)

Familia Lutjanidae

- Hoplopagrus guentheri* Gill, 1862 (\*, +)
- Lutjanus aratus* (Günther, 1864) (-, +)
- Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869) (\*, +)
- Lutjanus colorado* Jordan y Gilbert, 1881 (\*, +)
- Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869) (\*, +)
- Lutjanus novemfasciatus* Gill, 1863 (-, +)

Familia Gerreidae

- Diapterus peruvianus* Cuvier, 1830 (\*, +)
- Eucinostomus currani* Yañez-Arancibia, 1978 (-, +)
- Eucinostomus dowii* Gill, 1863 (\*, +)
- Eucinostomus entomelas* Yañez-Arancibia, 1978 (-, +)
- Eucinostomus gracilis* (Gill, 1862) (-)
- Eugerres axillaris* (Günther, 1864) (\*, +)
- Gerres cinereus* (Walbaum, 1792) (\*, +)

Familia Haemulidae

- Anisotremus interruptus* (Gill, 1863) (\*, +)
- Haemulon flaviguttatum* Gill, 1863 (\*, +)
- Haemulon maculicauda* Gill, 1863 (+)
- Haemulon scudderii* Gill, 1863 (+)
- Haemulon sexfasciatus* Gill, 1863 (\*, +)
- Haemulon steindachneri* (Jordan y Gilbert, 1882) (\*, +)
- Haemulopsis leuciscus* (Günther, 1864) (\*, +)
- Haemulopsis axillaris* (Steindachner, 1869) (-)
- Microlepidotus inornatus* Gill, 1863 (\*, +)
- Orthopristis reddingi* Jordan y Richardson, en Jordan 1895 (\*, +)
- Xenistius californiensis* (Steindachner, 1875) (-, +)

Familia Sparidae

- Calamus brachysomus* (Lockington, 1880) (\*, +)

Familia Sciaenidae

- Cynoscion parvipinnis* Ayres, 1862 (\*, +)
- Menticirrhus undulatus* (Girard, 1854) (\*, +)
- Micropogon ectenes* Jordan y Gilbert, 1881 (-, +)
- Parques viola* (Gilbert, 1898) (-, +)
- Totoaba macdonaldi* (Gilbert, 1898) (-)
- Umbrina xanti* Gill, 1862 (-, +)

Familia Mullidae

- Mulloidichthys dentatus* (Gill, 1863) (\*, +)
- Pseudupeneus grandisquamis* (Gill, 1863) (-, +)

Familia Kyphosidae

- Girella simplicidens* Osburn y Nichols, 1916 (\*, +)
- Hermosilla azurea* (Jenkins y Evermann, 1889) (\*, +)
- Kyphosus elegans* (Peters, 1869) (\*, +)

Familia Ephippidae

- Chaetodipterus zonatus* (Girard, 1858) (-, +)

Familia Chaetodontidae

- Chaetodon humeralis* Günther, 1860 (-)

Familia Pomacanthidae

- Holacanthus passer* Valenciennes, 1846 (-, +)
- Pomacanthus zonipectus* (Gill, 1863) (\*, +)

Familia Pomacentridae

- Abudefduf troschelii* (Gill, 1863) (-, +)
- Eupomacentrus acapulcoensis* (Fowler, 1862) (-)
- Eupomacentrus rectifraenum* (Gill, 1863) (-, +)
- Microspathodon dorsalis* (Gill, 1863) (+)
- Nexilarius concolor* Gill, 1863 (-)

Familia Mugilidae

- Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 (\*, +)
- Mugil curema* Cuvier y Valenciennes, 1836 (\*, +)

Familia Sphyraenidae

- Sphyraena argentea* Girard, 1854 (\*, +)

Familia Polynemidae

*Polydactylus approximans* (Lay y Bennet, 1849) (\*, +)

Familia Labridae

*Bodianus diplotaenia* (Gill, 1863) (\*, +)

*Halichoeres dispilus* (Günther, 1864) (-)

*Halichoeres semicinctus* (Ayes, 1859) (-)

*Oxijulis californica* (Günther) (+)

*Semicossyphus pulcher* (Ayes, 1854) (-)

*Thalassoma lucasanum* (Gill, 1863) (-, +)

Familia Scaridae

*Nicholsina denticulata* (Evermann y Radcliffe, 1917) (-, +)

*Scarus compressus* (Osburn y Nichols, 1916) (\*, +)

*Scarus ghobban* Forskäl, 1775 (-, +)

*Scarus perrico* Jordan y Gilbert, 1882 (-, +)

Familia Opistognathidae

*Opistognathus punctatus* Peters, 1869 (-, +)

Familia Tripterygiidae

*Axoclinus carminalis* (Jordan y Gilbert, 1882) (-)

*Enneanectes* spp. (-)

Familia Dactyloscopidae

*Dactylagnus mundus* Gill, 1862 (-, +)

*Gillellus semicinctus* Gilbert, 1890 (-)

Familia Labrisomidae

*Exerpes asper* (Jenkins y Evermann, 1889) (-, +)

*Malacoctenus afuerae* (Hildebrand) (-)

*Malacoctenus hubbsi* Springer, 1959 (-)

*Malacoctenus margaritae* (Fowler, 1944) (-)

*Paraclinus baltivelis* (Lockington, 1881) (-)

*Paraclinus mexicanus* (Gilbert, 1904) (-)

*Paraclinus sini* Hubbs, 1952 (-, +)

*Xenomedea rhodopyga* Rosenblatt y Taylor 1971 (-)

Familia Chaenopsidae

*Acanthemblemaria crockeri* Beebe y Tee-Van, 1938 (-)

*Coralliozetus rosenblatti* (Stephens, 1963) (-)

*Coralliozetus micropes* (Beebe y Tee-Van, 1938) (-)

*Emblemaria hypacanthus* (Jenkins y Evermann, 1889) (-)

*Chaenopsis alepidota* (Gilbert, 1890) (-)

Familia Blenniidae

*Hypsoblennius gentilis* (Girard, 1854) (-)

Familia Gobiidae

*Aruma histrio* Jordan, 1884 (-, +)

*Aboma* spp. (-, +)

*Barbulifer pantherinus* (Pellegrin, 1901) (-)

*Gobiosoma chiquita* (Jenkins y Evermann, 1889) (-)

*Gobulus hancocki* (Ginsburg, 1938) (-)

*Lymnus gilberti* (Eigenmann y Eigenmann, 1888) (-)

*Quietula y-cauda* (Jenkins y Evermann, 1889) (-)

Familia Scombridae

- Euthynnus lineatus* (Kishinouye, 1758) (\*, +)
- Scomber japonicus* Houttuyn, 1782 (\*, +)
- Scomberomorus concolor* (Lockington, 1879) (\*, +)
- Scomberomorus sierra* Jordan y Starks, en Jordan, 1895 (\*, +)

Orden Pleuronectiformes

Familia Bothidae

- Bothus leopardinus* (Gunther, 1862) (-, +)

Familia Paralichthyidae

- Citharichthys gilberti* Jenkins y Evermann, 1889 (+)
- Citharichthys stigmaeus* Jordan y Gilbert, 1883 (+)
- Citharichthys xanthostigma* (Gilbert, 1890) (+)
- Cyclosetta maculifera* (Garman, 1899) (+)
- Etropus crossotus* Jordan y Gilbert, 1882 (-, +)
- Hippoglossina tetrophthalmus* Gilbert, 1891 (-, +)
- Hypsopsetta guttulata* (Girard, 1856) (-)
- Paralichthys aestuarius* Gilbert y Scofield, 1890 (\*, +)
- Paralichthys californicus* (Ayres, 1862) (-, +)
- Paralichthys woolmani* Jordan y Williams, en Gilbert, 1897 (\*, +)
- Syacium ovale* (Günther, 1864) (-, +)
- Xystreurus liolepis* Jordan y Gilbert, 1881 (-)

Familia Pleuronectidae

- Pleuronichthys ocellatus* (Starks y Thomson, 1910) (-, +)
- Pleuronichthys verticalis* Jordan y Gilbert, 1881 (-, +)

Familia Cynoglossidae

- Symphurus atramentatus* Jordan y Bollman, 1890 (-, +)
- Symphurus atricauda* (Jordan y Gilbert, 1880) (-, +)

Familia Soleidae

- Achirus mazatlanus* (Steindachner, 1869) (-, +)

Orden Tetraodontiformes

Familia Balistidae

- Balistes polylepis* Steindachner, 1876 (\*, +)
- Sufflamen verres* (Gilbert y Starks, 1904) (-, +)

Familia Tetraodontidae

- Sphoeroides annulatus* (Jenyns, 1843) (-, +)
- Sphoeroides lobatus* (Steindachner, 1870) (+)
- Sphoeroides* spp. (-, +)

Familia Diodontidae

- Chilomycterus affinis* Günther, 1870 (-, +)
  - Diodon hystrix* Linnaeus, 1758 (-, +)
  - Diodon holocanthus* Linnaeus, 1758 (\*, +)
-