



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS
DEPARTAMENTO DE PESQUERÍAS Y BIOLOGÍA MARINA**



**ESTRUCTURA DE LA ICTIOFAUNA ASOCIADA A FONDOS BLANDOS EN
LAGUNA SAN IGNACIO, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO**

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS

CON ESPECIALIDAD EN MANEJO DE RECURSOS MARINOS

PRESENTA:

BIÓL. MAR. EMELIO BARJAU GONZÁLEZ

LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO, SEPTIEMBRE DE 2003

ÍNDICE

Glosario	Pags. ii
Relación de Tablas	iv
Resumen	v
Abstract	vi
I.- INTRODUCCIÓN	1
II.- ANTECEDENTES	2
III.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	3
IV.-OBJETIVO	3
V.- ÁREA DE ESTUDIO	4
VI.- MATERIAL Y MÉTODOS	5
VII.- RESULTADOS	11
VIII.- DISCUSIÓN	48
IX.- CONCLUSIONES	62
X.- RECOMENDACIONES	64
XI.-BIBLIOGRAFÍA	65
ANEXO I: MAPAS DE PARÁMETROS	70
ANEXO II: ELENCO SISTEMÁTICO	84
ANEXO III: TABLAS DE ÍNDICES ECOLÓGICOS	86
ANEXO IV: INFORMACIÓN GENERAL DE LAS 44 ESPECIES	104

GLOSARIO:

Abundancia: Medida de la cantidad total de organismos de un determinado sistema y que puede estar referida en unidades de volumen, peso o número.(Lincoln, *et al.*, 1995).

Abundancia relativa: Relación porcentual de una especie o grupos de especies con respecto al tamaño total de la muestra, puede expresarse numéricamente y/o peso. (Lincoln, *et al.*, 1995).

Ambiente: Conjunto de factores bióticos y abióticos que se interrelacionan entre si, creando un escenario particular en donde se presentara un determinado grupo de organismos. (Krebs, 1978).

Batimetría: Medición de la profundidad oceánica o de una laguna y, el estudio de la topografía de sus suelos. (Lincoln, *et al.*, 1995).

Bentónico: Grupo de organismos que se encuentran asociados al fondo marino. (Lincoln, *et al.*, 1995).

Biomasa: Cualquier estimación cuantitativa de la masa total de los organismos que comprenden toda una población, o parte de ella, o dentro de un área en un tiempo dado; se mide como volumen, masa (peso vivo, muerto o libre de cenizas). (Lincoln, *et al.*, 1995).

Comunidad: Cualquier grupo de organismos pertenecientes a varias especies distintas que concurren en el mismo hábitat o área e interactúan mediante relaciones tróficas y espaciales, típicamente está caracterizada por la referencia a una o más especies dominantes. (Lincoln, *et al.*, 1995).

Diversidad: Atributo ecológico que considera la variedad de especies, expresada en proporción de especies y la manera en que está distribuida la abundancia de cada una de ellas dentro de la comunidad.(Odum, 1972).

Distribución: (Geográfica) = Conjunto de localidades que es posible registrar la presencia de una especie. (Interna) = Modo en que los individuos tienden a distribuirse en localidades en que se registró su presencia, los patrones en que esta se registra son tres: Uniforme, azarosa y contagiosa. (Odum, 1972).

Dominancia: A las especies o grupos de especies que controlan una gran parte del flujo de la energía disponible dentro del sistema, se les designa como dominantes ecológicos.(Odum, 1972).

Ecología: Estudio de las interrelaciones entre organismos vivos y su ambiente. (Lincoln, *et al.*, 1995).

Equidad: Parámetro ecológico que considera la manera en que está distribuida la abundancia de cada una de las especies dentro de una comunidad, la equidad máxima

indica que todas las especies están representadas por un número similar de individuos, y la equidad mínima que solo una especie es dominante y todas las demás se encuentran representadas escasamente. (Lincoln, *et al.*, 1995).

Evento de El Niño: Fenómeno oceanográfico que consiste en el transporte de masas de aguas cálidas y que modifican en gran parte el clima.

Evento de La Niña: Fenómeno similar al anterior pero con masas de aguas frías.

Fondos blandos: Fondos que están compuestos principalmente de sustratos suaves, por ejemplo: arena, fango, arcilla, conchal, etc.

Hábitat: Espacio físico y biológico en donde se encuentran las especies.(Ville, 1981).

Laguna costera: Es un cuerpo de agua de mar acumulado en una depresión de la zona costera con profundidades menores a los 50 metros que mantiene comunicación con mar abierto a través de uno o varios canales y que está protegida por una porción de tierra emergida con forma, composición y origen variado, normalmente son paralelos a la línea de costa (Lincoln, *et al.*, 1995).

Ictiofauna: Fauna de peces de una región. (Lagler, *et al.*, 1984).

Red de arrastre: Arte de pesca utilizado para la captura de camarón, empleado por barcos camaroneros; cuando este tipo de red se utiliza con fines de investigación científica es de dimensiones muy pequeñas, también se le llama chango

Riqueza específica: Parámetro ecológico que mide la relación entre el número de especies y el número de organismos que habitan un área determinada. (Margalef, 1974).

Sistema lagunar-estuarino: Área en donde se mezcla agua de procedencia marina con agua dulce, generalmente estos sistemas se desarrollan en las desembocaduras y deltas de los ríos representando un ecotono costero de alta riqueza específica y alta diversidad. (Margalef, 1974).

Relación de Mapas y Tablas en Laguna San Ignacio (LSI):

	Pag.
1 Distribución de la Temperatura de fondo en LSI durante Primavera 98	70
2 Distribución de la Temperatura de fondo en LSI durante Verano 98	71
3 Distribución de la Temperatura de fondo en LSI durante Otoño 98	72
4 Distribución de la Temperatura de fondo en LSI durante Invierno 99	73
5 Distribución de la Salinidad de fondo en LSI durante Primavera 98	74
6 Distribución de la Salinidad de fondo en LSI durante Verano 98	75
7 Distribución de la Salinidad de fondo en LSI durante Otoño 98	76
8 Distribución de la Salinidad de fondo en LSI durante Invierno 99	77
9 Distribución del Oxígeno disuelto en el fondo en LSI Primavera 98	78
10 Distribución del Oxígeno disuelto en el fondo en LSI Verano 98	79
11 Distribución del Oxígeno disuelto en el fondo en LSI Otoño 98	80
12 Distribución del Oxígeno disuelto en el fondo en LSI Invierno 99	81
13 Distribución del sustrato	82
14 Agrupación de localidades por Análisis de componentes principales	83
15 Tabla 1: Ubicación geográfica de las localidades de muestreo	5
16 Tabla 2: Abundancia total, Relativa e IVB	86
17 Tabla 3: Atributos ecológicos por abundancia en Primavera 98	87
18 Tabla 4: Atributos ecológicos por abundancia en Verano 98	88
19 Tabla 5: Atributos ecológicos por abundancia en Otoño 98	89
20 Tabla 6: Atributos ecológicos por abundancia en Invierno 99	90
21 Tabla 7: Biomasa total, Relativa e IVB	91
22 Tabla 8: Atributos ecológicos por biomasa en Primavera98	92
23 Tabla 9: Atributos ecológicos por biomasa en Verano 98	93
24 Tabla10:Atributos ecológicos por biomasa en Otoño 98	94
25 Tabla 11: Atributos ecológicos por biomasa en Invierno 99	95
26 Tabla 12: Distribución de las 8 especies registradas en todo el periodo	95
27 Tabla 13: Distribución temporal de la ictiofauna capturada en LSI	96
28 Tabla 14: Distribución espacial por localidades en Primavera 98	97
29 Tabla 15: Distribución espacial por localidades en Verano 98	98
30 Tabla 16: Distribución espacial por localidades en Otoño 98	99
31 Tabla 17: Distribución espacial por localidades en Invierno 99	100
32 Tabla 18: Afinidad ictiogeográfica	101
33 Tabla 19: Diversidad y equitatividad por localidades en Primavera	102
34 Tabla 20: Diversidad y equitatividad por localidades en Verano	102
35 Tabla 21: Diversidad y equitatividad por localidades en Otoño	103
36 Tabla 22: Diversidad y equitatividad por localidades en Invierno	103
37 Elenco sistemático de las especies recolectadas en LSI	84
38 Información general de las 44 spp. de peces recolectadas en LSI.	104

RESUMEN:

La Laguna San Ignacio se encuentra en la Reserva de la Biosfera del Vizcaíno; Es una zona poco estudiada en su fauna íctica, por lo cual el estudio tiene como objetivo describir la composición, distribución y abundancia temporal y espacial de la fauna íctica asociada a los fondos blandos de esta laguna costera. Se realizaron 44 lances con un área de barrido de 346500 m². En cada estación climática se efectuaron 11 lances, con un área de barrido de 86625 m² (7875 m² en cada lance). Se recolectaron un total de 1361 organismos con una biomasa de 67118 gramos. La composición de la ictiofauna de la laguna está compuesta por 21 familias, 35 géneros y 44 especies. Las familias con un mayor número de especies fueron: Serranidae, Haemulidae y Sciaenidae con 4 especies cada una; seguidas por Engraulididae, Bothidae, Gerreidae y Tetraodontidae con 3 especies, las 14 familias restantes aportaron entre 1 y 2 especies. Durante otoño se tuvo la mayor abundancia de organismos y biomasa (34.6% y 30.4 % respectivamente); mientras que en primavera fue menor en abundancia y biomasa (16.5% y 13 .5 % respectivamente). De las 44 especies registradas, 8 estuvieron presentes durante las 4 estaciones climáticas de muestreo (*Eucinostomus dowii*, *Hippocampus ingens*, *Hypsopsetta guttulata*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Paralichthys californicus*, *Sphoeroides annulatus*, *S. lisps* y *Urobatis halleri*). De acuerdo al Índice del Valor Biológico por época del año, se observa que 15 especies fueron las dominantes en el ecosistema. Al analizar la diversidad de especies se registró en invierno la mayor diversidad (2.28 bits/ind.) y la menor fue otoño (0.41 bits/ind.). En lo referente a la temperatura del agua, se observó que en primavera y otoño se mantuvieron muy similares (21.1⁰ y 20.9⁰ C respectivamente, $\pm$ 0.2⁰ C), mientras que en verano fue mayor (24.9⁰ C). Con relación a la afinidad ictiogeográfica, las provincias que obtuvieron el mayor registro fueron la Panámica (36.4%) y la Californiana (31.8%). Se observaron especies con mayor afinidad tropical (por ejemplo *Hoplopagrus guntheri*, *Eucinostomus gracilis*, *Exerpes asper*, y otras), debido probablemente a la presencia del evento de El Niño 97-98.

SUMMARY:

San Ignacio Lagoon is located in the Vizcaino Biosphere Reserve. It is an area that has been poorly studied in terms of its fish fauna, and so this study's objective is to describe the composition, distribution and seasonal and spatial abundance of the fish fauna associated to the soft bottoms of this coastal lagoon. We took 44 samples with a trawling area of 346500 m². There were 11 samples for each season, totaling a trawling area of 86 625 m² (7875 m² for each sample). A total of 1361 organisms were collected, resulting in 67118 grams of total biomass. Fish fauna composition of the lagoon includes 21 families, 35 genera and 44 species. Families with the most species were: Serranidae, Haemulidae and Scianidae, with 4 species each one; followed by Engraulididae, Bothidae, Gerreidae and Tetraodontidae with 3 species each; the rest of the families had 1 and 2 species. The highest abundance of organisms and biomass was registered during the Fall season (34.6% and 30.4% respectively); while Spring registered the lowest abundance and biomass (16.5% and 13.5% respectively). Of the 44 species registered, 8 were present during the four seasons sampling took place (*Eucinostomus dowii*, *Hippocampus ingens*, *Hypsopsetta guttulata*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Paralichthys californicus*, *Sphoeroides annulatus*, *S. lisps* and *Urobatis halleri*). According to the IVB for each season of the year, we can observe that 15 species were dominant in the ecosystem. When we analyzed species diversity, Winter registered the highest one (2.28 bits/ind.) and the lowest one belonged to the Fall season (0.41 bits/ind.). Spring and Fall water temperatures stayed similar (21.1° and 20.9° C respectively, $\pm 2^{\circ}\text{C}$), while Summer was the highest (24.9°C). The Panamic and California biogeographic provinces were the ones that registered the highest number of affinities (37% and 32% respectively). There was a higher number of fish species (for example *Hoplopagrus guntheri*, *Eucinostomus gracilis*, *Exerpes asper*, among others) with tropical affinities due probably to the ENSO event 97-98.

I.- INTRODUCCIÓN:

La costa occidental de la Península de Baja California es una de las más importantes en el país en cuanto a su producción pesquera, ya que representa el 36% del volumen total de la captura nacional. Las principales pesquerías son abulón, langosta, almeja, caracol, atún, sardinas (Ruiz-Durá, 1985). De los más de 100 sistemas de agua costera (lagunas costeras y estuarios), registradas en México, 22 sistemas lagunares-estuarinos existen en la península de Baja California (Lankford, 1977). Las lagunas costeras y estuarios son áreas físicamente inestables, caracterizadas por las variaciones espaciales y temporales en temperatura del agua, salinidad, concentración de oxígeno, turbidez y otros factores. (Yáñez-Arancibia, 1977; Day *et al.*, 1989). En Baja California Sur, solamente existen lagunas costeras sin aporte de agua dulce por la poca precipitación pluvial, por lo que se consideran del tipo anti-estuarinas.

La estabilidad en la estructura básica de las comunidades icticas de los sistemas lagunares-estuarinos, es atribuible a cuatro condiciones principales: 1) La distribución regular de las especies asociada a gradientes ambientales de temperatura, salinidad y otras variables; 2) Movimientos migratorios hacia adentro y fuera del sistema; 3) El dominio de pocas especies dentro del sistema y 4) Una trama alimenticia muy estable. (Moyle y Cech, 1982).

Las comunidades de peces de las lagunas costeras y estuarios están constituidas básicamente por individuos juveniles que utilizan la zona como área de alimentación, refugio, etc. (Horn y Allen, 1985; Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1986). Estos cuerpos de agua son de gran importancia desde el punto de vista ecológico, biológico, pesquero y turístico (Amezcu-Linares, 1977); además, son utilizados por una gran cantidad de especies como áreas de alimentación y reproducción (Alvarez *et al.* 1986). La complejidad ambiental de las lagunas costeras, la baja incidencia de depredadores piscívoros grandes y el continuo aporte de nutrientes, provee numerosos beneficios a las comunidades icticas de estas áreas (Claridge *et al.* 1986); sin embargo solo algunas especies realizan su ciclo de vida completo en el sistema; mientras que otras, son componentes temporales (Fortier y Leggett, 1982; Claridge *et al.* 1986).

La Laguna San Ignacio es la segunda en importancia en la vertiente del Océano Pacífico de BCS. Desde el punto de vista zoogeográfico se encuentra en la provincia Californiana (Briggs, 1974), por lo que se encuentra geográficamente en la región

templada. Esta laguna es utilizada en el invierno como una zona de reproducción, crianza y refugio de la ballena gris *Eschrichtius robustus* (Urbán, 1993) así como de algunas especies de aves migratorias como son: *Branta bernicla*, *Limosa fedoa* y *Numenius americanus* (Danemann, 1991); sin embargo no existen estudios ecológicos de la estructura ictiofaunística de esta laguna, la cual pertenece a la Reserva Mundial de la Biosfera del Vizcaino.

II.- ANTECEDENTES:

Diferentes estudios de comunidades de peces se han efectuado en diversas áreas de la península de Baja California entre ellos Rodríguez-Romero, *et al.* (1994), efectuaron la composición, abundancia y riqueza específica de la ictiofauna de Bahía Concepción B.C.S. Rodríguez-Romero, *et al.* (1998), realizaron un estudio sobre la ecología de las comunidades de peces de fondos blandos en Bahía Concepción; Campos-Davila (1998) realizó la composición y abundancia de la ictiofauna capturada con red agallera en el área de Loreto B. C. S.; Galván-Piña (1998), realiza un estudio sobre la estructura de la comunidad de peces capturados con redes agallera y charalera en la Bahía de La Paz, B.C.S. Gutiérrez-Sánchez (1997), realizó un estudio ecológico de los peces de fondos blandos en Bahía Magdalena B.C.S.; Acevedo-Cervantes (1997), realizó una caracterización ecológica de la comunidad íctica en la Laguna Ojo de Liebre; Rosales-Casián (1997), estudio la comunidad de los peces de fondos blandos en dos lagunas costeras en el estado de Baja California Norte.

El estudio de la estructura de comunidades de peces más próximo al área del presente estudio es el realizado por Ramírez-De Aguilar Aspiro (2001), quien estudia la ictiofauna del estero El Coyote (adyacente a la Laguna San Ignacio), utilizando tres artes de pesca: red agallera, red charalera y red de arrastre.

En términos generales se puede mencionar que no hay antecedentes de estudios ecológicos de los peces en esta laguna costera, motivo por el cual es importante realizar investigaciones sobre este ecosistema, debido a la importancia ecológica como zona de reserva de animales marinos.

III.- JUSTIFICACION DEL ESTUDIO:

La protección de los cuerpos de aguas nacionales, debido a su importancia como zona de refugio, alimentación, reproducción y crianza de un gran número de especies marinas, se debe a la necesidad de tener reservas naturales de animales de cada región. La laguna San Ignacio se encuentra dentro de una reserva ecológica de gran importancia en el ámbito nacional, debido a que en esta zona se reproduce la ballena gris y la presencia de aves marinas migratorias; sin embargo, existen planes para expandir una industria salinera sin conocer el impacto biológico que podría tener este importante cuerpo de agua, por ello, es importante realizar estudios para conocer como se encuentra actualmente estructurada la comunidad íctica en esta zona y recomendar si este tipo de desarrollo industrial pudiese afectar su estabilidad ecológica.

IV.- OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL:

Describir la composición, distribución y abundancia temporal y espacial de la fauna íctica asociada a los fondos blandos de la Laguna San Ignacio, B. C. S.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar las especies ícticas capturadas con red de arrastre en la zona de estudio para conocer la estructura de la comunidad de peces de fondos blandos y elaborar el elenco sistemático de las especies capturadas.
- Describir la comunidad de peces asociada al sistema lagunar, con base en la variación espacio-temporal de la abundancia relativa, riqueza específica, diversidad y dominancia.
- Analizar los parámetros físico-químicos registrados en las localidades del área de estudio y relacionarlos con la distribución espacio-temporal de los peces.

V.- ÁREA DE ESTUDIO:

La Laguna San Ignacio se localiza en la costa occidental de la península de Baja California, México, se ubica en el municipio de Mulegé en el estado de Baja California Sur, geográficamente está entre los $26^{\circ} 43'$ y $26^{\circ} 58'$ de Latitud Norte y entre los $113^{\circ} 08'$ y $113^{\circ} 16'$ de Longitud Oeste (Figura 1).

Es una laguna somera, presenta una profundidad de 2 a 4 metros en su mayor parte, con profundidad de 20 metros en la zona de canales que la comunican con el océano (Swartz y Cummings, 1978). El interior de la laguna tiene un sistema de canales separados por extensos bajos de arena, los cuales quedan expuestos durante la marea baja (Swartz y Cummings, 1978; Reitherman y Storrer, 1981). La costa presenta playas de arena, bajos lodosos, manglares, marismas y pocas zonas rocosas. La parte norte de la laguna conforma el cuerpo de agua principal; un segundo brazo se extiende hacia el este e incluye la mayor parte de los manglares.



Figura 1. Localización del área de estudio. Laguna San Ignacio, Baja California Sur, México.

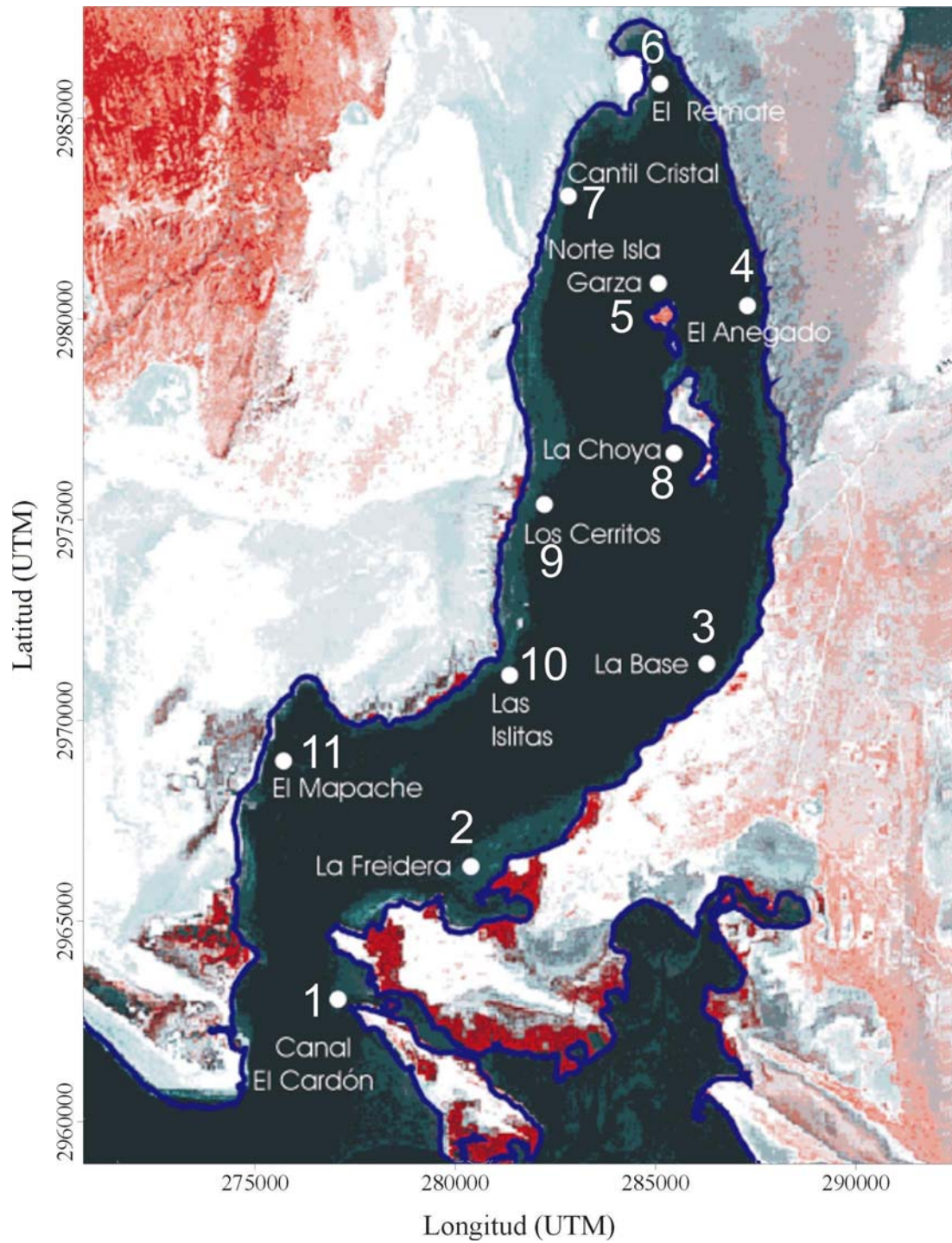
VI.- MATERIAL Y MÉTODOS:

Se realizaron cuatro campañas estacionales: primavera, verano y otoño de 1998 e invierno de 1999. El número total de arrastres realizado durante el periodo de estudio fue de 44 arrastres en 11 localidades (Tabla 1 y Figura 2) con arrastres de 30 minutos en cada una de ellas. Para la selección de las localidades de muestreo se consideró la fisiografía del área de estudio. Se registraron las coordenadas geográficas de cada localidad con un Geoposicionador por satélite (GPS). El equipo para la captura de organismos fue una red de arrastre con una longitud de 9 metros y una abertura de 4.5 metros, la luz de malla de 1.5 pulgadas, con puertas metálicas de 95 por 50 cm. , la velocidad de arrastre fue de 3.5 kilómetros / hora, mediante la utilización de una embarcación de 22 pies de eslora y motor fuera de borda de 75 HP.

Tabla 1. Coordenadas geográficas de las localidades de muestreo en la Laguna San Ignacio.

LOCALIDADES	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	TIPO DE SUSTRATO
1.- CANAL DEL CARDON	26 ⁰ 44' 17.5"	113 ⁰ 13' 21.7"	Arenoso
2.- LA FREIDERA	26 ⁰ 49' 46.6"	113 ⁰ 10' 13.0"	Fangoso
3.- LA BASE	26 ⁰ 51' 41.9"	113 ⁰ 08' 36.5"	Conchal/Arenoso
4.- EL ANEGADO	26 ⁰ 55' 10.2"	113 ⁰ 08' 43.9"	Fangoso
5.- NORTE ISLA GARZA	26 ⁰ 56' 33.9"	113 ⁰ 09' 41.3"	Fangoso
6.- EL REMATE	26 ⁰ 58' 05.9"	113 ⁰ 09' 35.9"	Fangoso
7.- CANTIL CRISTAL	26 ⁰ 56' 35.0"	113 ⁰ 11' 21.7"	Limoso
8.- LA CHOYA	26 ⁰ 53' 00.8"	113 ⁰ 09' 22.1"	Conchal/Arenoso
9.- LOS CERRITOS	26 ⁰ 53' 24.7"	113 ⁰ 11' 22.0"	Limoso
10.-LAS ISLITAS	26 ⁰ 50' 52.8"	113 ⁰ 12' 05.3"	Arenoso
11.-EL MAPACHE	26 ⁰ 48' 55.6"	113 ⁰ 15' 43.9"	Arcilloso / fangoso

Figura 2. Ubicación de las localidades de muestreos.



ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS:

Los peces que se capturaron en la Laguna San Ignacio se les registró los siguientes conteos merísticos:

- Longitud total: de la parte anterior del hocico a la parte posterior de los lóbulos de la aleta caudal.
- Longitud patrón: de la parte anterior del hocico al origen de los radios medios de la aleta caudal.
- Peso de cada ejemplar: Se utilizó una balanza digital con precisión de 0.5 gramos.

Una vez realizados los conteos merísticos a cada uno de los organismos recolectados, se identificaron a los peces con la literatura tradicional y específica para cada grupo taxonómico como las de Jordan y Evermann (1896-1900), Meek y Hildebrand (1923-1928), Miller y Lea (1972), Norman (1934), Curran (1942), Zahuranec (1967) Whitehead (1985), Fischer *et al.* (1995), Walker y Bussing (1996); cuando existió duda con la identificación de algunas especies, se procedió a fijarlas en una solución de formaldehído al 10 % para ser transportada al laboratorio de peces de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, en donde se corroboró la identificación.

De los organismos capturados en cada localidad se recolectaron ejemplares para ser depositados en la colección ictiológica del CICIMAR-IPN, en la Paz, B.C.S., otra parte de los ejemplares se tiene en resguardo por el autor del presente trabajo.

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS:

Se midieron los siguientes parámetros ambientales:

- Temperatura de fondo: Se realizó mediante el empleo de un termohalino marca YSI modelo 33
- Salinidad: Se utilizó un termohalino marca YSI modelo 33
- Oxígeno disuelto: Se realizó con un oxímetro marca YSI modelo 57
- Transparencia: Se realizó mediante el disco de Secchi
- Profundidad: Se realizó con una sondaleza con cabo de 20 metros y plomada de 4 kilogramos.

- Sustrato: Se recolectó una muestra por localidad y se analizaron en el laboratorio de Geología de la UABCS.

Se determinaron los siguientes índices ecológicos:

- Densidad de captura por área:

El tiempo de barrido de cada arrastre fue de 30 minutos a una velocidad de 3.5 kilómetros / hora.

Se calculó el número de individuos por unidad de área barrida con base en la siguiente expresión:

$$D = N / A$$

Donde:

D = Densidad de individuos por unidad de área.

N = Número de individuos.

A = Área de barrido.

Para calcular el área de barrido se consideró el tiempo y la velocidad de arrastre, Sánchez y Yáñez-Arancibia (1985) y se expresa de la siguiente manera:

$$A = (V * T) L$$

Donde :

A = Área de barrido.

V = Velocidad de arrastre.

T = Tiempo efectivo de arrastre.

L = Longitud de abertura efectiva de la red de arrastre.

- Abundancia relativa, por abundancia y biomasa:

Este índice es una expresión matemática utilizada por diversos autores (Horn y Allen 1985; Subrahmanyam 1985, Ramírez 1989; entre otros) para evidenciar mediante porcentajes las especies presentes en la estructura de la comunidad y sus variaciones en el tiempo. El índice de abundancia relativa se estimó con base al número y biomasa total de la ictiofauna capturada y de cada especie.

$$AR = n \text{ o } p / N \text{ o } P * 100$$

Donde:

AR = Abundancia relativa

n ó p = Número o peso de cada especie capturada

N ó P = Número o peso de todas las especies capturadas

- Índice de valor biológico de Sanders, 1960:

Para determinar las especies dominantes en la Laguna San Ignacio, se aplicó el índice de valor biológico (IVB) propuesto por Sanders.

$$IVB = \sum_{i=1}^n P_{uij}$$

Donde:

IVB = Índice valor biológico de la especie

i = Especie

j = Estación de recolección

P_{uij} = Puntaje de la especie i en la estación de recolección j

- Índice de diversidad de Shannon-Wiener:

Para calcular la diversidad se utilizó el índice de Shannon y Wiener (Margalef, 1977), debido a que es ampliamente utilizado en los casos en donde las muestras de campo se obtienen con redes, trampas o transectos (Kempton, 1974; citado por Krebs, 1989) y además permite la comparación de los resultados con estudios similares desarrollados en otras lagunas costeras.

$$H = - \sum (p_i)(\ln p_i)$$

Donde:

H = Índice de Shannon y Wiener

Ln p_i = Logaritmo natural de la proporción total de la muestra.

- Equitatividad :

Este índice utilizado por Pielou (1976), se determina a partir del índice de diversidad de Shannon y Wiener, es considerado como un componente de la diversidad y a la vez es una medida indirecta de la abundancia relativa (Ludwing y Reynolds, 1988). Tiene valores de 0 a 1. Los valores próximos a 1 indican una mayor uniformidad de la muestra; mientras que los valores próximos a 0 expresan una mayor dominancia de alguna especie. La equitatividad permite conocer como están distribuidos los individuos entre las especies. Su expresión es la siguiente:

$$J = H / \ln (S)$$

Donde:

J = Índice de equitatividad

H = Índice de Shannon y Wiener

S = Número de especies

- Frecuencia de aparición relativa:

Con este índice se puede obtener una medida directa de la constancia de aparición de las especies por lance, se considera como un índice complementario de los índices propuestos (Pérez-Mellado y Findley, 1985). Su expresión es la siguiente:

$$\text{Frec}_i = L_i / LT$$

Donde:

Frecc_i = Frecuencia relativa de la especie i.

L_i = Lances en que aparece la especie i.

LT = Número total de lances.

- Análisis de componentes principales por abundancia:

Sé realizó un análisis de componentes principales utilizando el paquete Statistica 6.0 para comparar los efectos de la abundancia de las especies dominantes con respecto a las variables ambientales físicas: Temperatura de fondo, salinidad, transparencia y oxígeno disuelto.

- Afinidad zoogeográfica de las especies capturadas en la laguna costera:

Se realizó un análisis de afinidad ictiogeográfica de las especies capturadas con base en los trabajos de Briggs (1960, 1974), Hubbs (1960), Walker (1960), Rosenblatt (1967), Thomson *et al.* (2000), considerando las siguientes divisiones:

* Provincia Californiana: Especies con distribución templado-cálido, comprende desde Bahía Magdalena hasta el extremo norte del estado de California, USA.

* Provincia Mexicana: Desde Bahía Magdalena o Cabo San Lucas, B.C.S. hasta el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca.

* Provincia de Cortez: Comprende todo el Golfo de California, su limite sureño es en Cabo San Lucas en el oeste y Mazatlán en el este.

* Provincia Panámica: Es la zona de afinidad subtropical-tropical cuyos límites son de Bahía Magdalena a Cabo Blanco, Perú.

* Pacífico Oriental: Peces de amplia distribución en el Pacífico Oriental, principalmente desde California hasta Perú.

VII.- RESULTADOS:

VII.1 PARÁMETROS AMBIENTALES:

Temperatura:

Durante el periodo de muestreo se observó la variación estacional de la temperatura de fondo, registrándose para el verano una temperatura máxima de 25⁰ C y para invierno una mínima de 11.2⁰ C., encontrándose una variación de $\pm 13.8^0$ C. En términos generales la temperatura presentó un patrón estacional bien definido, incrementándose gradualmente hasta alcanzar los mayores valores en verano (Figura 3).

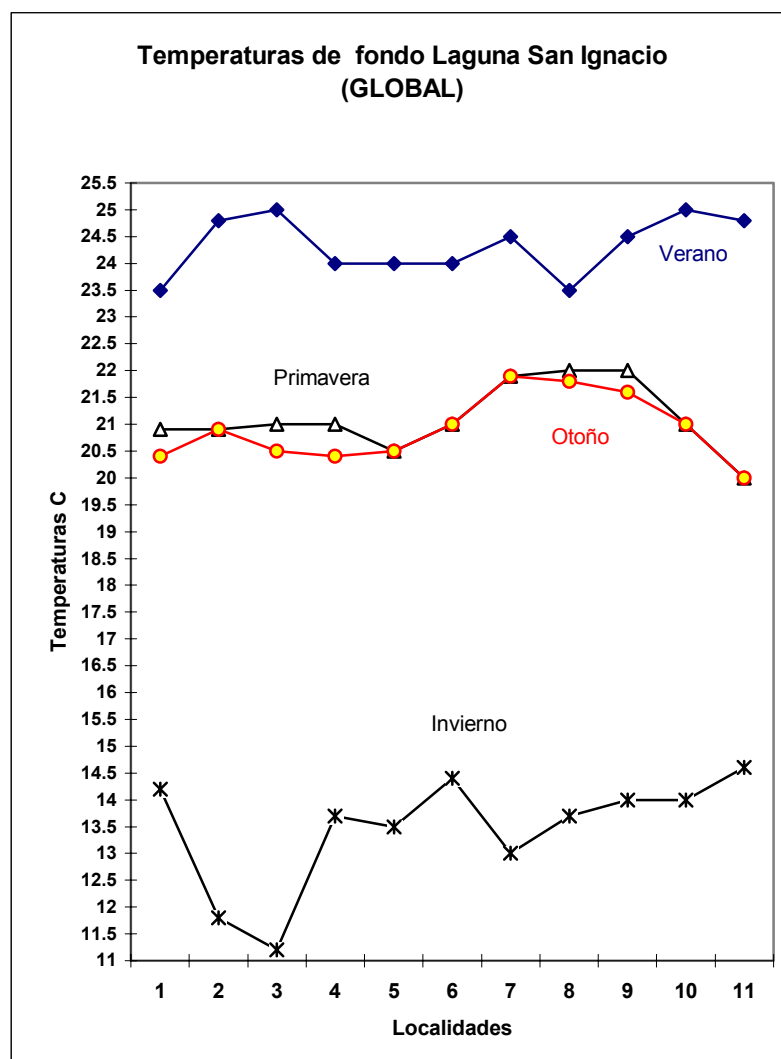


Figura 3: Temperatura de fondo en La Laguna San Ignacio.

Durante primavera, la temperatura registrada fue de 22⁰ la máxima y 20⁰ la mínima, calculándose una temperatura promedio para esta estación de 21.10⁰ C. Al

compararla con la profundidad se observa que en algunas localidades a mayor profundidad menor temperatura (Figura 4 y mapa 1).

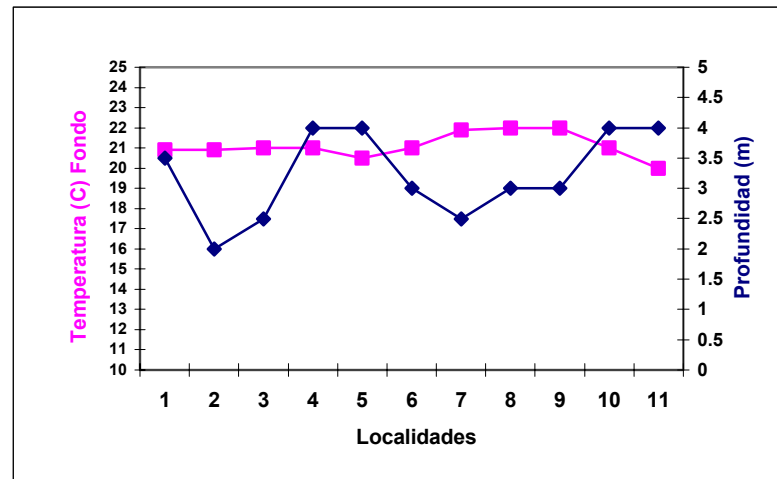


Figura 4: Distribución de la temperatura y profundidad (m) por localidades en primavera de 1998.

La estación climática de verano fue la más cálida, presentando temperaturas máximas de 25⁰ C en dos localidades (3 y 10) y mínimas de 23.5⁰ C en las localidades 1 y 8, presentando una temperatura promedio de 24.3⁰ C. (Figura 5 y mapa 2)

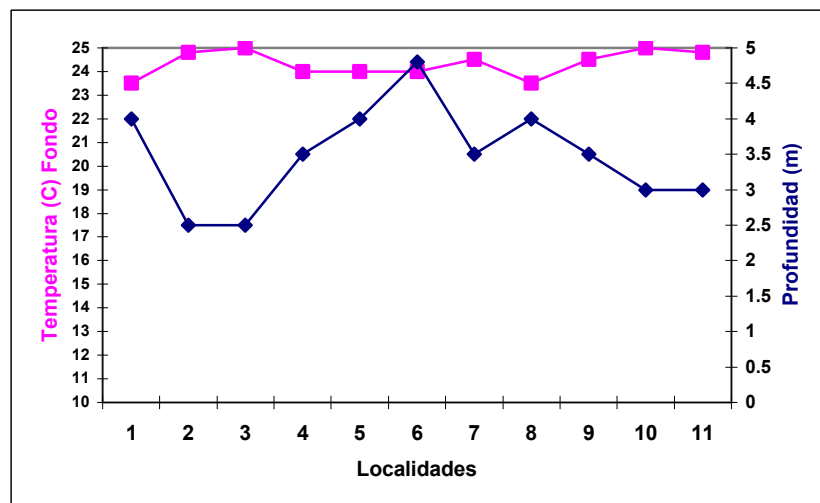


Figura 5: Distribución de la temperatura y profundidad por localidad durante verano de 1998.

En la estación de otoño, se observó el mismo patrón de verano con respecto a la profundidad, presentándose temperaturas máximas de 22⁰ C en la localidad 7 y 20⁰ C la mínima de en la localidad 11. La temperatura promedio alcanzado en esta estación fue de 20.9⁰ C (Figura 6 y mapa 3).

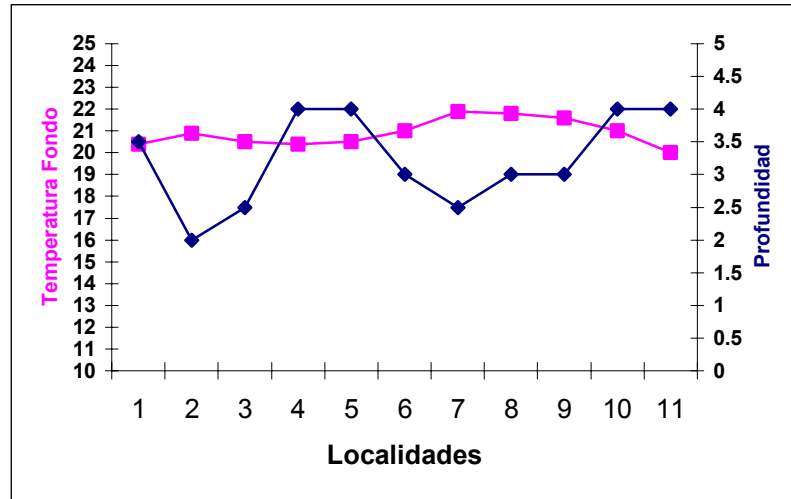


Figura 6: Distribución de la temperatura y profundidad por localidad durante otoño de 1998.

Durante la estación de invierno se registraron las temperaturas más frías, siendo de 14.6⁰ C la máxima (localidad 11) y 11. 2⁰ C la mínima en la localidad 3. La temperatura promedio alcanzado en esta época fue de 13.4⁰ C. (Figura 7 y mapa 4).

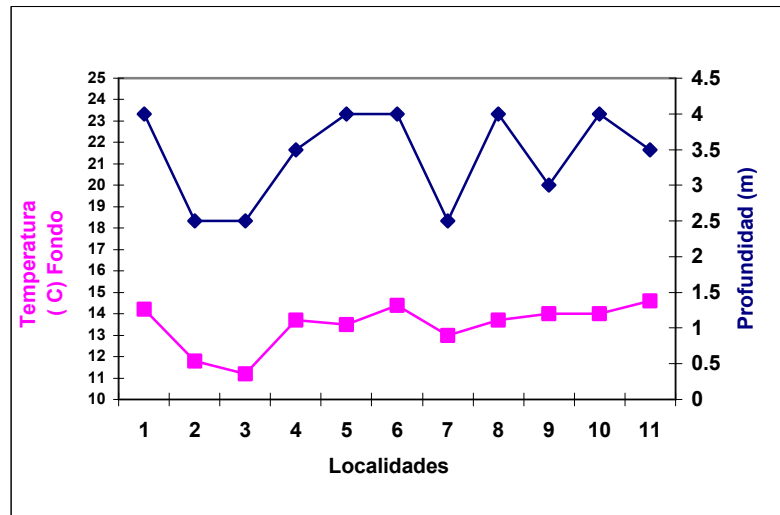


Figura 7: Distribución de la temperatura y profundidad por localidad en invierno de 1999.

Salinidad:

La Laguna San Ignacio se encuentra dentro de la clasificación de lagunas hipersalinas, que implica que aguas con mayor salinidad son más densas y fluyen transportadas por el fondo hacia el océano; mientras que agua relativamente menos saladas se desplazan hacia el interior de la laguna por la superficie (Largier et al. 1995).

Durante el verano y otoño, la máxima salinidad se localiza en el lado este de las islas hacia el fondo (localidad 6 “El remate”), alcanzando valores de 42⁰/₀₀ y 40⁰/₀₀ respectivamente, (Figura 8).

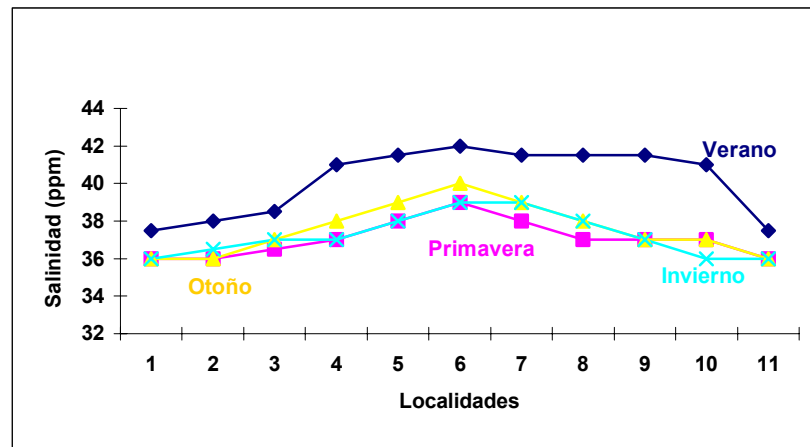


Figura 8: Distribución global de la salinidad en Laguna San Ignacio.

La salinidad registrada durante la estación climática de primavera fue con un máximo de 39 ppm en la localidad 6 y la mínima de 36 ppm en las localidades 1 y 11. Este comportamiento confirma porque Laguna San Ignacio está clasificada como una laguna hipersalina y antiestuarina (Figura 9 y mapa 5).

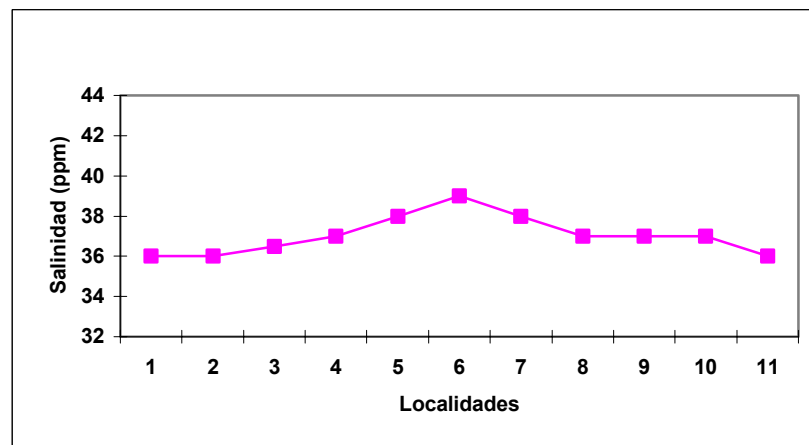


Figura 9: Distribución de la salinidad en Laguna San Ignacio durante primavera 98.

En la estación de verano se registró la salinidad más alta, ya que alcanzó valores máximos de 42 ppm en la localidad 6 y mínimos de 37.5 ppm en las localidades 1 y 11, además se observó que en 7 localidades la salinidad osciló entre 41 ppm y 42 ppm, presentando una salinidad promedio de 41.4 ppm (Figura 10 y mapa 6).

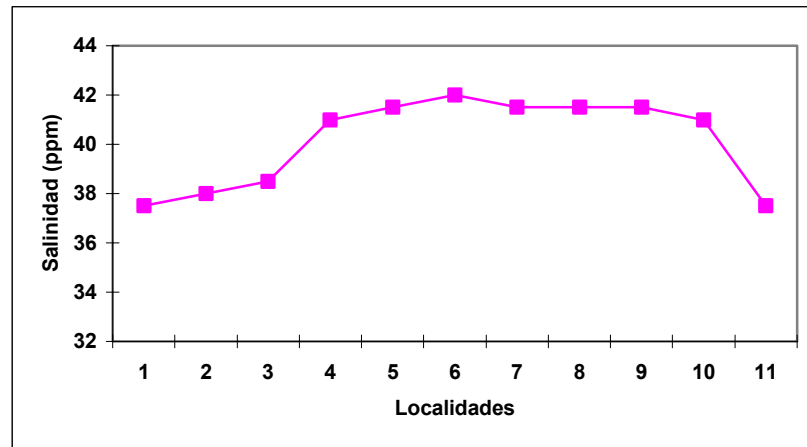


Figura 10: Distribución de la salinidad en Laguna San Ignacio durante verano 98.

En otoño, el comportamiento de la salinidad fue similar que en las estaciones anteriores, presentando un máximo en la localidad 6 y mínimos en las estaciones 1,2 y 11; los valores fueron 40 ppm y 36 ppm respectivamente, el promedio fue de 37.5 ppm (Figura 11 y mapa 7).

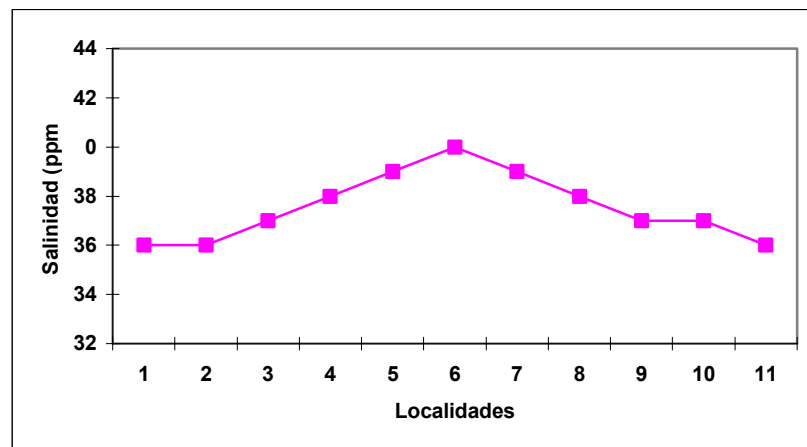


Figura 11: Distribución de la salinidad en Laguna San Ignacio durante otoño 98.

En invierno, la salinidad mantuvo un comportamiento de acuerdo al patrón ya comentado, alcanzó un máximo de 39 ppm en las localidades 6 y 7, y una mínimo de 36 ppm en las localidades 1, 10 y 11. La salinidad promedio para esta estación fue de 37.2 ppm (Figura 12 y mapa 8).

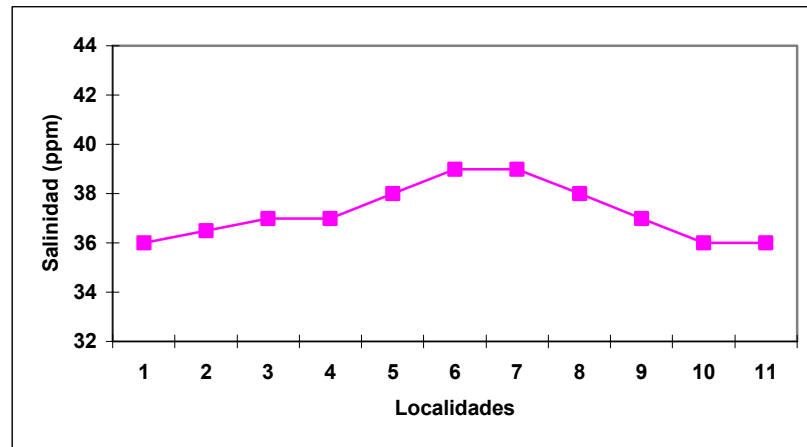


Figura 12 Distribución de la salinidad en Laguna San Ignacio durante invierno 99.

Oxígeno disuelto:

El oxígeno disuelto (OD) durante el ciclo anual en Laguna San Ignacio, presentó gradientes pronunciados, alcanzando los valores más elevados en primavera y otoño (4.18 ml/l.) y sus valores mínimos se registraron en invierno (1.4 ml/l.). El promedio del OD en todo el periodo de estudio fue de 3.33 ml/l (Figura 13).

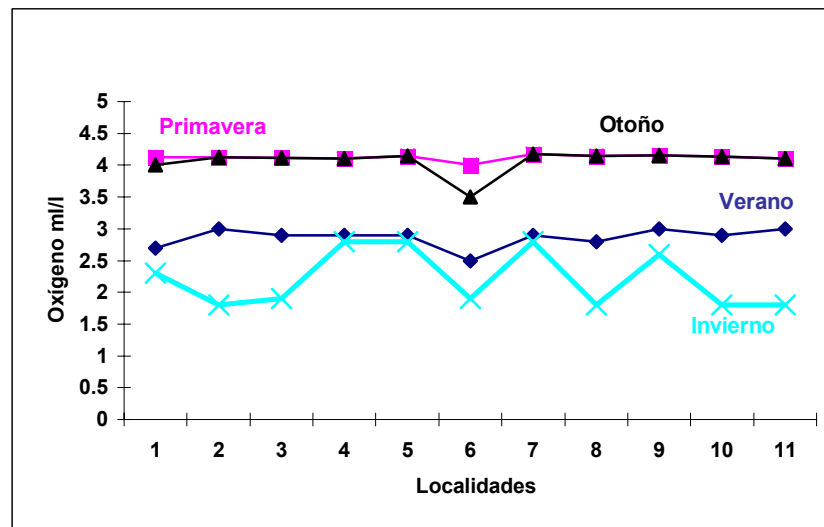


Figura 13: Distribución del oxígeno disuelto en Laguna San Ignacio.

Durante la estación de primavera, el oxígeno disuelto en la Laguna San Ignacio presentó gradientes con valores de 4.0 la mínima y 4.18 ml/l la máxima (localidades 6 y 7). El valor promedio en esta estación fue de 4.13 ml/l. (Figura 14 y mapa 9).

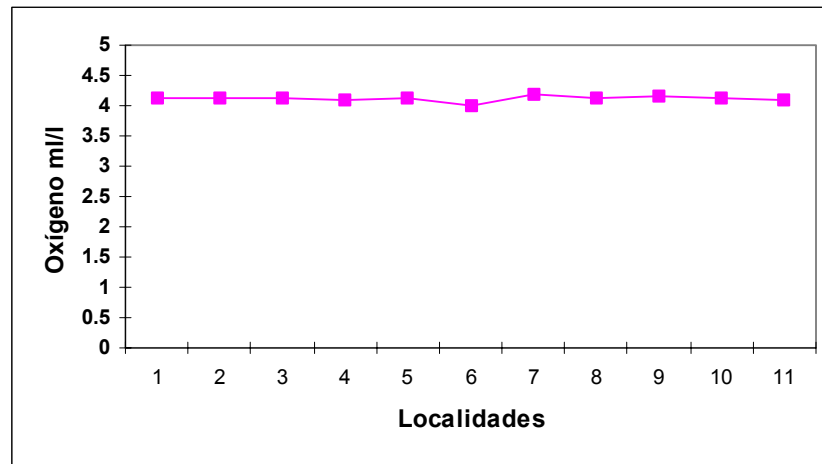


Figura 14: Distribución del oxígeno disuelto en Laguna San Ignacio durante primavera 98.

Para la estación de verano el oxígeno disuelto alcanzó valores máximos de 3ml/l en las localidades 3, 9 y 11 y valores mínimos de 2.7 ml/l, en la localidad 6, el registro promedio para esta temporada fue de 2.9 ml/l (Figura 15 y mapa 10).

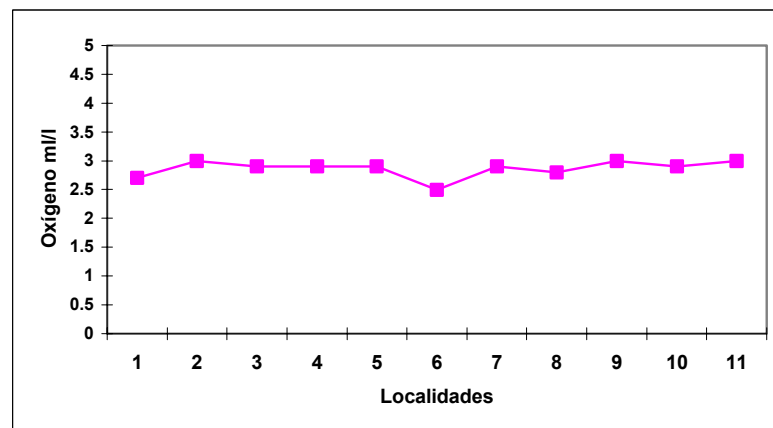


Figura 15: Distribución del oxígeno disuelto en Laguna San Ignacio durante verano 98.

El oxígeno disuelto durante la estación de otoño mantuvo gradientes relativamente estables, únicamente la localidad 6 registró el valor más bajo 3.5 ml/l., el registro promedio en esta estación alcanzó 4.13 ml/l (Figura 16 y mapa 11)

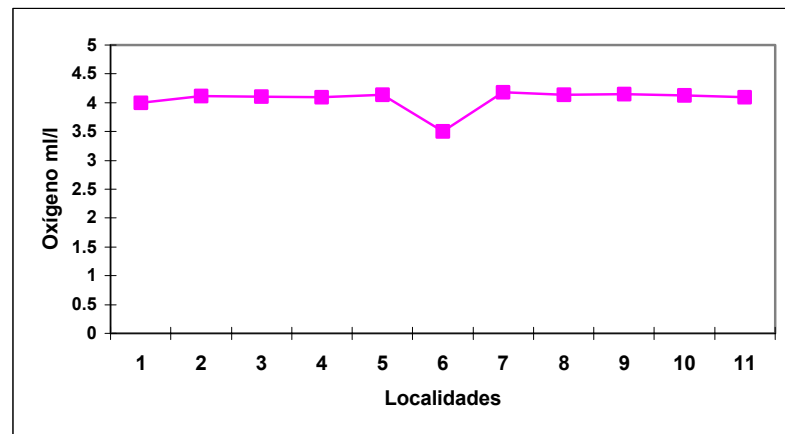


Figura 16: Distribución del oxígeno disuelto en Laguna San Ignacio durante otoño.

En la temporada climática de invierno, el oxígeno disuelto alcanzó valores máximo de 2.8 ml/l en las localidades 4, 5, y 7 y valores mínimos de 1.8 ml/l en las localidades 2, 8, 10 y 11 respectivamente. La temporada en general alcanzó un promedio de 2.1 ml/l (Figura 17 y mapa 12).

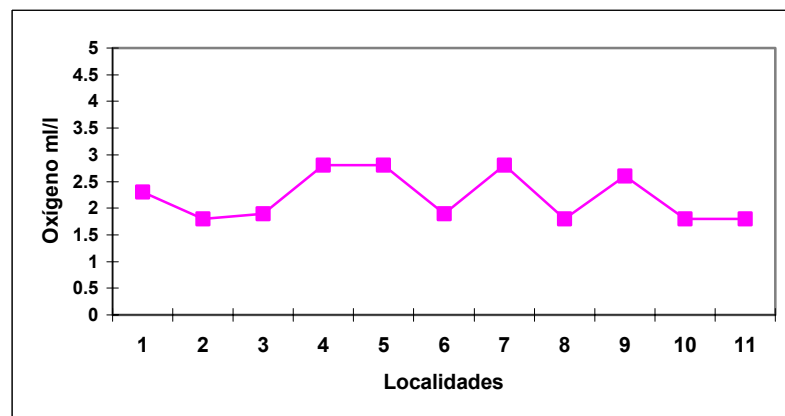


Figura 17: Distribución del oxígeno disuelto en Laguna San Ignacio durante invierno.

Transparencia:

La transparencia del agua en Laguna San Ignacio presentó variaciones durante las cuatro estaciones climáticas con valores que fluctuaron de 1 a 3.5 metros. Los datos de menor visibilidad se registraron en las localidades 3, 4, 7 y 9. La visibilidad promedio global fue de 2.28 metros (Figura 18).

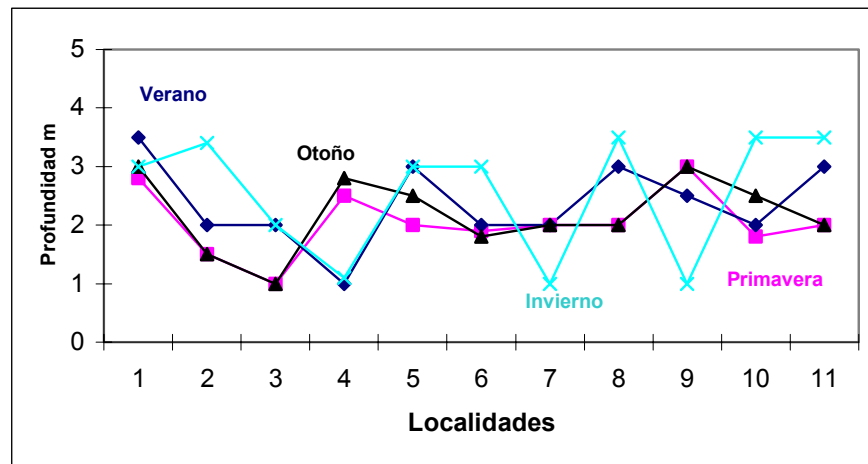


Figura 18: Transparencia del agua en Laguna San Ignacio

Profundidad:

Una característica particular de La Laguna San Ignacio es que es muy somera, presenta una profundidad promedio de 2 a 4 metros en su mayor parte, con profundidades máximas de 20 metros en la zona de canales que la comunican con el Océano Pacífico, por tal motivo, el diseño de la red de localidades consideró el ciclo de mareas, ya que a lo largo de la costa de la península de Baja California es de carácter mixto, con componentes tanto diurnas como semidiurnas. Las fluctuaciones de mareas en la laguna son importantes ya que presenta una diferencia entre pleamar y bajamar de aproximadamente 2 metros; por lo que los barridos para la obtención de las muestras biológicas se mantuvo casi constantes. La profundidad promedio registrado durante todo el periodo de muestreo fue de 3.2 metros (Figura 19).

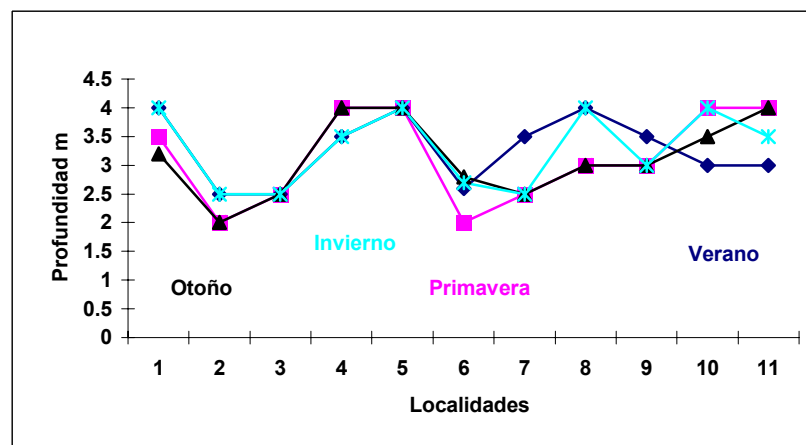


Figura 19: Distribución de la profundidad de muestreo en Laguna San Ignacio.

Sustrato:

Se determinó el tipo de sustrato en cada una de las localidades muestreadas, las muestras se obtuvieron junto con las muestras biológicas al término del lance respectivo. Se determinaron 5 tipos de sustrato, el tipo de sustrato que predominó en la laguna fue el fangoso ya que se encontró en 4 localidades (2, 4, 5 y 6). El sustrato denominado conchal, el cual está conformado por restos de conchas de moluscos bivalvos principalmente se registró en 2 localidades (3 y 8). El tipo arenoso se encontró en 2 localidades (1 y 10). El tipo limoso, también apareció en 2 localidades (7 y 9), y un tipo de sustrato combinado denominado arcilloso/ fangoso se encontró en una localidad (11) (Mapa 13).

VII.2 COMPOSICIÓN GENERAL DE LA ICTIOFAUNA:

Se realizaron 44 lances, con un área de barrido total de 346,500 m²; calculándose una densidad de captura total de 39.3 ind./ha; en cada estación climática se efectuaron 11 lances con un área de barrido de 86,625 m² y el área de barrido en cada localidad fue de 7875 m² ; calculándose en promedio una densidad para cada estación climática de 9.8 ind./m²; Durante todo el periodo de muestreo se recolectaron un total de 1361 organismos, con una biomasa de 67,118 gramos; calculándose una densidad total en biomasa de 1938.3 grs./ha.. Las tallas de los organismos fluctuaron entre 6.6 mm de L.T. y máxima de 544 mm, con un peso mínimo de 2 grs. y máximo de 1874 grs.

La composición de la ictiofauna en la laguna estuvo conformada de 44 especies, integradas en 2 clases, 7 ordenes, 21 familias y 35 géneros. Las familias que contribuyeron con un mayor número de especies fueron: Serranidae, Haemulidae y Sciaenidae con 4 especies cada una; seguidas por Engraulidae, Bothidae, Gerreidae y Tetraodontidae con 3 especies. Las familias restantes aportaron entre 1 y 2 especies. Se presenta el elenco sistemático según Nelson (1994), (ANEXO II).

VII. 3 ABUNDANCIA TOTAL POR TEMPORADA CLIMÁTICA:

La composición durante las cuatro temporadas climáticas por abundancia en número, se observó que en la estación de otoño se presentó la mayor abundancia con 475 organismos (con una densidad de 13.7 ind./ha.), seguida por la estación de verano con 390 individuos (con una densidad de 11.3 ind./ha.), en tercer lugar, correspondió a la estación de invierno con un total de 271 organismos (con una densidad de 7.8

ind/ha.) y por último, la estación de primavera con 225 organismos (con una densidad de 6.5 ind/ha.) (Figura 20 y tabla 2).

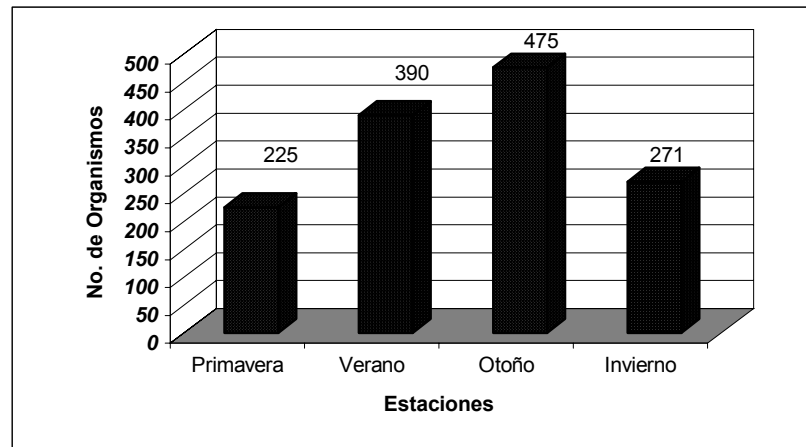


Figura 20: Distribución de la abundancia numérica total por estaciones.

VII.3.1 ABUNDANCIA TOTAL EN PRIMAVERA DEL 98:

En esta temporada climática se recolectaron 225 organismos pertenecientes a 27 especies; entre las localidades que presentaron una mayor abundancia está la 6 con 68 organismos, la localidad 4 presentó 36 organismos, la localidad 10 presentó una abundancia de 31 organismos y la localidad 2 con 30 individuos (Figura 21 y tabla 3).

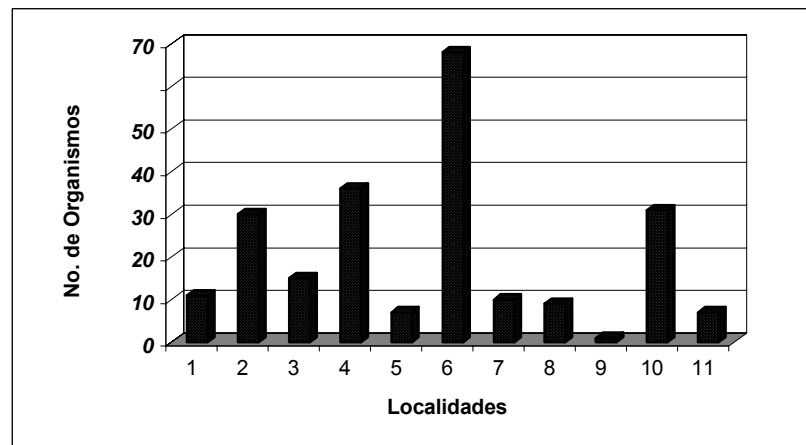


Figura 21: Distribución de la abundancia numérica durante primavera 98. en Laguna San Ignacio.

VII.3.2 ABUNDANCIA TOTAL EN VERANO DEL 98:

En esta estación climática se recolectaron un total de 390 organismos, los cuales se agruparon en 26 especies, siendo las más abundantes: *Paralabrax nebulifer*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Eucinostomus dowii*, *Sphoeroides lispus*, *Orthopristis*

reddingi, *Bairdiella icistia* y *Umbrina roncadore* las que concentraron el 74.4% de la abundancia total la localidad con mayor abundancia numérica fue la 6 con 132 organismos, seguida de la localidad 10 con un total de 96 individuos, la localidad 9 registró 48 individuos, mientras que la localidad 11 presentó 33 organismos; (Figura 22 y tabla 4).

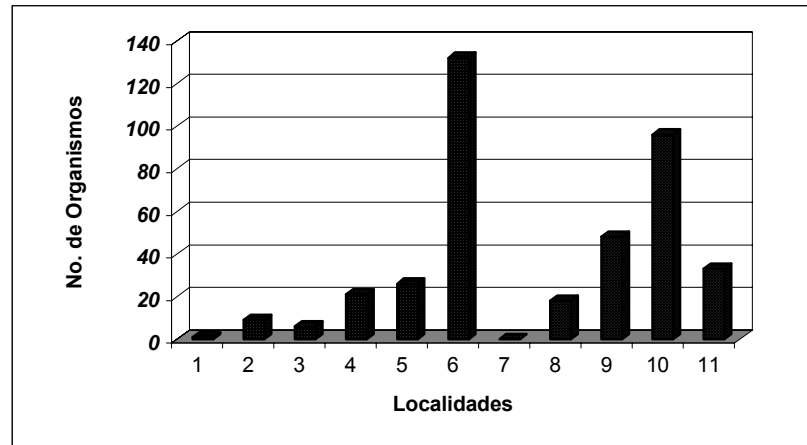


Figura 22: Distribución de la ictiofauna total durante verano 98 en Laguna San Ignacio.

VII.3.3 ABUNDANCIA TOTAL EN OTOÑO DEL 98:

En esta estación se capturaron 475 organismos las cuales se agruparon en 24 especies, las más abundantes fueron: *Paralabrax auroguttatus*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Exerpes asper*, *Hypsoblennius gentilis*, *Sphoeroides lispus*, *Orthopristis reddingi* y *Sphoeroides annulatus*, concentraron el 85.6% de la abundancia numérica total, entre las localidades que presentaron una mayor abundancia está la localidad 11 con 323 organismos, seguida de las localidades 7 y 4 con 56 y 33 organismos respectivamente (Figura 23 y tabla 5).

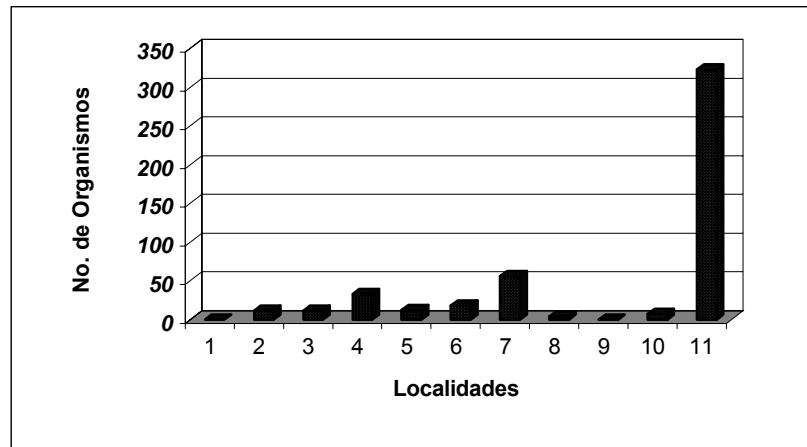


Figura 23: Distribución de la abundancia total durante otoño 98 en Laguna San Ignacio.

VII.3.4 ABUNDANCIA TOTAL EN INVIERNO DEL 99:

En esta estación se capturaron 21 especies, agrupadas en 271 organismos, las especies *Sphoeroides lispus*, *Paralabrax auroguttatus*, *Cyclopsetta panamensis*, *Sphoeroides annulatus*, *Eucinostomus dowii*, *Pomadasys panemensis* y *Eucinostomus entomelas* concentraron 82.2% de la abundancia total; La localidad que presentó la mayor abundancia numérica fue la 7 con 92 individuos, la 5 registró 61 organismos, la localidad 8 alcanzó 37 individuos y la 3 obtuvo 32 ejemplares, la abundancia registrada para estas localidades fue de 193, lo que representa el 71.2 % (Figura 24 y tabla 6).

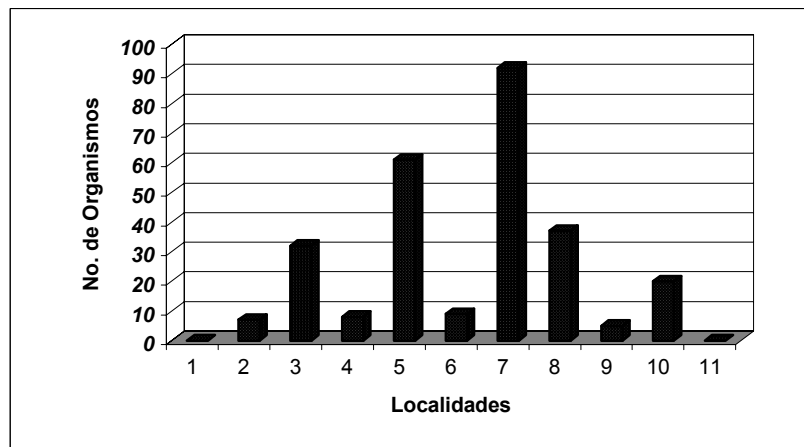


Figura 24: Distribución de la abundancia total durante invierno 99 en Laguna San Ignacio durante invierno.

VII.3.5 ABUNDANCIA TOTAL POR LOCALIDADES:

En la localidad 11 se presentó la mayor abundancia con 363 organismos, seguida por la localidad 6 con 227 ejemplares, la localidad 7 obtuvo 158 individuos, seguida de la localidad 10 con 154 organismos y en la localidad 5 se colectaron 106 organismos (Figura 25).

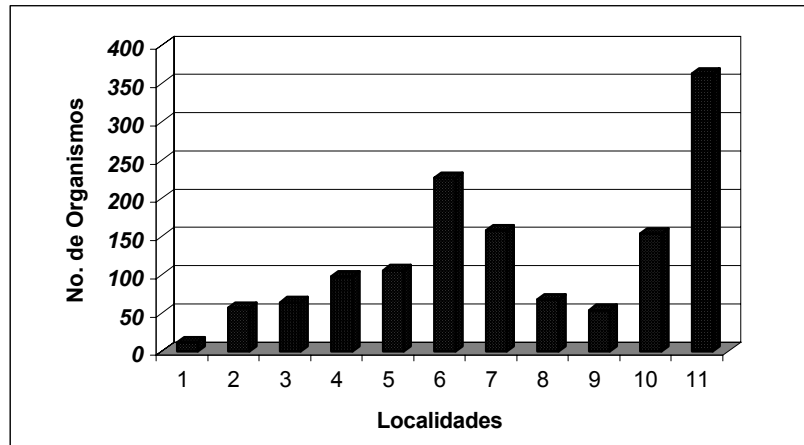


Figura 25: Distribución de la Abundancia numérica total por localidades

VII.3.6 ABUNDANCIA RELATIVA POR ESTACIONES CLIMÁTICAS: (AR)

Se calculó la abundancia relativa total por estaciones climáticas, en la cual se puede observar que 20 especies son las más abundantes, concentrando el 90.36 %; de estas, 7 especies agruparon el 61.97 %: *Paralabrax auroguttatus* (16.08%), *Sphoeroides lispus* (12.92 %), *Paralabrax maculatofasciatus* (9.84 %), *Paralabrax nebulifer* (8.08 %), *Sphoeroides annulatus* (5.51 %), *Bairdiella icistia* (4.92%) y *Exerpes asper* (4.63%)(Figura 26 y tabla 2).

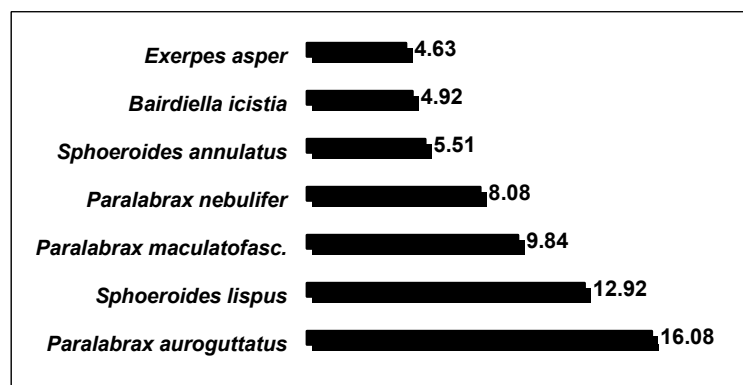


Figura 26: Abundancia numérica relativa global en Laguna San Ignacio.

VII.3.4 ABUNDANCIA RELATIVA EN PRIMAVERA DEL 98

Al calcular este índice, se puede observar que 7 son las especies que concentran el 61.97% de la abundancia relativa en esta estación climática, siendo *Bairdiella icistia* la que obtuvo el valor mayor con 13.78%, *Sphoeroides lispus* con 12.89%, *Eucinostomus gracilis* y *Anchoa compressa* obtuvieron 8.44% cada una, *Hypsopsetta guttulata* 8%, *Sphoeroides annulatus* 6.67% y *Paralabrax nebulifer* con 5.78% (Figura 27 y tabla 3).

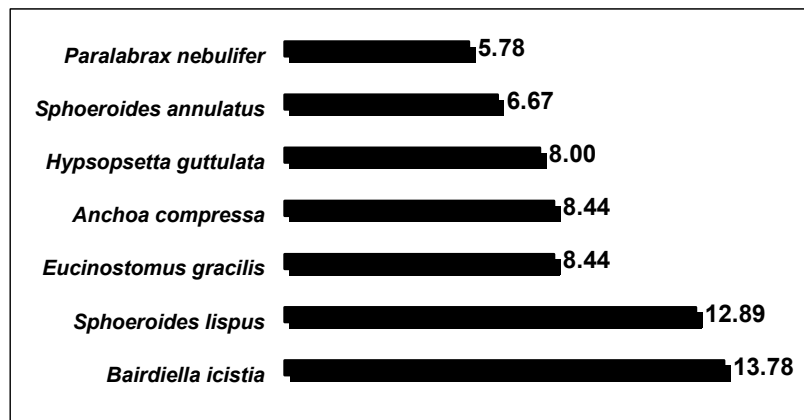


Figura 27: Abundancia relativa en Laguna San Ignacio durante primavera.

VII.3.6 ABUNDANCIA RELATIVA EN VERANO DEL 98:

Mediante este cálculo se observó que las especies *Paralabrax nebulifer* (24.81 %), *Paralabrax maculatofasciatus* (11.25%), *Eucinostomus dowii* (10.49%), *Sphoeroides lispus* (9.72 %), *Orthopristis reddingi* (7.93 %), *Bairdiella icistia* (5.63 %) y *Umbrina roncadore* (4.60 %), alcanzaron el 74.43 % de la abundancia relativa en esta estación climática (Figura 28 y tabla 4).

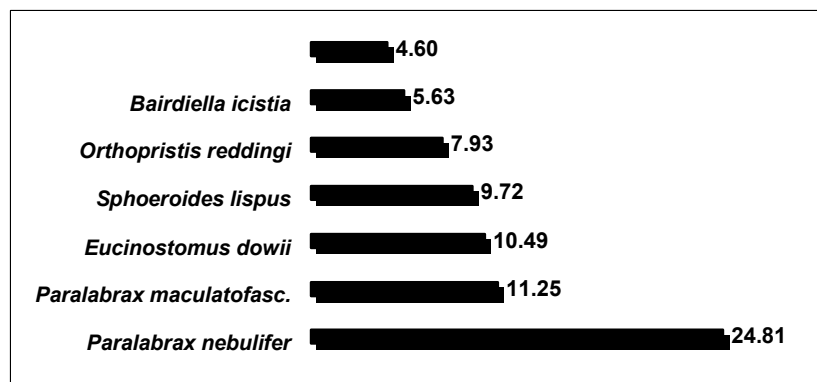


Figura 28: Abundancia relativa en Laguna San Ignacio durante verano

VII.3.8 ABUNDANCIA RELATIVA EN OTOÑO DEL 98:

Mediante el cálculo de este índice, las especies que presentaron una mayor abundancia relativa fueron: *Paralabrax auroguttatus* (34.95%), *Paralabrax maculatofasciatus* (15.16 %), *Exerpes asper* (11.79 %), *Hypsoblennius gentilis* (9.47 %), *Sphoeroides lispus* (5.89 %), *Orthopristis Reddingi* (5.47%) y *Sphoeroides annulatus* (2.95 %), registrando estas especies una abundancia de 85.68 % (Figura 29 y tabla 5).

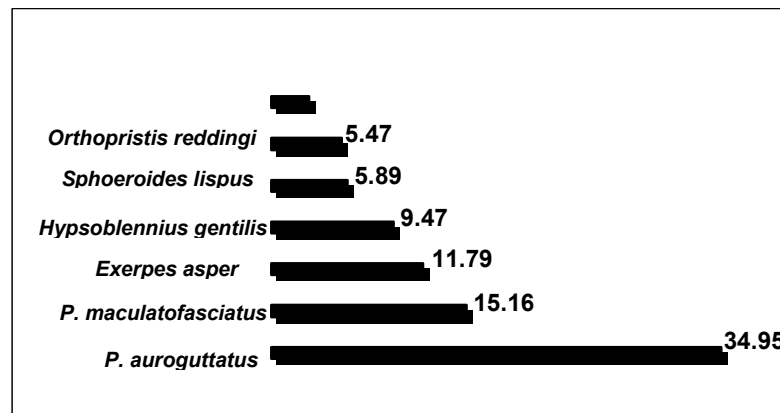


Figura 29: Abundancia relativa en Laguna San Ignacio durante otoño.

VII.3.10 ABUNDANCIA RELATIVA EN INVIERNO DEL 99:

Mediante el cálculo de este índice podemos observar que las especies *Sphoeroides lispus* (29.89 %), *Paralabrax auroguttatus* (15.87 %), *Cyclopsetta panamensis* (12.55 %), *Sphoeroides annulatus* (11.07 %), *Eucinostomus dowii* (4.8 %), *Pomadasys panamensis* y *Eucinostomus entomelas* (4.06 %) (Figura 30 y tabla 6).

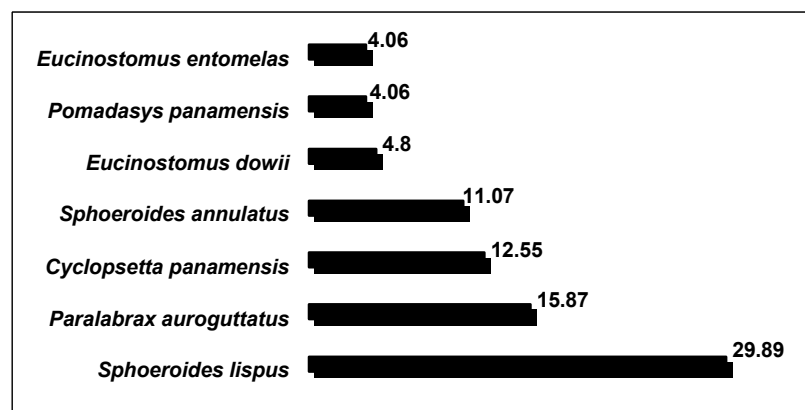


Figura 30: Abundancia relativa en Laguna San Ignacio durante invierno.

VII. 4 BIOMASA TOTAL POR TEMPORADA CLIMÁTICA:

En la composición específica por estaciones climática la biomasa total fue de 67 118 grs., (con una densidad de 484.5 grs./ha.) se observó que la estación de Otoño registró 20, 433.4 grs. (con una densidad de 590.1 grs./ha.) en invierno fue 19,968.7 grs. (con una densidad de 576.7 grs./ha.). En la estación de verano alcanzó una biomasa de 17, 786.2 grs. (con una densidad de 513.7 grs./ha.) y para primavera se registró una biomasa de 8, 929.7 grs. (con una densidad de 257.9 grs./ha.) (Figura 31 y tabla 7).

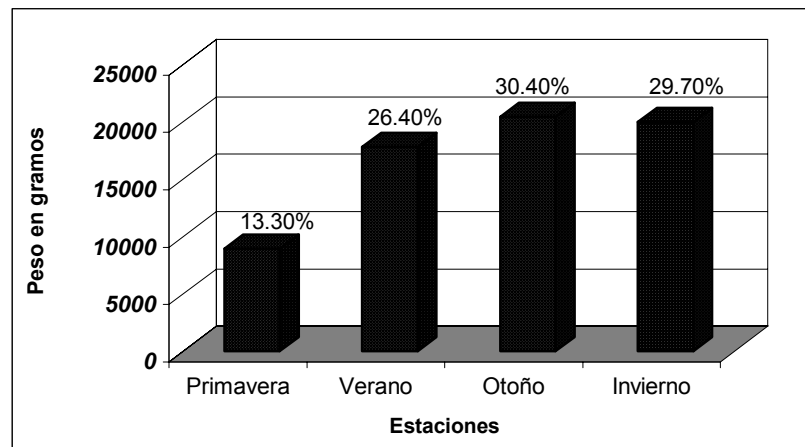


Figura 31: Distribución de la biomasa total por estaciones climática en Laguna San Ignacio.

VII. 4.1 BIOMASA TOTAL EN PRIMAVERA 98:

En esta estación se obtuvo una biomasa de 8929.7 grs., entre las localidades que presentaron una mayor biomasa están: La 6 con 1907.5 grs., la localidad 7 presentó una biomasa de 1260 grs., la localidad 4 con 1125 grs., las localidades 11, 10 y 2 registraron una biomasa de 1046; 999.3 y 957.5 grs. respectivamente (Figura 32 y tabla 8).

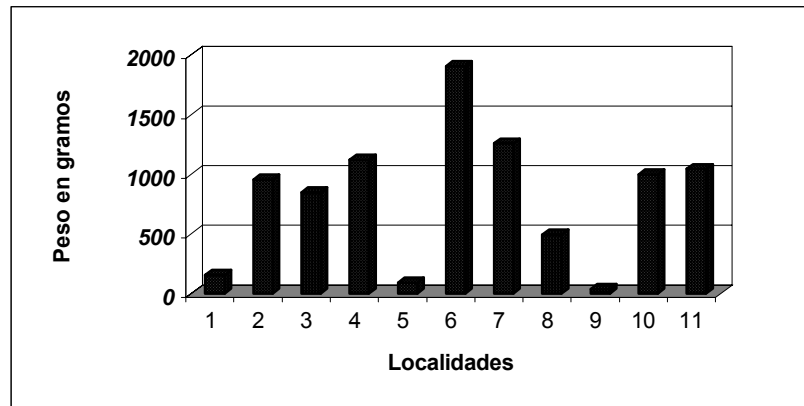


Figura 32: Distribución de la biomasa total durante la primavera del 98.

VII. 4.2 BIOMASA TOTAL EN VERANO 98:

En esta estación se obtuvo una biomasa de 17,786.2 grs., las especies que registraron una mayor biomasa fueron: *Urobatis halleri*, *Sphoeroides annulatus*, *Sphoeroides lispus*, *Paralabrax nebulifer*, *Urobatis maculatus*, *Orthopristis reddingi* y *Bairdiella icistia* alcanzando el 79.7%; la localidad con mayor biomasa fue la 10 con 6378.5 grs., la localidad 6 con 4842 grs., seguida de la localidad 9 con 1922.5 grs. y la localidad 11 con 1295.2 grs., estas 4 localidades obtuvieron 14438.2 grs. del total de la estación climática, lo que representa el 81.1 % (Figura 33 y tabla 9).

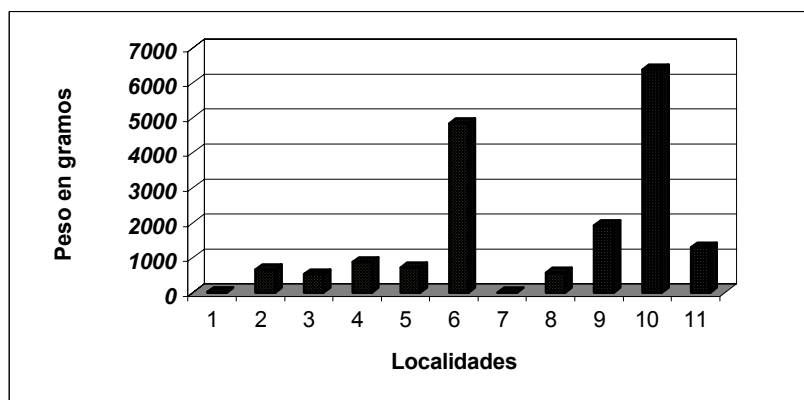


Figura 33: Distribución de la biomasa total durante el verano del 98.

VII. 4.3 BIOMASA TOTAL EN OTOÑO 98:

En esta estación se obtuvo una biomasa de 20,433.9 grs.; las especies *Paralabrax auroguttatus*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Sphoeroides annulatus*, *Sphoeroides lispus*, *Paralichthys californicus*, *Urobatis halleri* y *Hypsopsetta guttulata* registraron 18,895.5 grs., que corresponde al 92.47% del total de la estación; la localidad que alcanzó la mayor biomasa fue la 11 con 12, 197.7 grs. que equivalen al 59.69% del total (Figura 34 y tabla 10).

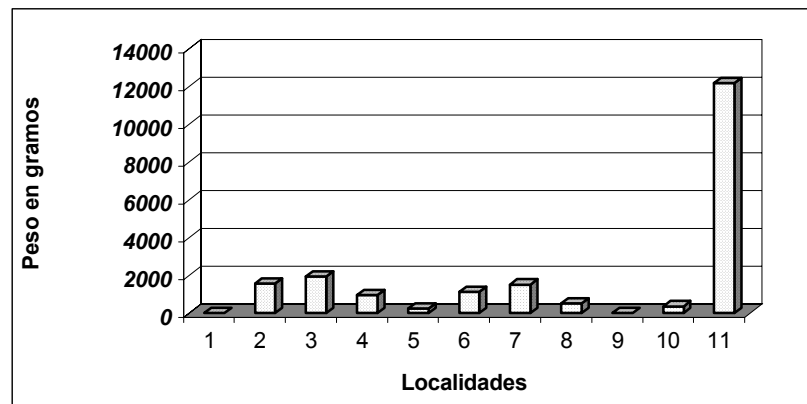


Figura 34: Distribución de la biomasa total durante el otoño 98.

VII. 4.4 BIOMASA TOTAL EN INVIERNO DE 99:

En esta estación se registró una biomasa de 19,968.7 grs.; las especies *Sphoeroides lispus*, *Sphoeroides annulatus*, *Paralichthys californicus*, *Urobatis halleri*, *Urobatis maculatus*, *Paralabrax auroguttatus* y *Achirus mazatlanus* registraron el 84% de la biomasa total., las localidades que aportaron una mayor biomasa fueron, la 5 con 6851 grs., la 7 alcanzó un total de 6073.7 grs., la localidad 3 obtuvo 3169 grs. y la localidad 8 registró 2235 grs., la biomasa concentrada en estas 4 localidades es 18,328.7 grs., lo cual equivale al 91.78% del total de la biomasa de la estación climática (Figura 35 y tabla 11).

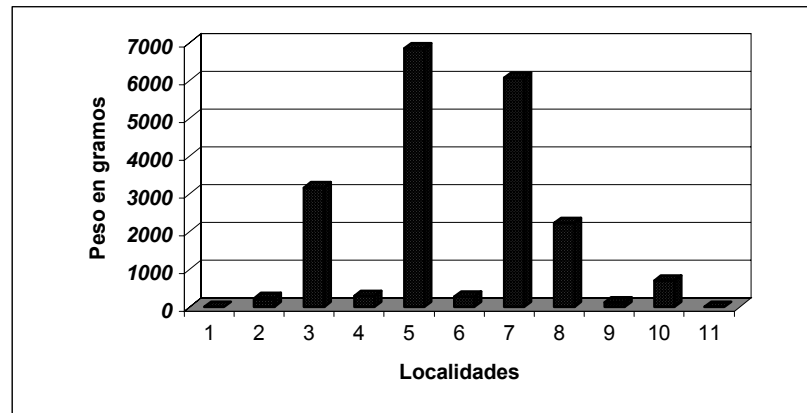


Figura 35: Distribución de la biomasa total durante invierno 99.

VII. 4.5 BIOMASA TOTAL POR LOCALIDADES:

La distribución de la biomasa total por localidades de muestreo se observó que en la localidad 11 se presentó la mayor biomasa (14,538.9 grs.), seguida por las localidades 7, 10 , 6, 5 y 3 (8850; 8447.1; 8161.1; 7904.4 y 6492.5 grs. respectivamente)(Figura 36).

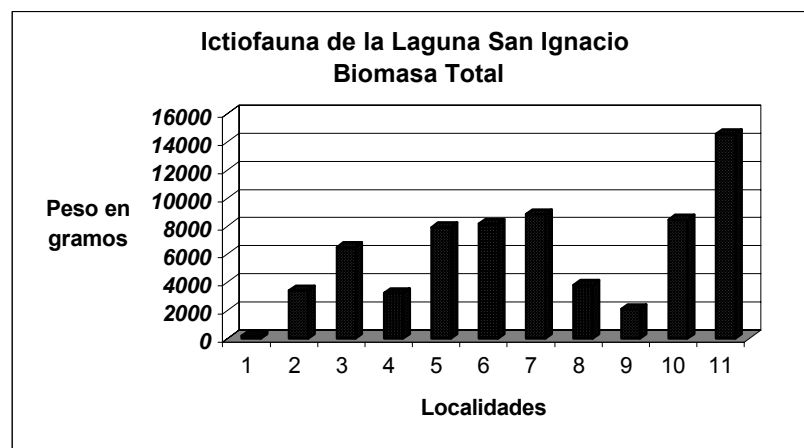


Figura 36: Distribución de la biomasa total por localidades.

VII. 4.6 BIOMASA RELATIVA EN PRIMAVERA 98:

Mediante el cálculo de este índice, se puede observar que son 7 las especies que conforman el 80.9 % de la biomasa en esta estación climática, siendo estas: *Sphoeroides annulatus* (16.48%), *Sphoeroides lispus* (14.56 %), *Paralabrax*

maculatofasciatus (12.44 %), *Bairdiella icistia* (12.20 %), *Urobatis maculatus* (11 %), *Heterodontus francisci* (9.97 %) y *Aanchoa compressa* (4.32 %) (Figura 37 y tabla 8).

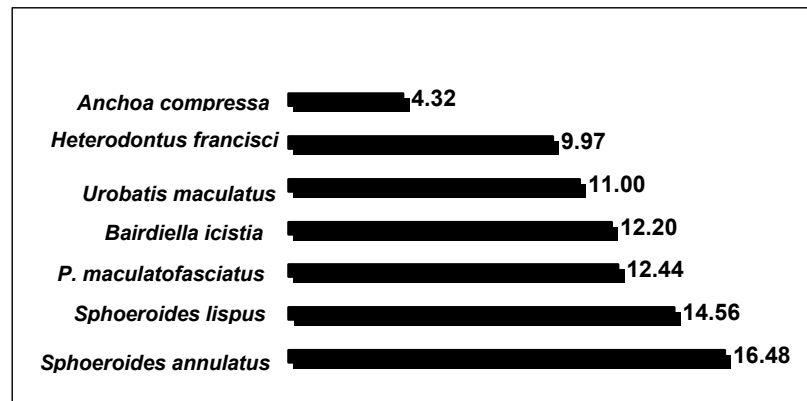


Figura 37: Biomasa relativa en Laguna San Ignacio durante primavera.

VII. 4.7 BIOMASA RELATIVA EN VERANO 98:

Básicamente son las mismas especies que en el punto anterior y en el mismo orden: *Urobatis halleri* 30.3%; *Sphoeroides annulatus* 12%; *Sphoeroides lispus* 10.34%; *Paralabrax nebulifer* 10.24%; *Urobatis maculatus* 9.23%; *Orthopristis reddingi* 3.99% y *Bairdiella icistia* 3.6% (Figura 38 y tabla 9).

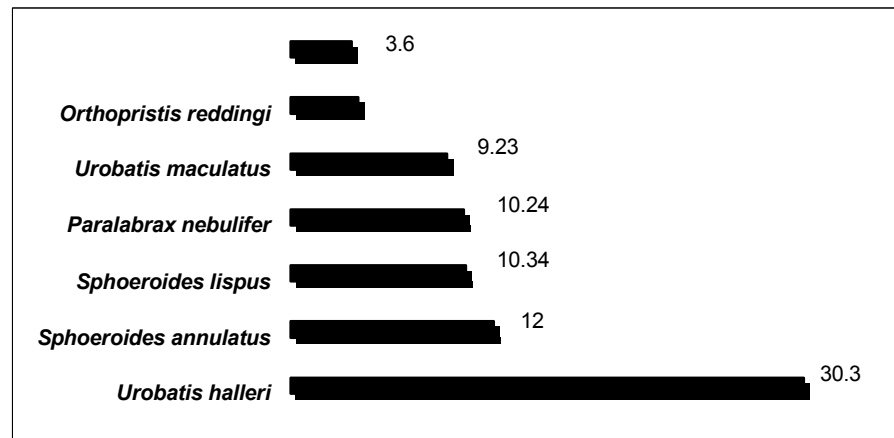


Figura 38: Biomasa relativa en Laguna San Ignacio durante verano 98.

VII. 4.8 BIOMASA RELATIVA EN OTOÑO 98:

Mediante el cálculo de este índice se observa que las especies que obtuvieron una biomasa relativa son: *Paralabrax auroguttatus* (27.66%), *Paralabrax*

maculatofasciatus (25.55%), *Sphoeroides annulatus* (17.36%), *Sphoeroides lispus* (6.82%), *Paralichthys californicus*(4.89%) , *Urobatis halleri*(4.26%) y *Hypsopsetta guttulata*(3.49%), las cuales concentran el 90.03% de la biomasa calculada (Figura 39 y tabla 10).

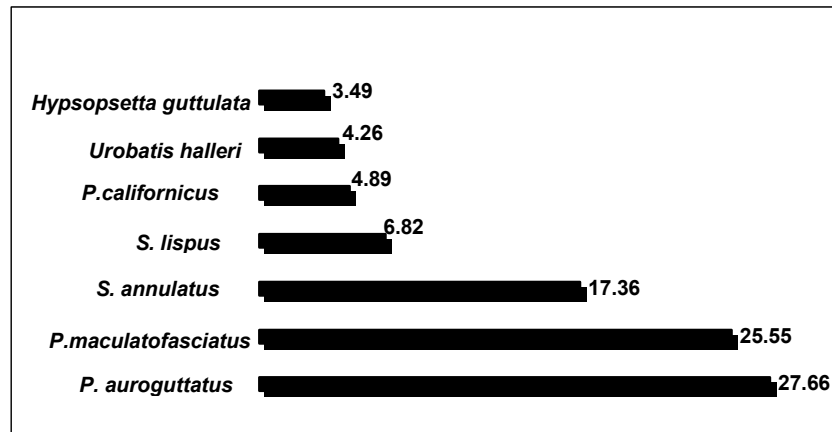


Figura 39: Biomasa relativa en Laguna San Ignacio durante otoño 98.

VII. 4.9 BIOMASA RELATIVA EN INVIERNO DE 99:

Mediante el cálculo de este índice se puede observar que las especies que aportaron una mayor biomasa relativa fueron: *Sphoeroides lispus* (19.31%), *Sphoeroides annulatus* (19.13%), *Paralichthys californicus* (15.97%), *Urobatis halleri* (10.39%), *Urobatis maculatus* (8.30%), *Paralabrax auroguttatus* (6.39%) y *Achirus mazatlanus* (4.56%), lo que representa el 84.05% de la biomasa calculada (Figura 40 y tabla 11).

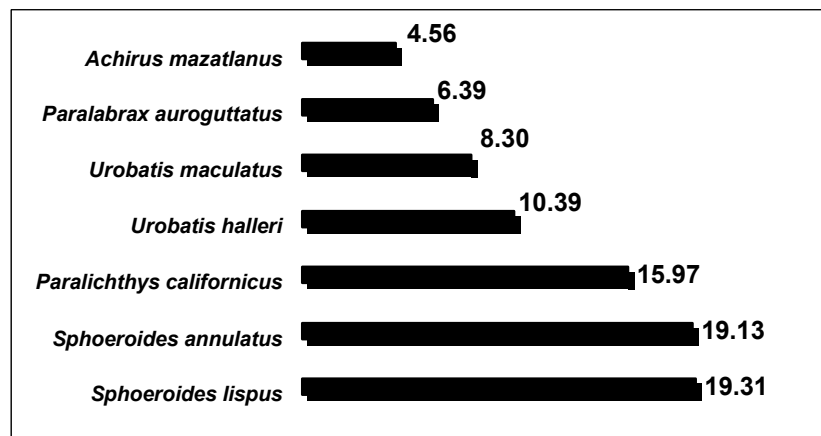


Figura 40: Biomasa relativa en Laguna San Ignacio durante invierno 99

VII. 5 ATRIBUTOS ECOLÓGICOS:

VII.5.1 ÍNDICE DEL VALOR BIOLÓGICO: (ABUNDANCIA GLOBAL)

Este índice, es un indicador de la dominancia general por especie, basado en intervalos y puntajes, se recomienda usar el 95 % de los individuos por muestra para eliminar los datos carentes de información relevante (Loya-Salinas y Escofet, 1990). En este análisis, las especies dominantes fueron: *Sphoeroides lispus* , *Paralabrax auroguttatus*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Paralabrax nebulifer*, *Bairdiella icistia*, *Exerpes asper*, *Eucinostomus dowii*, *Sphoeroides annulatus* y *Othopristis reddingi* las que obtuvieron la frecuencia y abundancia relativa más alta, obteniendo un IVB máximo de 12 y el mínimo de 1 puntos(Figura 41 y Tabla 2).

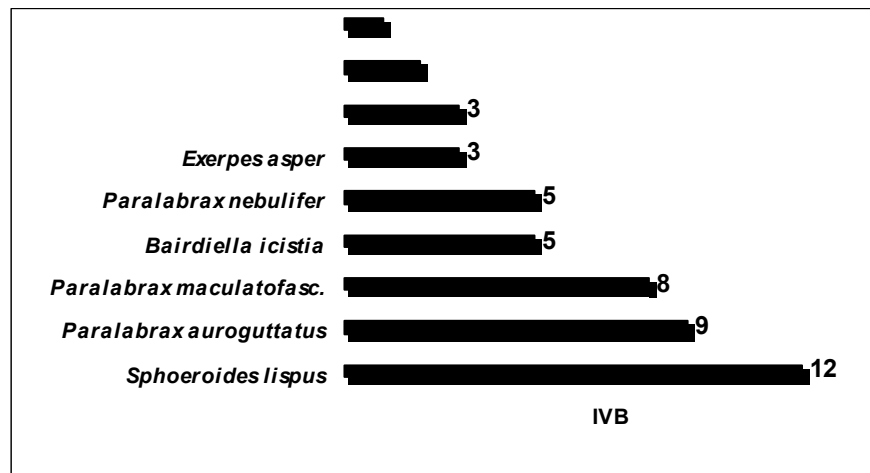


Figura 41: IVB global de las especies más dominantes en Laguna San Ignacio.

VII.5.1.2 ÍNDICE DEL VALOR BIOLÓGICO: PRIMAVERA 98.

Las especies dominantes durante esta estación climática fueron: , *Eucinostomus gracilis* (31), *Paralabrax nebulifer* y *Paralabrax auroguttatus* (27), *Sphoeroides annulatus* (26), *Anchoa compressa* (19), *Pseudopenneus grandisquamis* (17) y *Sphoeroides lispus* (12) (Figura 42 y tabla 3).

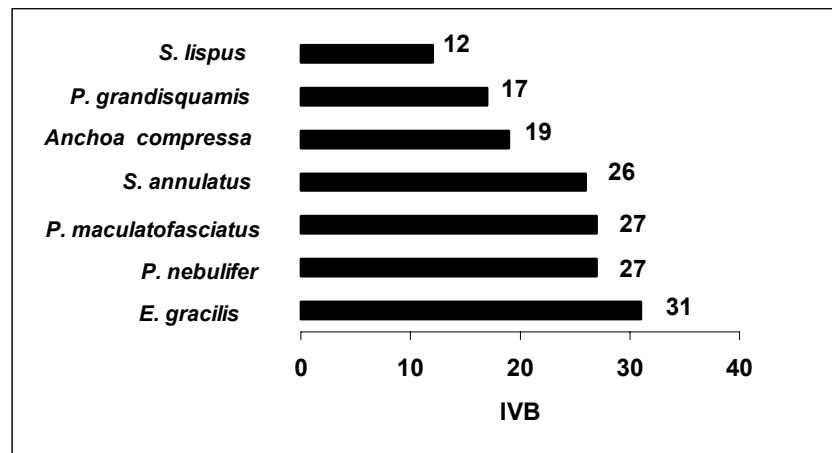


Figura 42: Índice del Valor Biológico de Sanders durante primavera 98.

VII.5.1.3 ÍNDICE DEL VALOR BIOLÓGICO: VERANO 98.

Las especies que presentaron una mayor dominancia durante la estación climática de verano fueron: *Paralabrax nebulifer* (69), *Eucinostomus dowii* (46), *Sphoeroides lispus* (45), *Sphoeroides annulatus* (19), *Paralabrax maculatofasciatus* (17), *Bairdiella icistia* (16) y *Urobatis maculatus* (15) (Figura 43 y tabla 4).

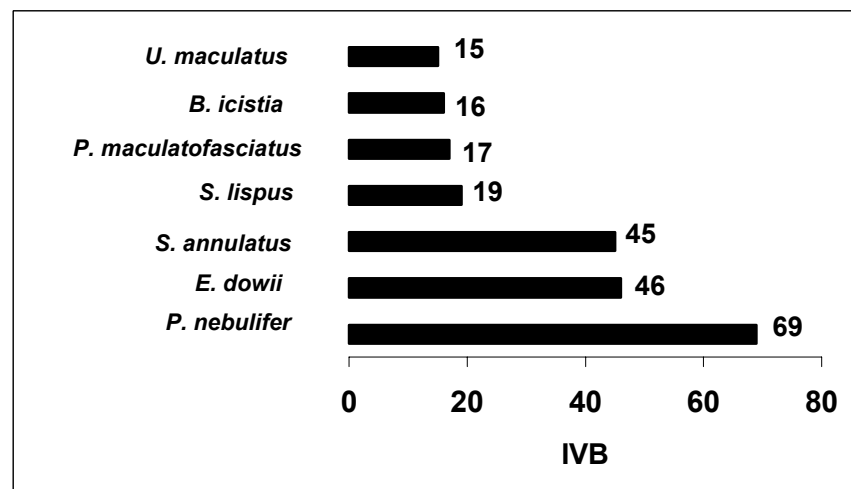


Figura 43: Índice del Valor Biológico de Sanders durante verano 98.

VII.5.1.4 ÍNDICE DEL VALOR BIOLÓGICO: OTOÑO 98.

Las especies que presentaron una mayor dominancia durante la estación climática de otoño fueron: *Paralabrax auroguttatus* (52), *Sphoeroides lispus* (38),

Paralabrax maculatofasciatus (34), *Sphoeroides annulatus* (23), *Exerpes asper* (12), *Hippocampus ingens* (10) y *Achirus mazatlanus* (9) (Figura 44 y tabla 5).

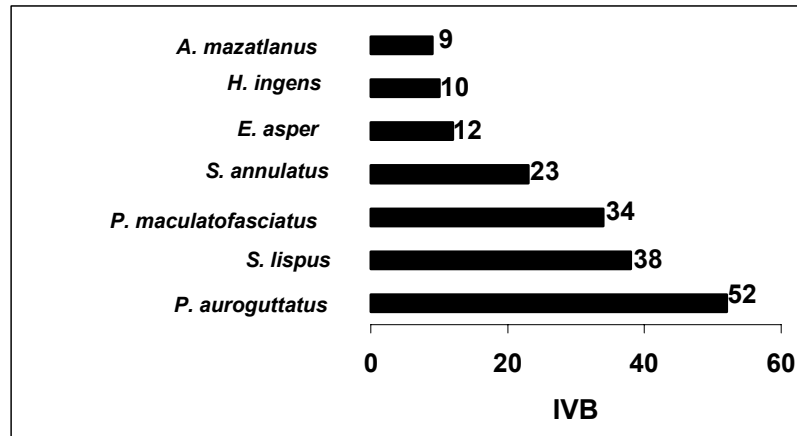


Figura 44: Índice del Valor Biológico de Sanders durante otoño 98.

VII.5.1.5 ÍNDICE DEL VALOR BIOLÓGICO: INVIERNO 99.

Durante esta estación climática las especies que presentaron una mayor dominancia fueron: *Sphoeroides lisus* (82), *Sphoeroides annulatus* (46), *Paralabrax auroguttatus* (42), *Cyclopsetta panamensis* (38), *Eucinostomus dowii* y *Eucinostomus entomelas* (8) y *Paralabrax maculatofasciatus* (7) (Figura 45 y tabla 6).

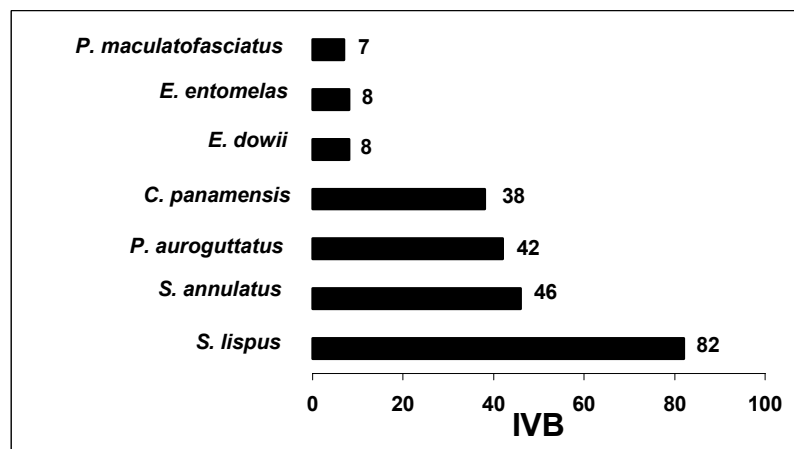


Figura 45: Índice del Valor Biológico de Sanders durante invierno 99.

VII.5.2 ÍNDICE DEL VALOR BIOLÓGICO: (BIOMASA TOTAL)

Mediante el cálculo de este índice, se puede apreciar que las especies que presentaron una mayor dominancia en biomasa durante el periodo de muestreo fueron: *Sphoeroides annulatus* (16), *Sphoeroides lispus* (14), *Urobatis halleri* (7), *Paralabrax maculatofasciatus* (7), *Paralabrax auroguttatus* (5), *Paralichthys californicus* (4) y *Urobatis maculatus* (3) (Figura 46 y tabla 7).

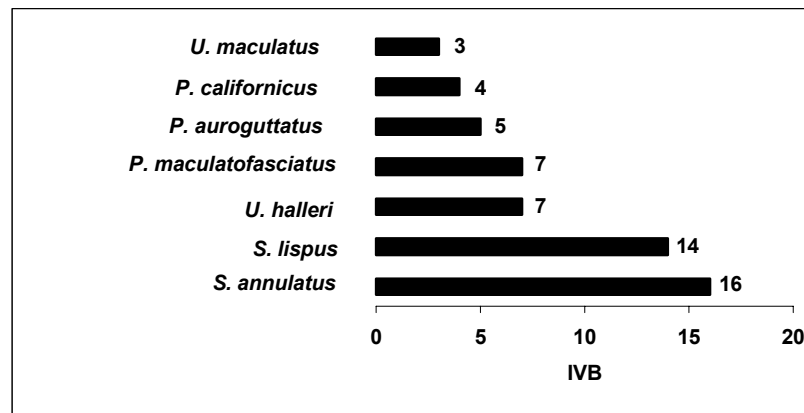


Figura 46: Índice del Valor Biológico de Sanders, biomasa total.

VII.5.2.1 ÍNDICE DEL VALOR BIOLÓGICO: (BIOMASA PRIMAVERA 98)

En esta estación climática, las especies que presentaron una mayor dominancia fueron: *Sphoeroides lispus* (54), *Sphoeroides annulatus* (35), *Eucinostomus gracilis* (30), *Paralabrax maculatofasciatus* (25), *Paralabrax nebulifer* (20), *Anchoa compressa* (18) y *Pseudopennaeus grandisquamis* (15) (Figura 47 y tabla 8).

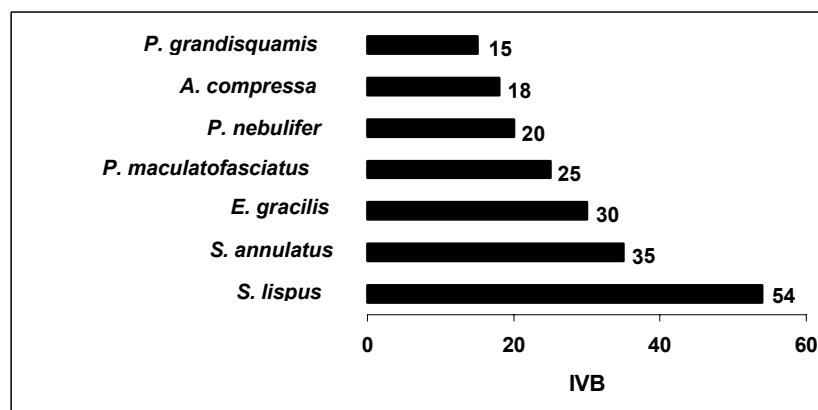


Figura 47: Especies dominantes según el IVB de Sanders durante primavera 98.

VII.5.2.2 ÍNDICE DEL VALOR BIOLÓGICO: (BIOMASA VERANO 98)

Durante la estación de verano las especies que presentaron una mayor dominancia según el índice del valor biológico de Sanders 1960, fueron: *Paralabrax nebulifer* (53), *Sphoeroides lispus* (47), *Eucinostomus dowii* (30), *Urobatis maculatus* y *Sphoeroides annulatus* (28), *Urobatis halleri* (24) y *Umbrina roncadore* (15) (Figura 48 y tabla 9).

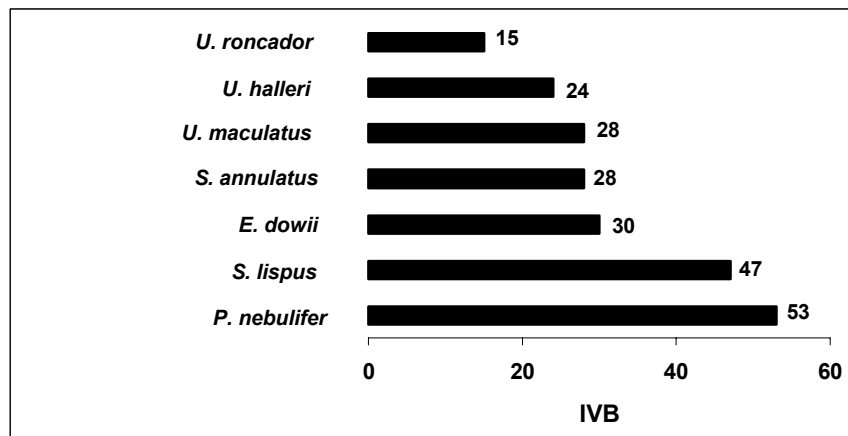


Figura 48: Especies dominantes según el IVB de Sanders durante en verano 98.

VII.5.2.3 ÍNDICE DEL VALOR BIOLÓGICO: (BIOMASA OTOÑO 98)

Las especies que presentaron una mayor dominancia durante esta estación climática fueron: *Paralabrax auroguttatus* (44), *Paralabrax maculatofasciatus* (39), *Sphoeroides lispus* (37), *Sphoeroides annulatus* (28), *Achirus mazatlanus* (13), *Hippocampus ingens* (11), *Urobatis halleri* (10) (Figura 49 y tabla 10).

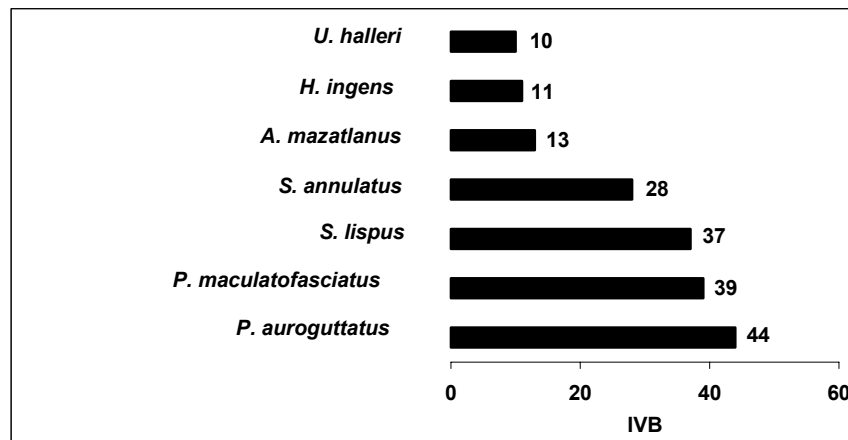


Figura 49: Especies dominantes según el IVB de Sanders durante otoño 98.

VII.5.5 ÍNDICE DEL VALOR BIOLÓGICO: (BIOMASA INVIERNO 99)

Durante esta estación, las especies que obtuvieron el mayor índice de dominancia fueron: *Sphoeroides lispus* (76), *Sphoeroides annulatus* (56), *Paralabrax auroguttatus* (27), *Cyclopsetta panamensis* (20), *Paralabrax maculatofasciatus* (19), *Paralichthys californicus* (18) y *Urobatis halleri* (12) (Figura 50 y tabla 11).

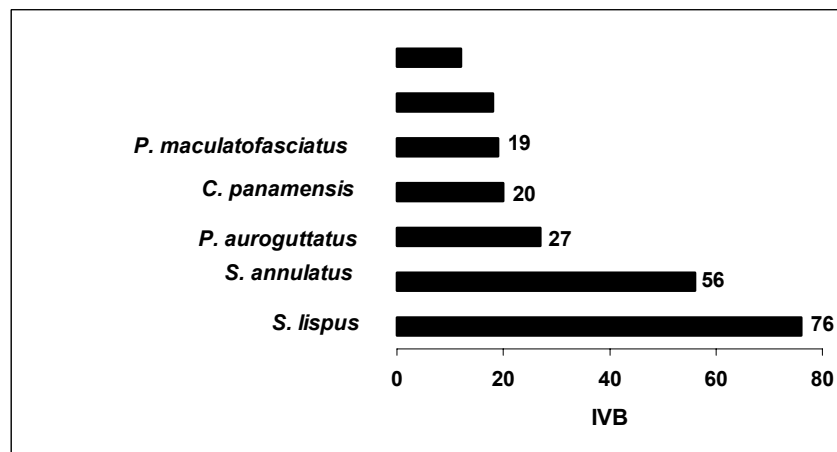


Figura 50: Especies dominantes según el IVB de Sanders, en invierno 99.

VII.6 ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER: (TOTAL)

Mediante el cálculo de este índice, se puede observar que la diversidad total fue de 2.97 bits/ind., la estación climática que obtuvo la mayor diversidad fue primavera con 2.83 bits/ind., la estación de verano alcanzó 2.57 bits/ind., seguida por la estación de invierno con 2.28 bits/ind y la estación de otoño fue la más baja con 2.19 bits/ind.(Figura 51).

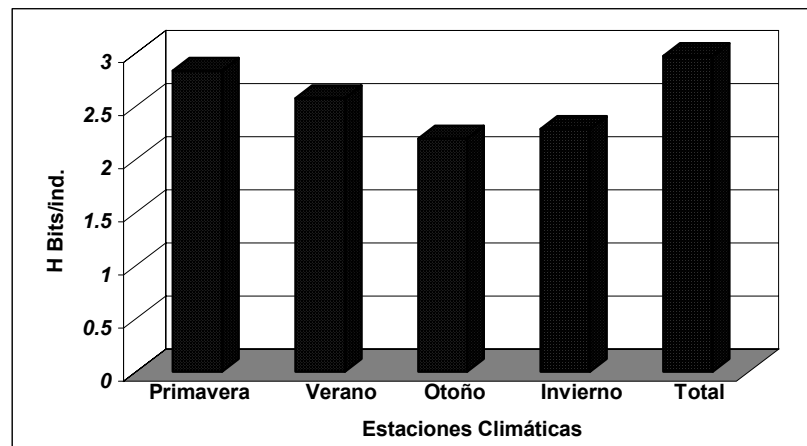


Figura 51: Diversidad total según el índice de Shannon-Wiener.

VII.6.1 ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER: ESTACIONAL

Mediante el cálculo de este índice en cada una de las localidades por estación climática, se puede observar que en promedio la diversidad íctica en La Laguna San Ignacio fue de 1.50 bits/ind., lo que infiere una diversidad relativamente normal si consideramos el arte de pesca utilizado y el área geográfica del estudio (Figura 52).

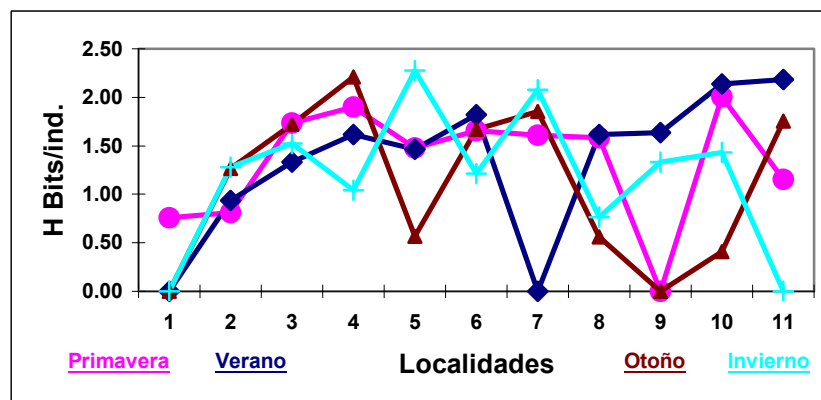


Figura 52: Diversidad estacional aplicando el índice de Shannon-Wiener.

VII.6.2 ÍNDICE DE DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD: PRIMAVERA 98.

Al obtenerse este índice para cada una de las localidades y comparándolo con la equitatividad, se puede observar que la diversidad se mantuvo proporcionalmente por debajo de la equitatividad, no siendo así en la localidad 6 en la cual la equitatividad fue similar que la diversidad; lo que puede inferir que hubo una mayor uniformidad en la muestra, además de que los individuos pueden estar mejor distribuidos entre las especies (Figura 53 y tabla 19).

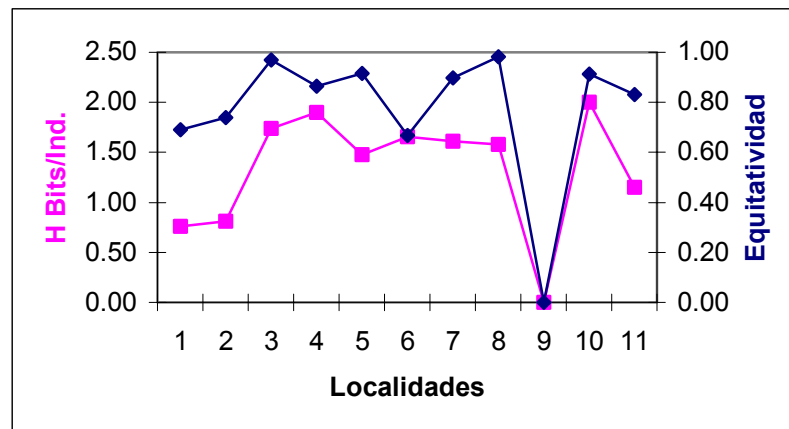


Figura 53: Diversidad por localidad de muestreo durante primavera 98.

VII.6.3 ÍNDICE DE DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD: VERANO 98.

En esta estación climática, se observó que en las localidades 6, 10 y 11 la tendencia de los valores de la diversidad calculada presenta un patrón similar a la equitatividad y en el resto de las localidades el comportamiento de la diversidad observada varió con respecto a la equitatividad, las localidades que presentaron este patrón son 2, 3, 4, 5, 8 y 9. Este comportamiento está en función de una mayor o menor dominancia de especies presentes o bien por la distribución que manifiestan los individuos entre las especies (Figura 54 y tabla 20).

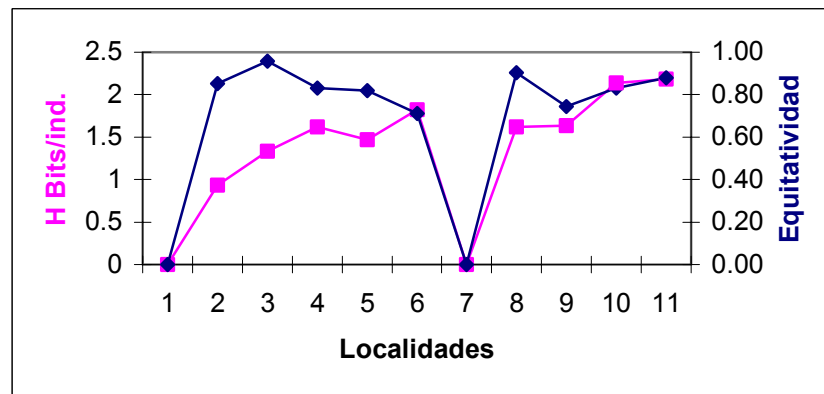


Figura 54: Diversidad y equitatividad durante verano 98.

VII.6.4 ÍNDICE DE DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD: OTOÑO 98.

En la estación climática en referencia, se observa que en las localidades 4 y 7 la diversidad presentó un patrón similar que la equitatividad, mientras que en el resto de las localidades (2, 3, 5, 6, 8 y 10), la diversidad presentó una tendencia opuesta a la equitatividad; lo que puede inferirse que hay una mayor uniformidad de los individuos entre la muestra así como la distribución de los individuos entre las especies (Figura 55 y tabla 21).

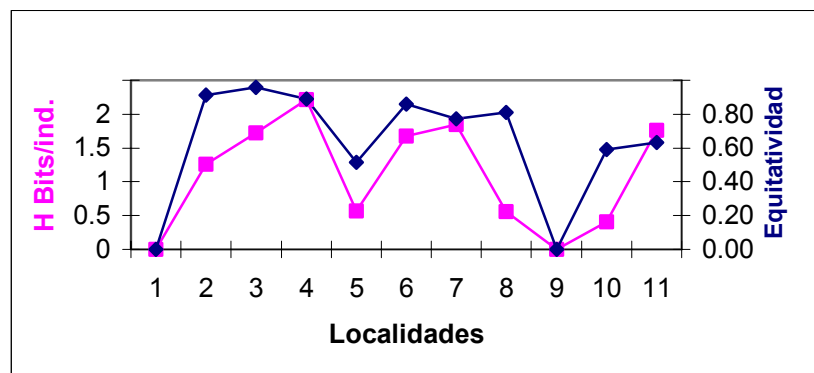


Figura 55: Diversidad por localidad de muestreo durante otoño 98.

VII.6.5 ÍNDICE DE DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD: INVIERNO 99.

En la presente estación, se observó que en las localidades 5, 7 el patrón de la diversidad que se calculó muestra un patrón similar que el de equitatividad calculada, en las otras localidades (2, 3, 4, 6, 8, 9 y 10), se observa una tendencia opuesta; por lo que

puede inferirse que hay una mayor uniformidad en la muestra y que los individuos están mejor distribuidos entre las especies (Figura 56 y tabla 22).

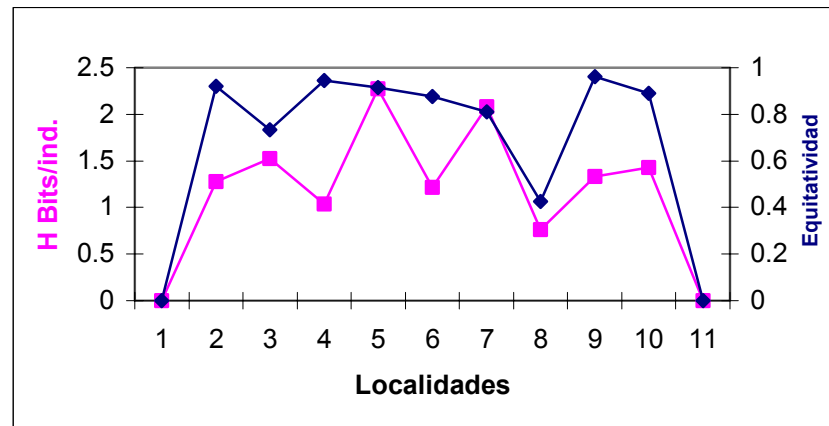


Figura 56: Diversidad por localidad de muestreo durante invierno 99.

VII.7 FRECUENCIA DE APARICIÓN RELATIVA:

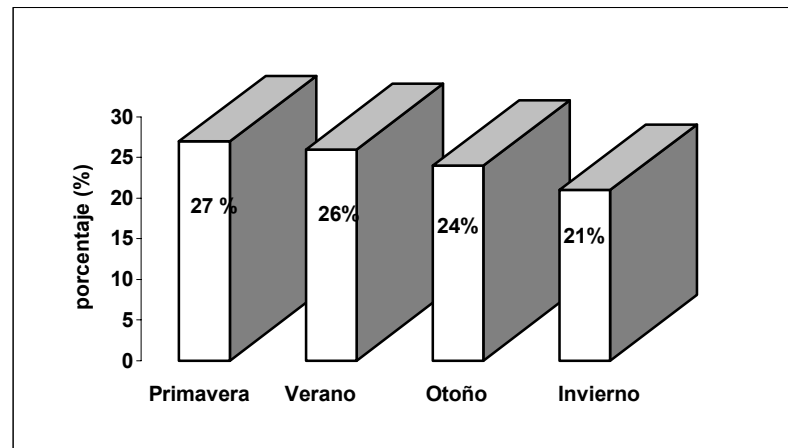
Con el cálculo de este índice se puede realizar una medida directa de la constancia de aparición de las especies en los 11 lances realizados en cada una de las estaciones climáticas. De las 44 especies registradas durante todo el muestreo, 8 especies estuvieron presentes a lo largo del estudio: *Sphoeroides annulatus* (11 localidades), *Sphoeroides lispus* (10 localidades), *Eucinostomus dowii* (9 localidades), *Paralabrax maculatofasciatus* (9 localidades), *Paralichthys californicus* (8 localidades), *Urobatis halleri* (8 localidades), *Hypsopsetta guttulata* (7 localidades), *Hippocampus ingens* (4 localidades) (Tabla 12).

VII. 8 DISTRIBUCIÓN:

VII.8.1 DISTRIBUCIÓN TEMPORAL:

Para determinar la distribución temporal, se realizó un análisis de presencia / ausencia, el cual indica que 8 especies permanecieron durante las cuatro estaciones climáticas estudiadas: *Eucinostomus dowii*, *Hippocampus ingens*, *Hypsopsetta guttulata*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Paralichthys californicus*, *Sphoeroides*

annulatus, *Sphoeroides lispus* y *Urobatis halleri* . Once especies estuvieron presentes en 3 estaciones, 6 especies se registraron en 2 estaciones y las restantes en 1 de las cuatro estaciones. De las 44 especies el 27 % fue registrado en primavera, 26 % en verano, 24



% en otoño y el 21 % en invierno (figura 57 y Tabla 13).

Figura 57: Porcentaje de la distribución temporal de la ictiofauna de Laguna San Ignacio.

VII. 8.2 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL: PRIMAVERA 98.

Del presente análisis de presencia/ausencia se registró que 3 especies presentaron la mayor presencia en esta temporada, estando *Sphoeroides lispus* en 7 localidades, *Paralabrax maculatofasciatus* en 6 y *Sphoeroides annulatus* en 5, el resto de las especies se distribuyeron entre 1 y 5 localidades (Tabla 14).

VII. 8.3 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL: VERANO 98.

Se observa que las especies *Eucinostomus. dowii* y *Sphoeroides lispus* estuvieron presentes en 8 localidades, *Paralabrax nebulifer* se registró en 7, *Sphoeroides annulatus* se registró en 6 localidades, *Paralabrax maculatofasciatus* y *Urobatis maculatus* se presentaron en 5 localidades, el resto de las especies se distribuyeron entre 1 y 5 localidades (Tabla 15).

VII. 8.4 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL: OTOÑO 98.

La especie *Sphoeroides lispus* estuvo presente en 9 localidades de muestreo, *Paralabrax maculatofasciatus* en 6, *Paralabrax auroguttatus*, y *Sphoeroides annulatus* se distribuyeron en 5 localidades, el resto de las especies se distribuyeron entre 1 y 4 localidades (Tabla 16).

VII. 8.5 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL: INVIERNO 99.

Las especies que tuvieron mayor presencia fueron: *Sphoeroides lispus* en 9 localidades, *Sphoeroides annulatus* en 8 localidades, *Cyclopsetta panamensis* en 7 localidades, *Paralabrax maculatofasciatus* y *Paralichthys californicus* se distribuyeron en 4 localidades, el resto de las especies se registraron entre 1 y 3 localidades (Tabla 17).

VII. 9 AFINIDAD ICTIOGEOGRÁFICA:

En el análisis ictiogeográfico se registraron para la Provincia Panámica 16 especies (37 %), para la Provincia Californiana se registraron 14 especies (32 %), para el Pacífico Oriental 8 especies (18%), para la Provincia Mexicana 5 especies (11%) y para la Provincia de Cortez una especie (2%)(Figura 58 y Tabla 18).

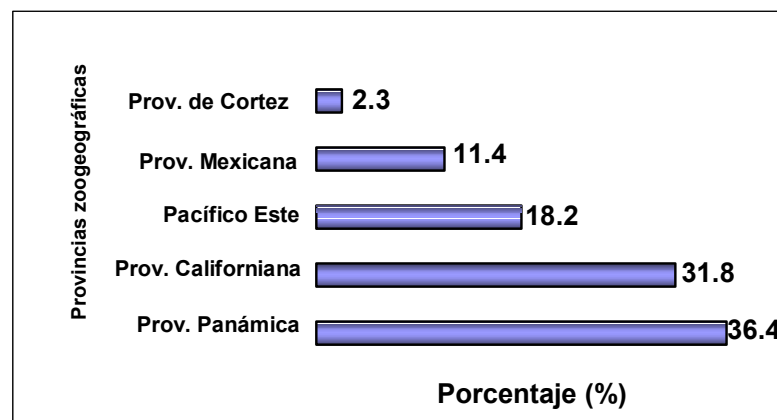


Figura 58: Afinidad ictiogeográfica de las especies capturadas en Laguna San Ignacio.

VII.10 ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES:

Se realizó un análisis de componentes principales tanto espacial como temporal para comparar los posibles efectos entre la abundancia de las especies dominantes con respecto a las variables ambientales fisicoquímicas como son: Temperatura del agua, salinidad, transparencia, profundidad y oxígeno disuelto (Figuras 59 y 60).

VII.10.1 ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES: FORMA ESPACIAL:

Se puede observar que las especies *Paralichthys californicus*, *Paralabrax auroguttatus*, *Achirus mazatlanus*, *Urobatis maculatus* y *Paralabrax maculatofasciatus* fueron dominantes en las localidades 4, 5, y 11, y están influenciadas por temperaturas bajas y menor transparencia, lo cual indica, una mayor afinidad templada; mientras que las especies *Sphoeroides lispus* y *Urobatis halleri* dominaron en las localidades 2, 8 y 9, y están relacionadas con temperaturas más cálidas de afinidad tropical así como de aguas con mayor transparencia. Las localidades 1 y 10 presentaron la mayor profundidad y oxígeno disuelto y menor salinidad, estando asociadas las especies *Paralabrax nebulifer*, *Eucinostomus dowii* e *Hypsopsetta guttulata*. En las localidades 3, 6 y 7 la salinidad fue mayor, así como el oxígeno y profundidades menores, presentándose las especies *Sphoeroides annulatus*, *Ortopristis reddingi*, *Pseudopenaeus grandisquamis* y *Cyclopsetta panamensis*. De este análisis se observa que hay 2 grupos de localidades, el primero conformado por las localidades: 1, 2, 8, 9, 10 están influenciadas por la zona de canales, los cuales comunican a la laguna con el océano, el segundo grupo conformado por las localidades: 3, 4, 5, 6, 7 y 11 las cuales son más someras (Figura 59 y mapa 14).

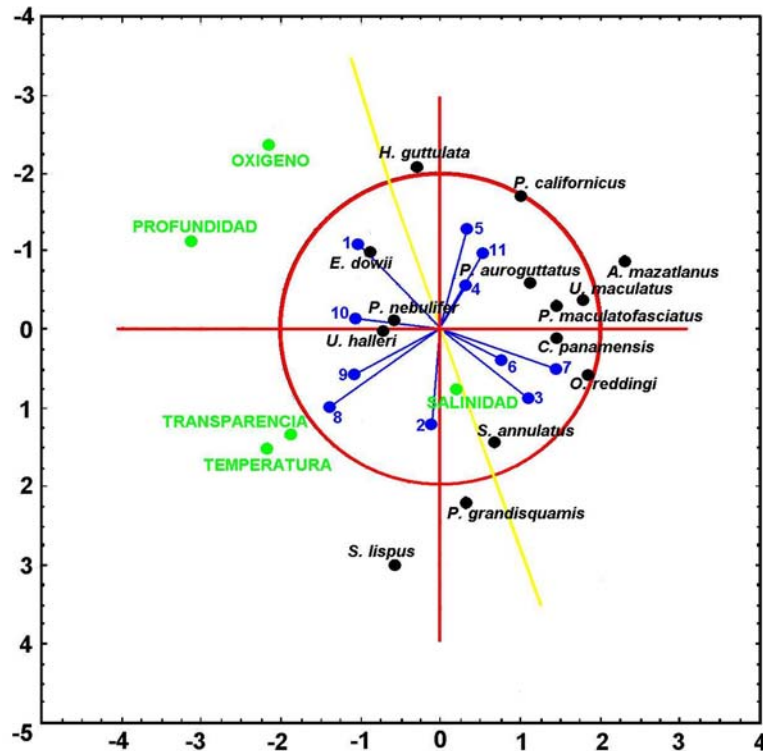


Figura 59: Análisis de componentes principales en forma espacial de la abundancia general de las especies con mayor dominancia en Laguna San Ignacio, temperatura del agua, profundidad, oxígeno disuelto y salinidad.

VII.10.2 ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES: FORMA TEMPORAL:

De este análisis se puede observar que la estación climática de verano, registró la temperatura y salinidad más alta, siendo las especies dominantes *Sphoeroides lispus*, *Paralabrax maculatofasciatus*. Durante la estación de invierno se registró la temperatura más baja y la especie *Paralabrax auroguttatus* fue la que presentó mayor afinidad. En la estación de primavera *Sphoeroides annulatus* fue importante y en otoño *Paralabrax maculatofasciatus*, la temperatura fue similar ya que varió muy poco. Las especies *Ortopristis reddingi*, *Urobatis halleri*, *Hypsopsetta guttulata*, *Urobatis maculatus*, *Urobatis halleri*, *Pseudopenneus. grandisquamis*, *Cyclopsetta panamensis*, *Paralichthys californicus* y *Achirus mazatlanus* están relacionadas con una mayor concentración de oxígeno y una mayor transparencia del agua (Figura 60).

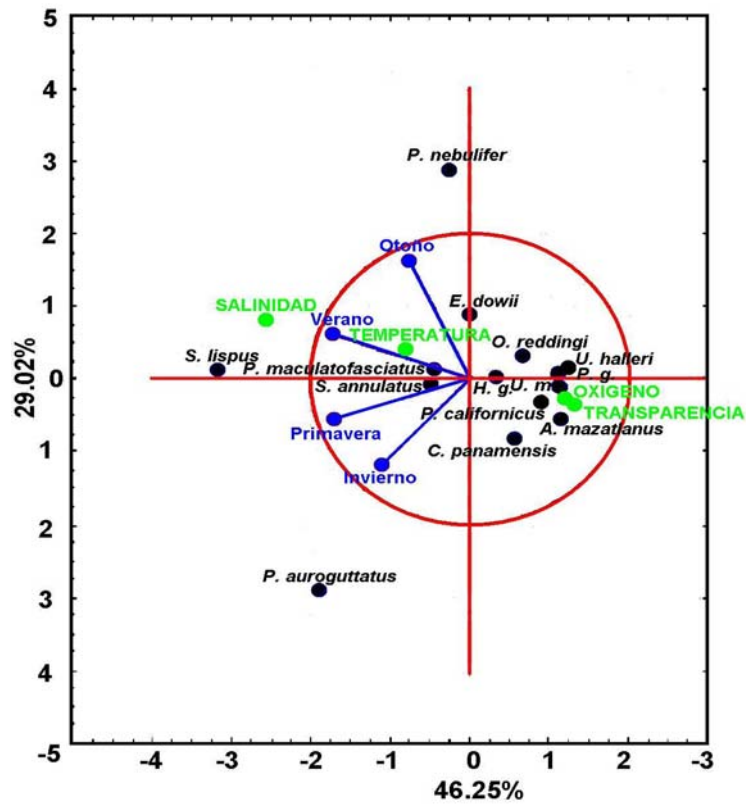


Figura 60: Análisis de componentes principales en su forma temporal de la abundancia general de las especies de mayor dominancia en Laguna San Ignacio, temperatura del agua, profundidad, oxígeno disuelto y salinidad.

VIII.- DISCUSIÓN:

VIII. 1.-PARÁMETROS AMBIENTALES:

La Laguna San Ignacio se caracteriza por ser una laguna costera del tipo antiestuarina por su escasa precipitación pluvial y que en su mayor parte es somera, con profundidades de 2 a 4 metros y solo en la zona de canales alcanza hasta los 20 metros (Swartz y Cummings, 1978), siendo esta zona de difícil acceso a los muestreos biológicos en virtud de las fuertes corrientes que ahí se establecen, debido a que es a través de estos canales por medio de los cuales tiene comunicación con el océano. El ciclo de mareas es mixto, con una pleamar de hasta 2 metros y con un desfase en tiempo entre la boca y el extremo opuesto de la laguna de 45 minutos, lo que hace que los parámetros físicoquímicos se vean influenciado por las mareas. Asimismo es importante considerar el tiempo de recambio de la masa de agua, ya que se considera lenta, con una duración de 3 a 5 meses (Ocean. Leonardo Álvarez Santamaría, com. personal, UABCS). Durante el presente estudio la influencia de dos eventos El NIÑO de 1997-1998, y La NIÑA en 1999 influyeron en la composición y abundancia de la ictiofauna de La Laguna San Ignacio, así como en sus parámetros ambientales de T^0 , S^0_{00} y O^2 .

Temperatura de fondo: Este parámetro presentó un gradiente temporal bien definido, registrándose la temperatura de fondo máxima durante la estación climática de verano (25^0 C) y la mínima en invierno (11.2^0 C). Las estaciones climáticas intermedias primavera y otoño registraron temperaturas muy similares (21^0 C en promedio), estos resultados concuerdan con el patrón registrado en Bahía Magdalena por Acosta y Álvarez (1974) y Gutiérrez Sánchez (1997) quienes comentan que la batimetría, las corrientes de mareas, el calentamiento y la evaporación no uniforme son los factores más importantes que condicionan a ese complejo lagunar; de igual manera Álvarez-Borrego y Granados-Guzmán (1982) en la Laguna Ojo de Liebre B.C.S. determinaron que la variación de la temperatura superficial durante el año es de 13.5 a 26^0 C. Comparando estos resultados en la Laguna San Ignacio fueron muy parecidos, ya que se pudo observar que en las estaciones climáticas de primavera y otoño presentaron una fluctuación de 2^0 C entre las localidades, mientras que en las estaciones de verano e invierno la fluctuación en promedio fue de 2.4^0 C, registrándose la temperatura más

cálida en verano, por lo que se puede observar que la temperatura del agua se va incrementando de las estaciones de primavera a la de verano y decrece hacia el invierno, por lo que se puede inferir que las estaciones climáticas de primavera y otoño son de transición entre el verano y el invierno respectivamente, lo cual también fue registrado por Gutiérrez-Sánchez (1997) en Bahía Magdalena. En la distribución de la temperatura en forma espacial en Laguna San Ignacio, se puede observar que las localidades próximas a la boca va incrementándose hacia las localidades del interior, lo cual también coincide con lo reportado por Gutiérrez-Sánchez (1997) en Bahía Magdalena y en Laguna Ojo de Liebre por Acevedo-Cervantes (1997).

Salinidad de fondo: Mediante el registro de este parámetro se pudo observar un gradiente diferencial de distribución tanto espacial como estacional. Se observó que las localidades más próximas a la boca de la laguna están influenciadas por el océano (menos salinidad); mientras que en las localidades del interior de la laguna se incrementa la salinidad. En lo referente a la distribución estacional, la salinidad presentó un patrón similar al espacial, es decir, las localidades próximas a la boca son influenciadas por el océano, incrementándose la salinidad hacia las localidades interiores por lo que se puede observar una diferenciación bien marcada, registrándose la máxima salinidad durante el verano y la mínima en invierno. Resultados similares fueron registrados por Gutiérrez-Sánchez (1997) en el complejo de Bahía Magdalena, en donde encuentra salinidades semejantes a las oceánicas en la boca, e incrementándose hacia la zona de canales de Bahía Almejas. Con estas observaciones de los valores de salinidad obtenidos, se pueden sustentar lo observado por Largier *et al*, 1995, los cuales clasifican a este tipo de lagunas como lagunas hipersalinas, lo que implica que aguas con mayor salinidad son más densas y son transportadas por el fondo hacia el océano; mientras que agua con menor salinidad es transportada hacia el interior por la superficie.

Oxígeno disuelto de fondo: El comportamiento de este parámetro en Laguna San Ignacio, al ser una laguna hipersalina según Largier *et al*, (1995) y aunado a los eventos oceanográficos de El Niño y La Niña, hacen que el oxígeno disuelto en el agua de fondo se comporte de una manera distinta, ya que se observa un mayor gradiente de distribución estacional que espacial. A partir de los valores obtenidos en las diferentes estaciones climáticas, se puede inferir que durante las estaciones de primavera, verano y

otoño, alcanzaron un nivel relativamente normal, debido quizá al incremento de la temperatura; mientras que los valores obtenidos durante la estación de invierno fueron bajos, debido posiblemente al tiempo de residencia de la masa de agua, ya que el tiempo de renovación en la laguna es lento (3 a 5 meses), Gutiérrez-Sánchez (1997), registró valores mínimos de oxígeno en los márgenes interiores del complejo lagunar de Bahía Magdalena, siendo similares al presente estudio para la estación de invierno. En cuanto a la distribución espacial, en primavera, la concentración de oxígeno varió poco, registrándose la concentración mínima en la localidad 6; Durante el verano, los valores mínimos se registraron en la localidad 6, lo que puede inferir un mayor consumo de oxígeno que producción; mientras que en otoño, se observa un incremento, registrándose una concentración de 3.5 ml/l. para la localidad 6; y para la estación de invierno se registraron las concentraciones más bajas de todo el periodo de muestreo, debido al tiempo de residencia de la masa de agua en la laguna y afectado posiblemente por el Fenómeno de La Niña de 1999. En general se presentó un gradiente de oxígeno disuelto con valores que disminuyen de la boca hacia el interior; presentándose en la parte media de la laguna valores sin un patrón bien definido.

Transparencia: Se observó una variación entre las localidades próximas a la boca con respecto a las interiores, registrándose valores de transparencia que fluctuaron entre 1 y 3.5 metros; al relacionarla con las profundidades de muestreo del presente estudio en la laguna, se puede considerar en lo general que la laguna es más turbia en las localidades del interior que de las próximas a la boca, debido al sedimento, oleaje, viento y a la poca profundidad.

Profundidad de muestreo: La profundidad mínima de muestreo fue de 2 metros y la máxima de 4 metros. Las variaciones en los parámetros registrados se ven reflejados en la distribución de las especies de peces capturados, coincidiendo con los resultados de Horn y Allen (1985), los que mencionan que la temperatura y la salinidad son los factores principales que regulan el ciclo anual del número de especies. Asimismo estos factores influyen en la distribución de la riqueza específica de las poblaciones de peces (Nikolsky, 1963). Las temperaturas y salinidades fueron consistentemente más elevadas hacia el interior de la laguna que hacia la boca de la laguna, lo que indica una situación antiestuarina, es decir la evaporación es mayor que cualquier aporte de agua dulce por

escurrimiento o por precipitación pluvial. Los gradientes de temperatura y salinidad son en general consistentes con la batimetría, con valores elevados en aguas someras.

VIII. 2.-COMPOSICIÓN GENERAL DE LA ICTIOFAUNA:

El análisis taxonómico de los organismos recolectados, señalan que la estructura íctica de Laguna San Ignacio, está conformada por 2 clases, 7 ordenes, 21 familias, 35 géneros y 44 especies. De estas especies, solamente 8 estuvieron presentes durante todo el año, el resto de las especies estuvieron presentes en 1, 2 o 3 temporadas, al comparar estos resultados con estudios realizados en otras lagunas costeras de Baja California Sur, se registra que en Laguna Ojo de Liebre, Acevedo-Cervantes (1997), identificó un total de 59 especies utilizando 3 diferentes artes de pesca (red agallera, red de arrastre y red charalera), del total de estas especies, 29 fueron recolectadas con red de arrastre, siendo menor el número de especies que la reportada en el presente estudio. En el estero El Coyote (adyacente a nuestra área de estudio), Ramírez-De Aguilar Azpiroz (2001), registró 43 especies, utilizando 3 artes de pesca (red charalera, red agallera y red de arrastre), con la red de arrastre recolectó 15 especies. En el complejo lagunar de Bahía Magdalena / Almejas, Gutiérrez-Sánchez (1997), registró 75 especies, utilizando red de arrastre, con muestreos mensuales y un total de 197 lances; mientras que en el presente estudio se realizaron 44 lances en cuatro épocas climáticas (11 lances en cada estación); Torres-Orozco y Castro-Aguirre (1992), en Bahía Magdalena-Bahía Almejas identificaron 85 especies de peces de la fauna de acompañamiento del camarón. Considerando que Bahía Magdalena y Bahía Almejas desde el punto de vista ecológico es una zona de transición entre dos ecosistemas, el número de especies registradas es mayor comparado con el registrado en Laguna San Ignacio. En Bahía Concepción, Rodríguez-Romero *et al.*(1998) identificaron 55 especies capturadas con red de arrastre.

Comparando los estudios realizados con el presente estudio, se observa un mayor número de especies, siendo inferior solamente a los realizados por Torres-Orozco y Castro-Aguirre (1992), Gutiérrez-Sánchez (1997) y Rodríguez-Romero *et al.*(1998).

Es importante señalar algunos factores que influyen en el registro de las especies recolectadas en ciertas áreas costeras, entre ellos la selectividad de las artes de pesca, la intensidad del muestreo, así como de las características propias del área, la extensión,

movilidad de las especies y la diversidad del hábitat (Álvarez-Rubio *et al.*, 1986; Blaber *et al.*, 1995; Grijalva-Chon *et al.*, 1996). Es de importancia resaltar la captura de la especie *Paralabrax auroguttatus* con el arte de pesca utilizado en el presente estudio, los registros que se tienen sobre esta especie es que su biología no es muy conocida, los pescadores la capturan con anzuelos y líneas sobre fondos rocosos a profundidades que van de los 40 a 107 metros en su estadio adulto, en Laguna San Ignacio se capturaron a profundidades que van de los 2 a los 4 metros en su estadio juvenil (Fischer *et al.*, 1995), por lo que el presente registro sería el primer reporte sobre esta especie capturada en aguas someras, protegidas, y de fondos blandos.

VIII. 3.-ABUNDANCIA TOTAL :

Considerando los resultados de composición y abundancia, se observó que la ictiofauna de Laguna San Ignacio presentó un patrón estructural en tiempo y espacio bien definido, dichos resultados coinciden con los registrados para otras lagunas costeras con las condiciones ambientales similares. En general las lagunas costeras de afinidad templada presentan una riqueza específica menor que la existente en los ambientes de afinidad tropical, en la cual la estructura se encuentra dominada por unas cuantas especies (Yañez-Arancibia, 1975).

La abundancia y distribución de los peces está relacionada con el medio físico, químico y biológico que los rodea (Lagler *et al.*, 1984; Torres-Orozco y Castro-Aguirre 1992). Las características propias del sitio en la que se ubica la comunidad, así como la capacidad que tengan las especies de soportar las condiciones del ambiente, son los factores principales que limitan la distribución y abundancia de las poblaciones que componen las comunidades.

En el presente estudio se registró una abundancia numérica total de 1361 organismos, al comparar estos resultados con otros trabajos realizados en Baja California Sur., en Laguna Ojo de Liebre, Acevedo-Cervantes (1997), registró una abundancia de 8412 individuos, de los cuales con red de arrastre recolectó 611 organismos, número muy inferior al reportado en Laguna San Ignacio; En Bahía Tortugas, Moreno-Sánchez (2002), registró una abundancia total de 781 organismos utilizando red agallera. En el estero El Coyote, Ramírez-De Aguilar Azpiroz (2001),

registró 2648 organismos, siendo para la captura con red de arrastre 91 individuos. En Laguna San Ignacio, Cruz-Escalona (1998), reporta una abundancia total de 854 organismos utilizando la red agallera como arte de pesca. En el complejo lagunar de Bahía Magdalena/Almejas, Gutiérrez-Sánchez (1997), registra un total de 6510 individuos, debido al mayor número de lances con red de arrastre. Rodríguez-Romero, *et al.* (1998), registraron un total de 1336 organismos en Bahía Concepción, B.C.S. utilizando red de arrastre.

La abundancia estacional en Laguna San Ignacio varió, registrándose en otoño la mayor captura y la mínima en primavera; esta variación pudiera explicarse en términos de los cambios ambientales (temperatura, salinidad, mareas, etc.), el uso diferente de los recursos que están disponibles dentro de la laguna, así como a otros factores (reproducción, alimentación, crianza, etc.). Es importante hacer notar que esta abundancia pudo estar influenciada por el evento El Niño, ya que se registraron más especies de origen tropical (21 especies) tales como: *Bairdiella icistia*, *Cetengraulis mysticetus*, *Exerpes asper*, *Sphoeroides lispus*, *Urobatis maculatus*, *Cyclopsetta panamensis*, *Umbrina xanti*, *Microlepidotos inornatus*, mientras que se registraron 14 especies de origen templado (Tabla 18).

Al calcular las densidades de capturas por abundancia numérica de los trabajos realizados en tres lagunas costeras, se registró que de sur a norte en la costa occidental de B.C.S. se observa una clara diferenciación, el trabajo de Gutiérrez-Sánchez (1997) en el complejo lagunar de Bahía Magdalena/Almejas, calculó una densidad de 79.2 ind./ha.; en el presente trabajo se registró una densidad de 39.3 ind./ha.; el de Acevedo-Cervantes (1997), en Laguna Ojo de Liebre, calculó una densidad de 25.2 ind./ha.; esta diferenciación latitudinal puede deberse a que la Bahía de Magdalena, forma parte de una zona de transición y se presenta un mayor número de ambientes y profundidades.

VIII. 4.-ABUNDANCIA RELATIVA:

La abundancia relativa permite reconocer las especies que aportan la mayor proporción de individuos al sistema, por lo que de las 44 especies registradas, 20 fueron las especies que registraron la mayor abundancia relativa, las cuales concentraron el 90.36%, destacando por su valor (mayor al 4 %) siete especies: *Paralabrax*

auroguttatus, *Sphoeroides lispus*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Paralabrax nebulifer*, *Sphoeroides annulatus*, *Eucinostomus dowii* y *Bairdiella icistia*, las cuales aportan el 62.55%, las restantes presentaron una abundancia relativa inferior al 1 %. Al comparar estos resultados con los obtenidos por Gutiérrez-Sánchez (1997) en Bahía Magdalena/Almejas, el cual encontró que de las 71 especies que identificó, 5 son las que presentaron abundancias mayores al 4%, (*Etropus crossotus*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Eucinostomus dowii*, *Urobatis maculatus* y *Arius platypogon*). El estudio realizado por Acevedo-Cervantes (1997) en la laguna Ojo de Liebre, encontró que de las 29 especies recolectadas con red de arrastre, 6 aportaron el 80.8 %, las que destacan por su valor: *Sphoeroides* sp., *Paralabrax maculatofasciatus*, *Urobatis halleri*, *Urobatis maculatus*, *Hypsopsetta guttulata* y *Sphoeroides annulatus*. En un área próxima a Laguna San Ignacio, el estero El Coyote, Ramírez-De Aguilar Azpiroz (2001), identificó 15 especies capturadas con red de arrastre, 6 especies fueron las más abundantes (*Sphoeroides annulatus*, *Sphoeroides lispus*, *Urobatis maculatus*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Eucinostomus dowii* y *Bairdiella icistia*); Rodríguez-Romero (1992) en Bahía Concepción, registró 55 especies de las cuales 4 especies presentaron abundancias mayores al 4 %, (*Paralabrax maculatofasciatus*, *Etropus crossotus*, *Urobatis halleri* y *Sphoeroides lispus*). De esta comparación se puede deducir que de las especies similares capturadas en las 4 lagunas costeras, la abundancia relativa calculada muestra poca variación, esta variación registrada se puede deber a las propias condiciones ambientales y las características fisiográficas de cada laguna.

De las especies que en el presente estudio aportaron el 90.36 % de la abundancia relativa, se incluyen especies que estuvieron presentes durante todo el ciclo anual en la laguna, lo que infiere que están mejor adaptadas a estos ambientes ya que se consideran eurihalinas y euritérmicas; además utilizan a esta laguna como un área de reproducción, crianza, alimentación y refugio; lo cual coincide con lo comentado por Cruz-Escalona (1998), referente a las especies que identificó para su estudio en Laguna San Ignacio B.C.S., el cual considera que la presencia de las especies puede ser atribuidas a: 1) diferencias en sus distribuciones temporales y espaciales, y 2) diferencias en sus estrategias de adaptación al hábitat, patrones reproductivos diferentes (los cuales involucran procesos de emigración e inmigración) y a los propios hábitos alimenticios de cada una de ellas.

VIII. 5.-BIOMASA:

Comparando los resultados de biomasa de peces de la laguna San Ignacio (67118 grs.) con los de Gutiérrez-Sánchez (1997) en Bahía Magdalena/Almejas, el registra un total de 416,693 grs. Acevedo-Cervantes (1997), en la laguna Ojo de Liebre, registra una biomasa capturada con la red de arrastre de 86,147 grs.; esta diferencia puede deberse a la intensidad de los muestreos, estacionalidad, abundancia, distribución de los peces y al tamaño de los organismos (Lagler *et al.*, 1984; Torres-Orozco, y Castro Aguirre, 1992).

VIII. 6.- BIOMASA RELATIVA:

De las 44 especies registradas, 13 de ellas aportaron el 91.18 %, de estas, siete especies concentraron el 76.27 % (*Sphoeroides annulatus*, *Urobatis halleri*, *Sphoeroides lispus*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Paralabrax auroguttatus*, *Urobatis maculatus* y *Paralichthys californicus*).

Comparando este resultado, con el de Gutiérrez-Sánchez (1997) en Bahía Magdalena/Almejas, el registra 7 especies con valores mayores al 4 % (*Paralabrax maculatofasciatus*, *Sphoeroides annulatus*, *Urobatis halleri*, *Urobatis maculatus*, *Eucinostomus dowii*, *Dasyatis brevis* y *Etropus crossotus*); Acevedo-Cervantes (1997), en la Laguna Ojo de Liebre, registra una biomasa de 86.6 %, en las principales especies que aportaron la mayor biomasa: *Sphoeroides* sp., *Paralabrax maculatofasciatus*, *Urobatis halleri*, *Urobatis maculatus*, *Hypsopsetta guttulata* y *Sphoeroides annulatus*, en las tres lagunas se observan especies similares que aportaron la mayor biomasa.

Al observar la biomasa relativa calculada en cada estación climática de Laguna San Ignacio, en otoño se registró la mayor biomasa siendo seis las especies que tuvieron la mayor aportación (86.54 %); en invierno obtuvo el segundo lugar en aportación, con 6 especies las que registraron la mayor aportación al sistema (79.49 %); el tercer lugar se registró en verano, con 5 especies las que presentaron la mayor biomasa (71.78 %); y por último, la estación climática de primavera alcanzó el menor registro de aportación al sistema, siendo 6 las especies que agruparon la mayor biomasa relativa (76.65 %); de

este análisis se puede observar que son muchos los organismos registrados con tallas pequeñas pero con poca biomasa, lo que indica que estos organismos utilizan a la Laguna San Ignacio como un área de crianza, alimentación, refugio, etc.

De las 13 especies que en este trabajo aportaron el 91.18 % de biomasa, Acevedo-Cervantes (1997), en Laguna Ojo de Liebre, registró que 8 de estas especies agruparon el 82.5 % durante el periodo Enero-Noviembre de 1995; Gutiérrez-Sánchez (1997) en Bahía Magdalena/Almejas, encuentra que 7 de estas especies aportaron el 62.8 % en sus muestreos mensuales de Julio de 1988 a Junio de 1989. Estas diferencias en la biomasa relativa, podrían deberse a la talla y número de los ejemplares recolectados, así como a las condiciones físicas de los individuos.

VIII. 7.- ATRIBUTOS ECOLÓGICOS:

VIII. 7.1 ÍNDICE DEL VALOR BIOLÓGICO:

Se identificaron 14 especies que presentaron la mayor dominancia durante las 4 estaciones climáticas, las que obtuvieron los valores más altos fueron: *Sphoeroides lispus*, *Paralabrax auroguttatus*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Paralabrax nebulifer*, *Bairdiella icistia*, *Exerpes asper* y *Sphoeroides annulatus*.

Comparando estos resultados con los obtenidos por Gutiérrez-Sánchez (1997) en Bahía Magdalena/Almejas, quien registra 12 especies dominantes: *Arius platypogon*, *Sphoeroides annulatus*, *Paralichthys californicus*, *Diplobatis ommata*, *Pleuronichthys ritteri*, *Urobatis halleri* y *Achirus mazatlanus*. En otra zona más al norte de Laguna San Ignacio, Acevedo-Cervantes (1997), en Laguna Ojo de Liebre, registra que las especies más dominantes fueron: *Paralabrax maculatofasciatus*, *Urobatis halleri* y *Urobatis maculatus*. No se observa similitud de las especies registradas en los resultados de los trabajos mencionados, a excepción de *Paralabrax maculatofasciatus*, las especies de mayor dominancia, son peces que permanecen la mayor parte del año dentro de estos sistemas lagunares (especies residentes), lo cual se apoya en el concepto de Loya y Escofet (1990) en el cual la constancia espacio y tiempo son los principales factores que influyen en la dominancia de las especies. Asimismo, Yáñez-Arancibia et al. (1985) mencionan que el concepto de especie dominante para zonas tropicales la define la

abundancia numérica, biomasa, de su distribución y la frecuencia de aparición en la comunidad.

VIII. 7. 2. ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON – WEINER:

La diversidad calculada dentro de la laguna San Ignacio presentó una marcada estacionalidad, la cual esta influenciada por la composición, distribución y abundancia de especies en forma anual y temporal. En general las especies tipifican épocas del año y localidades, otras especies presentan una mayor distribución en el ecosistema. Las localidades que presentaron una mayor diversidad fueron: Las islitas (localidad 10) en primavera; Las Islitas (localidad 10) y El Mapache (localidad 11) durante la estación de verano; El anegado (localidad 4) en otoño, Norte de Isla Garza (localidad 5) y Cantil Cristal (localidad 7) durante invierno (Tablas 19-22). Los valores obtenidos en la diversidad podrían ser debido a la selectividad del arte de pesca utilizado, coincidiendo con lo registrado por Álvarez-Rubio *et al.* (1986) en un sistema lagunar del Estado de Nayarit, en el cual mencionan que la diversidad cambia en función de la época del año, localidad, arte de pesca y las características intrínsecas de la comunidad. Comparando el análisis de este atributo ecológico con lo reportado por Gutiérrez-Sánchez (1997) quien registra valores que fluctuaron entre 1.9 bits/ind. a 3.6 bits/ind. para la zona de Magdalena/Almejas;., se puede inferir que estos valores de diversidad son mayores que en Laguna San Ignacio (de 0.56 a 2.28 bits/ind.), tanto para la abundancia como para la biomasa, debiéndose posiblemente a las características ecológicas, oceanográficas y fisiográficas del complejo o bien al efecto del Fenómeno del Niño 1998 debido a la mayor presencia de especies de origen tropical (Tabla 18); por otra parte, Acevedo-Cervantes (1997) en Laguna Ojo de Liebre, registra valores mayores (1.5 a 2.5 bits/ind.) por estar influenciados por la presencia de pastos marinos. En el sur de California, Horn y Allen (1985) obtienen una diversidad numérica de 1.2 bits/ind. y para biomasa de 2.15 bits/ind.; estos resultados son similares a los reportados en el presente estudio.

VIII. 7. 3. EQUITATIVIDAD:

Mediante el análisis de este índice, se puede observar que los organismos recolectados no presentaron una distribución equitativa, por lo que se infiere una dominancia de alguna de las especies, esta observación es tanto en forma espacial como temporal, por lo que sobre la base de este análisis, se puede deducir, que a mayor diversidad mayor equitatividad, y por el contrario, a menor diversidad menor equitatividad. La relación de los índices de diversidad y equidad presentan una relación inversa, debido a que la equidad es una expresión de la abundancia relativa y presenta un valor máximo de uno cuando todas las especies guardan una abundancia igual (Manjarrez-Acosta, 2001).

VIII. 7. 4. FRECUENCIA DE APARICIÓN RELATIVA:

Al analizar la frecuencia de captura se observó que la especie *Sphoeroides annulatus* presentó la mayor frecuencia de aparición, registrándose en once localidades, por lo que se puede observar que no está relacionada directamente con un tipo de sustrato, asimismo las restantes especies que en este estudio se consideraron residentes, las que presentaron una frecuencia entre siete y diez localidades a excepción de *Hippocampus ingens* quien apareció solamente en cuatro localidades, por ser de nado, extraordinariamente lento, estas especies pueden estar mejor adaptadas a tolerar condiciones ambientales que el resto de la especies registradas, estas, presentaron patrones de cambio estacional o temporal, por lo que se puede inferir que estos organismos presentan patrones de cambio en algunas áreas en particular, ya que el número de organismos obtenidos por lance es muy variable, así como en el número de localidades en las que se pudieron presentar.

VIII. 8 DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL:

Para conocer e interpretar la distribución espacio / temporal, es importante tomar en cuenta los parámetros principales que afectan la distribución de los peces tales como temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, turbidez (Blaber & Brewer, 1995). Así como

las características del sedimento, heterogeneidad del sustrato, tipo de vegetación, y la influencia de la disponibilidad de sus presas (Marchand, 1993); la presencia de especies de peces en un lugar y tiempo específico indican la capacidad de su movimiento para ocupar áreas de acuerdo a su afinidad geográfica y hábitat.

Al analizar la distribución espacial de las 44 especies recolectadas por temporada climática, se observa que 8 especies son consideradas residentes el cual presentaron una distribución espacial o frecuencia de aparición que fluctuó entre 4 a 11 localidades (Tabla 12).

El análisis de distribución espacial y temporal, permiten inferir que las especies registradas se distribuyen prácticamente en toda la laguna San Ignacio a diferentes tiempos. Marchand (1993), considera que las características del sedimento y la heterogeneidad del sustrato son factores que afectan la distribución de los peces. En un estudio realizado por Marshal y Elliott (1997) , en el estuario Humber del Reino Unido, comentan que la composición de las especies está influenciado por una variedad de factores tanto espacial como estacional, dado que la importancia de estas variaciones es producto de la composición de las especies entre las localidades e indirectamente a través de cambios en la temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, transparencia, etc.

VIII. 9 AFINIDAD ICTIOGEOGRÁFICA:

La Laguna San Ignacio por su ubicación geográfica se le clasifica como una laguna templada, de acuerdo con el trabajo realizado por Hubbs (1960), quien encuentra que para la costa occidental de la península de Baja California, el 44.7% son especies de afinidad templada, el 22 % de afinidad tropical y el 33 % son endémicas de la provincia Californiana. De acuerdo a la afinidad zoogeográfica registrada en el presente estudio se tiene que en la Provincia Panámica se obtuvo el 37 %, para la Pacífico Oriental 18 %, Provincia Mexicana 11 %, Provincia Cortez 2 % (agrupando el 68 % para los peces de afinidad tropical) y para la Provincia Californiana en donde zoogeográficamente se encuentra Laguna San Ignacio alcanzó el 32 %. Esta diferencia se puede deber principalmente por efecto del Fenómeno El NIÑO durante las tres estaciones climáticas de 1998 Primavera, Verano y Otoño. En Laguna Ojo de Liebre, Acevedo-Cervantes (1997), encuentra que el porcentaje de los peces de afinidad templada obtenido en esa

laguna es similar al reportado por Hubbs (1960); Gutiérrez-Sánchez (1997) en Bahía Magdalena / Almejas, en el cual diferencia a las especies que están muy próximas a la boca y que son de afinidad templada y las que se localizan en el fondo del complejo que son de afinidad tropical. El porcentaje de especies de cada provincia en el complejo lagunar de Bahía Magdalena es: 25 % Californiana, 8 % Mexicana, 1% endémicos del Golfo de California, 49 % Panámica, 12 % del Pacífico Oriental, 1 % Circumpacíficos y 5 % Circumtropicales. Godínez-Domínguez, *et al.* (2000), en su trabajo sobre cambios en la estructura de peces costeros durante los eventos El Niño-La Niña, en Bahía de Navidad en las costas del estado mexicano de Jalisco, encontraron que de las especies capturadas, el 68 % tienen una afinidad con la Provincia Panámica, 21 % tienen una afinidad con el Pacífico Oriental, 8 % son circumtropicales y 1.6 % tiene afinidad Indo-Pacífica.

En un estudio realizado por Galván et al. (2000) en cinco lagunas costeras del estado de Baja California Sur, mencionan que en la costa occidental de Baja California Sur, las especies de afinidad Panámica aumentan conforme disminuye la latitud; mientras que las de afinidad Californiana disminuyen en su representación.

VIII. 10. ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES:

Se aplica este análisis para describir la relación de las especies dominantes en su forma espacial y temporal con relación a los factores ambientales como la temperatura del agua, salinidad, transparencia, oxígeno disuelto y profundidad. En el análisis espacial se observó una relación entre la temperatura del agua, salinidad y dominancia de especies, asimismo se observó una relación con las localidades que están influenciadas por la zona de canales y las que están asociadas a zonas someras de la laguna. Esta relación coincide con lo reportado por Rodríguez-Romero *et al.*(1998), en Bahía Concepción, el cual reporta una mayor relación entre la temperatura del agua y la abundancia y biomasa de las especies; lo cual coincide con resultados en otras zonas del mundo (Palko et al. 1982; Skud 1982; Lamoalle y Vidy 1984; Horn y Allen 1985; Wenner y Sedberry 1989).

Jones y Swartz (1984), con base en las características fisiográficas de La Laguna San Ignacio, la dividen en tres zonas: 1) Laguna inferior, 2) Laguna media o centro y 3)

Laguna superior o cabecera. Con base en el análisis de componentes principales realizado en el presente estudio se observan dos zonas: 1) El área en donde se localizan las localidades que están influenciadas por la zona de canales y que corresponde a las localidades: 1, 2, 8, 9 y 10; y 2) El área en donde se localizan las localidades que están influenciadas por las aguas someras, en las localidades: 3, 4, 5, 6, 7 y 11; por lo que el presente estudio difiere con el trabajo realizado por Jones y Swartz (1984). Esta diferencia puede deberse a que en la zona de canales las características oceanográficas, tales como corrientes, temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y transparencia, son distintas a la zona de aguas más someras. .

IX.- CONCLUSIONES:

- 1.- Los parámetros físico-químicos (temperatura y salinidad) registrados en Laguna San Ignacio, se observa en su distribución espacio-temporal que los valores de las localidades próximas a la boca van incrementándose hacia las localidades del interior de la laguna, la transparencia del agua decrece en ese sentido y el oxígeno disuelto presenta un patrón con valores que disminuyen de la boca hacia el interior, presentándose en la parte media de la laguna valores sin un patrón bien definido.
- 2.- En base al comportamiento de los parámetros físico-químicos (temperatura y salinidad), las estaciones climáticas de primavera y otoño se pueden considerar estaciones intermedias entre verano e invierno respectivamente.
- 3.- La ictiofauna de Laguna San Ignacio, está conformada por 44 especies, agrupadas en 35 géneros y 21 familias; las familias que aportaron un mayor número de especies son: Serranidae (4 spp.), Haemulidae (4 spp.), Sciaenidae (4 spp.), Engraulidae (3 spp.), Gerreidae (3 spp.), Bothidae (3 spp.) y Tetraodontidae (3 spp.).
- 4.- La estación de otoño presentó la mayor abundancia numérica y por biomasa (34.6 y 30.4 % respectivamente); mientras que la más baja fue en primavera con valores de 16.5 y 13.5 % respectivamente.
- 5.- En invierno se obtuvo el mayor índice de diversidad por abundancia numérica (2.28 bits/ind.) y la menor fue en otoño (0.41 bits/ind.).
- 6.- Las especies que permanecieron durante todo el ciclo anual en la laguna costera de San Ignacio fueron: *Eucinostomus dowii*, *Hippocampus ingens*, *Hypsopsetta guttulata*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Paralichthys californicus*, *Sphoeroides annulatus*, *Sphoeroides lisps* y *Urobatis halleri*.

7.-Las especies dominantes de acuerdo al IVB durante el periodo de muestreo fueron: *Sphoeroides lispus*, *Sphoereoides annulatus*, *Paralabrax auroguttatus*, *Paralabrax maculatofasciatus*, *Paralabrax nebulifer*, *Bairdiella icistia* y *Exerpes asper*.

8.-Las estaciones climáticas de primavera, verano y otoño de 1998, estuvieron influenciadas por el evento El Niño, debido a la mayor presencia de especies de origen tropical.

9.-Las especies de origen tropical que estuvieron presentes durante el evento El Niño fueron: *Bairdiella icistia*, *Cetengraulis mysticetus*, *Exerpes asper*, *Sphoeroides lobatus*, *Urobatis maculatus*, *Pomadasys panamensis* y *Uumbrina xanti*.

10.-Las especies registradas en Laguna San Ignacio de origen tropical fueron 30 y las de origen templado fueron 14; en base a las 44 especies identificadas, el porcentaje para cada provincia fue: Provincia Panámica 36.4%, Provincia Californiana (31.8%), Pacífico Oriental (18.2%), Provincia Mexicana (11.4 %) y Provincia de Cortez (2.3 %).

11.-Mediante el análisis de componentes principales se puede observar que la temperatura, salinidad, oxígeno y transparencia del agua, influyen en la abundancia de las especies.

12.-Con base en este mismo análisis (ACP), se puede observar dos regiones: 1) influenciadas por la zona de canales y 2) influenciadas por aguas someras.

X.- RECOMENDACIONES:

Se recomienda continuar los estudios ecológicos de la ictiofauna de fondos blandos de Laguna San Ignacio, para poder establecer comparaciones y obtener una aproximación más precisa del comportamiento poblacional de esta comunidad, en virtud de que el presente estudio se realizó bajo la influencia de dos eventos oceanográficos (El Niño y La Niña), y considerando que esta importante laguna forma parte de la Reserva de la Biosfera del Vizcaíno, por lo que se hace necesario contar con referencias científicas para que en caso de una posible expansión de la salinera de Guerrero Negro hacia Laguna San Ignacio, se puedan realizar estudios comparativos y determinar en su caso si desde el punto de vista ecológico está siendo alterada o no.

Con base en los resultados obtenidos en el presente estudio, y lo comentado en el párrafo anterior, se recomienda hacer estudios biológicos y ecológicos de la comunidad de peces capturadas con diferentes artes de pesca para integrar el conocimiento de este importante recurso marino y conocer la estructura de la ictiofauna asociada a fondos blandos y de la columna de agua en condiciones normales.

XI.- BIBLIOGRAFÍA:

- Acevedo-Cervantes, A. 1997. Caracterización ecológica de la comunidad íctica de la Laguna Ojo de Liebre, B.C.S, México. Tesis de Maestría. CICIMAR-IPN. 108 pp.
- Acosta, R. M. J. Y S. Álvarez B. 1974. Distribución superficial de algunos parámetros hidrológicos, físicos y químicos en el estero de Punta Banda, B. C. en otoño e invierno. Ciencias Marinas 1(1):16-45 pp.
- Álvarez-Borrego, S. y A. Granados-Guzmán. 1982. Variación espacio temporal en un hábitat de invierno de la ballena gris: Laguna Ojo de Liebre. Cien. Pesp., 18(1) 151-165
- Álvarez-Rubio, M. F., Amezcua-Linares y A. Yáñez-Arancibia. 1986. Ecología y estructura de las comunidades de peces en el sistema lagunar Teacapán-Agua Brava, Nayarit, México. An. Inst.Cienc. del Mar y Limnol.. UNAM, 12(1):185-242 .
- Allen, G. R. y D. Ross Robertson. 1998. PECES del Pacífico Oriental Tropical. Crawford House Press Pty Ltd., 2da. Edición en español, CANABIO y Agrupación Sierra Madre, S.C. 327 pp.
- Amezcua-Linares, F. 1977. Generalidades ictiológicas del sistema lagunar costero Huizache-Caimanero, Sinaloa, México. Anales del Instituto de Ciencias del mar y Limnología. UNAM. 4(1):1-26.
- Anónimo. Diario Oficial de la Federación. Gobierno de la República. 30 de Noviembre de 1998.
- Briggs, J. C., 1974. Marine Zoogeography. McGraw-Hill Book Company, New York, 475 pp.
- Blaber, S.J.M., D.T. Brewer y J.P. Salini. 1995. Fish communities and the nursery role of the shallow inshore waters of a tropical bay in the Gulf of Carpentaria, Australia. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 40, 177-193
- Campos-Dávila, L. 1998. Composición y abundancia de la ictiofauna capturada con red agallera en el área de Loreto, B.C.S. México. Tesis de Maestría CICIMAR-IPN.
- Castro-Aguirre, J. L., E. F. Balart y J. Arvizu-Martínez, 1995. Contribución al conocimiento del origen y distribución de la ictiofauna del Golfo de California, México. Hidrobiológica 5(1-2):57-78.
- Cruz-Escalona, Víctor H., 1998. Análisis tróficos de la Ictiofauna de la Laguna de San Ignacio, B.C.S.. Tesis de Maestría, CICIMAR. 128 pp.
- Cruz-Escalona, V. H., L. A. Abitia-Cárdenas, L. Campos-Dávila y F. Galván-Magaña. 2000. Trophic analysis of the slender-spined catfish *Arius platypogon* (Günther, 1864), in San Ignacio Lagoon, Baja California Sur, México. Revista de Biología Marina y Oceanografía. 35(1): 41-47.
- Cruz-Escalona, V.H., Abitia, C. L.A., Campos, D.L y Galván, M.F. 2000. Trophic interrelations of three most abundant fish species from San Ignacio lagoon, B.C.S., Mexico. Bulletin of Marine Sciences. 66(2):361-373.
- Claridge, P. N., Potter, I. C. y Hardisty, M.W. 1986. Seasonal changes in movements, abundance, size, composition and diversity of the fish fauna of the Seven estuary. J. Mar. Biol. Assoc. U. K. 66:229.
- Contreras, F. 1988. Las Lagunas Costeras Mexicanas. Centro de Ecodesarrollo, Secretaría de Pesca. 69 pp.
- Curran, H. W. (1942). A sistematic revision of the gerreid fishes referred to the genus *Eucinostomus* with a discussion of their distribution and speciation. Tesis Doctoral, sin publicar. University of Michigan.

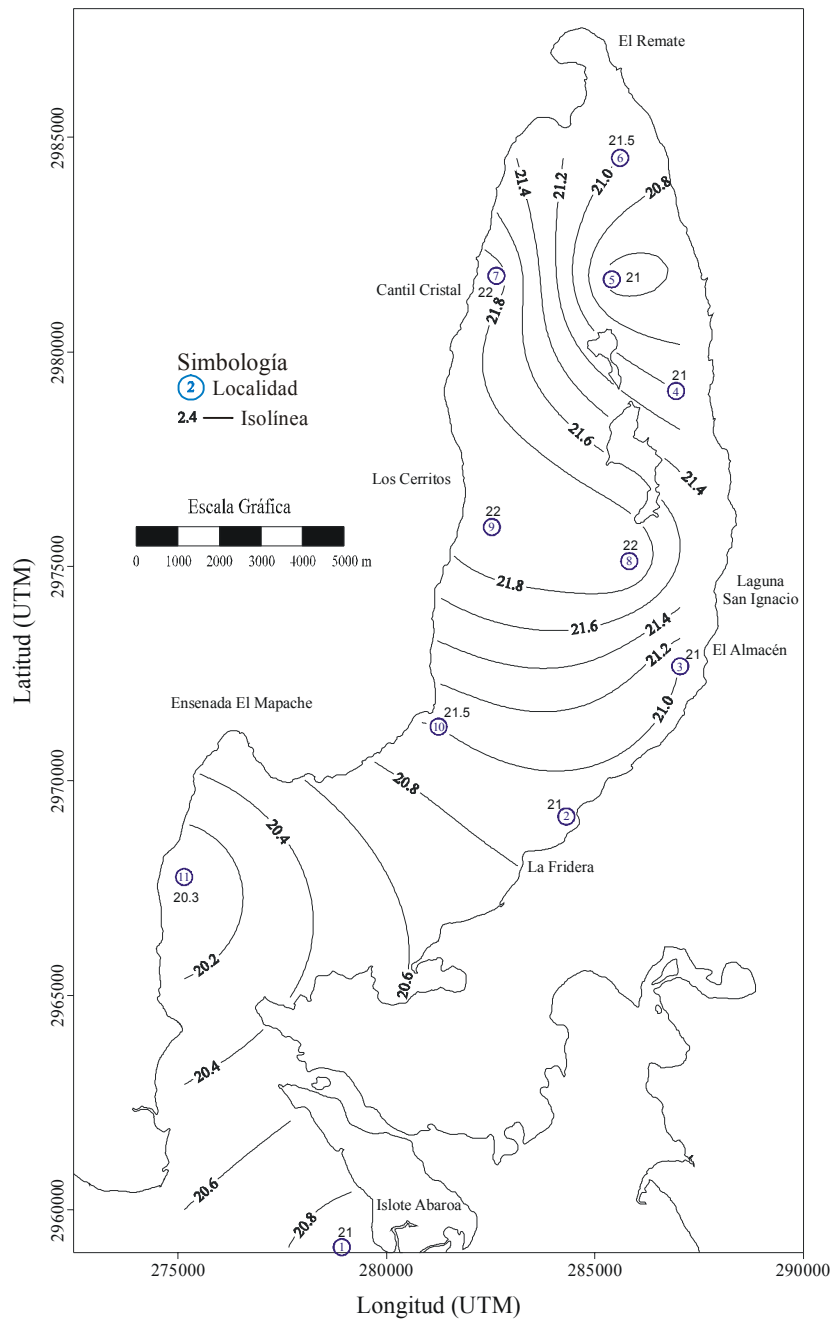
- Danemann, G. D. 1991. Amplitud y sobreposición de nichos ecológicos de aves ictiófagas andantes en Isla La Ballena, Laguna San Ignacio, Baja California Sur. Tesis de licenciatura, UABCS. 92 pp.
- Day, W.J., C.A.S. Hall, W.M. Kemp y A. Yañez-Arancibia. 1989. Estuarine Ecology. John Wiley and Sons, Inc.USA. 558 pp.
- De la Lanza Espino y C. Cáceres M, Editores. 1994. Lagunas costeras y el litoral mexicano, UABCS. 525 pp.
- De la Cruz-Agüero, G. 1994. ANACOM: Sistema para el análisis de comunidades en computadoras personales. Versión 3.0 Manual del usuario. ISBN 970-91358-0-5. México, 99 pp.
- Fortier, L. y Leggette, W. C. 1982. Fockian transport and the dispersal of fish larvae in estuaries. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 39: 1150.
- Fischer, W.; Krupp, F.; Schneider, W.; Sommer, C.; Carpenter, K.E.; Niem, V.H. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Roma, FAO. Vol. II: 647-1200 p.
- Fischer, W.; Krupp, F.; Schneider, W.; Sommer, C.; Carpenter, K.E.; Niem, V.H. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Roma, FAO. Vol. III: 1201-1813 p.
- Galván-Magaña, F., F.J. Gutiérrez, S., L.A. Abitia, C. y J. Rodríguez, R. 2000. The distribution and affinities of the shore fishes of Baja California Sur lagoons. En: M. Munawar, S. Lawrence, I.F. Munawar and D. Malley (eds.). Aquatic Ecosystems of Mexico: Status and Scope. pp.383-398. Ecovision World Monograph series. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.
- Galván, P.V.H. 1998. Estructura de la comunidad de peces capturada con redes agallera y charalera en Bahía de La Paz, B.C.S. México. Tesis de Maestría. CICIMAR-IPN.109 pp.
- Godínez-Domínguez, E., J. Rojo-Vázquez, V. Galván-Piña y B. Aguilar-Palomino. 2000. Changes in the Structure of a Coastal Fish Assemblage Exploited by a Small Scale Gillnet Fishery During an El Niño-La Niña Event. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 51, 773-787.
- Gutiérrez-Sánchez F.J., 1997. Ecología de peces de fondos blandos del complejo lagunar Bahía Magdalena B.C.S. México. Tesis de Maestría, CICIMAR. 96 pp.
- Grijalva-Chon, F. J., S. Núñez-Quevedo y R. Castro-Longoria. 1996. Ictiofauna de la laguna costera La Cruz, Sonora, México. Ciencias Marinas, 22 (2):129-150
- Horn, M. H.,y Allen I. G., 1985. Fish community ecology in southern California bays and estuaries, Chap. 8, 169-190. En: Yañez-Arancibia, A. (Ed) Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration. UNAM.-PUAL-ICML, Editorial Universitaria, México.
- Hubbs, C.L.,1960. The marine vertebrates of the outer coast. Symposium: The biogeography of the Baja California and adjacent seas. Syst. Zool. 9(3-4):134-147.
- Krebs, C. J. 1978. Ecology the experimental analysis of distribution and abundance. 2da. Ed. Harper International. NY. EUA. 678 pp.
- Jordan, D.S. y B. W. Evermann. 1896, 1898 y 1900). The fishes of North Middle America, Bulletin of the United States National Museum. (47):1-3313 pp.
- Lagler, F. K., J. E. Bardach, R. R. Miller y D. R. M. Passino. 1984. Ictiología. Ed. AGT S. A. México. 489 pp.
- Lankford, R.R. 1977. Coastal Lagoons of Mexico: their origin and classification. 182-215. En: Wiley, M. (Ed) Estuaries Processes, Academy Press, Inc., Nueva York.

- Largier, J.L., J.T. Hollibaugh, y S.V. Smith. 1995. Seasonally hypersaline estuaries in Mediterranean-climate regions. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*.
- Lincoln, R.J., G. A., Boxshall y P. F., Clark. 1995. Diccionario de ecología, evolución y taxonomía. Fondo de cultura económica. México. 488 pp.
- Livingston, R. J. 1976. Diurnal and seasonal fluctuations of organisms in a north Florida estuary. *Estuar. Coast Mar. Sci.*, 4:373.
- Loya, D. H. y Escofet A. 1990. Aportación al cálculo del índice de valor biológico, (Sanders, 1960). *Ciencias Marinas* 16 (2) : 97-115 pp.
- Ludwig, J. y J. Reynold. 1988. *Statistical Ecology*. John Wiley & Sons Inc. New York. 351 pp.
- Manjarrez-Acosta, C. 2001. Variación estacional de la comunidad de peces de fondos blandos del área costera del sur de Sinaloa, México. Tesis de maestría CICIMAR-IPN. 73 pp.
- Margalef, D. R. 1969. *Perspective in ecological theory*. Chicago Univ. Press. 111 pp.
- Margalef, D. Ramón. 1977. *Ecología*. Ed. Omega, Barcelona, España. 951 pp.
- Meek, D. y S. F. Hildebrand. 1923, 1925 y 1928. The marine fishes of Panama. *Publications Field Museum Natural History (Zoology Series)*. 15 (1-3), 1045 pp.
- McHugh, J.L. 1967. The estuarine ecosystem integrated. Foreword. 9-16. En: Yañez-Arancibia, A. (Ed) *Fish community Ecology Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration*. UNAM-PUAL-ICML, Editorial Universitaria, México.
- Moyle, P. B. y J.J. Cech. 1982. *Fishes: An introduction to Ichthyology*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J, USA.
- Moreno Sánchez, X. G. 2002. Composición ictiofaunística de Bahía Tortugas, Baja California Sur, México. Tesis de licenciatura, Biología Marina UABCS. 64 pp.
- Miller, D.J. and R.N. Lea. 1972. *Guide to the coastal marine fishes of California*. Calif. Dept. Fish Game, Fish Bull. 157. 235 pp.
- Nelson, J. S. 1984. *Fishes of the world*. 2da. Ed. John Wiley and Sons, New York. 523 pp.
- Nikolski, G. V. 1963. *The ecology of fishes*. Academic Press. Inc. NY EUA. 352 pp.
- Norman, J. R. 1934. A systematic monograph of the flatfishes (Heterosomata). Vol. I. *Psettodidae, Bothidae, Pleuronectidae*. Trustees British Museum (Natural History). London, 459 pp.
- Pielou, E. C. 1976. *Ecological Diversity*. J. Wiley and Sons, New York. N. Y. 286p.
- Phleger, F.B., 1969. Some general features of coastal lagoons. 5-26 pp. En: Ayala-Castañares, A. y F. B. Phleger (Eds.) *Coastal Lagoons: A Symposium. Memorias del Simposium Internacional sobre Lagunas Costeras*. UNAM-UNESCO, México D.F., Nov. 28-30, 1967.
- Pérez-Mellado, J. y L. T. Findley. 1985. Evaluación de la ictiofauna acompañante del camarón capturado en las costas de Sonora y norte de Sinaloa, México, Cap. 5:201-254 pp. En Yañez-Arancibia, A.(Ed.); *Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón*. Prog. Univ. de alimentos. Inst. de Ciencias del Mar y Limnología, Inst. Nac. De Pesca. UNAM. México. 748 pp.
- Ramírez, De Aguilar Azpiroz, Mario. 2001. Ictiofauna del estero El Coyote Baja California Sur, México. Tesis de Licenciatura, Biología Marina, UABCS. 63 pp.
- Ramírez, R. M..1989. Análisis preliminar de las pesquerías artesanales del área de Bahía Magdalena, B. C. S. Durante 1982-1983. En: V Simposium Internacional de Biología Marina. UABCS, La Paz, B. C. S. México, 149-154.

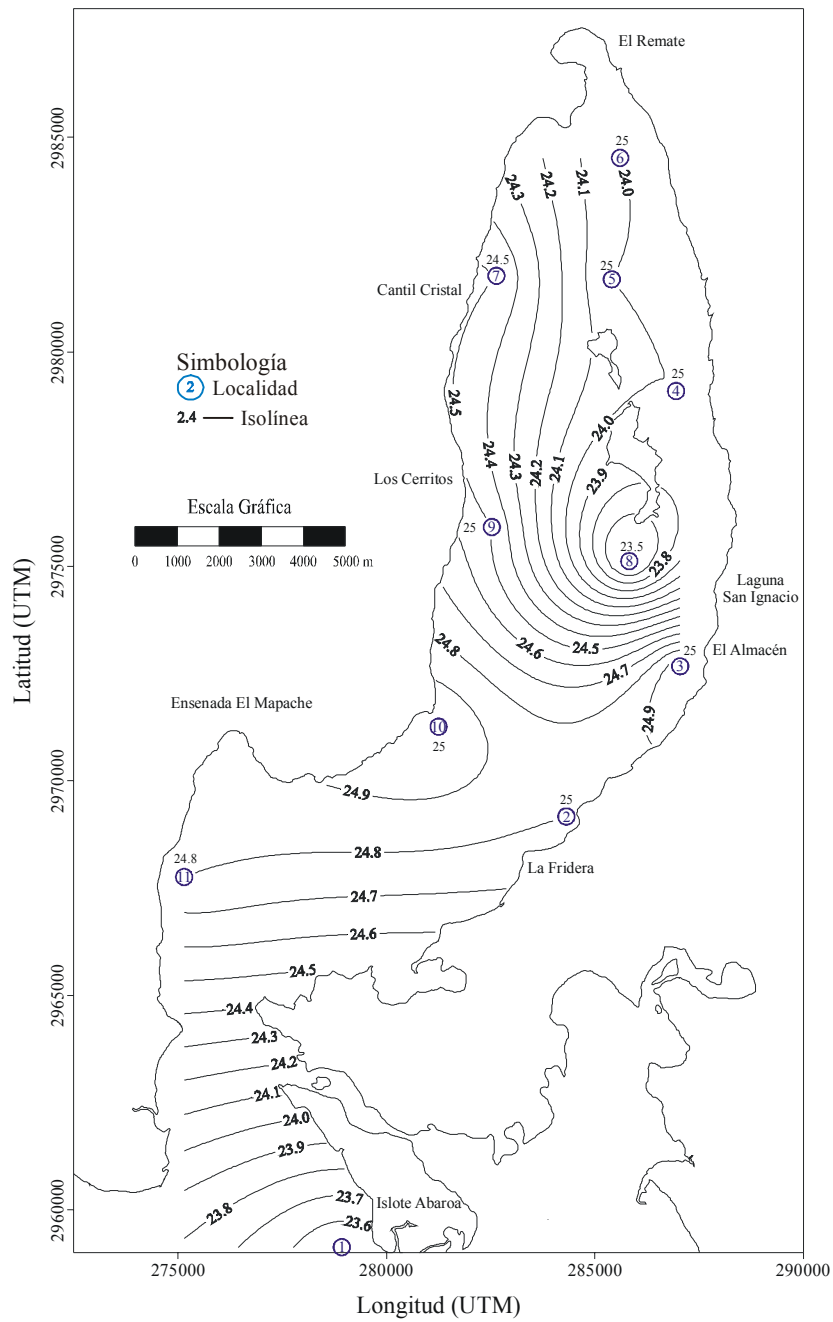
- Reitherman, B. y J. Storrer. 1981. A preliminary report on the reproductive biology of the Whale Island osprey (*Pandion haliaetus*) population, San Ignacio Lagoon, B.C.S. Research Associates of the Western Foundation of Vertebrates Zoology. Los Angeles California, USA. 28 p.
- Rodríguez-Romero J. 1992. Composición, abundancia y riqueza específica de peces de fondos blandos en Bahía Concepción Baja California Sur, México durante el período febrero-septiembre de 1989. Tesis de Maestría CICIMAR.74 pp.
- Rodríguez-Romero, J., Abitia, C.L.A., Galván, M.F. y Chávez, R.H. 1994. Composición, abundancia y riqueza específica de la ictiofauna de Bahía Concepción, Baja California Sur, México. Ciencias Marinas. 20(3): 321-350
- Rodríguez-Romero, J., Abitia, C.L.A., Galván, M.F., Arvizu, M.J. y Aguilar, P.B. 1998. Ecology of fish communities from the soft bottoms of Bahía Concepción, México. Archive of Fishery and Marine Research. 46 (1): 61-76.
- Rosales-Casán, J.A. 1997. Inshore Soft-Botton Fishes of two Coastal Lagoons on the Northern Pacific coast of Baja California. CalCOFI Rep., Vol. 38. 180-192.
- Rosenblatt, R.H. 1967. The zoogeographic relationship of the marine shore fishes of Tropical America. Stud.Trop. Ocenogr. Miami 5:579-592.
- Ruiz- Durá, M.F. 1985. Recursos pesqueros de las costas de México. 2da. Ed. Editorial Limusa. México. 208 pp.
- Sanders, H. L.1960. Bentic studies in Buzard Bay. III. The structure of the softbottom community. Limnol. Oceanogr. 5:138-153.
- Sánchez, G. P. y A. Yáñez A. 1985. Evaluación ecológica de recursos demersales costeros tropicales: un enfoque metodológico en el sur del Golfo de California. Chap. 7 . En: A. Yáñez-Arancibia, A. (Ed) Fish community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards and Ecosystem Integration. UNAM-PUAL-ICML México, 654 pp.
- Shannon, C. E. y W. Weaver, 1963. The mathematical theory of communication. Urbana, University of Illinois Press. 177 pp.
- Subrahmanyam, C.B., 1985. Fish communities of a bay estuarine-marsh system in North Florida, Chap.9, 191-206. En: Yáñez-Arancibia, A. (Ed) Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards and Ecosystem Integration. UNAM.-PUAL-ICML, Editorial Universitaria, México.
- Swartz, S. L. y W. C. Cummings. 1978. Gray whales, *Eschrichtius robustus*, in Laguna San Ignacio, Baja California Sur, México. Final Report. Marine Mammal. Comisión, Washington, D.C. 38 pp.
- Thomson, D.A., L.T. Findley, y A.N.Kerstitch, 2000. Reef Fishes of the Sea of Cortez.Texas Press. 375 pp.
- Torres-Orozco, Bermeo, R. E. y J. L. Castro-Aguirre.1992. Composición, abundancia y diversidad de la ictiofauna del sistema lagunar de Bahía Magdalena-Bahía Almejas, B. C. S. México. Res. IX Simp. Internac. Biol. Mar. 16 p.
- Urbán, R.J. 1993. Los mamíferos marinos del Pacífico Mexicano. V Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar; 27 de Sept.-1 de Oct. La Paz, B.C.S.
- Uscanga-Aguilar, S. 2002. Caracterización de la comunidad íctica capturada con red agallera en Isla san José, B.C.S., México. Tesis de licenciatura, Biología Marina, UABCS, 69 pp.
- Walker, B.W., 1960. The distribution and affinities of the marine fish fauna of the Gulf of California. Symposium: The Biogeography of Baja California and Adjacent Seas. Syst. Zool. 9(3):123-133 p.

- Walker, J. y W. Bussing. (1996). Two new pufferfishes of the genus *Sphoeroides* from the Eastern Pacific. *Copeia* (3): 677-684 p
- Whitehead, P. J. P. (1985). FAO Species Catalogue. Clupeid of the world. An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. Part. 1.- Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. FAO Fisheries Synopsis (125), Vol. 7. Part. 1: 1-303 pp.
- Yañez-Arancibia, A. 1975. Sobre los estudios de peces en las lagunas costeras. An. Inst. Cienc. Del mar y Limnol. UNAM. México. 2:(1):23-50 p.
- Yañez-Arancibia, A. 1977. Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades ictiofaunísticas en nueve lagunas costeras del estado de Guerrero (Pacífico central de México). Tesis Doctoral, UNAM. 171 pp.
- Yañez-Arancibia, A. y P. Sánchez-Gil, 1986. Los peces demersales de la plataforma continental del sur del Golfo de México. 1. Caracterización del ecosistema y ecología de las especies, poblaciones y comunidades. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, Publicación especial 9:230.
- Zahuranec, B. V. (1967). The gerreid fishes of the genus *Eucinostomus* in the Eastern Pacific. Tesis Maestría en Ciencias, Scripps Institution of Ocenography, University of California, La Jolla, San Diego, USA. 74 pp.

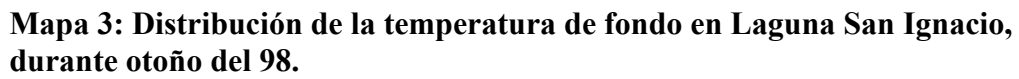
ANEXO I.

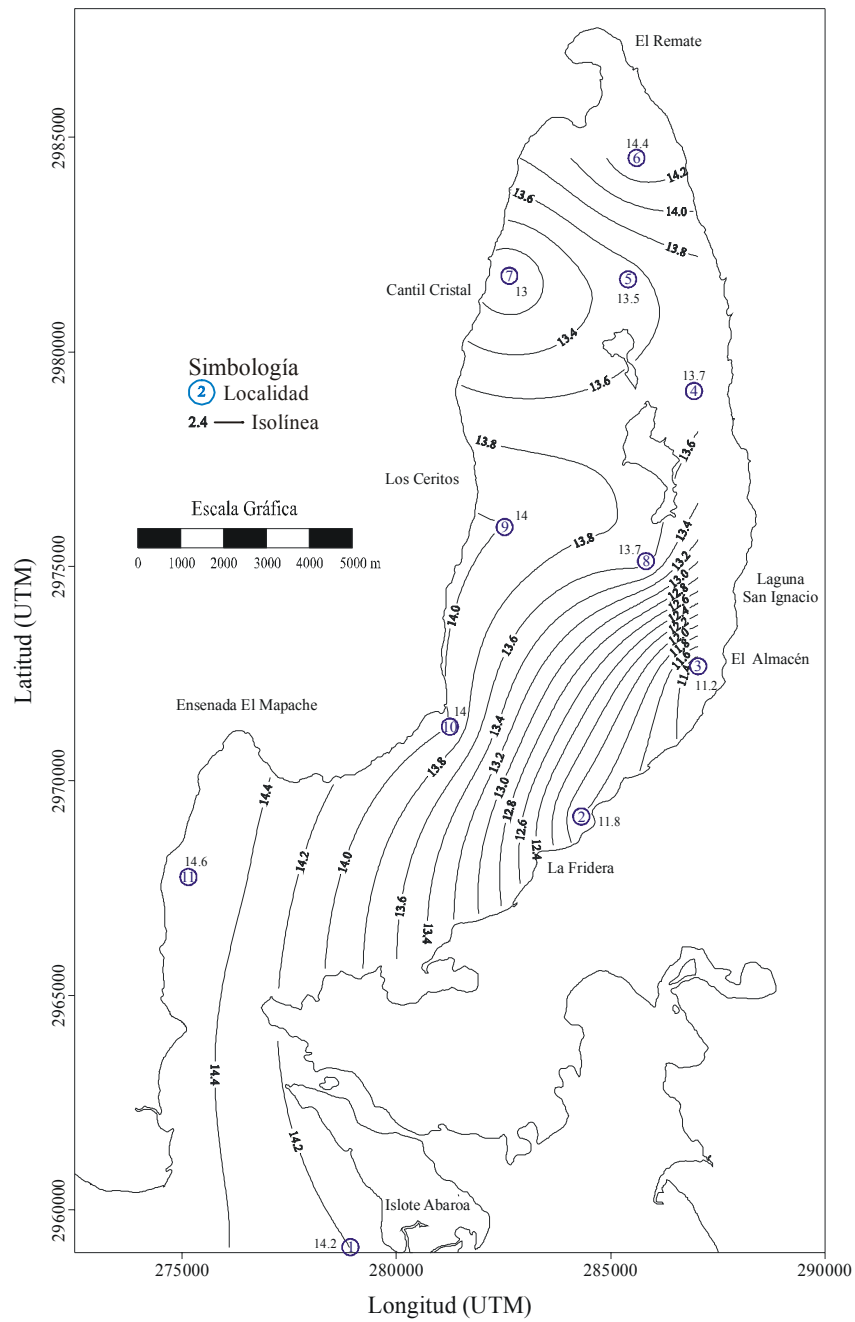


Mapa 1: Distribución de la temperatura de fondo en Laguna San Ignacio, durante primavera del 98.

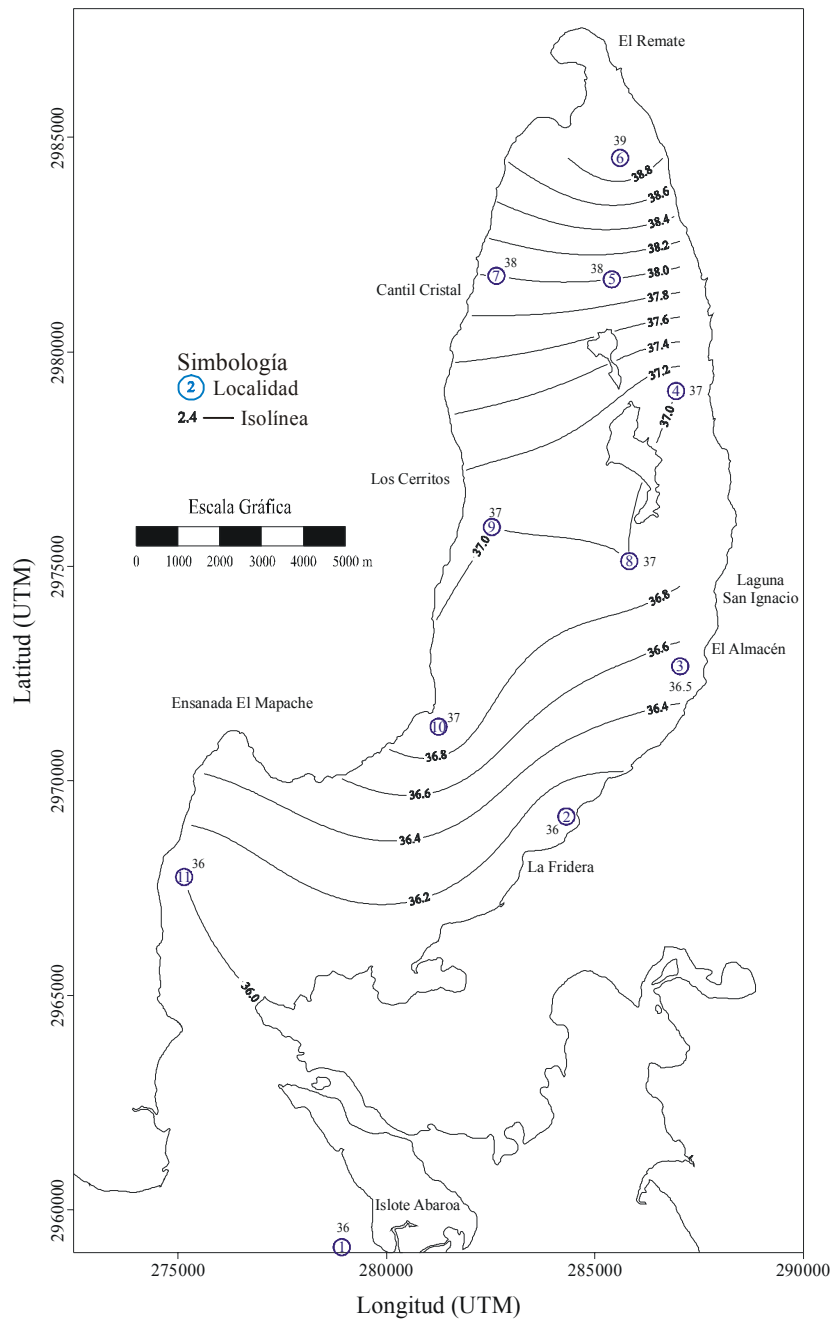


Mapa 2: Distribución de la temperatura de fondo en Laguna San Ignacio, durante verano del 98.

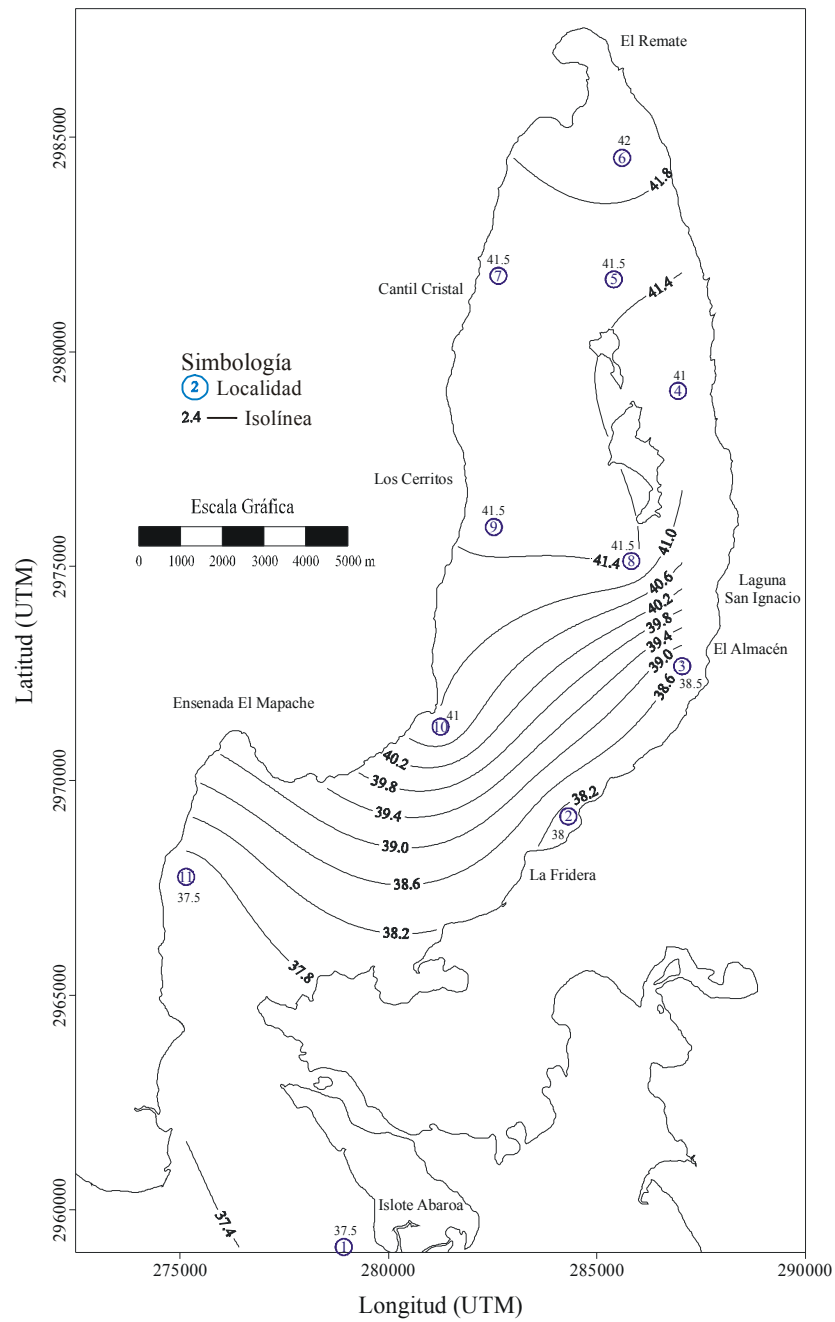




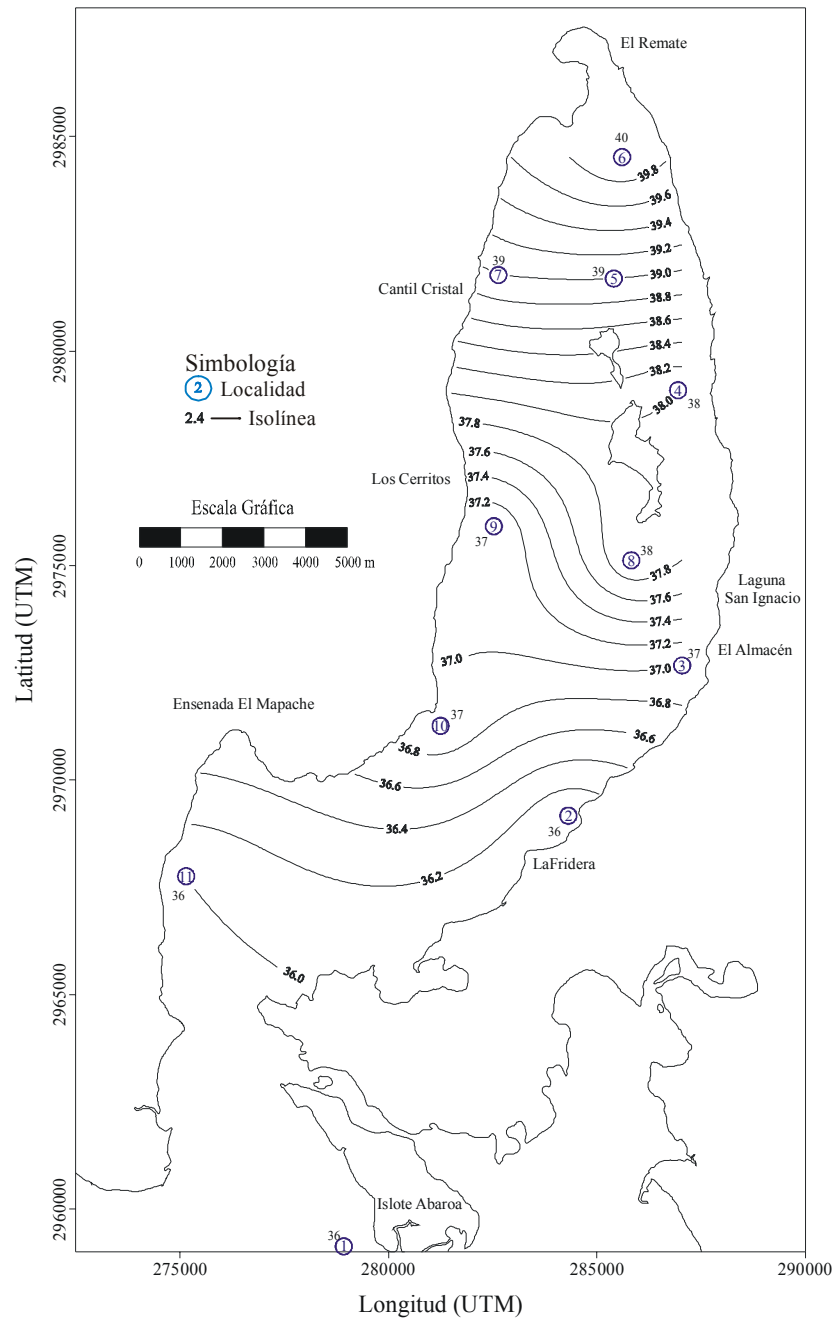
Mapa 4: Distribución de la temperatura de fondo en Laguna San Ignacio, durante invierno del 99.



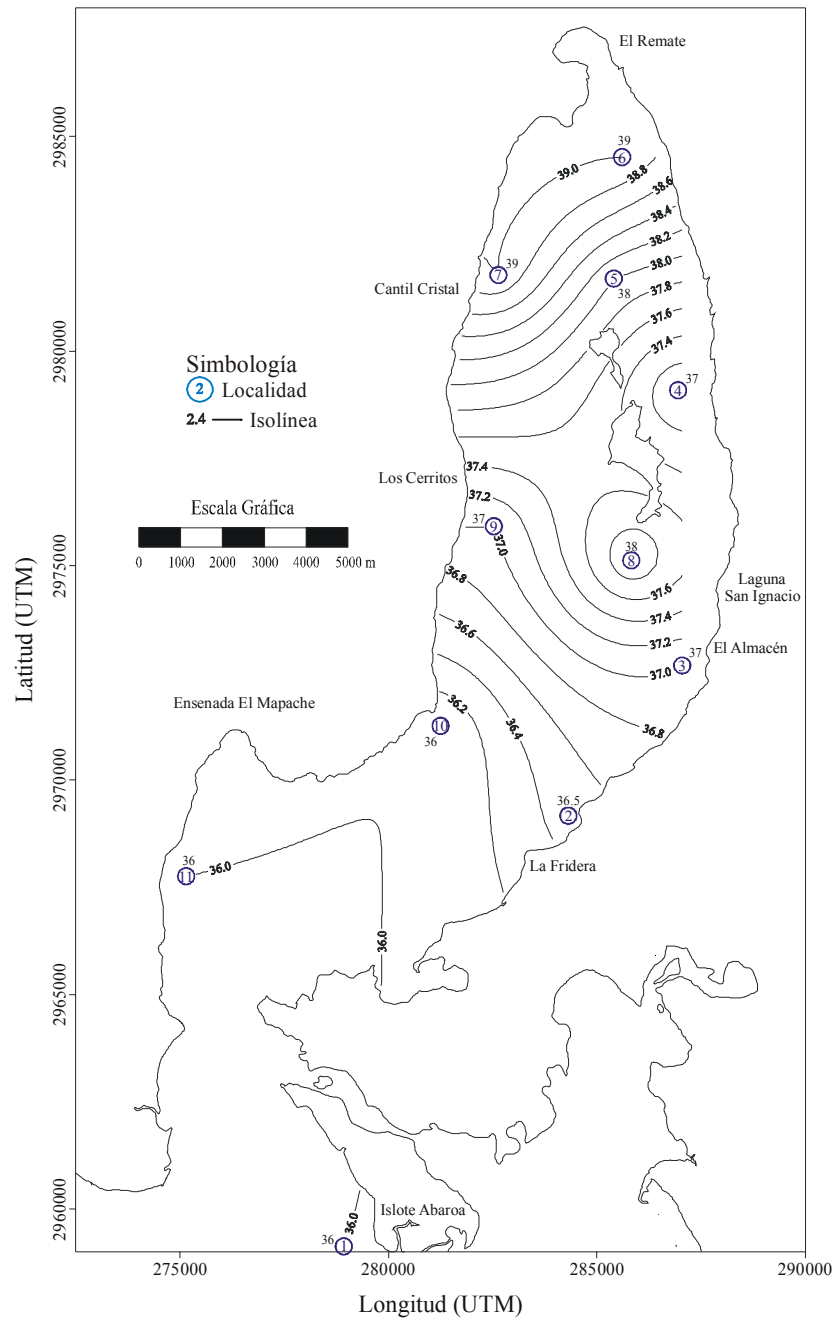
Mapa 5: Distribución de la salinidad de fondo en Laguna San Ignacio, durante primavera del 98.



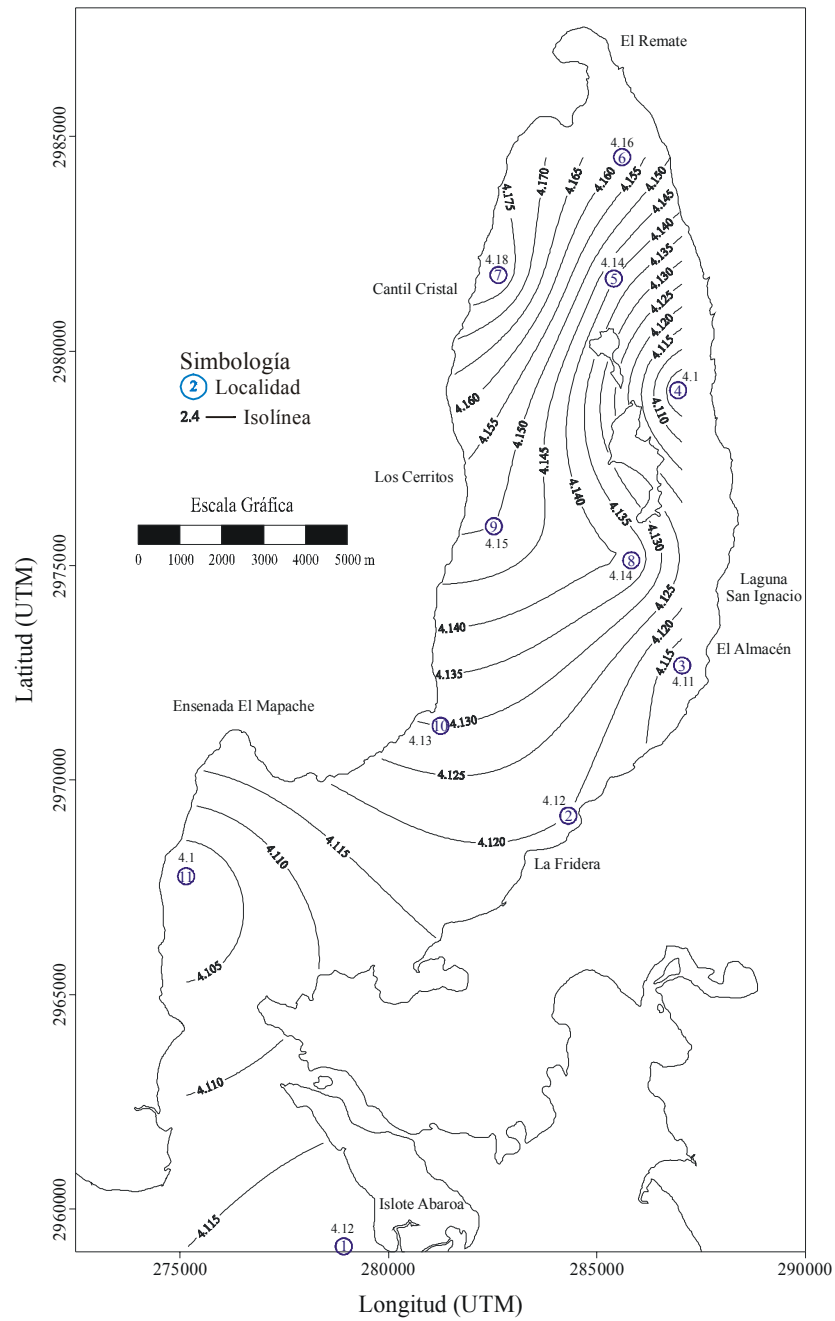
Mapa 6: Distribución de la salinidad de fondo en Laguna San Ignacio, durante verano del 98.



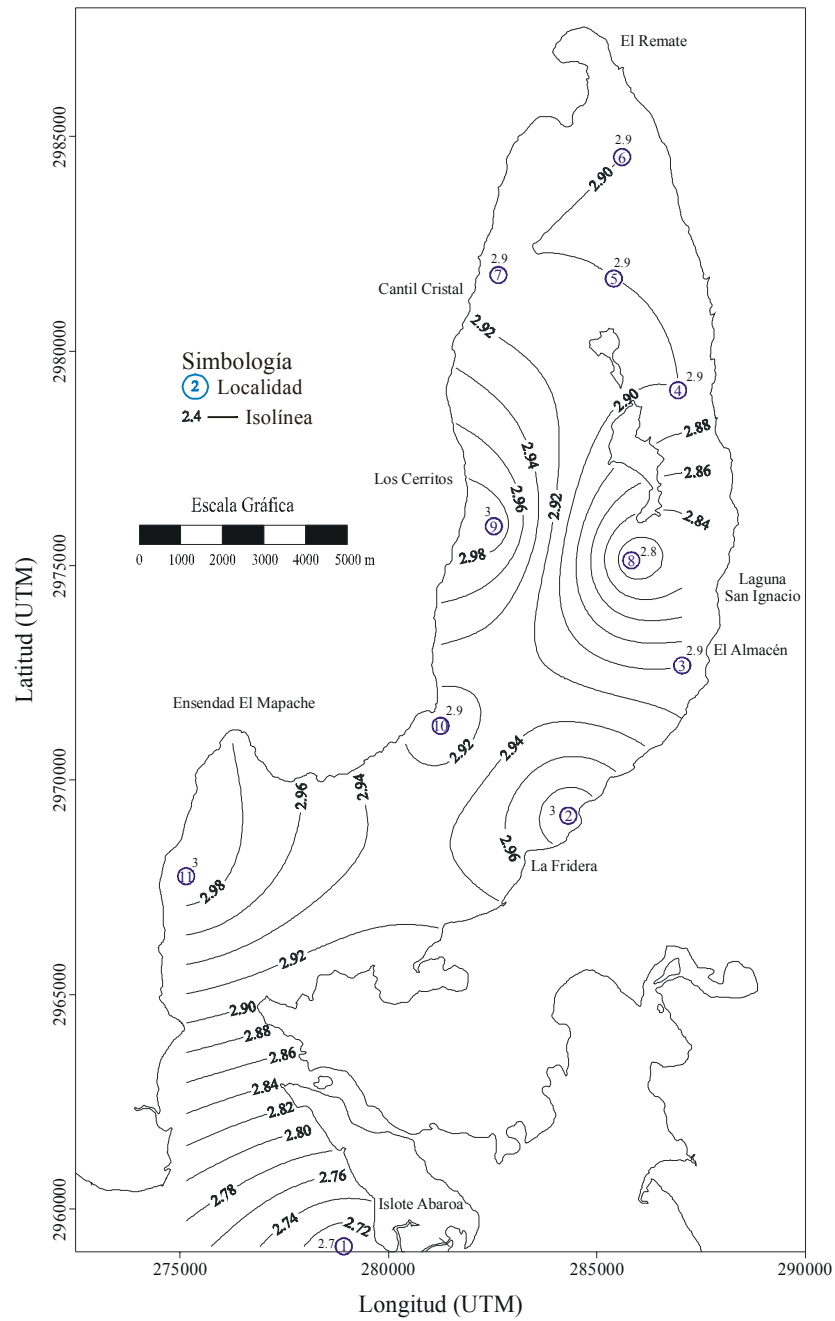
Mapa 7: Distribución de la salinidad de fondo en Laguna San Ignacio, durante otoño del 98.



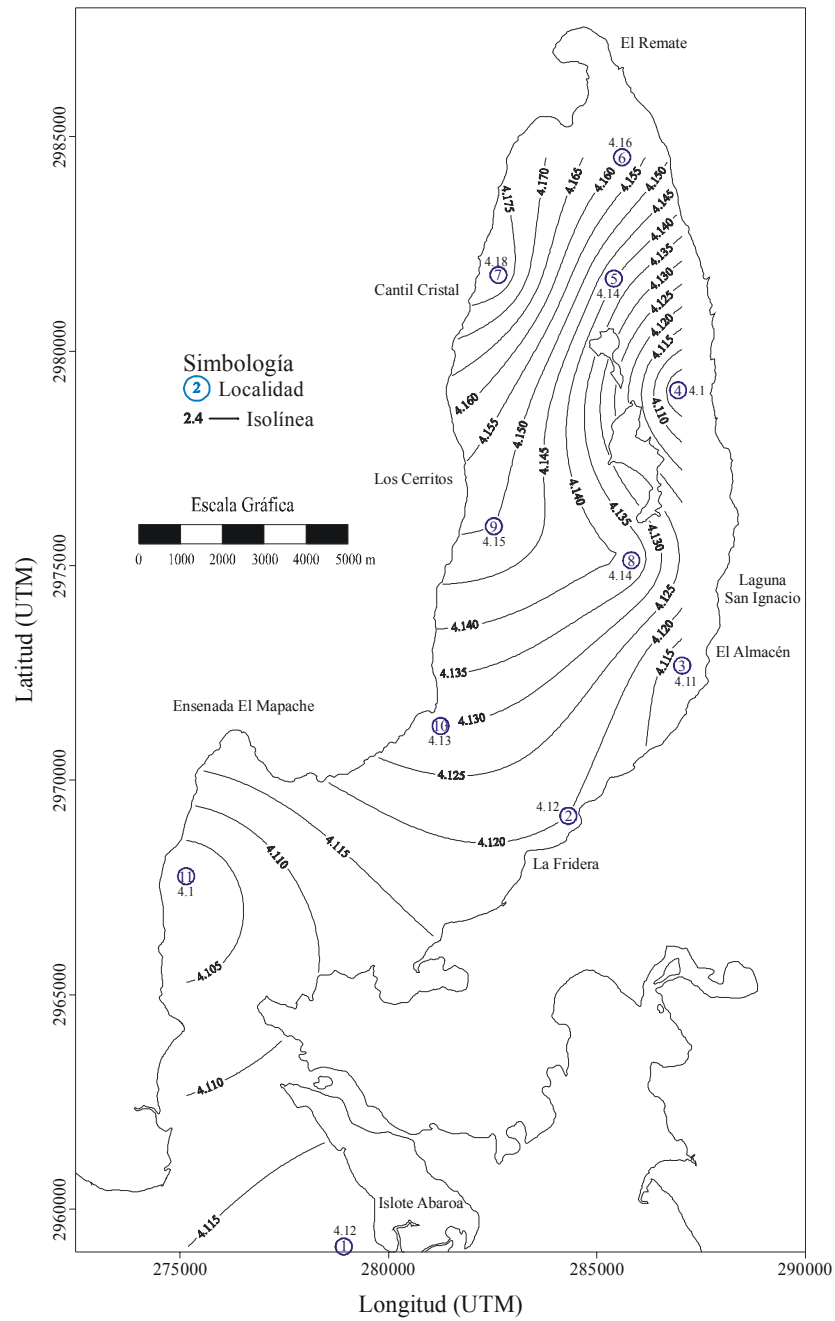
Mapa 8: Distribución de la salinidad de fondo en Laguna San Ignacio, durante invierno del 99.



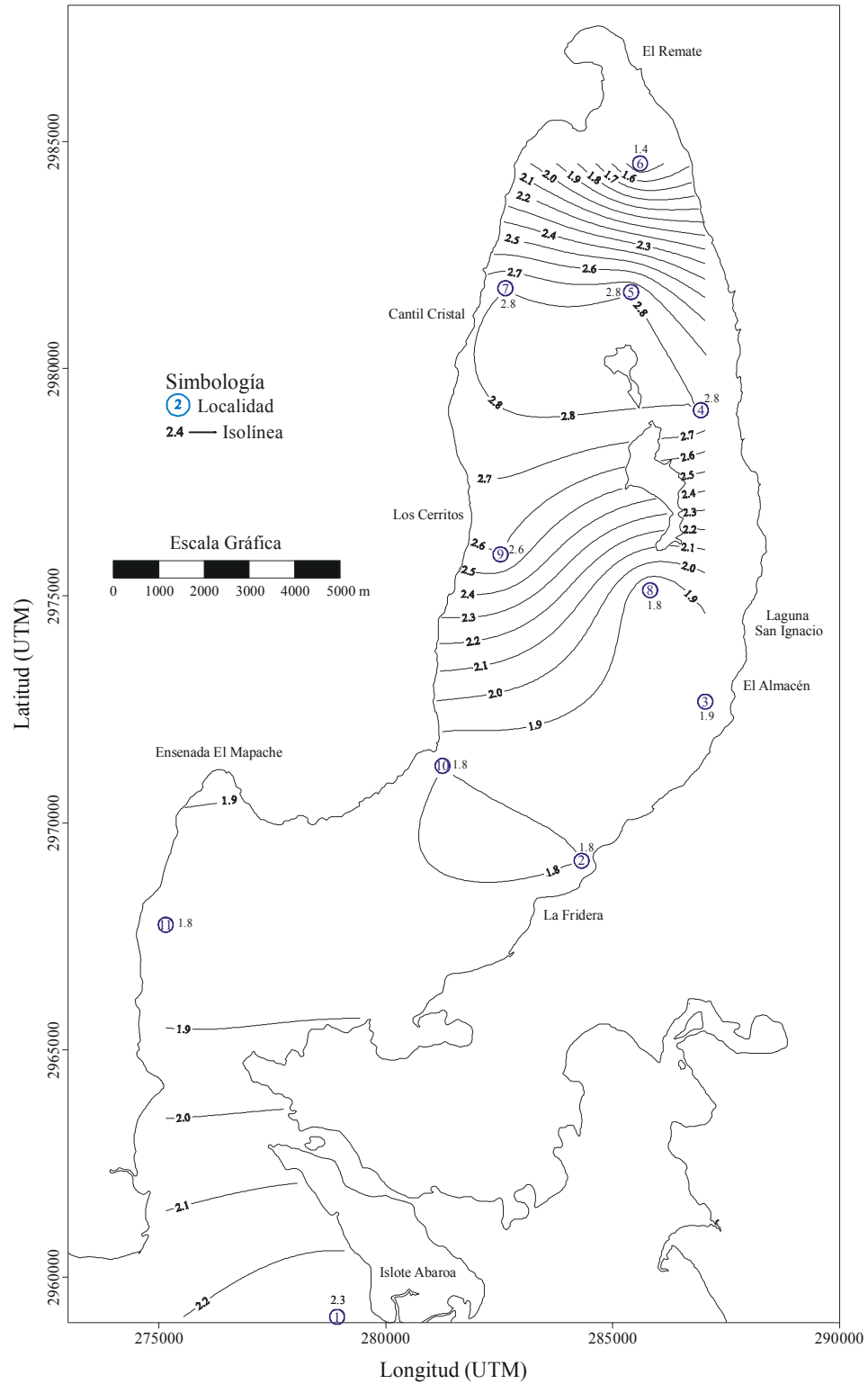
Mapa 9: Distribución del oxígeno disuelto en el fondo en Laguna San Ignacio, durante primavera del 98.



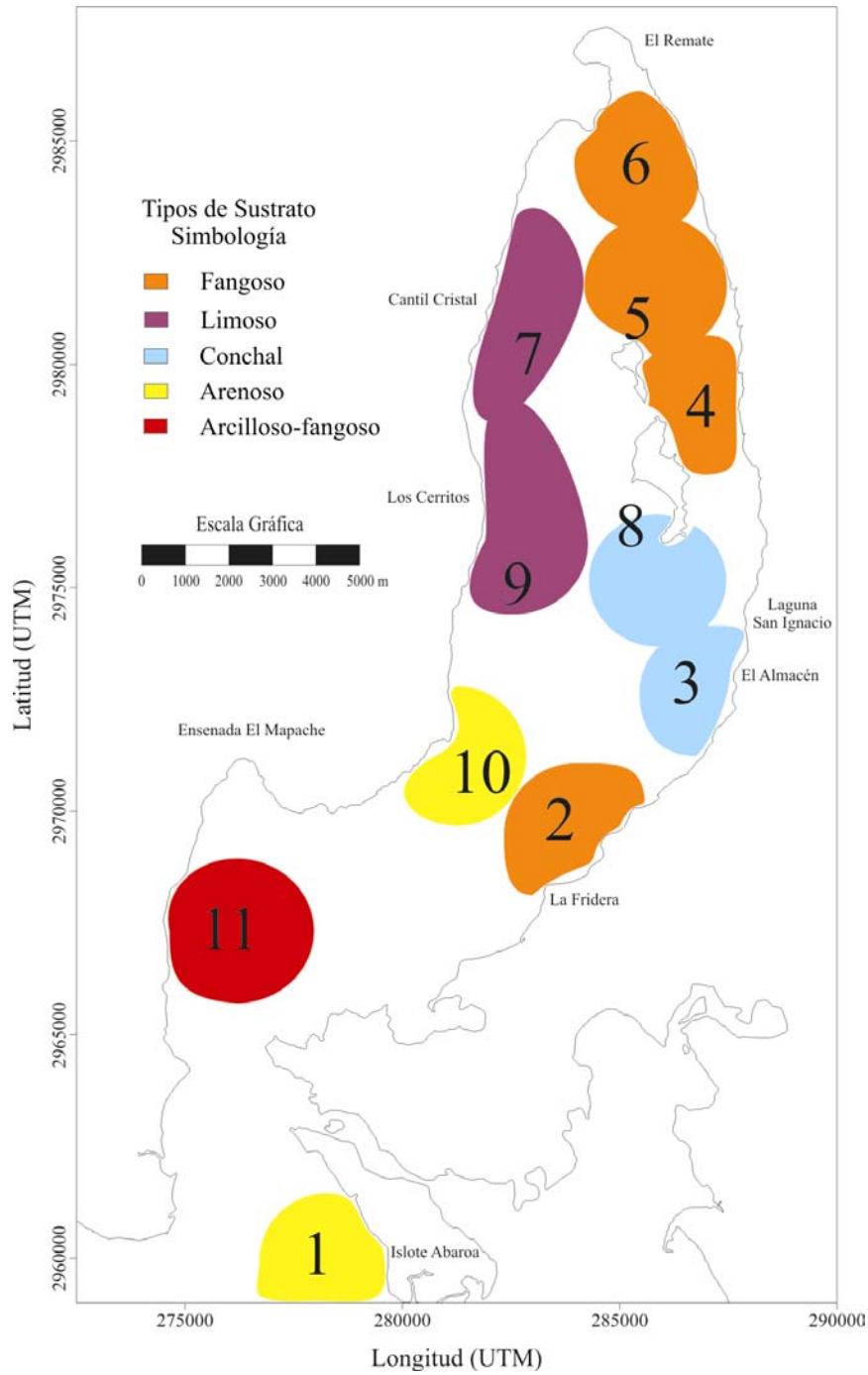
Mapa 10: Distribución del oxígeno disuelto en el fondo en Laguna San Ignacio, durante verano del 98.



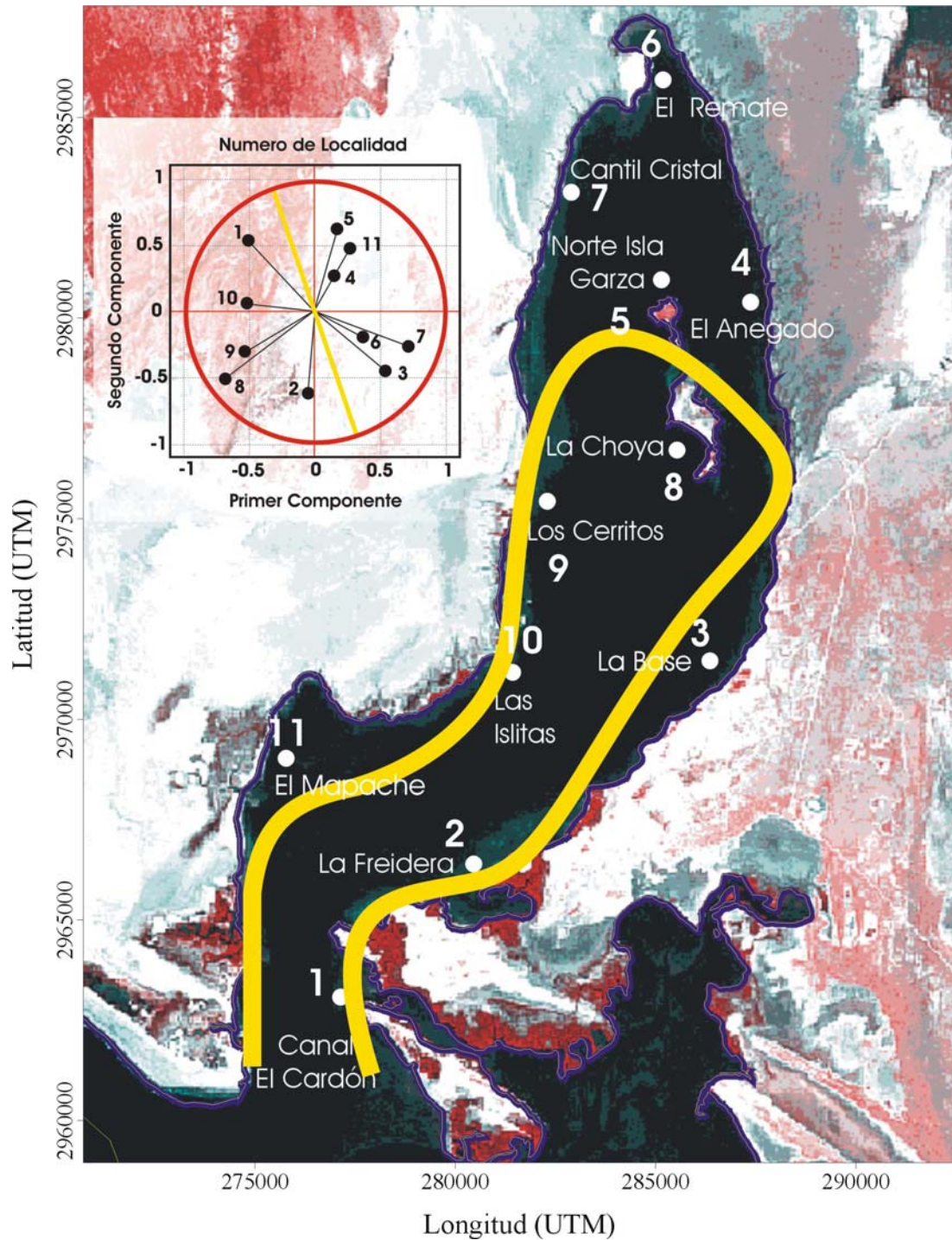
Mapa 11: Distribución del oxígeno disuelto en el fondo en Laguna San Ignacio, durante otoño del 98.



Mapa 12: Distribución del oxígeno disuelto en el fondo en Laguna San Ignacio, durante invierno del 99.



Mapa 13: Distribución del sustrato en las localidades muestreadas en Laguna San Ignacio.



Mapa 14: Agrupación general de las localidades basado en el Análisis de Componentes Principales.

ANEXO II

ELENCO SISTEMÁTICO DE LAS ESPECIES CAPTURADAS EN LA LAGUNA SAN IGNACIO, DURANTE 1998-1999 (Según NELSON, 1994).

Phillum Chordata

Superclase Gnatostomata

Clase Chondrichthyes

Subclase Elasmobranchii

Superorden Selachimorpha

Orden Heterodontiformes

Familia Heterodontidae

Heterodontus francisci (Girard, 1854)

Superorden Batoidimorpha

Orden Rajiformes

Familia Urolophidae

Urobatis halleri (Cooper, 1863)

Urobatis maculatus (Garman, 1913)

Clase Osteichthyes

Subclase Actinopterygii

Infraclase Neopterygii

División Halecostomi

Subdivisión Teleostei

Infradivisión Clupeomorpha

Orden Clupeiformes

Familia Clupeidae

Ophistonema libertate (Gunther, 1867)

Familia Engraulididae

Anchoa compressa (Girard, 1858)

Anchoa ischana (Jordan & Gilbert, 1882)

Cetengraulis mysticetus (Gunther, 1867)

Superorden Acanthopterygii

Orden Atheriniformes

Familia Atherinidae

Atherinops affinis (Ayres, 1860)

Orden Syngnathiformes

Familia Syngnathidae

Hippocampus ingens Girard, 1858

Syngnathus auliscus (Swain, 1862)

Orden Scorpaeniformes

Familia Scorpaenidae

Scorpaena plumieri mystes (Jordan & tarks, 1895)

Orden Perciformes

Familia Serranidae

Mycteroperca xenarcha Jordan, 1888

Paralabrax auroguttatus Walford, 1936

Paralabrax maculatofasciatus (Steindchner, 1868)

Paralabrax nebulifer (Girard, 1854)

Familia Lutjanidae

Hoplopagrus guntheri Gill, 1862

Familia Gerreidae

Eucinostomus dowii Gill, 1863

Eucinostomus entomelas Yañez-Arancibia, 1978

Eucinostomus gracilis (Gill, 1862)

Familia Haemulidae

Orthopristis reddingi Jordan & Richardson, 1895

Pomadasys panamensis (Steindachner, 1875)

Xenistius californiensis (Steindachner, 1875)

Microlepidotus inornatus Gill, 1862

Familia Sparidae

Calamus brachysomus (Lockington, 1880)

Familia Sciaenidae

Bairdiella icistia (Jordan & Gilbert, 1881)

Menticirrhus undulatus (Girard, 1854)

Umbrina roncadore Jordan & Gilbert, 1882

Umbrina xanti Gill, 1862

Familia Mullidae

Pseudupeneus grandisquamis (Gill, 1863)

Familia Ehippididae

Chaetodipterus zonatus (Girard, 1858)

Familia Labridae

Halichoeres semicinctus (Ayres, 1859)

Familia Blennidae

Hypsoblennius gentilis (Girard, 1854)

Familia Labrisomidae

Exerpes asper (Jenkins & Evermann, 1889)

Paraclinus integripinnis (Smith, 1880)

Familia Gobiidae

Quietula y-cauda (Jenkins & Evermann, 1889)

Orden Pleuronectiformes

Familia Bothidae

Cyclopseta panamensis (Steindachner, 1875)

Etropus crossotus Jordan y Gilbert, 1888

Paralichthys californicus Jordan y William, 1897

Familia Pleuronectidae

Hypsopsetta guttulata (Girard, 1857)

Pleuronichthys verticalis Jordan & Gilbert, 1880

Familia Achiridae

Achirus mazatlanus (Steindachner, 1869)

Orden Tetraodontiformes

Familia Tetraodontidae

Sphoeroides annulatus (Jenyns, 1843)

Sphoeroides lispus Walker, 1996

Sphoeroides lobatus (Steindachner, 1870)

ANEXO III.

Tabla 2. Abundancia total (ABUT), abundancia relativa (AR) e índice del Valor Biológico de Sanders (1960) de la ictiofauna de la Laguna San Ignacio.

ESPECIES	ABUT	AR	IVB
<i>Paralabrax auroguttatus</i>	219	16.08	9
<i>Sphoeroides lispus</i>	176	12.92	12
<i>Paralabrax maculatofasc.</i>	134	9.84	8
<i>Paralabrax nebulifer</i>	110	8.08	5
<i>Eucinostomus dowii</i>	84	5.21	3
<i>Sphoeroides annulatus</i>	75	5.51	2
<i>Bairdiella icistia</i>	67	4.92	5
<i>Exerpes asper</i>	63	4.63	3
<i>Orthopristis reddingi</i>	62	4.55	1
<i>Hypsoblennius gentilis</i>	46	3.38	2
<i>Cyclopsetta panamensis</i>	34	2.50	3
<i>Hypsopsetta guttulata</i>	30	2.20	1
<i>Urobatis halleri</i>	25	1.84	0
<i>Eucinostomus gracilis</i>	23	1.69	3
<i>Paralichthys californicus</i>	21	1.54	0
<i>Anchoa compressa</i>	19	1.40	2
<i>Achirus mazatlanus</i>	18	1.32	0
<i>Umbrina roncadore</i>	18	1.32	0
<i>Urobatis maculatus</i>	17	1.25	0
<i>Pseudupeneus grandisq.</i>	15	1.10	0
<i>Cetengraulis mysticetus</i>	11	0.81	0
<i>Eucinostomus entomelas</i>	11	0.81	0
<i>Pomadasys panamensis</i>	11	0.81	0
<i>Hippocampus ingens</i>	10	0.73	0
<i>Atherinops affinis</i>	8	0.59	0
<i>Etropus crossotus</i>	8	0.59	0
<i>Chaetodipterus zonatus</i>	7	0.51	0
<i>Umbrina xanti</i>	7	0.51	0
<i>Anchoa ischana</i>	6	0.44	0
<i>Calamus brachysomus</i>	6	0.44	0
<i>Xenistius californiensis</i>	6	0.44	0
<i>Quietula y-cauda</i>	5	0.37	0
<i>Microlepidotus inornatus</i>	4	0.29	0
<i>Heterodontus francisci</i>	3	0.22	0
<i>Mycteroperca xenarcha</i>	3	0.22	0
<i>Scorpaena plumieri mystes</i>	2	0.15	0
<i>Sphoeroides lobatus</i>	2	0.15	0
<i>Syngnathus auliscus</i>	2	0.15	0
<i>Halichoeres semicinctus</i>	1	0.07	0
<i>Hoplopagrus guntheri</i>	1	0.07	0
<i>Menticirrhus undulatus</i>	1	0.07	0
<i>Ophistonema libertate</i>	1	0.07	0
<i>Paraclinus integripinnis</i>	1	0.07	0
<i>Pleuronichthys verticalis</i>	1	0.07	0

Tabla 3. Relación de los índices ecológicos principales de la ictiofauna en Laguna San Ignacio, abundancia total (ABUT), abundancia relativa (AR), frecuencia de aparición relativa (FAR), índice del Valor Biológico de Sanders (IVB) y equitatividad (J), durante primavera de 1998.

ESPECIES	ABUT	AR	FAR	IVB	J
<i>Bairdiella icistia</i>	31	13.78	9%	12	0.246
<i>Sphoeroides lispus</i>	29	12.89	39%	47	0.276
<i>Eucinostomus gracilis</i>	19	8.44	21%	31	0.303
<i>Anchoa compressa</i>	19	8.44	12%	19	0.376
<i>Hypsopsetta guttulata</i>	18	8.00	6%	10	0.303
<i>Sphoeroides annulatus</i>	15	6.67	24%	26	0.710
<i>Paralabrax nebulifer</i>	13	5.78	21%	27	0.303
<i>Eucinostomus dowii</i>	11	4.89	9%	10	0.276
<i>Paralabrax maculatofasc.</i>	10	4.44	27%	27	0.455
<i>Paralabrax auroguttatus</i>	10	4.44	9%	10	0.455
<i>Pseudupeneus grandisquamis</i>	7	3.11	12%	17	0.583
<i>Paralichthys californicus</i>	6	2.67	12%	9	0.479
<i>Etropus crossotus</i>	6	2.67	6%	7	0.658
<i>Orthopristis reddingi</i>	5	2.22	9%	9	0.495
<i>Exerpes asper</i>	5	2.22	3%	5	0.774
<i>Xenistius californiensis</i>	4	1.78	3%	3	0.000
<i>Urobatis maculatus</i>	3	1.33	9%	4	0.303
<i>Quietula y-cauda</i>	3	1.33	9%	1	0.000
<i>Cetengraulis mysticetus</i>	2	0.89	3%	4	0.179
<i>Achirus mazatlanus</i>	2	0.89	6%	4	0.331
<i>Urobatis halleri</i>	1	0.44	3%	3	0.303
<i>Syngnathus auliscus</i>	1	0.44	3%	0	0.464
<i>Scorpaena plumieri mystes</i>	1	0.44	3%	3	0.000
<i>Paraclinus integripinnis</i>	1	0.44	3%	2	0.783
<i>Menticirrhus undulatus</i>	1	0.44	3%	0	0.461
<i>Hippocampus ingens</i>	1	0.44	3%	3	0.543
<i>Heterodontus francisci</i>	1	0.44	3%	3	0.652

Tabla 4. Relación de los índices ecológicos principales de la ictiofauna en Laguna San Ignacio, abundancia total (ABUT), abundancia relativa (AR), frecuencia de aparición relativa (FAR), índice del Valor Biológico de Sanders (IVB) y equitatividad (J), durante verano 1998.

ESPECIES	ABUT	AR	FAR	IVB	J
<i>Paralabrax nebulifer</i>	97	24.81	0.52	69.00	0.589
<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	44	11.25	0.18	17.00	0.829
<i>Eucinostomus dowii</i>	41	10.49	0.39	46.00	0.460
<i>Sphoeroides lispus</i>	38	9.72	0.39	45.00	0.537
<i>Orthopristis reddingi</i>	31	7.93	0.12	12.00	0.688
<i>Bairdiella icistia</i>	22	5.63	0.18	16.00	0.000
<i>Umbrina roncadore</i>	18	4.60	0.09	11.00	0.899
<i>Urobatis halleri</i>	17	4.35	0.15	6.00	0.816
<i>Sphoeroides annulatus</i>	16	4.09	0.27	19.00	0.727
<i>Urobatis maculatus</i>	9	2.30	0.18	15.00	0.000
<i>Pseudupeneus grandisquamis</i>	8	2.05	0.15	11.00	0.467
<i>Atherinops affinis</i>	8	2.05	0.03	5.00	0.420
<i>Umbrina xanti</i>	7	1.79	0.06	3.00	0.562
<i>Anchoa ischana</i>	6	1.53	0.06	0.00	0.000
<i>Microlepidotus inornatus</i>	4	1.02	0.06	0	0.599
<i>Paralichthys californicus</i>	3	0.77	0.09	10.00	0.599
<i>Hypsopsetta guttulata</i>	3	0.77	0.09	2.00	0.000
<i>Hippocampus ingens</i>	3	0.77	0.06	3.00	0.565
<i>Eucinostomus gracilis</i>	3	0.77	0.03	3.00	0.614
<i>Chaetodipterus zonatus</i>	3	0.77	0.03	0	0.000
<i>Xenistius californiensis</i>	2	0.51	0.03	0	0.396
<i>Sphoeroides lobatus</i>	2	0.51	0.03	0.00	0.890
<i>Calamus brachysomus</i>	2	0.51	0.03	0	0.279
<i>Hypsoblennius gentilis</i>	1	0.26	0.03	5.00	0.513
<i>Heterodontus francisci</i>	1	0.26	0.03	0.00	0.460
<i>Etropus crossotus</i>	1	0.26	0.03	3.00	0.000

Tabla 5. Relación de los índices ecológicos principales de la ictiofauna en Laguna San Ignacio, abundancia total (ABUT), abundancia relativa (AR), frecuencia de aparición relativa (FAR), índice del Valor Biológico de Sanders (IVB) y equitatividad (J), durante otoño 1998.

ESPECIES	ABUT	AR	FAR	IVB	J
<i>Paralabrax auroguttatus</i>	166	34.95	0.333	52	0.7332
<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	72	15.16	0.303	34	0.4531
<i>Exerpes asper</i>	56	11.79	0.152	12	0.2895
<i>Hypsoblennius gentilis</i>	45	9.47	0.091	7	0.6985
<i>Sphoeroides lispus</i>	28	5.89	0.333	38	0.0000
<i>Orthopristis reddingi</i>	26	5.47	0.121	9	0.6450
<i>Sphoeroides annulatus</i>	14	2.95	0.212	23	0.0000
<i>Bairdiella icistia</i>	14	2.95	0.121	5	0.5632
<i>Cetengraulis mysticetus</i>	9	1.89	0.061	7	0.7300
<i>Achirus mazatlanus</i>	8	1.68	0.152	9	0.4311
<i>Eucinostomus dowii</i>	6	1.26	0.121	8	0.0000
<i>Hypsopsetta guttulata</i>	5	1.05	0.121	5	0.2549
<i>Paralichthys californicus</i>	4	0.84	0.091	2	0.0000
<i>Hippocampus ingens</i>	4	0.84	0.121	10	0.6985
<i>Chaetodipterus zonatus</i>	4	0.84	0.030	4	0.7080
<i>Mycteroperca xenarcha</i>	3	0.63	0.061	0	0.1856
<i>Calamus brachysomus</i>	3	0.63	0.091	0	0.7804
<i>Urobatis halleri</i>	2	0.42	0.061	5	0.0000
<i>Syngnathus auliscus</i>	1	0.21	0.030	0	0.0000
<i>Scorpaena plumieri mystes</i>	1	0.21	0.030	0	0.0000
<i>Quietula y-cauda</i>	1	0.21	0.030	1	0.0000
<i>Hoplopagrus guntheri</i>	1	0.21	0.030	0	0.3147
<i>Halichoeres semicinctus</i>	1	0.21	0.030	0	0.4720
<i>Etropus crossotrus</i>	1	0.21	0.030	0	0.4783

Tabla 6. Relación de los índices ecológicos principales de la ictiofauna en Laguna San Ignacio, abundancia total (ABUT), abundancia relativa (AR), frecuencia de aparición relativa (FAR), índice del Valor Biológico de Sanders (IVB) y equitatividad (J), durante invierno 1999.

ESPECIES	ABUT	AR	FAR	IVB	J
<i>Achirus mazatlanus</i>	8	2.95	0.55	3	0.299
<i>Calamus brachysomus</i>	1	0.37	0.42	5	0.328
<i>Cyclopsetta panamensis</i>	34	12.55	0.30	38	0.328
<i>Eucinostomus dowii</i>	13	4.80	0.30	8	0.595
<i>Eucinostomus entomelas</i>	11	4.06	0.15	8	0.443
<i>Exerpes asper</i>	2	0.74	0.12	0	0.236
<i>Eucinostomus gracilis</i>	1	0.37	0.15	0	0.614
<i>Hypsopsetta guttulata</i>	4	1.48	0.09	3	0.828
<i>Hippocampus ingens</i>	2	0.74	0.09	3	0.328
<i>Heterodontus francisci</i>	1	0.37	0.09	0	0.828
<i>Paralabrax auroguttatus</i>	43	15.87	0.06	42	0.510
<i>Ophistonema libertate</i>	1	0.37	0.09	0	0.299
<i>Paralabrax maculatofasc.</i>	8	2.95	0.06	7	0.595
<i>Paralichthys californicus</i>	8	2.95	0.06	7	0.128
<i>Pleuronichthys verticalis</i>	1	0.37	0.06	1	0.299
<i>Sphoeroides lispus</i>	81	29.89	0.03	82	0.223
<i>Sphoeroides annulatus</i>	30	11.07	0.03	46	0.128
<i>Pomadasys panamensis</i>	11	4.06	0.03	5	0.969
<i>Urobatis maculatus</i>	5	1.85	0.03	7	0.328
<i>Urobatis halleri</i>	5	1.85	0.03	2	0.493
<i>Quietula y-cauda</i>	1	0.37	0.03	2	0.903

Tabla 7. Relación de los índices ecológicos principales de la ictiofauna en Laguna San Ignacio, biomasa total (BIOT), biomasa relativa (BR), índice del Valor Biológico de Sanders (IVB).

ESPECIES	BIOT	BR	IVB
<i>Sphoeroides annulatus</i>	10972.8	16.37	16
<i>Urobatis halleri</i>	8587.4	12.81	7
<i>Sphoeroides lisps</i>	8387.2	12.51	14
<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	7633.2	11.39	7
<i>Paralabrax auroguttatus</i>	7010.3	10.46	5
<i>Urobatis maculatus</i>	4280.1	6.39	3
<i>Paralichthys californicus</i>	4245.3	6.33	4
<i>Heterodontus francisci</i>	2131.5	3.18	0
<i>Paralabrax nebulifer</i>	1944.5	2.90	2
<i>Hypsopsetta guttulata</i>	1816.8	2.71	0
<i>Bairdiella icistia</i>	1804.6	2.69	2
<i>Achirus mazatlanus</i>	1369.5	2.04	0
<i>Orthopristis reddingi</i>	1018.2	1.52	0
<i>Eucinostomus dowii</i>	720	1.07	0
<i>Pseudupeneus grandisquamis</i>	691.8	1.03	0
<i>Hypsoblennius gentilis</i>	545.6	0.81	0
<i>Umbrina roncadore</i>	487.5	0.73	0
<i>Hippocampus ingens</i>	395.7	0.59	0
<i>Anchoa compressa</i>	386	0.58	0
<i>Eucinostomus gracilis</i>	277	0.41	0
<i>Eucinostomus argenteus</i>	271.5	0.41	0
<i>Scorpaena plumieri mystes</i>	252.4	0.38	0
<i>Chaetodipterus zonatus</i>	195.4	0.29	0
<i>Hoplopagrus guntheri</i>	180.9	0.27	0
<i>Eucinostomus entomelas</i>	170.5	0.25	0
<i>Cyclopsetta panamensis</i>	169	0.25	0
<i>Menticirrhus undulatus</i>	168	0.25	0
<i>Umbrina xanti</i>	124	0.19	0
<i>Anchoa ischana</i>	111	0.17	0
<i>Sphoeroides lobatus</i>	90.5	0.14	0
<i>Mycteroperca xenarcha</i>	86.2	0.13	0
<i>Ophistonema libertate</i>	86	0.13	0
<i>Pomadasys panamensis</i>	84.4	0.13	0
<i>Etropus crossotus</i>	74.3	0.11	0
<i>Calamus brachysomus</i>	67.7	0.10	0
<i>Xenistius californiensis</i>	67.000	0.10	0
<i>Microlepidotus inornatus</i>	62	0.09	0
<i>Exerpes asper</i>	44.7	0.07	0
<i>Pleuronichthys verticalis</i>	44	0.07	0
<i>Halichoeres semicinctus</i>	44	0.07	0
<i>Atherinops affinis</i>	10.7	0.02	0
<i>Quietula y-cauda</i>	3.7	0.01	0
<i>Syngnathus auliscus</i>	2.8	0.00	0
<i>Cetengraulis mysticetus</i>	1.3	0.00	0
<i>Paraclinus integripinnis</i>	1	0.00	0

Tabla 8. Relación de los índices ecológicos principales de la ictiofauna en Laguna San Ignacio, biomasa total (BIOT), biomasa relativa (BR), índice del Valor Biológico de Sanders (IVB), equitatividad (J), durante Primavera de 1998.

ESPECIES	BIOT	BR	IVB	J
<i>Sphoeroides annulatus</i>	1471.7	16.48	35	0.56131419
<i>Sphoeroides lispus</i>	1299.9	14.56	54	0.29734481
<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	1110.6	12.44	25	0.73729377
<i>Bairdiella icistia</i>	1089	12.20	12	0.28824242
<i>Urobatis maculatus</i>	982	11.00	14	0.30037894
<i>Heterodontus francisci</i>	890	9.97	5	0.60986028
<i>Anchoa compressa</i>	386	4.32	18	0.33982264
<i>Eucinostomus gracilis</i>	259.5	2.91	30	0.15474067
<i>Urobatis halleri</i>	252	2.82	5	0.21542328
<i>Pseudupeneus grandisquamis</i>	241.8	2.71	15	0.47635853
<i>Menticirrhus undulatus</i>	168	1.88	5	0.39747113
<i>Paralabrax nebulifer</i>	123	1.38	20	0.30037894
<i>Eucinostomus dowii</i>	107.5	1.20	6	0.29734481
<i>Orthopristis reddingi</i>	104	1.16	9	0.29734481
<i>Paralabrax auroguttatus</i>	83.6	0.94	7	0.25790111
<i>Achirus mazatlanus</i>	83	0.93	5	0.16991132
<i>Hypsopsetta guttulata</i>	66.8	0.75	7	0
<i>Xenistius californiensis</i>	48	0.54	3	0
<i>Hippocampus ingens</i>	44	0.49	3	0.33375438
<i>Scorpaena plumieri mystes</i>	42	0.47	5	0
<i>Paralichthys californicus</i>	31.1	0.35	5	0.27003764
<i>Etropus crossotus</i>	29.9	0.33	3	0.61289441
<i>Exerpes asper</i>	10	0.11	0	0.46725614
<i>Quietula y-cauda</i>	3	0.03	0	0
<i>Syngnathus auliscus</i>	2	0.02	0	0.394437
<i>Paraclinus integripinnis</i>	1	0.01	2	0.04854609
<i>Cetengraulis mysticetus</i>	0.3	0.00	3	0.02730718

Tabla 9. Relación de los índices ecológicos principales de la ictiofauna en Laguna San Ignacio, biomasa total (BIOT), biomasa relativa (BR), índice del Valor Biológico de Sanders (IVB), equitatividad (J), durante verano 1998.

ESPECIES	BIOT	BR	IVB	J
Urobatis halleri	5390	30.30	24	0.68751799
Sphoeroides annulatus	2134.5	12.00	28	0.65375595
Sphoeroides lispus	1838.5	10.34	47	0.38672887
Paralabrax nebulifer	1821.5	10.24	53	0.3836596
Urobatis maculatus	1641.5	9.23	28	0
Orthopristis reddingi	710	3.99	13	0.78880413
Bairdiella icistia	640.5	3.60	12	0
Eucinostomus dowii	572	3.22	30	0.40514453
Heterodontus francisci	526	2.96	3	0.3560361
Umbrina roncador	487.5	2.74	15	0.52484633
Pseudupeneus grandisc.	450	2.53	15	0.47880717
Paralabrax maculatofasciatus	437	2.46	10	0.76118064
Hypsopsetta guttulata	360	2.02	5	0
Chaetodipterus zonatus	136.5	0.77	0	0
Hippocampus ingens	132.5	0.74	6	0.41128309
Umbrina xanti	124	0.70	1	0.46959934
Anchoa ischana	111	0.62	2	0
Sphoeroides lobatus	90.5	0.51	0	0.72741859
Microlepidotus inornatus	62	0.35	0	0.5279156
Paralichthys californicus	26.5	0.15	10	0.3959367
Hypsoblennius gentilis	21	0.12	5	0.50029211
Calamus brachysomus	20.5	0.12	0	0.21484937
Xenistius californiensis	19	0.11	0	0.37752104
Eucinostomus gracilis	14	0.08	2	0.50029211
Atherinops affinis	10.7	0.06	0	0.42969875
Etropus crossotus	9	0.05	3	0

Tabla 10. Relación de los índices ecológicos principales de la ictiofauna en Laguna San Ignacio, biomasa total (BIOT), biomasa relativa (BR), índice del Valor Biológico de Sanders (IVB), y equitatividad (J), durante otoño 1998.

ESPECIES	BIOT	BR	IVB	J
<i>Paralabrax auroguttatus</i>	5651.2	27.66	44	0.733
<i>P. maculatofasciatus</i>	5221.1	25.55	39	0.598
<i>Sphoeroides annulatus</i>	3546.9	17.36	28	0.000
<i>Sphoeroides lisps</i>	1393.8	6.82	37	0.000
<i>Paralichthys californicus</i>	998.7	4.89	9	0.507
<i>Urobatis halleri</i>	870.4	4.26	10	0.000
<i>Hypsopsetta guttulata</i>	713.5	3.49	7	0.736
<i>Hypsoblennius gentilis</i>	524.6	2.57	5	0.708
<i>Achirus mazatlanus</i>	375	1.84	13	0.362
<i>Scorpaena plumieri mystes</i>	210.4	1.03	4	0.000
<i>Orthopristis reddingi</i>	204.2	1.00	3	0.123
<i>Hoplopagrus guntheri</i>	180.9	0.89	2	0.305
<i>Hippocampus ingens</i>	142.7	0.70	11	0.412
<i>Mycteroperca xenarcha</i>	86.2	0.42	2	0.277
<i>Bairdiella icistia</i>	75.1	0.37	1	0.201
<i>Chaetodipterus zonatus</i>	58.9	0.29	5	0.519
<i>Halichoeres semicinctus</i>	44	0.22	0	0.396
<i>Eucinostomus dowii</i>	40.5	0.20	8	0.000
<i>Etropus crossotus</i>	35.4	0.17	0	0.497
<i>Exerpes asper</i>	33.7	0.16	0	0.418
<i>Calamus brachysomus</i>	24.2	0.12	0	0.560
<i>Cetengraulis mysticetus</i>	1	0.00	2	0.396
<i>Syngnathus auliscus</i>	0.8	0.00	0	0.000
<i>Quietula y-cauda</i>	0.2	0.00	1	0.000

Tabla 11. Relación de los índices ecológicos principales de la ictiofauna en Laguna San Ignacio, biomasa total (BIOT), biomasa relativa (BR), índice del Valor Biológico de Sanders (IVB), y equitatividad (J), durante invierno 1999.

ESTACIONES	BIOT	BR	IVB	J
<i>Sphoeroides lispus</i>	3855	19.31	76	0.33502791
<i>Sphoeroides annulatus</i>	3819.7	19.13	56	0.29889745
<i>Paralichthys californicus</i>	3189	15.97	18	0.06240716
<i>Urobatis halleri</i>	2075	10.39	12	0.4959727
<i>Urobatis maculatus</i>	1656.6	8.30	12	0
<i>Paralabrax auroguttatus</i>	1275.5	6.39	27	0.74231675
<i>Achirus mazatlanus</i>	911.5	4.56	5	0.03284587
<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	864.5	4.33	19	0.57480279
<i>Heterodontus francisci</i>	715.5	3.58	3	0.81457767
<i>Hypsopsetta guttulata</i>	676.5	3.39	7	0.55181068
<i>Eucinostomus dowii</i>	271.5	1.36	0	0.52224939
<i>Eucinostomus entomelas</i>	170.5	0.85	1	0.54852609
<i>Cyclopsetta panamensis</i>	169	0.85	20	0.45655765
<i>Ophistonema libertate</i>	86	0.43	0	0.32517415
<i>Pomadasys panamensis</i>	84.4	0.42	0	0.48283435
<i>Hippocampus ingens</i>	76.5	0.38	4	0.92296906
<i>Pleuronichthys verticalis</i>	44	0.22	2	0.32517415
<i>Calamus brachysomus</i>	23	0.12	5	0.15766019
<i>Eucinostomus gracilis</i>	3.5	0.02	0	0.03941505
<i>Exerpes asper</i>	1	0.01	0	0.11167597
<i>Quietula y-cauda</i>	0.5	0.00	2	0.09853762

Tabla 12. Distribución por localidad de las ocho especies frecuentes en todo el periodo de muestreo, primavera 98-invierno 99, en Laguna San Ignacio.
P = presentes

ESPECIES	L 1	L 2	L 3	L 4	L 5	L 6	L 7	L 8	L 9	L 10	L 11
<i>Eucinostomus dowii</i>			P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Hippocampus ingens</i>		P	P						P	P	
<i>Hypsopsetta guttulata</i>	P		P	P	P	P				P	P
<i>Paralabrax maculatofasc.</i>			P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Paralichthys californicus</i>	P		P	P	P		P	P		P	P
<i>Sphoeroides annulatus</i>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Sphoeroides lispus</i>		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Urobatis halleri</i>			P	P	P	P	P	P	P	P	
Total Especies por localidad	3	3	8	7	7	6	6	6	6	8	6

Tabla 13. Distribución temporal de la ictiofauna capturada en la Laguna San Ignacio.
P = presentes, P = presentes durante todo el año.

ESPECIES	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
<i>Achirus mazatlanus</i>	P		P	P
<i>Anchoa compressa</i>	P			
<i>Anchoa ischana</i>		P		
<i>Atherinops affinis</i>		P		
<i>Bairdiella icistia</i>	P	P	P	
<i>Calamus brachysomus</i>		P	P	P
<i>Cetengraulis mysticetus</i>	P		P	
<i>Cyclopsetta panamensis</i>				P
<i>Chaetodipterus zonatus</i>		P	P	
<i>Etropus crossotus</i>	P	P	P	
<i>Eucinostomus dowii</i>	P	P	P	P
<i>Eucinostomus entomelas</i>				P
<i>Eucinostomus gracilis</i>	P	P		P
<i>Exerpes asper</i>	P		P	P
<i>Halichoeres semicinctus</i>			P	
<i>Heterodontus franciscis</i>	P	P		P
<i>Hippocampus ingens</i>	P	P	P	P
<i>Hoplopagrus guntheri</i>			P	
<i>Hypsoblennius gentilis</i>		P	P	
<i>Hypsopsetta guttulata</i>	P	P	P	P
<i>Menticirrhus undulatus</i>	P			
<i>Microlepidotus inornatus</i>		P		
<i>Mycteroperca xenarcha</i>			P	
<i>Ophistonema libertate</i>				P
<i>Orthopristis reddingi</i>	P	P	P	
<i>Paraclinus integripinnis</i>	P			
<i>Paralabrax auroguttatus</i>	P		P	P
<i>Paralabrax maculatofasc.</i>	P	P	P	P
<i>Paralabrax nebulifer</i>	P	P		
<i>Paralichthys californicus</i>	P	P	P	P
<i>Pleuronichthys verticalis</i>				P
<i>Pomadasys panamensis</i>				P
<i>Pseudupeneus grandisq.</i>	P	P		
<i>Quietula y-cauda</i>	P		P	P
<i>Scorpaena plumieri mystes</i>	P		P	
<i>Sphoeroides annulatus</i>	P	P	P	P
<i>Sphoeroides lispus</i>	P	P	P	P
<i>Sphoeroides lobatus</i>		P		
<i>Syngnathus auliscus</i>	P		P	
<i>Umbrina roncadior</i>		P		
<i>Umbrina xanti</i>		P		
<i>Urobatis halleri</i>	P	P	P	P
<i>Urobatis maculatus</i>	P	P		P
<i>Xenistius californiensis</i>	P	P		
Total Especies por Estación	27	26	24	21

Tabla 14. Distribución espacial por localidades durante primavera 98.

L = Localidad, P = Presente

ESPECIES	L 1	L 2	L 3	L 4	L 5	L 6	L 7	L 8	L 9	L 10	L 11
<i>Achirus mazatlanus</i>			P			P					
<i>Anchoa compressa</i>						P	P				
<i>Bairdiella icistia</i>						P					
<i>Cetengraulis mysticetus</i>	P										
<i>Etropus crossotus</i>				P							
<i>Eucinostomus dowii</i>						P		P		P	
<i>Eucinostomus gracilis</i>		P									P
<i>Exerpes asper</i>										P	
<i>Heterodontus franciscis</i>							P				
<i>Hippocampus ingens</i>		P									
<i>Hypsopsetta guttulata</i>	P										
<i>Menticirrhus undulatus</i>				P		P					
<i>Orthopristis reddingi</i>						P			P		
<i>Paraclinus integripinnis</i>					P						
<i>Paralabrax auroguttatus</i>				P		P				P	
<i>Paralabrax maculatofasc.</i>			P		P	P	P			P	P
<i>Paralabrax nebulifer</i>					P	P	P			P	
<i>Paralichthys californicus</i>				P		P				P	
<i>Pseudupeneus grandisq.</i>			P				P	P			
<i>Quietula y-cauda</i>				P							
<i>Scorpaena plumieri mystes</i>					P						
<i>Sphoeroides annulatus</i>	P			P		P		P		P	
<i>Sphoeroides lispus</i>		P	P	P	P			P		P	P
<i>Sphoeroides lobatus</i>				P							
<i>Syngnathus auliscus</i>				P							
<i>Urobatis halleri</i>							P				
<i>Urobatis maculatus</i>										P	P
<i>Xenistius californiensis</i>				P		P					
Total Especies por localidad	3	3	4	9	5	12	5	5	1	9	4

Tabla 15. Distribución espacial por localidades, verano 1998. L = Localidad, P = Presente

ESPECIES	L 1	L 2	L 3	L 4	L 5	L 6	L 7	L 8	L 9	L 10	L 11
<i>Anchoa ischana</i>						P				P	
<i>Atherinops affinis</i>											P
<i>Bairdiella icistia</i>		P				P				P	
<i>Calamus brachysomus</i>											P
<i>Chaetodipterus zonatus</i>						P					
<i>Etropus crossotus</i>											P
<i>Eucinostomus dowii</i>			P	P	P	P		P	P	P	P
<i>Eucinostomus gracilis</i>								P			
<i>Heterodontus franciscis</i>										P	
<i>Hippocampus ingens</i>									P		
<i>Hypsoblennius gentilis</i>			P								
<i>Hypsopsetta guttulata</i>				P		P					P
<i>Microlepidotus inornatus</i>										P	
<i>Orthopristis reddingi</i>					P	P			P		
<i>Paralabrax maculatofasc.</i>				P	P	P			P		P
<i>Paralabrax nebulifer</i>				P	P	P		P	P	P	P
<i>Paralichthys californicus</i>	P									P	P
<i>Pseudupeneus grandisquamis</i>				P		P		P	P		
<i>Sphoeroides annulatus</i>		P		P		P			P	P	P
<i>Sphoeroides lispus</i>		P	P	P	P	P		P	P		P
<i>Sphoeroides lobatus</i>										P	
<i>Umbrina roncadore</i>										P	
<i>Umbrina xanti</i>										P	
<i>Urobatis halleri</i>						P			P	P	
<i>Urobatis maculatus</i>			P		P	P		P			P
<i>Xenistius californiensis</i>										P	
Total especies por localidad	1	3	4	7	6	13	0	6	9	13	11

Tabla 16. Distribución espacial por localidades, durante otoño 98. L = Localidad, P=Presente

ESPECIES	L 1	L 2	L 3	L 4	L 5	L 6	L 7	L 8	L 9	L 10	L 11
<i>Achirus mazatlanus</i>				P		P	P				P
<i>Bairdiella icistia</i>							P				P
<i>Calamus brachysomus</i>			P				P				P
<i>Cetengraulis mysticetus</i>				P		P					
<i>Chaetodipterus zonatus</i>				P			P				
<i>Etropus crossotus</i>							P				
<i>Eucinostomus dowii</i>				P		P					
<i>Exerpes asper</i>							P				P
<i>Halichoeres semicinctus</i>											P
<i>Hippocampus ingens</i>		P	P							P	
<i>Hoplopagrus guntheri</i>											P
<i>Hypsoblennius gentilis</i>											P
<i>Hypsopsetta guttulata</i>			P	P	P						P
<i>Mycteroperca xenarcha</i>											P
<i>Orthopristis reddingi</i>							P				P
<i>Paralabrax auroguttatus</i>		P		P		P	P				P
<i>Paralabrax maculatofasc.</i>			P	P	P	P	P				P
<i>Paralichthys californicus</i>				P			P				P
<i>Quietula y-cauda</i>				P							
<i>Scorpaena plumieri mystes</i>							P				
<i>Sphoeroides annulatus</i>		P	P	P		P					P
<i>Sphoeroides lispus</i>		P	P	P	P	P	P	P		P	P
<i>Syngnathus auliscus</i>											P
<i>Urobatis halleri</i>				P				P			
Total Especies por localidad	0	4	6	12	3	7	13	2	0	2	16

Tabla 17. Distribución espacial por localidades, durante invierno 99.

L = Localidad, P = Presente

ESPECIES	L 1	L 2	L 3	L 4	L 5	L 6	L 7	L 8	L 9	L 10	L 11
<i>Achirus mazatlanus</i>					P		P				
<i>Calamus brachysomus</i>									P		
<i>Cyclopsetta panamensis</i>		P	P	P	P	P	P			P	
<i>Eucinostomus dowii</i>					P		P				
<i>Eucinostomus entomelas</i>					P						
<i>Eucinostomus gracilis</i>							P				
<i>Exerpes asper</i>							P				
<i>Heterodontus franciscis</i>					P						
<i>Hippocampus ingens</i>			P								
<i>Hypsopsetta guttulata</i>					P					P	
<i>Ophistonema libertate</i>							P				
<i>Paralabrax auroguttatus</i>		P	P				P	P	P	P	
<i>Paralabrax maculatofasc.</i>					P	P	P	P			
<i>Paralichthys californicus</i>			P		P		P	P			
<i>Pleuronichthys verticalis</i>								P			
<i>Pomadasys panamensis</i>							P				
<i>Quietula y-cauda</i>										P	
<i>Sphoeroides annulatus</i>		P	P	P	P	P	P	P	P		
<i>Sphoeroides lispus</i>		P	P	P	P	P	P	P	P	P	
<i>Urobatis halleri</i>			P		P						
<i>Urobatis maculatus</i>			P		P		P				
Total Especies por localidad	0	4	8	3	12	4	13	6	4	5	0

Tabla 18. Afinidad ictiogeográfica de la Laguna San Ignacio; PP = Provincia Panámica, PO = Pacífico Oriental, PM = Provincia Mexicana, PCA = Provincia Californiana, PC = Provincia Cortez.

Especies	PP	PO	PM	PCA	PC
<i>Achirus mazatlanus</i>					
<i>Anchoa compressa</i>					
<i>Anchoa ischana</i>					
<i>Atherinops affinis</i>					
<i>Bairdiella icistia</i>					
<i>Calamus brachysomus</i>					
<i>Cetengraulis mysticetus</i>					
<i>Cyclopsetta panamensis</i>					
<i>Chaetodipterus zonatus</i>					
<i>Etropus crossotus</i>					
<i>Eucinostomus dowii</i>					
<i>Eucinostomus entomelas</i>					
<i>Eucinostomus gracilis</i>					
<i>Exerpes asper</i>					
<i>Halichoeres semicinctus</i>					
<i>Heterodontus francisci</i>					
<i>Hippocampus ingens</i>					
<i>Hoplopagrus guntheri</i>					
<i>Hypsoblennius gentilis</i>					
<i>Hypsopsetta guttulata</i>					
<i>Menticirrhus undulatus</i>					
<i>Microlepidotus inornatus</i>					
<i>Mycteroperca xenarcha</i>					
<i>Opisthonema libertate</i>					
<i>Orthopristis reddingi</i>					
<i>Paraclinus integripinnis</i>					
<i>Paralabrax auroguttatus</i>					
<i>Paralabrax maculatofasc.</i>					
<i>Paralabrax nebulifer</i>					
<i>Paralichthys californicus</i>					
<i>Pleuronichthys verticalis</i>					
<i>Pomadasys panamensis</i>					
<i>Pseudupeneus grandisquamis</i>					
<i>Quietula y-cauda</i>					
<i>Scorpaena plumieri mystes</i>					
<i>Sphoeroides annulatus</i>					
<i>Sphoeroides lispus</i>					
<i>Sphoeroides lobatus</i>					
<i>Syngnathus auliscus</i>					
<i>Umbrina roncadore</i>					
<i>Umbrina xanti</i>					
<i>Urobatis halleri</i>					
<i>Urobatis maculatus</i>					
<i>Xenistius californiensis</i>					

Tabla 19. Diversidad (H) y equitatividad (J) por localidades durante primavera 98.

Loc.	No. Especies	Abundancia	H	J
1	3	11	0.76	0.69
2	3	30	0.81	0.74
3	6	15	1.74	0.97
4	9	36	1.90	0.86
5	5	7	1.48	0.92
6	12	68	1.66	0.67
7	6	10	1.61	0.90
8	5	9	1.58	0.98
9	1	1	0.00	0.00
10	9	31	2.00	0.91
11	4	7	1.15	0.83

Tabla 20. Diversidad (H) y equitatividad (J) por localidades durante verano 98.

Loc.	No. Especies	Abundancia	H	J
1	0	0	0.00	0.00
2	3	9	0.94	0.85
3	4	6	1.33	0.96
4	7	21	1.62	0.83
5	6	26	1.47	0.82
6	13	132	1.82	0.71
7	0	0	0.00	0.00
8	6	18	1.62	0.90
9	9	48	1.64	0.74
10	13	96	2.14	0.83
11	12	34	2.19	0.88

Tabla 21. Diversidad (H) y equitatividad (J) por localidades durante otoño 98.

Loc.	No. Especies	Abundancia	H	J
1	0	0	0	0.00
2	4	11	1.26365443	0.91
3	6	11	1.72019346	0.96
4	12	33	2.21272724	0.89
5	3	12	0.56608574	0.52
6	7	18	1.6715308	0.86
7	11	56	1.85058869	0.77
8	2	4	0.56233514	0.81
9	0	0	0	0.00
10	2	7	0.41011632	0.59
11	16	323	1.757785	0.63

Tabla 22. Diversidad (H) y equitatividad (J) por localidades durante invierno 99.

Loc.	No. Especie	No. Org.	H Bits/ind.	J
1	0	0	0.00	0.00
2	4	7	1.28	0.92
3	8	32	1.53	0.73
4	3	8	1.04	0.95
5	12	61	2.28	0.92
6	4	9	1.21	0.88
7	13	92	2.08	0.81
8	6	37	0.76	0.43
9	4	5	1.33	0.96
10	5	20	1.43	0.89
11	0	0	0.00	0.00

ANEXO IV

INFORMACIÓN GENERAL DE LAS 44 ESPECIES DE PECES RECOLECTADAS EN LA LAGUNA SAN IGNACIO.

Se presenta algunas características de las 44 especies recolectadas en el presente estudio, la información se obtuvo de la base de datos de la siguiente dirección electrónica: www.fishbase.org; de la Guía FAO elaborada por Fischer et al. (1995) para la identificación de especies para los fines de la pesca PACÍFICO CENTRO-ORIENTAL Volúmenes II y III; así como de PECES del Pacífico Oriental Tropical de Gerald R. Allen y D. Ross Robertson, CONABIO (1998); la mayoría de las figuras de las especies fueron obtenidas de la FAO pegadas en fishbase. Además se presenta la información de su distribución temporal y espacial en Laguna San Ignacio durante primavera, verano y otoño de 1998 e invierno de 1999.

Heterodontus francisci (Girard, 1854)

Distribución: Desde California Estados Unidos, hasta Baja California, incluyendo el Golfo de California, México.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en la localidad 7, verano en la 10, invierno en la 5 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

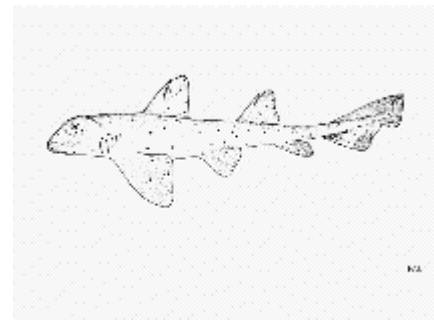
Diagnosis: Crestas supraorbitarias moderadamente altas, terminando posteriormente en formas abruptas, cuerpo y aletas de color gris o marrón claro a oscuro, con manchas dispersas de diámetro inferior a un tercio de la longitud del ojo.

Biología: Es una especie común de hábitos epibentónicos, que vive sobre la plataforma continental, es más abundante entre 2 y 11 m de profundidad, pero puede encontrarse desde la zona intermareal hasta por lo menos 150 m. El apareamiento se realiza en diciembre y enero y las hembras depositan sus huevos entre febrero y abril, generalmente bajo rocas o en grietas rocosas, su dieta consiste de invertebrados del fondo, especialmente erizos, cangrejos y posiblemente abulones y, en menor grado de peces pequeños.

Talla máxima: 1.22 m de longitud total, pero la mayoría de los adultos son menores de 97 cm, los machos maduran a longitudes entre 58 y 71 cm, las hembras a más de 58 cm; su talla al nacer es de 15 a 16 cm.

Ambiente: Demersal, marino

Clima: Subtropical; 37°N - 22°N



***Urobatis halleri* (Cooper, 1863)**

Distribución: Desde Eureka en el norte de California Estados Unidos a Panamá.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en la localidad 7, verano en la 6, 9 y 10, otoño en la 4 y 8, invierno en la 4 y 8 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

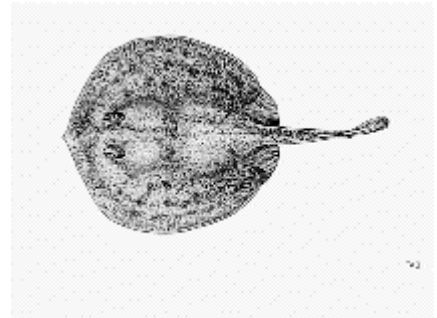
Diagnosis: Disco redondeado ligeramente más ancho que largo; el hocico un poco angular; cola igual o menor que la mitad de la longitud total; fila de dientes en la mandíbula superior: 26-35; aleta caudal redonda, generalmente de color café claro o canela con manchas y vermiculaciones densas café oscuro, parte central del disco usualmente con marcas circulares grandes color café, superpuestas en el fondo vermiculado.

Biología: Bentónica cerca de la costa hasta 15 m de profundidad, en áreas protegidas tales como bahías, lagunas y estuarios.

Talla máxima: de 52,1 cm de longitud total y 30,8 cm de anchura del disco, con un peso de 1,360.0 g

Ambiente: Demersal marino.

Clima: Subtropical, 41°N – 5°N



***Urobatis maculatus* Garman, 1913**

Distribución: Pacífico Central Oriental: Sur de Baja California y Golfo de California, México.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en la localidad 10 11, verano en la 3, 5,6,8,y 11; invierno en la 3, 5 y 7 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

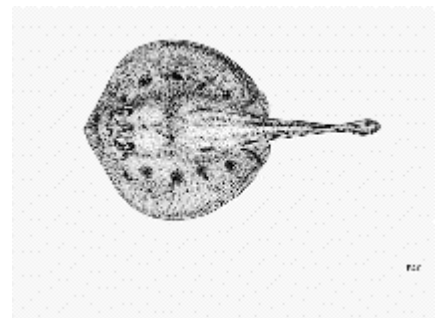
Diagnosis: Disco redondo, pero con márgenes anterolaterales casi rectos, hocico angular, cola igual o menor que la mitad de la longitud total, la aleta caudal redondeada; generalmente café on gris café, con manchas o puntos irregulares, de tamaño variable, relativamente espaciados y de color café oscuro a negruzco en ambos lados de la región dorsal.

Biología: Bentónica cerca de la costa, especialmente en áreas protegidas cerca de islas y en Bahías, lagunas y estuarios; se alimenta de gusanos y anfípodos durante el día.

Talla máxima: 42 cm de longitud total y 25,7 cm de anchura del disco, común hasta 30 cm.

Ambiente: Demersal, marino, rango de profundidad 20 metros.

Clima: Subtropical.



***Opisthonema libertate* (Gunther, 1867)**

Distribución: Baja California, México, Golfo de California, hasta Perú.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante invierno en la localidad 7 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

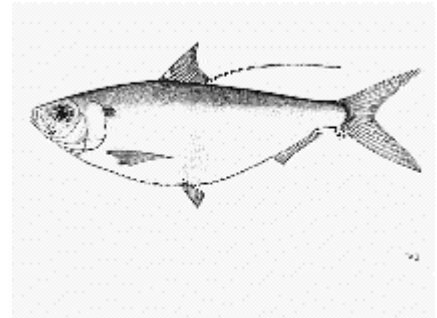
Diagnosis: Cuerpo moderadamente alto, algo comprimido, hueso hipomaxilar ausente, borde posterior de la abertura branquial con dos excrescencias carnosas bien visibles, branquiespinas numerosas, ultimo radio dorsal largo y filamentoso, una mancha negra detrás de la abertura branquial, seguida de una línea medio-lateral amarilla, frecuentemente algunas pequeñas manchas dispersas sobre los flancos, una mancha bien visible en el dorso, bajo la base del primer o segundo radio dorsal ramificado.

Biología: Especie pelagico-costera que forma cardúmenes densos, en la costa nor-occidental de México, esta especie desova desde marzo hasta septiembre (predominantemente de marzo a mayo en el Golfo de California y de junio a agosto frente a la costa Pacífica de Baja California), se alimenta de fitoplancton, se pesca en toda su área de distribución.

Talla máxima: Talla máxima de 26 cm de longitud estándar, común entre 12-18cm.

Ambiente: Pelagico, marino.

Clima: tropical, 32°N - 5°S



***Anchoa compressa* (Girard, 1858)**

Distribución: Del Pacífico Central Oriental: desde la Bahía de Morro en California USA, hasta Bahía Magdalena en Baja California, Sur, México.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en la localidad 6 y 7 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

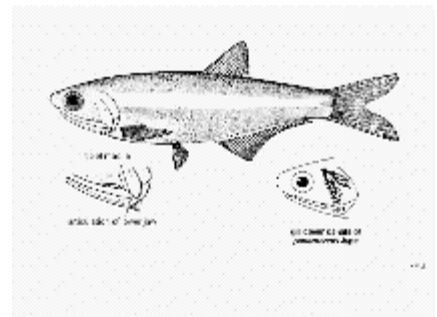
Diagnosis: Cuerpo algo comprimido y alto, hocico puntiagudo, aleta anal larga con 30 a 34 radios, canales operculares del tipo “*panamensis*” su origen situado por delante del punto medio de la base de la dorsal

Biología: Especie pelágico –costera que forma cardúmenes a lo largo de playas y en bahías y zonas estuarinas, desova a fines de la primavera (abril) y en verano.

Ambiente: pelágico-costera

Talla máxima: de 13.3 cm de longitud estándar y común hasta los 10 cm.

Clima: Subtropical, 35°N – 21°N



Anchoa ischana (Jordán y Gilbert, 1882)

Distribución: Del Pacífico Central Oriental: desde Baja California, México, Panamá, incluyendo las Islas Galápagos hasta Puerto Pizarro, Perú.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante verano en las localidades 6 y 10 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

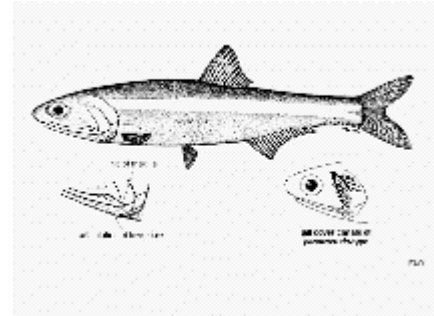
Diagnóstico: Cuerpo alargado y delgado bastante redondo en sección transversal, hocico bastante largo y puntiagudo, canales operculares del tipo “*panamensis*”, aleta anal corta, con 17 a 22 radios, su origen situado detrás del punto medio de la base de la dorsal.

Biología: es una especie pelágico-costera que forma cardúmenes a lo largo de playas, no existe una pesquería especial para esta especie.

Talla máxima: de 12 cm de longitud estándar, común hasta 9 ó 10 cm.

Ambiente: Demersal, estuarino, marino.

Clima: tropical, 32°C



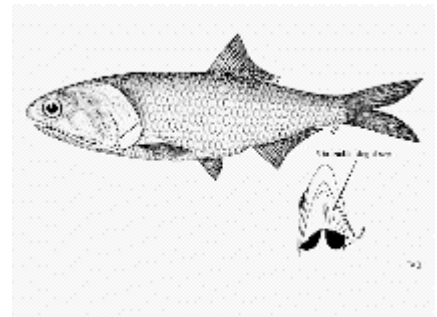
Cetengraulis mysticetus (Gunther, 1867)

Distribución: En el Pacífico Oriental: Aparentemente en el Norte de Los Angeles, pero estos son quizás de descargas de los barcos atuneros; de las costas del Pacífico del sur en Baja California y Golfo de California, México, hasta la Bahía de Sechura en Perú.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en la localidad 1, otoño en la 4 y 6 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

Diagnóstico: Cuerpo muy alto y comprimido, cabeza grande, hocico corto y relativamente puntiagudo, branquiespinas de la rama inferior del primer arco branquial finas y numerosas aumentando el número con la talla del pez, aleta anal moderadamente larga con 20 a 27 radios; azulada en el dorso, blanca plateada abajo; una banda plateada en la línea media del costado en peces más pequeños, que desaparece en individuos de alrededor de 6-9 cm de longitud.

Biología: Especie pelágico-costera que normalmente se encuentra hasta 8 km. mar afuera a unas profundidades de 25 m, forma cardúmenes bastantes grandes que al parecer se desbandan y reagrupan con gran rapidez, generalmente sobre fondos fangosos o fangoso-arenoso, cerca de las bocas de los ríos, se alimenta de diatoméas planctónicas en la fase juvenil y de organismos bentónicos como adulto desova en otoño e invierno de octubre a enero, en el Golfo de Panamá.



Talla máxima: 17.5 cm de longitud estándar, común hasta unos 12 cm. la pesquería principal se encuentra en el Golfo de Panamá y las capturas disminuyen gradualmente hacia el sur hasta Ecuador.

Ambiente: Pelágico, estuarino, marino .

Clima: Subtropical, 34°S –6°N

Atherinops affinis (Ayres, 1860)

Distribución: Del Pacífico Oriental: desde Sooke Harbour, Isla de Vancouver en British Columbia, Canadá, Baja California, México, incluyendo el Golfo de California.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante verano en la localidad 11 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

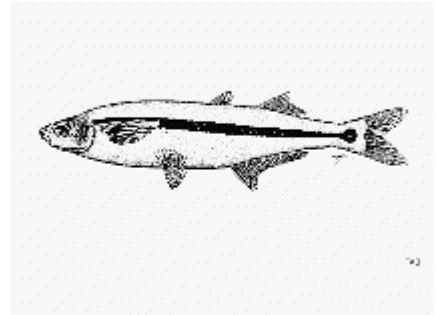
Diagnosis: Cuerpo hialino claro, verdoso en el dorso, franja plateada con un margen superior purpúreo, opérculo amarillo limón; sin línea lateral.

Biología: Común en bahías, fondos fangosos y praderas de algas, los adultos se alimentan de zooplancton en aguas someras a 5 m de profundidad su madures sexual llega a los 2 años y desovan a los tres años a fines de invierno o primavera.

Talla máxima: 37 cm de longitud total, común hasta los 28 cm.

Ambiente: Pelágico marino.

Clima: Subtropical, 55°N –23°N



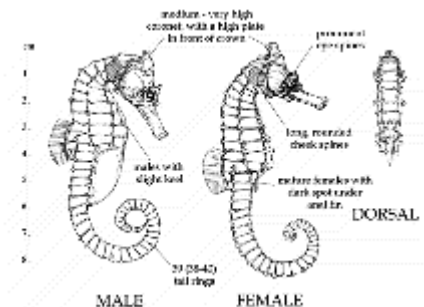
***Hippocampus ingens* Girard, 1858**

Distribución: En el Pacífico: desde San Diego en California, Estados Unidos a Perú, incluyendo las Islas Galápagos.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en la localidad 2, verano en la 9, otoño en la 2, 3 y 10 e invierno en la 3 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

Diagnosis: La altura del Adulto: 13.0-19.0cm. los anillos: 11+39 (38-40) la longitud del hocico: 2.3-2.4 (2.1-2.5) en longitud de la cabeza. Radios de la aleta dorsales: 19 (18-21) cubriendo 2+1 anillos. Rayos de la aleta pectorales: 16 (15-17). la diadema: medio-alto, inclinó al revés con cinco puntos bien definidos, bordes afilados o pestañas a la cima. Espinas: inconstante, de los choques redondeados bajos a las espinas embotado-ladeadas bien desarrolladas. Otros caracteres distintivos: prominentemente, largo (inclinándose), las espinas de la mejilla redondeadas, solas; espina del ojo prominente (puede ser ancho o casi doble); los varones normalmente tienen una quilla prominente; las hembras sexualmente maduras tienen a menudo un parche oscuro debajo de la aleta anal. color paterno: es rojizo castaño, gris, amarillo y oro; varias sombras de castaño.

Biología: Nocturno; se han encontrado en los estómagos de atún de aleta amarilla y atún de aleta azul; habita en bancos de vegetación y batientes del mar en arrecifes.



Talla máxima: 30,0 cm de longitud total.

Ambiente: Asociado a arrecifes, marinos, organismos no migradores, el rango de profundidad es de 1-60 metros..

Clima: Subtropical.

***Syngnathus auliscus* (Swain, 1882)**

Distribución: En el Pacífico oriental: Desde el canal de Santa Barbara en el sur de California, Estados Unidos hasta el Norte de Perú.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en la localidad 4 y en otoño en la 11 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

Diagnosis: Radios dorsales 26-33; radios pectorales 10-14; anillos del cuerpo 14-16 + 34-39; crestas del tronco superior y de la cola discontinuo; la cresta lateral del tronco termina

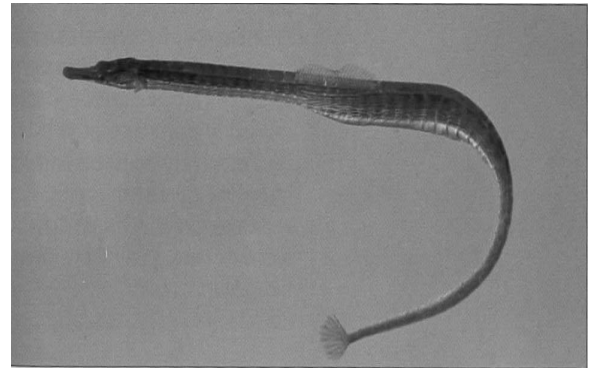
cerca del anillo anal; generalmente café verdoso, con frecuencia con una banda mediolateral y/o series de barras oscuras en el costado .

Biología: Usualmente se encuentra cerca de vegetación en bahías y estuarios, ocasionalmente flotando entre *Sargassum* sp.

Talla máxima: 19,0 cm de longitud total.

Ambiente: Demersal, estuarino, marino.

Clima: Subtropical.



***Scorpaena plumieri mystes* (Jordan y Starks, 1895)**

Distribución: En el Pacífico Este: Desde California, USA al norte de Chile incluyendo las Islas Galápagos.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en la localidad 5 y otoño en la 7 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

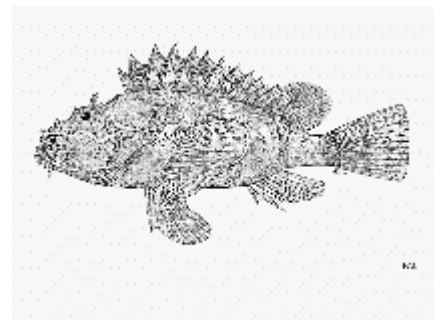
Diagnosis: Cabeza grande y comprimida, nuca con una foseta profunda, 3 o 4 espinas en el relieve suborbital, aleta dorsal con XII espina y 9 radios blandos, el ultimo dividido hasta la base, color, fuertemente moteado; axila de la aleta pectoral generalmente café oscura o negra con numerosas manchas blancas a menudo dispuestas en hileras.

Biología: Común en aguas someras desde ambas costas de Baja California hasta el norte de Chile, el comportamiento de esta especie es por exhibición (movimientos rotatorios de las aletas), predador oportunista; presenta espinas venenosas.

Talla máxima: 45.7 cm de longitud total

Ambiente: Marino, asociado a arrecifes, demersal; rango de profundidad de 0-30 metros.

Clima: Tropical, 28°SC



***Mycteroperca xenarcha* Jordan, 1888**

Distribución: En el Pacífico Oriental: Desde la Bahía de San Francisco, California, Estados Unidos a Perú, incluyendo las Islas Galápagos.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante otoño en la localidad 11 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

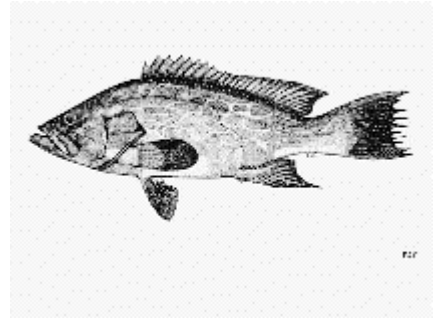
Diagnosis: Altura del cuerpo menor que la longitud de la cabeza, aleta dorsal con XI espinas y 16 -17 radios blandos; aleta anal con II espinas y 10-11 radios blandos; las membranas interespinosas escotadas, perfil de la porción blanda puntiagudo; color café claro con manchas alargadas café oscuras.

Biología: Se encuentra preferentemente en zonas estuarinas de manglares, los adultos habitan en la plataforma continental, desde aguas someras hasta unos 60 m de profundidad.

Talla máxima: Talla máxima de unos 1,5 m de longitud total, su peso máximo es de por lo menos 45 kg.

Ambiente: Demersal, estuarino, marino, rango de profundidad 60 metros.

Clima: Subtropical; 35°N - 10°S



***Paralabrax auroguttatus* Walford, 1936**

Distribución: En el Pacífico Oriental: desde Baja California y Golfo de California, México.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en las localidades 4, 6 y 10, otoño en la 2, 4, 6, 7 y 11 y en invierno en la 2, 3, 7, 8, 9 y 10 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

Diagnosis: Preopérculo finamente aserrado sin dentelladuras grandes en el ángulo y aquellas del borde inferior, dirigidas hacia delante, aleta dorsal con X espinas y 13 o 14 radios blandos, aleta anal con III espinas y 6 a 8 radios blandos, aleta caudal truncada o ligeramente cóncava; color cafésusco, que llega a ser blanco en el vientre; juveniles color blanco con 3 bandas oscuras y una franja café claro o una fila de bandas longitudinales entre cada franja oscura; las franjas se convierten en manchas conforme crecen los individuos.

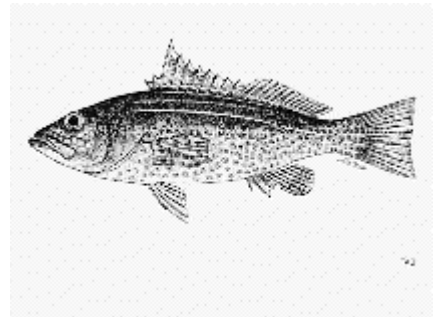
Biología: Su biología es desconocida; es capturada por los pecadores con anzuelos y líneas sobre los fondos rocosos entre los 40 y 107 m de profundidad,.

Talla máxima: Su talla máxima es de 71 cm de longitud total

Ambiente: demersal marino, rango de profundidad de 40-107 metros.

Clima: Subtropical, 32°N – 23°N

NOTA: Es el primer registro que se tiene de esta especie en su estadio juvenil y que se captura en aguas someras y protegidas.



***Paralabrax maculatofasciatus* (Steindachner, 1868)**

Distribución: En el Pacífico Oriental: desde Monterey en California, Estados Unidos, Baja California, México, incluyendo el Golfo de California, hasta las costas de Oaxaca.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en la localidad 3, 5, 6, 7, 10 y 11, verano en la 4, 5, 6, 9 y 11, otoño en la 3, 4, 5, 6, 7 y 11, invierno en la 5, 6, 7 y 8 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

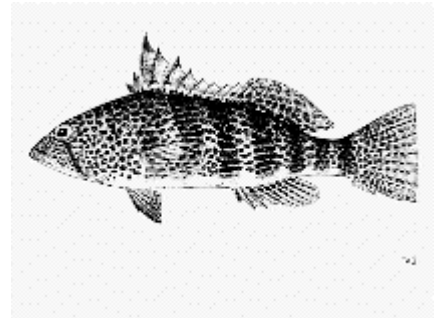
Diagnosis: Preopérculo finamente aserrado, aleta dorsal con X espinas y 13-14 radios blandos, aleta anal con III espinas y 6 - 8 radios blandos, aletas pectorales con 16-17 radios, aleta caudal truncada o ligeramente cóncava; generalmente blanco con numerosas manchas negras, cafés y anaranjadas que se juntan para formar una banda mediolateral y 6-7 barras oscuras en el costado.

Biología: Vive sobre fondos arenosos en la vecindad de rocas o praderas de plantas marinas desde la costa hasta unos 60 m de profundidad, es de hábitos furtivos, se alimenta de pequeños crustáceos bentónicos y peces pequeños, son hermafroditas protogínico, la mayoría de los machos adultos provienen de la transformación de hembras adultas.

Talla máxima: 60 cm de longitud total.

Ambiente: Asociado a arrecifes, marino, rango de profundidad 61 metros.

Clima: Subtropical, 37°N – 17°N



***Paralabrax nebulifer* (Girard, 1854)**

Distribución: En el Pacífico Oriental: desde Santa Cruz en California central Estados Unidos, a Bahía Magdalena, Baja California, se ha reportado en frente de Acapulco, México.

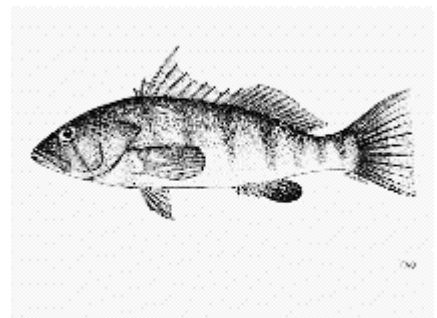
Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en las localidades 5, 6, 7, 10 y 11, y en verano en las localidades 4, 5, 6, 8, 9, 10 y 11, (Fig. 2: Ubicación de localidades).

Diagnosis: Preopérculo finamente aserrado, aleta dorsal con X espinas (la tercera mas de 2,5 veces la longitud de la segunda y netamente más larga que la cuarta) y 13 a 15 radios blandos, aleta anal con III espinas y 7 radios blandos, aletas pectorales con 17 a 18 radios, aleta caudal truncada o levemente cóncava.

Biología: Vive sobre fondos de arena en la vecindad de roqueríos, desde la costa hasta unos 180 m de profundidad, los juveniles se alimentan de invertebrados bentónicos y raramente de peces, los adultos son depredadores de peces. Esta especie ha sido citada desde California central hasta Bahía Magdalena en la costa occidental de Baja California, parece estar ausente en el Golfo de California y aparece más al sur frente a Acapulco.

Talla máxima: Talla máxima de 65 cm de longitud total, con un peso máximo de 3,6 kg.

Ambiente: Asociada a arrecifes, marino, rango de profundidad hasta 183 metros.



Clima: Subtropical, 34°N – 17°

***Hoplopagrus guntheri* Gill, 1862**

Distribución: En el Pacífico Oriental: Desde Baja California, incluyendo el Golfo de California México, hasta Panamá y Colombia.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante otoño en la localidad 11 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

Diagnosis: preopérculo con escotadura y tubérculos acentuados, dientes laterales de las mandíbulas molariformes, vómer con varios dientes molares grandes, lengua sin dientes, orificios anteriores tubulares, cuerpo con 8 franjas verticales café-pardas, vientre a menudo rojizo.

Biología: Se encuentra generalmente sobre fondos rocosos en la vecindad de arrecifes coralinos, hasta por lo menos 40 o 50 m de profundidad, los juveniles suelen penetrar en pozas litorales rocosas; es un depredador nocturno de crustaceos y de peces pequeños e invertebrados del fondo; se esconde en arrecifes rocosos durante el día

Talla máxima: 92 cm de longitud total, común hasta unos 50 cm.

Ambiente: Asociado a arrecifes, marino.

Clima: tropical; 32°N - 5°N



***Eucinostomus entomelas* Yáñez-Arancibia, 1980**

Distribución: En el pacífico Oriental: desde Baja California en Bahía Magdalena, la parte baja del Golfo de California, México hasta Perú.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante invierno en la 5 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

Diagnosis: Cuerpo fusiforme y comprimido, boca fuertemente protráctil, extremo posterior del maxilar situado por debajo del borde anterior del ojo, borde del preopérculo liso, segunda espina anal fuerte, mas corta que el hocico en adultos, porción espinosa de la aleta dorsal sin 3 zonas de color claramente delimitadas, una mancha oscura en el extremo superior del opérculo. Juveniles con franjas verticales poco evidentes en los flancos.

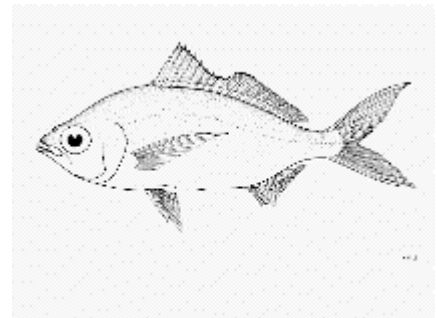
Biología: Vive sobre substratos blandos en aguas costeras y bahías somera, generalmente formando cardúmenes, los juveniles se encuentran en lagunas costeras y estuarios, omnívoro.

Talla máxima: 18 cm de longitud estándar, capturado con redes de arrastre, atarrayas y redes de cerco, es una especie de discreta importancia económica local.

Ambiente: Demersal, estuarino, marino.

Clima: Tropical, 27°N

NOTA: Esta especie aparentemente amplió su rango de distribución, ya que se a registrado desde Bahía Magdalena hacia el sur; posiblemente se deba su presencia en Laguna San Ignacio por la anomalía que prevaleció durante los muestreos.



***Eucinostomus dowii* (Gill, 1863)**

Distribución: En el Pacífico Oriental: desde Bahía de Anaheim en el sur de California Estados Unidos a Perú, incluyendo las Islas Galápagos.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en la localidad 6, 8 y 10, verano en la 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10 y 11, otoño en la 4 y 6, invierno en la 5 y 7 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

Diagnosis: Cuerpo fusiforme y comprimido, boca fuertemente protráctil, segunda espina anal más corta que la tercera, pero mucho más robusta; color blanco plateado, sin mancha negra distintiva en la aleta dorsal o en la superficie interna del opérculo.

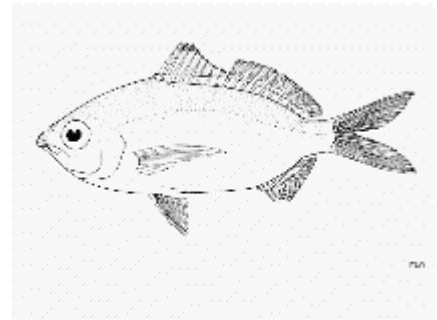
Biología: Una especie común que habita sobre fondos blandos de arena o fango en aguas costeras y bahías de poca profundidad, incluyendo esteros; los juveniles se encuentran en lagunas de manglares, omnívoro.

Talla máxima: de unos 14 cm d longitud.

Ambiente: Demersal, estuarino, marino.

Clima: Tropical

Sinonimia: *Eucinostomus argenteus*



***Eucinostomus gracilis* (Gill, 1862)**

Distribución: En el Pacífico Oriental: desde la Bahía de Anaheim en el sur de California, Estados Unidos a Perú, raro en el norte de Baja California, México.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en las localidades 2 y 11, verano en la 8, y en invierno en la 7 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

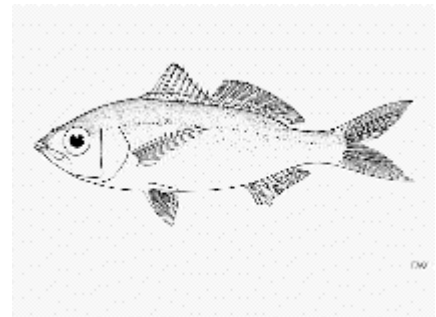
Diagnosis: Cuerpo fusiforme y comprimido y esbelto su altura comprendida de 3,2 a 3,6 veces en la longitud estándar, aletas pélvicas cortas, su longitud comprendida de 1,8 a 2,0 veces en aquella de la cabeza, porción espinosa de la aleta sin 3 zonas de color bien delimitadas, sin mancha oscura en el extremo superior de la cámara branquial; segunda espina anal más corta que la tercera y solo un poco más robusta.

Biología: Vive sobre sustrato blandos en aguas costeras y bahías someras, siendo especialmente abundante en aguas salobres, ha sido también capturado en agua dulce en México occidental.

Talla máxima: 21 cm de longitud total.

Ambiente: Demersal, estuarino, marino.

Clima: Subtropical.



***Orthopristis reddingi* Jordan y Richardson, 1895**

Distribución: En el Pacífico Oriental: Todo el Golfo de California, México.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en las localidades 6 y 9, verano en la 5, 6 y 9, y en otoño en la 7 y 11 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

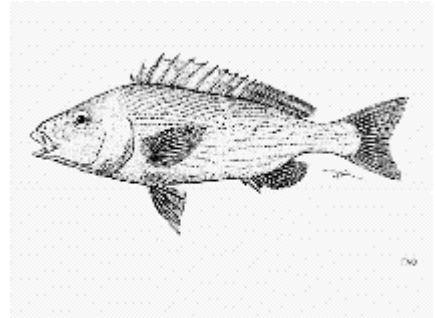
Diagnosis: Cuerpo alargado-elíptico, fuertemente comprimido, mentón con 4 poros, los 2 posteriores en forma de fisuras y alojados en una foseta profunda, aleta dorsal no profundamente escotada, con XII espinas y 15 radios blandos, aleta anal con III espinas y 9 o 10 (raramente 8) radios blandos, la segunda espina levemente mas larga que la tercera, espinas de las aletas dorsal y anal rodeada por una vaina escamosa, aletas pectorales mas cortas que la cabeza, 51 a 53 escamas perforadas por un poro en la línea lateral; color plateado, con frecuencia con franjas anaranjadas o color bronce, o bandas oblicuas en el costado que corresponden a las filas de escamas; aletas blancuzcas, excepto la caudal que es ceniza. .

Biología: Vive sobre fondos arenosos en aguas costeras, los juveniles son comunes en pozas litorales.

Talla máxima: Tiene una talla común de hasta los 30 cm.

Ambiente: demersal marino.

Clima: Subtropical, 32°N – 24°N



***Pomadasys panamensis* (Steindachner, 1875)**

Distribución: En el Pacífico Oriental: Desde el Golfo de California, México hasta Perú.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante invierno en la localidad 7 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

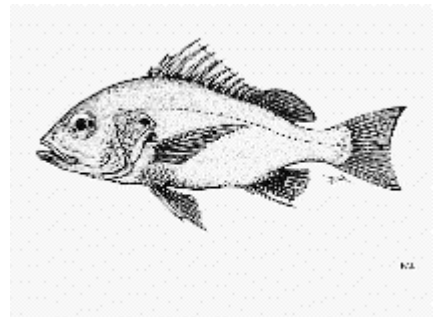
Diagnosis: Cuerpo oblongo, moderadamente comprimido, aleta dorsal con XII (muy raramente XIII) espinas y 12 a 13 radios blandos, aleta anal con III espinas y 7 a 8 radios blandos, aletas pectorales muy largas, 30 a 37% de la longitud estándar y alcanzando el origen de la aleta anal; vejiga gaseosa con dos apéndices ántero-laterales a modo de cuernos; una mancha negra muy evidente inmediatamente por encima del ángulo posterior del opérculo, procedida por un área verde; plateado con una mancha negruzca prominente detrás del borde superior del opérculo.

Biología: Vive sobre fondos arenosos en aguas costeras, crece por lo menos hasta 30 cm.

Talla máxima: 32 cm de longitud total

Ambiente: Demersal marino

Clima: Tropical, 27° N.



***Xenistius californiensis* (Steindachner, 1876)**

Distribución: En el Pacífico Oriental: desde Bahía de Monterey en California, Estados Unidos, Baja California, incluyendo el Golfo de California, México a Perú; común en el sur de California, pero raro al norte de Punta Concepción, California.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en las localidades 4 y 6, y verano en la localidad 10 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

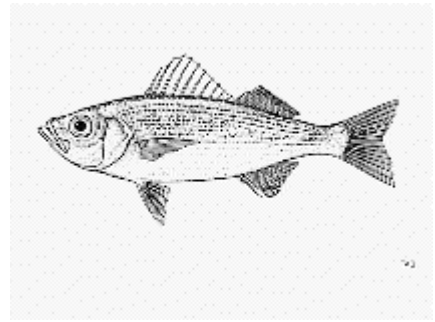
Diagnosis: Cuerpo elíptico-oblongo y moderadamente comprimido, dorso algo elevado, altura del cuerpo 29 a 33% en la longitud estándar, cabeza comprimida y cónica, 22.9 a 34 % de la longitud estándar, hocico corto y cónico 20 a 26.5 de la longitud de la cabeza, mandíbula inferior sobresaliente, el labio discontinuo en la línea media ventral., aleta dorsal profundamente escotada, casi totalmente dividida, con XII (X+I+I) espinas y 12 a 14 radios blandos, la penúltima espina conectada a la última por una membrana dentro del surco basal, porciones blandas de las aletas dorsal y anal mucho más cortas que las porciones espinosas; plateado con 6-8 franjas café anaranjadas en el costado.

Biología: Usualmente se encuentra en escuelas o cardúmenes, se alimenta de noche, pero ocasionalmente forrajea de día.

Talla máxima: 30.0 longitud total.

Ambiente: Demersal marino, rango de profundidad de 1 – 11 metros.

Clima: Subtropical, 37 ° N.



***Microlepidotus inornatus* Gill, 1863**

Distribución: En el Pacífico Oriental: Desde Baja California a Mazatlán en México.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante verano en la localidad 10 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

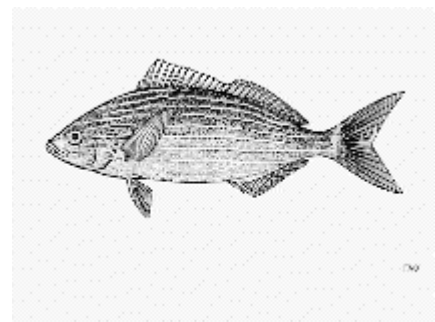
Diagnosis: Cuerpo alargado y comprimido, aleta dorsal escotada, con XIV espinas y 15 radios blandos, aleta anal con III espinas y 12 radios blandos, la segunda espina anal es la más larga; color gris plateado con 7-9 franjas anaranjadas angostas en el costado.

Biología: Durante el día forma densos cardúmenes que se desplazan lentamente en los bordes de los arrecifes, al anochecer migran mar afuera y se dividen en grupos pequeños, se alimentan de crustáceos y moluscos.

Talla máxima: de aproximadamente 45 cm, de LT se captura con redes de arrastre y con anzuelos y líneas.

Ambiente: Asociado a arrecifes, marino.

Clima: Subtropical, 28°N – 18°N



***Calamus brachysomus* (Lockington, 1880)**

Distribución: Del Pacífico Oriental: Desde Baja California, México a Perú.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante verano en la localidad 11, otoño en la 3, 7 y 11, y en invierno en la localidad 9 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

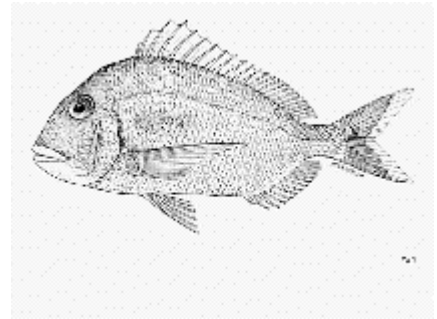
Diagnosis: Cuerpo relativamente alto y comprimido, cabeza grande, su perfil anterior elevado, hocico y área suborbitaria sin escamas, mejilla y preopérculo escamosos, borde preopercular liso, boca pequeña, su extremo posterior situado por delante de una línea vertical a través del borde anterior del ojo, gran parte del maxilar cubierto por el hueso preorbitario, ambas mandíbulas con dientes anteriores cónicos y dientes laterales molariformes dispuestos en dos hileras completas, paladar sin dientes; plateado; los labios y la barbilla blancos; axila de la aleta pectoral negruzca.

Biología: Su biología es muy poco conocida de esta especie, por su dentadura esta especie probablemente se alimenta de invertebrados bentónicos, lo hacen los representantes Atlánticos del género.

Talla máxima: 20 cm de longitud total con un peso de hasta 2.3 kg. habita en aguas costeras hasta los 80 m de profundidad.

Ambiente: Asociado a arrecifes, marino, rango de profundidad 3-80 metros.

Clima: Subtropical.



***Bairdiella icistia* (Jordán y Gilbert, 1881)**

Distribución: Del Pacífico central Oriental: desde el Golfo de California a Guatemala, introducido con éxito en el Mar de Salton en California del sur, Estados Unidos.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en la localidad 6, verano en la 2, 6 y 10 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

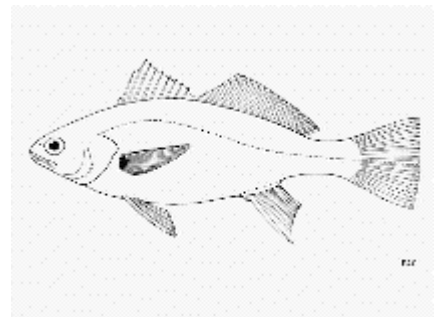
Diagnosis: cuerpo comprimido moderadamente alargado, borde preopercular con 8 a 9 espinas, aleta dorsal con XI o XII (X+I-II) espinas y 25 a 29 radios blandos, la segunda parte de la aleta larga; aleta anal con II espinas y 8 radios blandos, la segunda espina fuerte, comprendida de 1,5 a 1,8 veces en la longitud de la cabeza, y tan larga como el primer radio blando; aletas pectorales con 16 a 18 radios, terminando por delante del extremo de las pélvicas; aleta caudal truncada; escamas ctenoideas en el cuerpo y el dorso de la cabeza, cicloideas en torno a los ojos y 6 en los opérculos; color plateado con aletas amarillentas a transparente; una mancha oscura en la base de las aletas pectorales; labio superior y extremo de la mandíbula inferior color ceniza.

Biología: Vive en aguas costeras, estuarios y bocas de ríos, se alimenta de peces, pequeños camarones y otros crustáceos, su reproducción es en abril,

Talla máxima: es de 30 cm de longitud total, común hasta los 20 cm.

Ambiente: Demersal, estuarino, marino.

Clima: tropical.



***Menticirrhus undulatus* (Girard, 1854)**

Distribución: En el Pacífico Oriental: desde Punta Concepción en California, Estados Unidos a Perú.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en las localidades 4 y 6 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

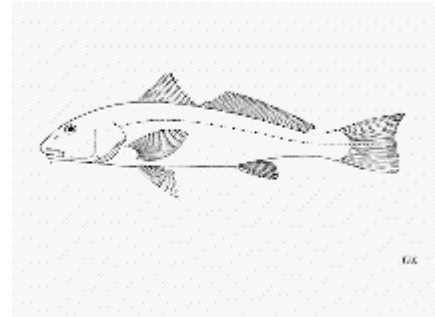
Diagnosis: Cuerpo alargado, vientre aplanado, boca pequeña, mentón con un barbillón corto y rígido, aleta dorsal con XI o XII (X-XI+I) espinas y 23 a 27 radios blandos, la espina más larga no alcanzando el origen de la segunda parte de la aleta cuando esta plegada, aleta anal con una espina débil y 8 o 9 radios blandos, aletas pectorales con 17 a 19 radios, aleta caudal en forma de S.

Biología: Vive a lo largo de costas arenosas y en Bahías, desde la zona de rompientes hasta unos 14 m de profundidad; se alimenta principalmente de cangrejos y otros crustáceos; el desove comienza en Julio.

Talla máxima: 70 cm de longitud total.

Ambiente: Demersal marino.

Clima: Subtropical, 34° N.



***Umbrina roncadore* Jordan y Gilbert, 1881**

Distribución: En el Pacífico Oriental: Desde Punta Concepción en California, Estados Unidos, Baja California y el Golfo de California, México, viejos registros desde el Norte de San Francisco, California.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante verano en la localidad 10 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

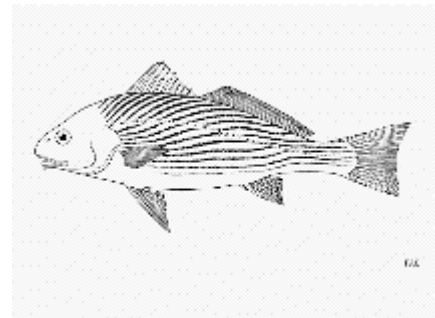
Diagnosis: Cuerpo bastante alargado, dorso fuertemente arqueado, boca pequeña, inferior, la mandíbula inferior encerrada por la superior; mentón con un barbillón rígido perforado en su extremo por un poro y con 4 poros en la superficie ventral; hocico largo prominente, su borde inferior escotado, con 5 poros marginales y 5 dorsales; dientes viliformes dispuestos en bandas, los de la hilera externa superior levemente agrandados, ojo comprendido de 4,6 a 6,0 veces en la longitud de la cabeza; borde preopercular aserrado, branquiespinas cortas, su número en el primer arco branquial: 15 a 20 en total y 10 a 14 en la rama inferior, aleta dorsal con XI (X+1) espinas bajas y 24 a 30 radios blandos, aleta anal con II fuertes espinas y 7 radios; color plateado brillante, azulado arriba; costados con líneas onduladas café u oliva siguiendo las filas de escamas; aletas amarillas; lado interno del opérculo negruzco.

Biología: Se encuentra en aguas someras sobre fondos arenosos, desde la zona de rompientes hasta los 45 m de profundidad, en la época de desove migra hacia la costa, se alimenta de crustáceos y peces, también de vermes y bivalvos; importante especie para la pesca deportiva en el sur de California; se captura con redes y está prohibida su venta.

Talla Máxima: de 51 cm de longitud total, con un peso máximo de 1,800.0 g

Ambiente: Demersal marino, rango de profundidad 45 metros.

Clima: Subtropical, 34°N – 22°N.



***Umbrina xanti* Gill, 1862**

Distribución: En el Pacífico Oriental: Sur de California y el Golfo de California, México hasta Perú.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante verano en la localidad 10 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

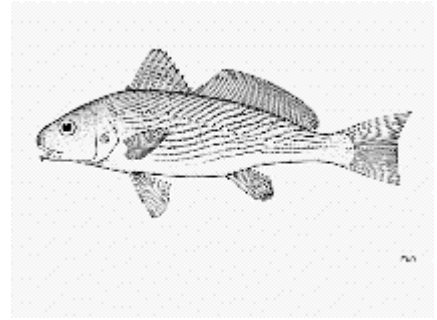
Diagnosis: Cuerpo alargado comprimido, dorso fuertemente arqueado, boca pequeña, inferior, la mandíbula inferior encerrada por la superior, mentón con un barbillón rígido, perforado en su extremo por un poro y con 4 poros en la superficie ventral, aleta dorsal con XI (X+I) espinas rígidas y 26 a 30 radios blandos, aleta anal con II espinas y 6 o 7 radios blandos, la segunda espina delgada, comprendida de 2,0 3,3 veces en la longitud de la cabeza y tres cuartos de la longitud del primer radio blando, aletas pectorales cortas con 16 a 19 radios, aleta caudal emarginada; parte interna del opérculo color negro intenso, apareciendo externamente como una mancha oscura; plateado, café verdoso en el dorso; aletas pélvicas, pectorales y anal amarillas.

Biología: S encuentra en aguas someras sobre fondos arenosos hasta unos 35 m de profundidad, en las pozas litorales se encuentran los juveniles, se alimentan de peces, crustáceos y bivalvos, es capturado con redes de arrastre, cerco y playeras.

Talla Máxima: de 35 cm de longitud total.

Ambiente: Demersal marino, rango de profundidad 35 metros.

Clima: Tropical, 27° N.



***Pseudupeneus grandisquamis* (Gill, 1863)**

Distribución: En el Pacífico Oriental; Golfo de California, México a Chile, incluyendo las Islas Galápagos.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en las localidades 3, 7 y 8, y verano en las localidades 4, 6, 8 y 9 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

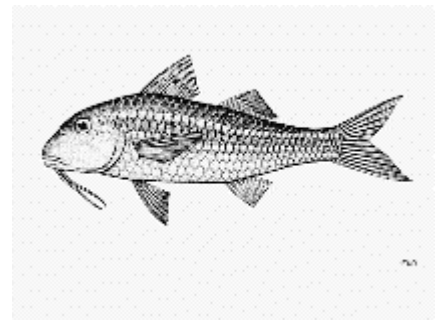
Diagnosis: Radios dorsales VIII+I,8; los radios anales II,6; los radios pectorales 13-16; escamas en la línea lateral 28-32; cuerpo relativamente alto, el profundo 3.0-3.6 en longitud normal; color rojo oscuro a violeta en los costados, blancuzco abajo; una mancha negruzca en la línea lateral debajo de la aleta dorsal espinosa; manchas perladas y rayas en la cabeza, y franjas angostas perladas o filas de manchas en la parte superior de los costados.

Biología: Bentónico, vive sobre fondos arenosos y fangosos cerca de la costa y en aguas profundas en el golfo de California donde se captura con redes de arrastre.

Talla máxima: 30 cm de longitud total

Ambiente: Demersal, marino

Clima: Subtropical.



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

Distribución: En el Pacífico Oriental: Desde San Diego en California, Estados Unidos, Baja California, Golfo de California, México hasta Perú.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en la localidad 6, y verano en las localidades 4 y 7 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

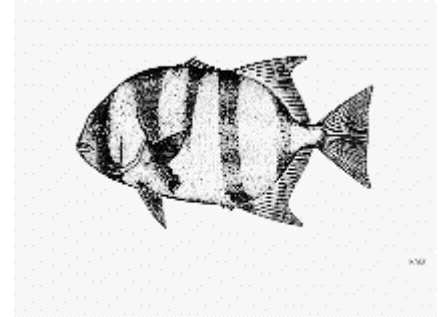
Diagnosis: Radios dorsales VIII+I, 18-23, espinas dorsales conectadas por membrana, la tercera espina es la más alta; radios anales II-III, 16-20; radios pectorales 17-18; cuerpo un poco oblicuo y lateralmente comprimido; espinas dorsales y anales muy bajas en comparación con los radios suaves de estas aletas; una banda de dientes en forma de cerdas de cepillo en las mandíbulas; color blanco plateado a grisáceo, con 6 barras negras en la cabeza y el costado; aletas negruzcas cenizas con excepción de las pectoral y la caudal, que son amarillentas; juveniles color café cobrizo, pero con barras oscuras evidentes.

Biología: Bentónico, vive sobre fondos arenosos y fangosos cerca de la costa y aguas profundas en el Golfo de California donde se captura con redes de arrastre y en arrecifes coralinos hasta unos 46 m de profundidad, formando pequeños cardúmenes, los juveniles son de color pardo-cobrizo.

Talla máxima : 30 cm de longitud total.

Ambiente: Asociado a arrecifes, marino.

Clima: Subtropical, 33° N.



***Halichoeres semicinctus* (Ayres, 1859)**

Distribución: En el Pacífico Oriental: Desde Punta Concepción en California, Estados Unidos a Isla Guadalupe y el Golfo de California, México.

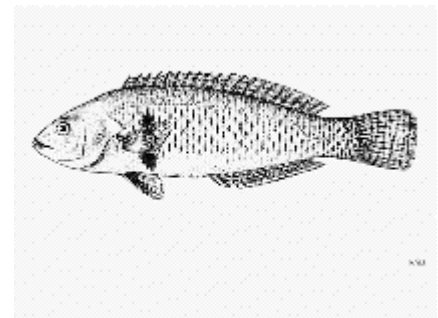
Distribución en Laguna San Ignacio: Durante otoño en la localidad 11(Fig. 2: Ubicación de localidades).

Diagnosis: Cuerpo esbelto y comprimido, dientes caniniformes, dos pares de caninos grandes y curvos al frente de cada mandíbula; un canino prominente dirigido hacia delante a cada lado del extremo posterior de la mandíbula superior; aleta dorsal continua, con IX espinas rígidas y 12 radios segmentados, las espinas y radios son de longitud similar; escamas grandes, cicloideas, ausentes en la cabeza, extendiéndose en el dorso del cuerpo por delante de la aleta dorsal, hasta aproximadamente el nivel del borde posterior del ojo; color verde pálido a amarillo naranja pálido; juveniles con una franja blanca mediolateral y una mancha ocelada a la mitad de la aleta dorsal.

Biología: Vive en pozas litorales, así como en arrecifes y bancos rocosos hasta unos 24 metros de profundidad, pero es más común a profundidades de unos pocos metros; son hermafroditas protogínicos, comienzan su vida sexual como hembras y se transforman en machos a una longitud de unos 30 cm, se alimenta principalmente de gasterópodos y pequeños crustáceos, ha sido observado comiendo ectoparásitos de otros peces.

Talla máxima: 38 cm de longitud total.

Ambiente: Asociado a arrecifes, marinos.



Clima: Subtropical, 34°N – 23°N

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

Distribución: En el Pacífico Oriental: Desde la Bahía de Monterey en California, Estados Unidos, Baja California y el Golfo de California, México.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante verano en la localidad 3, y verano en la 11 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

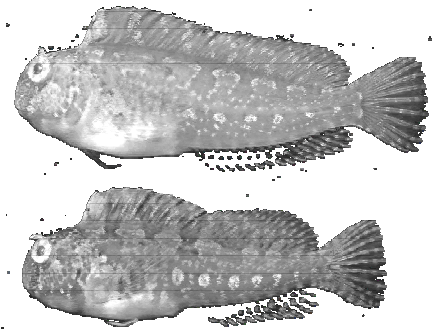
Diagnosis: Radios dorsales XI-XIII, 16-18, radios anales II, 16-19, radios pectorales: 11-12; un cirro pequeño arriba de la abertura nasal posterior; un cirro no ramificado arriba de cada ojo, muy alargado en machos del adulto; dientes en las mandíbulas en una sola serie y no movibles; aleta dorsal apenas con una muesca entre las secciones espinosas y la de radios suaves; color café a verdusco, blanco en el dorso y en la región del vientre; parte dorsal con una serie de marcas color café oscuro en forma de montura; machos adultos con una barra roja en la garganta, más evidente durante la época de reproducción.

Biología: Su biología no es conocida; se encuentra usualmente en Bahías y estuarios; vive en aguas poco profundas entre mareas.

Talla máxima: 9 cm de longitud total.

Ambiente: Demersal, estuarino, marino.

Clima: Subtropical, 37°C



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

Distribución: En el Pacífico Oriental: norte y centro del Golfo de California, México.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en la localidad 10, otoño en las localidades 7 y 11, e invierno en la localidad 7 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

Diagnosis: Radios dorsales III o IV+XXIV o XXV; radios anales II, 17-20; escamas de la línea lateral cerca de 40; dientes biseriales en las mandíbulas, los dientes de mayor tamaño en la serie externa; dientes vomerinos presentes; dientes palatinos ausentes; sin cirros en la cabeza; se le reconoce fácilmente por la primera aleta dorsal alta y aislada, hocico largo y puntiagudo; ausencia de radios suaves en la segunda aleta dorsal(excepto el último radio, algunas veces segmentado) la raya blanca del hocico a la base de aleta caudal; un par de manchas oscuras oceladas en la parte posterior de la aleta dorsal.

Biología: Común entre sargaso o zacates marinos; se alimenta de invertebrados.

Talla máxima: 6,5 cm longitud total.

Ambiente: Demersal marino.

Clima: Tropical.



***Paraclinus integripinnis* (Smith, 1880)**

Distribución: En el Pacífico Oriental: Serena Cove, Santa Barbara en el Sur de California Estados Unidos, al Sur de Baja California México.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en la localidad 5 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

Diagnosis: Cuerpo elongado, comprimido, boca larga, dientes en el paladar, la aleta dorsal muy larga, continua compuesta enteramente con espinas, anal con 2 espinas, línea lateral interrumpida.

Biología: Habita en la zona de rocas en pozas de marea; se examinaron estomago y se encontró isopodos y amphipodos.

Ambiente: Asociado a arrecifes, demersal marino

Talla máxima: Aproximadamente 5 cm.

Clima: Subtropical.

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

Distribución: En el Pacífico Oriental: desde Bahía Morro en California Central, Estados Unidos a el Golfo de California, México.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera y otoño en la localidad 4, invierno en la 10 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

Diagnosis: Cuerpo moderadamente elongado, boca redondeada, corta, igual del diametro del ojo, espacio interorbital no mayor que la mitad del ojo.

Biología: Se encuentra en lagunas y bocas de ríos.

Talla máxima: 7,0 cm de longitud total.

Ambiente: Demersal, estuarino, marino.

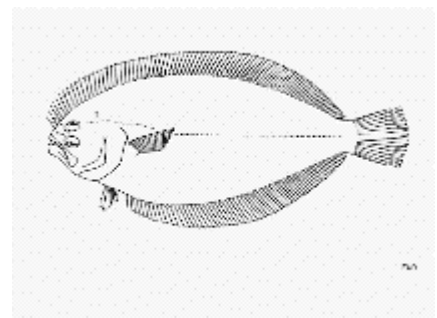
Clima: Subtropical

***Cyclopsetta panamensis* (Steindachner, 1875)**

Distribución: En el Pacífico Oriental: Desde Baja California en México a Perú.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante invierno en las localidades 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 10 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

Diagnosis: Ojos situados en el lado izquierdo de la cabeza, altura del cuerpo 43 a 44% de la longitud estándar, longitud de la cabeza 25 a 27% de la longitud estándar, mandíbula 48 a 50% de la longitud de la cabeza, su extremo posterior situado en, o detrás de, una línea vertical a través del borde posterior del ojo inferior, dientes fijos uniseriados, mandíbula superior con caninos anteriores bien desarrollados, branquiespinas cortas, gruesas y con dientes puntiagudos,



en número de 8 a 10 en la rama inferior del primer arco branquial, aleta dorsal con 90 a 99 y la anal con 68 a 78 radios, aleta pectoral del lado ocular 54 a 62% de la longitud de la cabeza, base de la aleta pélvica del lado ocular situada en la línea media ventral, aleta caudal con 17 radios de los cuales 11 son ramificados; línea lateral recta, sin arco arriba de la aleta pectoral; color café con manchas pálidas más o menos oceladas en la cabeza y el cuerpo; escamas ctenoideas en el lado con ojos, cicloideas en el lado ciego; aletas dorsal y anal con varias manchas oscuras grandes.

Biología: Vive sobre fondos blandos de fango o arena; desde estuarios de aguas someras hasta unos 44 m de profundidad, común en algunos estuarios en México

Talla: Común hasta unos 25 cm de longitud total.

Ambiente: Demersal, estuarino, marino.

Clima: Tropical, 32°SC.

***Etropus crossotus* Jordán y Gilbert, 1882**

Distribución: Pacífico Oriental: Baja California a Perú.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en la localidad 4, verano en la 11, y otoño en la localidad 7 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

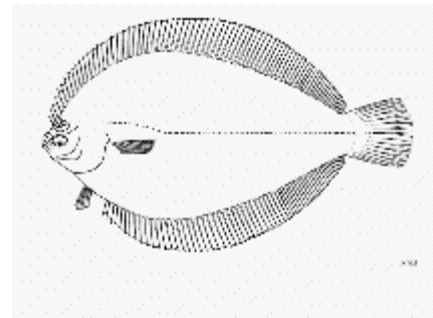
Diagnosis: Ojos situados en el lado izquierdo de la cabeza, altura del cuerpo 50 a 57% de la longitud estándar, longitud de la cabeza 20 a 27% de la longitud estándar, ojo superior muy cercano a, o sobre, el perfil dorsal de la cabeza, mandíbula superior 23 a 26 % de la longitud de la cabeza, dientes fijos uniseriados en ambas mandíbulas pero concentrados enteramente en el lado ciego de las mandíbulas, nunca caniniformes, aleta pectoral del lado ocular 55 a 75% de la longitud de la cabeza, base de la aleta pélvica del lado ocular situado en la línea media ventral, línea lateral con 41 a 48 escamas; color café oscuro con escamas con márgenes negros; aletas mediales negro cenizo.

Biología: Vive sobre fondos fangosos y arenosos desde menos de 1 m hasta unos 33 m de profundidad, común en estuarios, las lagunas costeras constituyen áreas de crecimiento para esta especie, se alimenta de pequeños peces y especialmente de macroinvertebrados bentónicos.

Talla máxima: común hasta 22 cm de longitud total.

Ambiente: demersal; salobre, marino,

Clima: Subtropical; 37°S - 33°N a: Subtropical, 41°C



***Paralichthys californicus* (Ayes, 1859)**

Distribución: California, EUA, hasta Bahía Magdalena y la parte norte del Golfo de California, México.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en las localidades 4, 6 y 10, verano en la 1, 10 y 11, otoño en la 4, 7 y 11, e invierno en las localidades 3, 5, 7 y 8 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

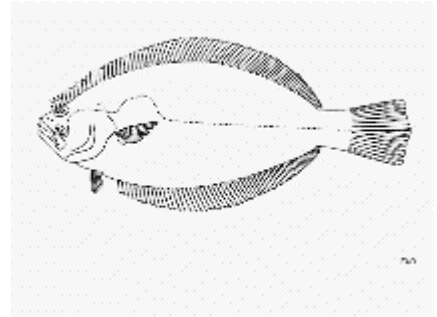
Diagnosis: Ojos situados en el lado izquierdo de la cabeza, altura del cuerpo 38 a 40% de la longitud estándar, longitud de la cabeza 23 a 32% de la longitud estándar, mandíbula superior 45 a 50% de la longitud de la cabeza, su extremo posterior situado en, o por detrás de una línea vertical a través del borde posterior del ojo inferior, dientes caninos fuertes y esbeltos de tamaño moderado, uniseriados en ambas mandíbulas, branquiespinas largas y delgadas 18 a 23 en la rama inferior, 7 a 11 en la superior y 25 a 32 en total en el primer arco branquial, aleta pectoral del lado ocular aproximadamente 50% de la longitud de la cabeza, aletas pélvicas en posición más o menos simétrica.

Biología: Vive generalmente sobre fondos de arena, desde aguas litorales hasta unos 183 m de profundidad, siendo más abundante a menos de 18 metros; A veces es capturado sobre fondos rocosos, es común en estuarios y bahías, se alimenta de peces y cefalópodos, frecuentemente en aguas lejanas del fondo.

Talla máxima: Talla máxima de 1,52 m de longitud total y 33 kg. de peso

Ambiente: Demersal, estuarino, marino

Clima: Subtropical, 24° N.



***Hypsopsetta guttulata* (Girard, 1856)**

Distribución: Desde California, Estados Unidos hasta Baja California, México y del Golfo de California hasta Bahía Concepción.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en la localidad 1, verano en la 4, 6 y 11, otoño en la 3, 4, 5 y 11, e invierno en la 5 y 10 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

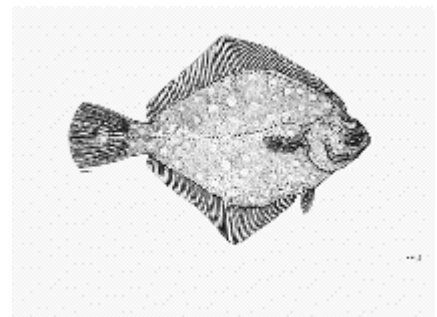
Diagnosis: Cuerpo muy profundo, un poco angulado, ojos moderadamente separados por una flatulencia, línea lateral larga, espina anal pequeña, las pectorales media la longitud de la cabeza, la aleta caudal muy larga

Biología: Es una especie común que habita en fondos de fango y arena, entre 1 y 50 m de profundidad generalmente a menos de 20 m, su dieta es de poliquetos y sifones de bivalvos.

Talla máxima: de unos 46 cm de longitud total, pero existe un registro de 90 cm que necesita ser confirmado, es de escaso valor comercial.

Ambiente: demersal; estuarino; marino;

Clima: subtropical; 25° N.



***Pleuronichthys verticalis* Jordan y Gilbert, 1880**

Distribución: En el Pacífico Oriental: Desde Punta Reyes en California Central, Estados Unidos al sur de Baja California, México, y el norte del Golfo de California, México.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante invierno en la localidad 8 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

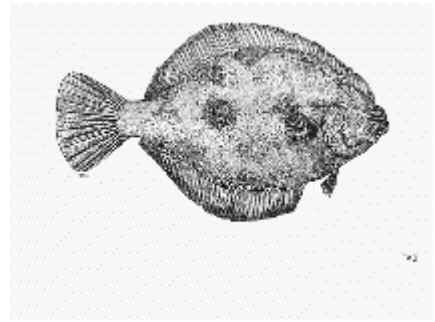
Diagnosis: Cabeza 4 veces el cuerpo, ojos largos, pequeña prominencia frente al ojo superior.

Biología: Vive entre 9 a 200 m de profundidad.

Talla máxima: de unos 37 cm de longitud total.

Ambiente: Demersal, marino.

Clima: Subtropical 25° N.



***Achirus mazatlanus* (Steindachner, 1880)**

Distribución: Del Pacífico Oriental: Desde Baja California y el Golfo de California México hasta Panamá, incluyendo a las Islas Galápagos.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en las localidades 3 y 6, otoño en la 4, 6, 7 y 11, e invierno en la 5 y 7 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

Diagnosis: Radios dorsales 55-57; radios anales 41-44; radios pectorales 1-4; con franjas cortas; con aproximadamente 8 líneas oscuras verticales por el lado de los ojos; parte anterior de la cabeza

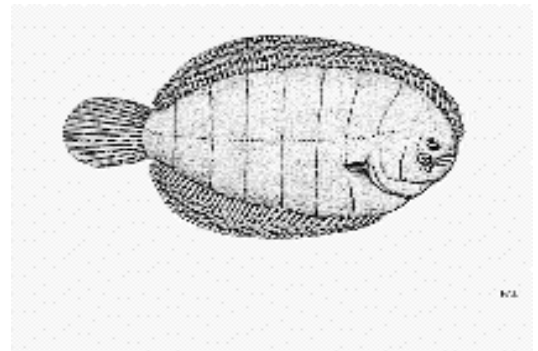
en el lado ciego con tentáculos carnosos muy cortos; escamas en el lado de los ojos con grupos de filamentos negros y finos como pelos; color gris oscuro o gris cafesusco a canela claro, con cerca de 8 líneas oscuras vereticales en el lado de los ojos, y grupos dispersos de filamentos negros como pelos.

Biología: es común en aguas costeras a menos de 20 m de profundidad, penetra en lagunas costeras y en aguas dulces, se alimenta de poliquetos, crustáceos, pequeños peces, y ocasionalmente de detrito, frecuente en la captura con redes de arrastre.

Talla máxima: 20 cm de longitud total, común hasta los 15 cm.

Ambiente: Demersal.

Clima: Dropical, 33° S – 2° N



***Sphoeroides annulatus* (Jenyns, 1843)**

Distribución: Desde San Diego, California, USA, inclusive el Golfo de California hasta Pisco, Perú y las Islas Galápagos.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en la localidad 1, 4, 6, 8 y 10, verano en la 2, 4, 6, 9, 10 y 11, otoño en la 2, 3, 4, 6 y 11, e invierno en las localidades 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

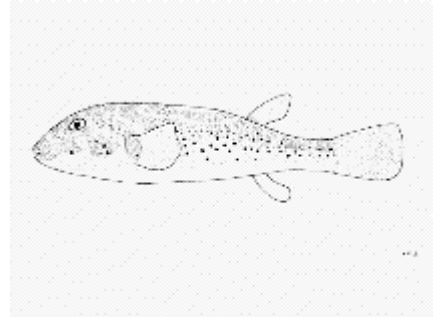
Diagnosis: Radios dorsales: 7-9; radios anales: 6-9; notable para su línea lateral muy tortuosa; sus orificios nasales también bastante peculiar; cuerpo relativamente alargado; pequeñas espínulas al frente de la cabeza, lados y vientre; negruzco a café oliva en la mitad superior, blanco abajo; un patrón de “laberinto” formado por líneas, barras o bandas concéntricas angostas blancas a amarillas en el dorso; cabeza y costados con numerosas manchitas oscuras; iris amarillo.

Biología: Los juveniles viven en estuarios; se concentran grupos grandes cerca de botes anclados atraídos por los desechos.

Talla máxima: 38 cm de longitud total, común hasta los 18 cm

Ambiente: Asociado a arrecifes, estuarino, marino

Clima: Subtropical, 33 N – 14 S



***Sphoeroides lispus* Walker, 1996**

Distribución: En el Pacífico Oriental: Todo el Golfo de California a Bahía Magdalena.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante primavera en la localidad 2, 3, 4, 5, 8, 10 y 11, verano en la 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 y 11, otoño en la 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 y 11, e invierno en las localidades 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

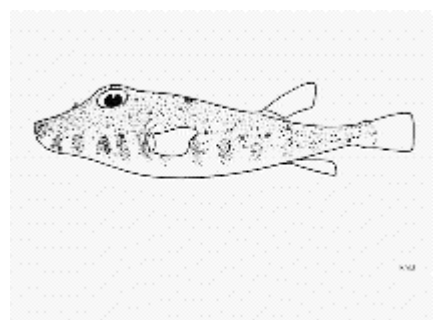
Diagnosis: Se distingue por una carencia de espínulas y pliegues, rayos de la aleta pectoral 14, la aleta dorsal por delante de la aleta anal, es asociado con bahías.

Biología: Los adultos se encuentran en bahías sobre los fondos arenosos, los juveniles pequeños a menudo en áreas más abiertas encima de guijarro o los fondos rocosos.

Talla máxima: 35.2 cm de longitud estándar.

Ambiente: Demersal marino, rango de profundidad de 5-20 metros

Clima: Subtropical



***Sphoeroides lobatus* (Steindachner, 1870)**

Distribución: En el Pacífico Oriental: Desde la playa Redondo en el Sur de California Estados Unidos, Baja California, México a Chile, incluyendo las islas Galápagos.

Distribución en Laguna San Ignacio: Durante verano en la localidad 10 (Fig. 2: Ubicación de localidades).

Diagnosis: Radios dorsales 8; radios anales 6; cuerpo moderadamente alargado, la profundidad aproximadamente 3.0-3.5 en longitud normal; espínulas pequeñas que cubren la mayoría de cuerpo; color oliva en el dorso y parte superior de los costados, con moteado cafesusco y numerosas manchitas blancas; parte ventral blanca; una fila horizontal de manchas cafés o barras cortas, entre bandas oscuras en la parte superior del cuerpo.

Biología: Normalmente capturados en Bahías, estuarios y áreas costeras poco profundas con arena o algas entre 1-20 metros; presenta un camuflaje muy eficiente, por lo que es muy difícil de detectar en fondos de piedras o con vegetación.

Talla máxima: 25 cm L.T.

Ambiente: Demersal, estuarino, marino.

Clima: Subtropical, 34°S