



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS**  
**MARINAS**



**ANÁLISIS TRÓFICO DE LA ICTIOFAUNA DE LAGUNA  
SAN IGNACIO, B.C. S.**

***TESIS***

**QUE COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO  
DE MAESTRO EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD  
EN EL MANEJO DE RECURSOS MARINOS**

**PRESENTA:**

**VÍCTOR HUGO CRCJZ ESCALONA**

La Paz, B.C.S

Septiembre 1998.

**INDICE****Página**

GLOSARIO .....	ii
RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS .....	iv
RESUMEN . . . . .	xii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1
ANTECEDENTES .....	.
OBJETIVOS .....	7
MATERIAL Y MÉTODOS .....	10
RESULTADOS . . . . .	16
DISCUSIÓN . . . . .	36
CONCLUSIONES . . . . .	64
RECOMENDACIONES .....	66
BIBLIOGRAFÍA .....	68

---

## **GLOSA RIO**

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

**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.

**Bentónico:** (Del griego benthos, fondo marino); grupo de organismos que se encuentran asociados al fondo marino.

**Biomasa: Peso** total de la materia que constituye a un ser vivo y que se encuentra en forma de proteínas, carbohidratos, lípidos y otros compuestos orgánicos e inorgánicos, expresándose en unidades de volumen o de peso.

**Competencia:** Cuando dos o más organismos utilizan un mismo recurso y éste se encuentre en baja disponibilidad en relación a la necesidades de cada uno de los organismos.

**Comunidad:** Conjunto de poblaciones que interactúan en un tiempo y espacio determinado.

**Diversidad:** Atributo ecológico que considera la variedad de especies; expresada en proporción de especies y la manera en que esta distribuida la abundancia de cada una de ellas dentro de la comunidad.

**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.

**Ecología:** Estudio científico de las interacciones que determinan la distribución y abundancia de los organismos.

**Equidad:** Parámetro ecológico que considera la manera en que esta distribuida la abundancia de cada una de las especies dentro de una comunidad.

**Espectro trófico:** Total de tipos o componentes alimenticios que forman parte de la dieta de un organismo.

**Especialización Alimenticia:** Tendencia de ciertas especies a consumir un determinado tipo de alimento durante alguna etapa de su ciclo de vida.

**Hábitat:** Espacio físico y biológico en donde se encuentra las especies.

**Ictiofauna:** Fauna de peces.

**Necton:** (Del griego *nektos*, natación). Grupo de organismos que tienen la capacidad de desplazarse por si mismos en un medio acuático.

**Repartición de recursos:** Es la división del recurso entre los organismos que coexisten en una determinada comunidad.

**Riqueza específica:** Parámetro ecológico que mide la relación entre el número de especies y el número de organismos que habitan una área determinada.

**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.

**Selectividad:** Es la habilidad de un consumidor que le permite ingerir una determinada cantidad de organismos en el medio, la cual no esta limitada por la proporción en que se encuentren estos dentro de la composición total de la comunidad.

**Traslapamiento de nicho:** El uso típicamente al mismo tiempo por más de un organismo, del mismo recurso sin importar su abundancia

(\*) Fuentes Bibliográficas:

- Day, W. J., C. A. S. Hall., W. M. Kemp y A. Yañez-Arancibia. (1989). *Estuarine Ecology*. John Wiley and Sons, Inc. USA. pp. 558.
- Kennish, J. M. (1996). *Ecology of estuaries. Vol. II. Biological aspects.*, CRC Press, 391 pp.
- Moyle, P. B. y J. J. Cech. (1982). *Fishes: An introduction to Ichthyology*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.
- Wootton, R. J. (1990). *Ecology of teleost fishes*. Chapman & Hall. New York, London.

**RELACIÓN DE TABLAS**

No.	Descripción	Pág.
1	Espectro global de <i>Arius platypogon</i> en la Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: hdice Numérico; hdice Gravimétrico; F.A. hdice de Frecuencia de Aparición; I.I.R. hdice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia)	81
2	Espectro trófico de <i>Arius platypogon</i> durante la primavera de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: hdice Numérico; hdice Gravimétrico; F.A. hdice de Frecuencia de Aparición; I.I.R. hdice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia)	83
3	Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de <i>Arius platypogon</i> durante la primavera de 1992 en la Laguna de San Ignacio, B.C.S.	83
4	Espectro trófico de <i>Arius platypogon</i> durante el verano de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: hdice Numérico; hdice Gravimétrico; F.A. Índice de Frecuencia de Aparición; I.I.R. hdice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia)	84
5	Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de <i>Arius platypogon</i> durante verano de 1992 en la Laguna de San Ignacio, B.C.S.	85
6	Espectro global de <i>Cynoscion parvipinnis</i> en la Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: hdice Numérico; Índice Gravimétrico; F.A. hdice de Frecuencia de Aparición; I.I.R. hdice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia)	86
7	Espectro trófico <i>Cynoscion parvipinnis</i> durante la primavera de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: hdice Numérico; hdice Gravimétrico; F.A. hdice de Frecuencia de Aparición; I.I.R. hdice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia)	87

- 8 Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de *Cynoscion parvipinnis* durante la primavera de 1992 en la Laguna de San Ignacio, B.C.S. 87
- 9 Espectro trófico de *Cynoscion parvipinnis* durante el verano de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: hdice Numérico; hdice Gravimétrico; F.A. hdice de Frecuencia de Aparición; I.I.R. hdice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia) 88
- 10 Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de *Cynoscion parvipinnis* durante verano de 1992 en la Laguna de San Ignacio, B.C.S. 88
- 11 Espectro global de *Menticirrhus undulatus* en la Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: hdice Numérico; hdice Gravimétrico; F.A. hdice de Frecuencia de Aparición; I.I.R. hdice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia) 89
- 12 Espectro trófico *Menticirrhus undulatus* durante la primavera de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: Índice Numérico; hdice Gravimétrico; F.A. hdice de Frecuencia de Aparición; I.I.R. hdice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia) 90
- 13 Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de *Menticirrhus undulatus* durante la primavera de 1992 en la Laguna de San Ignacio, B.C.S. 90
- 14 Espectro trófico *Menticirrhus undulatus* durante el verano de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: hdice Numérico; hdice Gravimétrico; F.A. hdice de Frecuencia de Aparición; I.I.R. Índice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente Preferencia Alimenticia) 91
- 15 Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de *Menficirrhus undulatus* durante el verano de 1992 en la Laguna de San Ignacio, B.C.S. 91

16	Espectro trófico de <i>Menticirrhus undulatus</i> durante el otoño de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: hdice Numérico; hdice Gravimétrico; F.A. hdice de Frecuencia de Aparición; I.I.R. hdice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia)	92
17	Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de <i>Menticirrhus undulatus</i> durante el otoño de 1992 en la Laguna de San Ignacio, B.C.S.	92
18	Espectro global de <i>Trachinotus paitensis</i> en la Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: hdice Numérico; hdice Gravimétrico; F.A. Índice de Frecuencia de Aparición; I.I.R. hdice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia)	93
19	Espectro trófico de <i>Trachinotus paitensis</i> durante la primavera de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: hdice Numérico; hdice Gravimétrico; F.A. hdice de Frecuencia de Aparición; I.I.R. hdice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia)	94
20	Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de <i>Trachinotus paitensis</i> durante la primavera de 1992 en la Laguna de San Ignacio, B.C.S.	94
21	Espectro trófico de <i>Trachinotus paifensis</i> durante el verano de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: hdice Numérico; hdice Gravimétrico; F.A. hdice de Frecuencia de Aparición; I.I.R. hdice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia)	95
22	Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de <i>Trachinotus paifensis</i> durante verano de 1992 en la Laguna de San Ignacio, B.C.S.	95
23	Espectro trófico de <i>Orthopristis chalceus</i> durante la primavera de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: hdice Numérico; hdice Gravimétrico; F.A. hdice de Frecuencia de Aparición; I.I.R. hdice de Importancia Relativa y	

	Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia)	96
24	Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de <i>Orthopristis chalceus</i> durante la primavera de 1992 en la Laguna de San Ignacio, B.C.S.	96
25	Espectro trófico de <i>Oligoplites altus</i> durante la primavera de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: hdice Numérico; hdice Gravimétrico; F.A. hdice de Frecuencia de Aparición; I.I.R. hdice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia)	97
26	Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de <i>Oligoplites altus</i> durante la primavera de 1992 en la Laguna de San Ignacio, B.C.S.	97
27	Espectro trófico de <i>Paralabrax maculatofasciatus</i> durante el otoño de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: hdice Numérico; hdice Gravimétrico; F.A. hdice de Frecuencia de Aparición; I.I.R. hdice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia)	98
28	Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de de <i>Paralabrax maculatofasciatus</i> durante el otoño en la Laguna de San Ignacio, B.C.S.	98
29	Espectro trófico de <i>Rhinobatos productus</i> durante otoño de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: hdice Numérico; hdice Gravimétrico; F.A. hdice de Frecuencia de Aparición; I.I.R. Índice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia).	99
30	Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de <i>Rhinobatos productus</i> durante otoño de 1992 en la Laguna de San Ignacio, B.C.S.	99
31	Traslapamiento en los espectros tróficos de la ictiofauna dominante de Laguna San Ignacio, B.C.S., durante el año de 1992	100

## RELACIÓN DE FIGURAS

1	Ubicación geográfica de Laguna San Ignacio, B.C.S. (a: Laguna inferior o cabecera; b: Laguna media o centro y c: Laguna superior o cabecera).	9
2	Composición y abundancia de la ictiofauna de la Laguna San Ignacio, B.C.S., durante la primavera de 1992; a) Riqueza específica; b y c) Variación espacial en la abundancia y biomasa relativa de la ictiofauna; d) Especies dominantes según el índice comunitario de McNaughton.	101
3	Composición y abundancia de la ictiofauna de la Laguna San Ignacio, B.C.S., durante el verano de 1992; a) Riqueza específica; b, c y d) Variación espacial en la abundancia y biomasa relativa de la ictiofauna.	102
4	Especies dominantes de la ictiofauna de la Laguna San Ignacio, B.C.S., según el índice comunitario de McNaughton	103
5	Composición y abundancia de la ictiofauna de la Laguna San Ignacio, B.C.S., durante el otoño de 1992; a) Riqueza específica; b y c) Variación espacial en la abundancia y biomasa relativa de la ictiofauna; d) Especies dominantes según el índice comunitario de McNaughton.	104
6	Composición global del espectro trófico de <i>Arius platypogon</i> a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b) Principales componentes alimenticios en el espectro durante el año de 1992.	105
7	Caracterización del espectro alimenticio de <i>Arius platypogon</i> a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b. c y d) Principales tipos alimenticios en las diferentes zonas de la Laguna San Ignacio de acuerdo al I. I.R. (Primavera de 1992)	106
8	Comportamiento de algunos atributos ecológicos empleados para describir la variación espacial en el espectro trófico de <i>Arius platypogon</i> durante la primavera de 1992.	107

- 9 Caracterización del espectro alimenticio de *Arius platypogon* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b. c y d) Principales tipos alimenticios en las diferentes zonas de la Laguna San Ignacio de acuerdo al I.I.R. (Verano de 1992). 108
- 10 Comportamiento de algunos atributos ecológicos empleados para describir la variación espacial en el espectro trófico de *Arius platypogon* a) Variación espacial y b) Variación temporal. 109
- 11 Composición global del espectro trófico de *Cynoscion parvipinnis* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b) Principales componentes alimenticios en el espectro durante el año de 1992. 110
- 12 Caracterización del espectro alimenticio de *Cynoscion parvipinnis* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b y c) Principales tipos alimenticios en las diferentes zonas de la laguna de acuerdo al I.I.R., d) Comportamiento de los atributos ecológicos utilizados para describir la variación espacial del espectro alimenticio (Primavera de 1992). 111
- 13 Caracterización del espectro alimenticio de *Cynoscion parvipinnis* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b, c y d) Principales tipos alimenticios en las diferentes zonas de la laguna de acuerdo al I.I.R. (Verano de 1992). 112
- 14 Comportamiento de algunos atributos ecológicos empleados para describir la variación espacial en el espectro trófico de *Cynoscion parvipinnis*. a) Variación espacial y b) Variación temporal. 113
- 15 Caracterización global del espectro de *Menticirrhus undulatus* a) Preferencia alimenticia global en base al coeficiente Q y b) Principales componentes alimenticios durante el año de 1992. 114

- 16 Caracterización del espectro alimenticio de *Menticirrhus undulatus* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b, c y d) Principales tipos alimenticios en las diferentes zonas de la laguna de acuerdo al I. I.R. (Primavera de 1992). 115
- 17 Comportamiento en los atributos ecológicos empleados para describir la variación espacial en el espectro trófico de *Menficirrhus undulatus* durante la primavera de 1992. 116
- 18 Caracterización del espectro alimenticio de *Menficirrhus undulatus* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b y c) Principales tipos alimenticios en las diferentes zonas de la laguna de acuerdo al I.I.R., d) Comportamiento de algunos atributos ecológicos utilizados para el análisis de la variación espacial en el espectro trófico durante el verano de 1992. 117
- 19 Caracterización del espectro alimenticio de *Menficirrhus undulatus* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q y b) Variación temporal en los atributos ecológicos empleados para la descripción de la dieta. 118
- 20 Descripción del espectro trófico global de *Trachinotus paitensis* en Laguna San Ignacio, B.C.S., a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente Q y b) Principales componentes alimenticios del espectro de acuerdo al I.I.R. 119
- 21 Caracterización del espectro alimenticio de *Trachinotus paitensis* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b) Principales tipos alimenticios en la zona de la cabecera de acuerdo al I.I.R. (Primavera de 1992). 120
- 22 Caracterización del espectro alimenticio de *Trachinotus paitensis* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b) Principales tipos alimenticios en las diferentes zonas de la laguna de acuerdo al I.I.R. (Verano de 1992) 121

- 23 Variación en el comportamiento de los atributos ecológicos utilizados para describir la dieta de *Trachinotus paitensis*. a) Variación espacial y b) Variación temporal. 122
- 24 Caracterización del espectro alimenticio de *Orthopristis chalceus* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b y c) Principales tipos alimenticios en las diferentes zonas de la laguna de acuerdo al I.I.R., d) Comportamiento de algunos atributos ecológicos utilizados en la descripción de la variación espacial del espectro (Primavera de 1992). 123
- 25 Caracterización del espectro alimenticio de *Oligoplites altus* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b) Principales tipos alimenticios en la zona centro de la laguna de acuerdo al I.I.R. (Verano de 1992) 124
- 26 Caracterización del espectro alimenticio de *Paralabrax maculatofasciatus* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b, c y d) Principales tipos alimenticios en las diferentes zonas de la laguna de acuerdo al I.I.R. (Otoño de 1992). 125
- 27 Comportamiento de algunos de los atributos ecológicos empleados para describir la variación espacial en el espectro trófico de *Paralabrax maculatofasciatus* durante el otoño de 1992. 126
- 28 Caracterización del espectro alimenticio de *Rhinobatos productus* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b, c y d) Principales tipos alimenticios en las diferentes zonas de la laguna de acuerdo al I. I.R. (Otoño de 1992). 127
- 29 Comportamiento de algunos de los atributos ecológicos empleados para describir la variación espacial en el espectro trófico de *Rhinobatos productus* durante el otoño de 1992. 128

## RESUMEN

Se analizó la estructura trófica de las especies dominantes de la comunidad de peces de Laguna San Ignacio, B.C.S. capturados con redes agalleras durante tres campañas de muestreo (primavera, verano y otoño). La descripción de los espectros alimenticios se realizó a partir de la identificación de los tipos presas encontrados en sus contenidos estomacales. La importancia de cada una de las presas fue cuantificada mediante el coeficiente de preferencia alimenticia (Q) y el índice de importancia relativa (I.I.R.); adicionalmente se describió la variación espacial y temporal en los componentes alimenticios del espectro en función de los atributos ecológicos de riqueza específica, diversidad y equidad. Asimismo se determinó la amplitud de dieta y el traslapamiento trófico entre ellas. Se obtuvieron un total de 854 peces, identificándose un total de 27 especies; de las cuales se realizó la descripción de los espectros de *Arius platypogon*, *Cynoscion parvipinnis*, *Menticirrhus undulatus*, *Trachinotus paitensis*, *Oligoplites altus*, *Orthopristis chalceus*, *Paralabrax maculatofasciatus* y *Rhinobatos productus*. Se observó de manera general que este conjunto de especies hace uso de una amplia variedad de tipos alimenticios, sin embargo estos pertenecieron en su mayoría a los grupos de crustáceos, de moluscos, de anélidos y de peces. A pesar de la amplia variedad de tipos de presa registrados, se determinó que la mayoría de las especies presenta una marcada preferencia hacia un determinado tipo de presa debido a lo cual se consideraron como depredadores especialistas. Del total de tipos alimenticios identificados se observó que las especies *Penaeus californiensis* y *Callinectes bellicosus*, fueron las presas que aparecieron con mayor frecuencia dentro de los espectros tróficos. Por otro lado se observó que existe una variación espacial y temporal en la mayoría de los espectros descritos; además se determinó que entre las especies dominantes de la comunidad de peces de Laguna San Ignacio se dan tres grados de traslapamiento trófico: bajo o nulo (sucede entre la mayoría de las especies); medio (representado entre las especies *A. platypogon* y *C. parvipinnis*) y alto (ejemplificado entre las especies *M. undulatus* y *O. altus* y entre las especies *M. undulatus* y *R. productus*). Se concluyó que la comunidad de presas bentónicas de Laguna San Ignacio juegan un importante papel en los requerimientos alimenticios de ictiofauna de Laguna San Ignacio; a su vez, la acción depredadora de estos organismos

regula la estructura general de éstas. Finalmente se concluyó que la coexistencia de la ictiofauna de Laguna San Ignacio puede ser explicada en función de la segregación espacial y temporal que exhiben la mayoría de las especies.

## ABSTRACT

The trophic structure of dominant species in the fish community of Laguna San Ignacio, B.C.S. was studied. Fish were collected using a gill net during three seasons (spring, summer, and autumn of 1992). The stomach contents were separated and identified to the lowest taxonomic level. The importance of each prey was calculated by the feeding preference coefficient (Q) and the index of relative importance (IRI). Additionally, spatial and temporal variations of prey were analyzed using some ecological attributes such as specific richness, diversity, and evenness. Diet breadth and diet overlap were also obtained. A total of 854 fish including 27 species were collected. *Arius platypogon*, *Cynoscion parvipinnis*, *Menticirrhus undulatus*, *Trachinotus paitensis*, *Oligoplites altus*, *Orthopristis chalceus*, *Paralabrax maculatofasciatus* and *Rhinobatos productus* were the dominant species. The dominant species used a high variety of food items. Most of them were crustaceans, mollusks, annelids, and fish. In spite of the large prey variety, most predators showed a strong preference for specific prey which characterized them as specialists. From the total food items identified, both *Penaeus californiensis* and *Callinectes bellicosus* were a high proportion of the diets. Spatial and temporal variation in most diets were observed. Three levels of diet overlap among dominant species of the community of fish of Laguna San Ignacio were determined: high (*M. undulatus* and *O. altus* in summer; *M. undulatus* and *R. productus* in autumn), medium (*A. platypogon* and *C. parvipinnis* in spring), and low or zero were common among the rest of the species. Benthic organisms of Laguna San Ignacio are important in the feeding requirements of the fish analyzed. Coexistence of dominant fish species in Laguna San Ignacio might be explained as a function of the spatial, temporal, and feeding segregation exhibited for most fish species.

# “ANÁLISIS TRÓFICO DE LA ICTIOFAUNA DE LAGUNA SAN IGNACIO B.C.S.”

## **INTRODUCCIÓN**

Las lagunas costeras y estuarios son áreas físicamente inestables, caracterizadas por grandes variaciones espaciales y temporales en temperatura, salinidad, concentración de oxígeno, turbidez y otros factores (Yañez-Arancibia, 1977; Day et al., 1989), dichas variaciones se pueden llevar a cabo en periodos cortos (por ejemplo en ciclos de marea) y en periodos largos (variaciones anuales). A pesar de estas fluctuaciones, la estructura básica de las comunidades de peces son razonablemente estables, presentando patrones más o menos predecibles de abundancia y distribución (Livingston, 1976; Moyle y Cech, 1982).

La estabilidad en la estructura básica de las comunidades ícticas de los sistemas lagunares-estuarinos, es atribuible a cuatro condiciones principales: 1) la distribución regular de las especies a lo largo de gradientes ambientales de temperatura, salinidad y otras variables; 2) movimientos migratorios hacia adentro y hacia afuera del sistema; 3) el dominio de unas pocas especies dentro del sistema y 4) una trama alimenticia muy estable (Moyle y Cech, 1982).

Complementando con los factores anteriores, la elevada productividad de las lagunas costeras permite soportar considerables abundancias y biomásas de peces (Haedrich y Hail, 1976), sirviendo estos sistemas a su vez como un único ambiente para muchas especies marinas de teleosteos (Henderson, 1989), quienes generalmente llevan a cabo funciones vitales dentro de estos sistemas (Kennish, 1996).

Su complejidad ambiental, la baja incidencia de depredadores piscivoros y el continuo aporte de nutrimentos, provee numerosos beneficios a las comunidades ícticas de las lagunas costeras (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 Leggette, 1982; Claridge et al., 1986).

Los estudios ictiológicos en los ambientes lagunares representan un tópico esencial para el entendimiento de la complejidad ambiental de estos ecosistemas, por lo tanto, debe recalcar que las lagunas costeras, en su mayoría, representan un potencial activo de una considerable magnitud, de los cuales, necesariamente, la comprensión de su dinámica ambiental y sus poblaciones de peces como recurso, involucran un conocimiento profundo de las especies; así como de su ecología y biología (Yañez-Arancibia, 1975; Yañez-Arancibia y Nugent, 1977; Castro-Aguirre et al., 1996).

Un aspecto de gran importancia para el conocimiento funcional de este tipo de ecosistemas, es el estudio de la trama trófica y las diversas interacciones depredador/presa entre los grupos funcionales que lo constituyen.

A partir de estas interacciones se podrán entender las relaciones entre productores y consumidores, lo que es especialmente valioso cuando hay diferentes grupos de importancia comercial en el ambiente y finalmente indican las relaciones ecológicas entre los organismos, lo que sirve para una mejor interpretación de la dinámica general del ecosistema estudiado (Wootton, 1990).

En este sentido se ha observado que dentro de la trama trófica, los peces como consumidores secundarios son importantes en la transferencia y flujo de nutrientes y energía. Ellos almacenan la energía, controlan su magnitud a través de la cadena del pastoreo de los recursos alimenticios y la transfieren a través de la migración hacia ecosistemas adyacentes (Yañez-Arancibia y Nugent, 1977; Vega-Cendejas, 1998).

En consecuencia los estudios ecológicos deben ser considerados como uno de los aspectos más importantes y tal vez uno de los de mayor proyección dentro de los investigaciones biológico-pesqueras que pretendan evaluar y proponer una correcta administración de los recursos bióticos de un área que presenta características predominantemente estuarinas.

Por lo tanto el estudio sobre la ecología trófica de los peces, constituye sin duda, uno de los aspectos determinantes, tanto para el conocimiento de la dinámica de los procesos que ocurren en el organismo, así como para establecer el complejo de

adaptaciones de la especie con el medio, y sus relaciones intra e interespecíficas; señalando que las relaciones más complejas y multidireccionales del organismo con el ambiente se establecen a través del alimento (Sierra et al, 1994).

Con base a estos argumentos, en el presente estudio se realizó el análisis de la ecología alimenticia de los peces dominantes de Laguna San Ignacio, Baja California Sur, a partir del análisis de contenidos estomacales. Dicha información permitirá contribuir a entender el funcionamiento de la estructura trófica de la comunidad íctica de una laguna costera con afinidad templada.

## **ANTECEDENTES**

Considerando la importancia que representan las lagunas costeras; diversos estudios se han realizado a nivel mundial tendientes a caracterizar la estructura de las comunidades de peces de dichos sistemas, sin embargo debido a la gran cantidad que existe solo se mencionarán algunos de los más importantes y que han servido como un punto de partida para la mayoría de los estudios actuales: Bechtel y Copeland (1970), Allen y Horn (1975), Chambers (1980), Deegan y Thompson (1985).

Por otro lado, muchos autores se han interesado en describir la estructura trófica de las comunidades de peces asociados a los ambientes costeros de diferentes partes del mundo; señalando como las aportaciones más significativas las realizadas por: Carr y Adams (1973), quienes estudian los hábitos alimenticios de algunos peces marinos juveniles asociados a los mantos de pastos marinos de una zona estuarina cercana al Río Cristal en la Florida. Diener et al., (1974), analizan los contenidos estomacales de algunos peces de un sistema estuarino en Texas.

De Sylva (1975), describe algunas cadenas alimenticias neotónicas en algunos estuarios. Adams (1984), analiza las interacciones tróficas que se dan entre los peces y el macrobentos asociados a praderas de pastos marinos. Livingston (1984), estudia la respuesta trófica de los peces ante la variabilidad del hábitat y Whitfield (1988), analiza la influencia de la disponibilidad del recurso alimenticio sobre la conducta alimenticia de una comunidad de peces estuarinos.

En México, el estudio de la ecología trófica del grupo de los peces en los sistemas lagunares-estuarinos, la han estudiado entre otros: Yañez-Arancibia (1976), quien describe como parte de la biología de la lisa *Mugil curema*, algunos aspectos de su ecología alimenticia. Yañez-Arancibia y Díaz-González (1977), analizan la dinámica trófica de *Dormitator latifrons* en nueve lagunas costeras del Pacífico mexicano.

Díaz y Soto (1988), describen los hábitos alimenticios de algunos peces depredadores del sistema lagunar Huizache-Caimanero, Sinaloa; y Amezcua-Linares et al. (1992), además de analizar la abundancia del lenguado *Achirus mazatlanus* en el sistema lagunar Agua Brava, Nayarit; también caracterizan su espectro y variaciones

alimenticias a lo largo de un ciclo anual.

En la costa occidental del estado de Baja California Sur, las principales contribuciones sobre la descripción de la estructura de peces de lagunas costeras ha sido gracias a los trabajos de Castro-Aguirre et al. (1993), quienes realizan algunas consideraciones sobre el origen de la ictiofauna del complejo lagunar Bahía Magdalena-Almejas y proponen a dicha zona como un área de transición entre los sistemas templados y los tropicales.

Por su parte Gutiérrez-Sánchez (1997) quien al revisar algunos aspectos ecológicos de los peces de los fondos blandos en el complejo lagunar de Bahía Magdalena, hace una nueva consideración sobre el origen de la ictiofauna asociada a este sistema.

Acevedo (1997), realiza una descripción de la composición y abundancia de la comunidad de peces de Laguna Ojo de Liebre, señalando que la mayor parte de este conjunto ictiofaunístico son especies que tienen una fuerte afinidad templada.

Con respecto al análisis trófico de los peces asociados a este tipo de sistemas, las referencias que existen están enfocadas principalmente hacia algunas cuantas especies de importancia comercial y la mayoría han sido realizadas en el Golfo de Cortés. Tal es el caso del trabajo de Galván-Magaña et al., (1989), quienes además de caracterizar la abundancia de tiburones en el bajo Golfo de California, también analizan los hábitos alimenticios de estos organismos.

Abitia et al., (1990) realizan algunas observaciones sobre la conducta alimenticia de tres especies de importancia comercial en Bahía Concepción, B.C.S.

Daneman (1993) por su parte caracteriza de manera general el espectro alimenticio de la palometa *Trachinofus rhodopus* en la Bahía de La Paz. Elorduy-Garay y Caraveo-Patiño (1994) describen los hábitos alimenticios de la pierna *Caulolatilus princeps*; y, Elorduy y Peláez (1996) analizan los hábitos alimenticios de *C. affinis* dentro de la misma bahía.

En Laguna San Ignacio B.C.S., las investigaciones biológicas realizadas hasta la fecha son muy escasas; siendo las principales aportaciones al grupo de los peces las

realizadas por: Danemann y De la Cruz (1993) quienes realizan una lista de la ictiofauna de dicho sistema. Villavicencio y Abitia, (1994) describen la composición de elasmobranquios de la laguna.

En el aspecto de la ecología alimenticia solo existe el trabajo realizado por Segura et al. (1997), quienes analizan algunos aspectos sobre la alimentación del tiburón perro *Heterodontus francisci*; reportando que la materia orgánica no identificada es el principal componente del espectro alimenticio.

Hasta la fecha muchos autores se han interesado en analizar el funcionamiento de la estructura de peces de algunas zonas costeras de la península de Baja California Sur; sin embargo la mayoría de los trabajos sólo se han centrado en la descripción de la composición de dichas comunidades, por lo cual se cree el presente trabajo aportará elementos básicos de la ecología de algunas de las especies de la ictiofauna de Laguna San Ignacio, situación que a su vez que permitirá entender el funcionamiento de la estructura de una comunidad de peces de una laguna costera con afinidad templada.

## **OBJETIVO**

### ⇒ *General*

Analizar y caracterizar las interacciones tróficas que existen entre la ictiofauna dominante de Laguna San Ignacio, B. C. S., capturada con red agallera durante las temporadas de primavera, verano y otoño de 1992; a partir del análisis de los contenidos estomacales, describiendo el espectro trófico y las variaciones alimenticias de cada una de las especies dominantes tanto en tiempo como en espacio y determinando la sobreposición de dietas entre ellas.

## **OBJETIVOS**

### ⇒ *Particulares:*

- ❧ Conocer la composición y abundancia de peces en Laguna San Ignacio, capturados mediante el uso de redes agalleras durante las temporadas de primavera, verano y otoño de 1992.
- ❧ Determinar las especies dominantes de la ictiofauna de Laguna San Ignacio, B.C.S., en cada una de las temporadas climáticas.
- ❧ Describir el espectro trófico de las especies dominantes de la comunidad de Laguna San Ignacio, B.C.S.
- ❧ Describir las variaciones alimenticias tanto en tiempo como en espacio de la ictiofauna dominante de Laguna San Ignacio, B.C.S., a partir de los atributos ecológicos de diversidad y equitatividad.
- ❧ Determinar la amplitud de dieta de las especies dominantes de la comunidad de peces de Laguna San Ignacio, B.C.S.
- ❧ Cuantificar el grado de sobreposición de dietas entre las especies dominantes de la ictiofauna analizada.

## ÁREA DE ESTUDIO

La Laguna San Ignacio, se localiza en la costa occidental de la península de Baja California Sur, México; entre los 26° 43' y 26° 58' de Latitud Norte y entre los 113° 08' y 113° 16' de Longitud Oeste (Fig. 1). Tiene un área aproximada de 17 500 ha (Anónimo 1988; Contreras, 1988), con una extensión de casi 6 km de largo por 6 km de ancho.

Es una laguna somera, presenta una profundidad de 2 a 4 m en su mayor parte, llegando hasta los 20 m en los canales que la comunican con el océano (Swartz y Cummings, 1978). El interior de la laguna tiene un sistema de canales separados por grandes y extensos bajos de arena, muchos de los cuales quedan expuestos durante la marea baja (Swartz y Cummings, 1978 y Reitherman y Storrer, 1981). Su costa está representada por playas arenosas, áreas de conglomerados roca-concha y zonas de manglares compuestos por *Rhizophora mangle* (Swartz y Cummings, 1978).

Con base a las características fisiográficas que presenta la laguna, Jones y Swartz (1984), la dividen en tres áreas:

- a) Laguna inferior ó boca. Comprende la entrada que la comunica con el mar. En esta área, se encuentran canales de aproximadamente 10 m de profundidad y hasta de 20 m cerca de la entrada.
- b) Laguna media ó centro. Se extiende desde los límites de la laguna inferior hasta el inicio de la parte somera de la laguna. En esta, se encuentran tres canales separados por dos grandes bajos.
- c) Laguna superior ó cabecera. comprende la cabecera de la laguna y la mayor parte de esta área es somera, presentando dos zonas expuestas.

Dicha clasificación fue utilizada para describir la variación espacial de la distribución y abundancia de la ictiofauna de Laguna San Ignacio, así como para analizar los cambios espaciales en los componentes alimenticios de los espectros alimenticios elaborados.

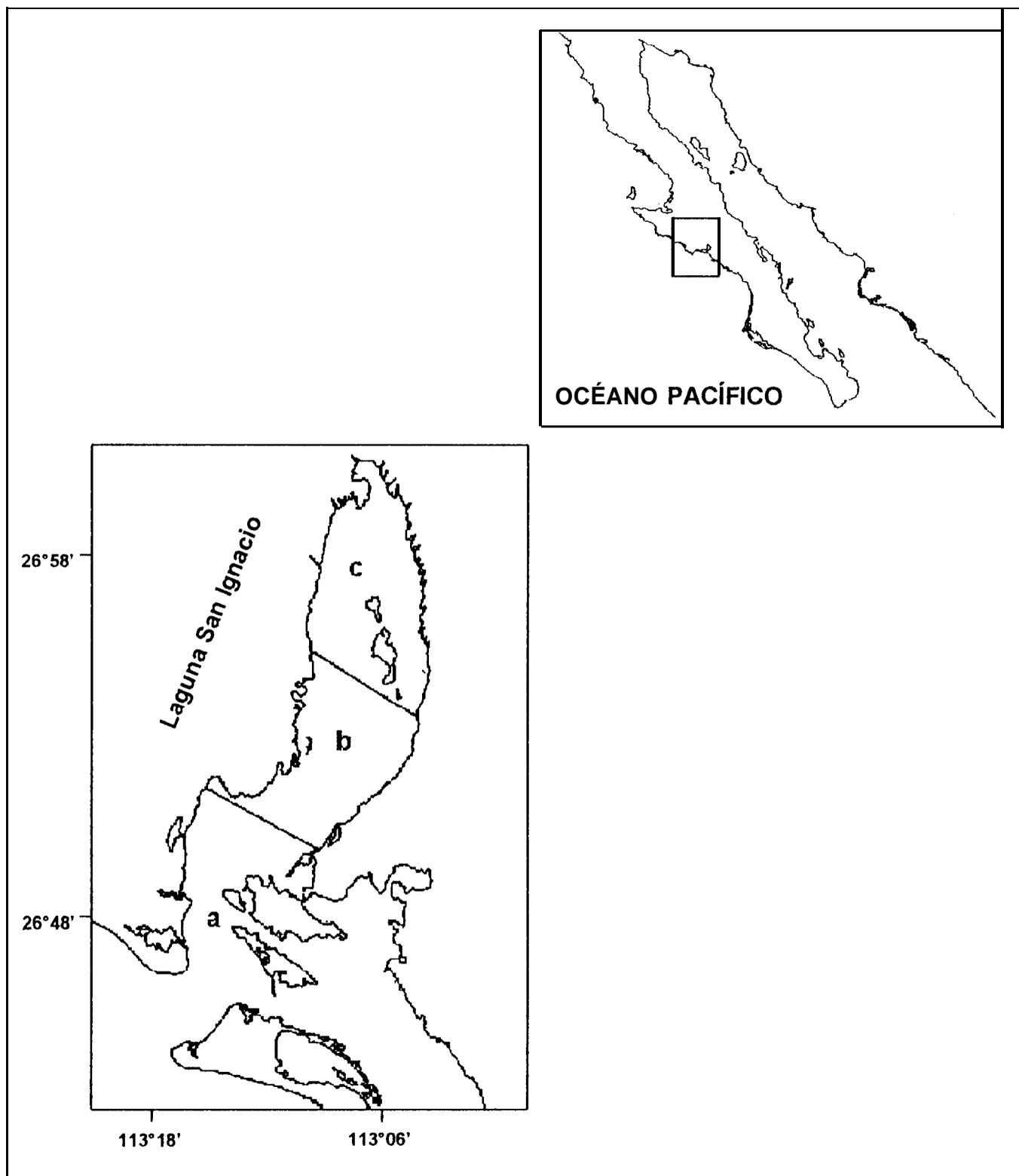


Fig. 1. Ubicación geográfica de Laguna San Ignacio B.C.S., México (a:Laguna inferior ó boca; b:Laguna media ó centro y c:Laguna superior ó cabecera).

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

El material se obtuvo de 3 campañas de muestreo (durante los meses de mayo, agosto y noviembre de 1992) realizadas en Laguna San Ignacio, B.C.S.; la zona de muestreo fue dividida en 3 localidades (con base a las características fisiográficas de la laguna mencionadas en la descripción del área de estudio): laguna inferior ó boca; laguna media ó centro y laguna superior ó cabecera.

Los organismos fueron capturados con una red agallera de 140 m de longitud, 3 m de ancho y una luz de malla de 9 cm, la cual fue colocada durante el atardecer (18:00 pm) y recuperada al amanecer (6:00 am). Una vez obtenido el material, se procedió a inyectarles una solución de formalina al 10% por vía anal y bucal para detener los procesos digestivos, y además fueron conservados en formol para su traslado al laboratorio de ictiología del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CIMAR-IPN).

En el laboratorio de Ictiología del CICIMAR-IPN, el material fue lavado con agua corriente y conservados en alcohol isopropílico al 70%. Los organismos fueron identificados usando la literatura básica, principalmente los trabajos de Jordan y Evermann (1896-1900), Meek y Hildebrand (1923-1928), Miller y Lea (1972), Thomson et al. (1979), Fischer et al. (1995). Cuando fue necesario se consultaron claves taxonómicas especializadas como las de Mcphail (1958) y Zahuranec (1967). El arreglo sistemático de las especies se realizó de acuerdo a Nelson (1994).

Una vez identificadas las especies, se cuantificó la contribución de cada una de ellas a la abundancia y biomasa total del grupo, para lo cual los organismos se contaron y pesaron, obteniendo su contribución relativa a partir de las siguientes relaciones:

$$AR = (n/N)(100)$$

Donde:

AR= Abundancia relativa

N= Número de organismos de cada especie capturada

N= Número total de organismos de las especies capturadas;

$$BR = (p/P)(100)$$

Donde:

BR= Biomasa relativa

P= Biomasa de cada especie capturada

P= Biomasa total de las especies capturadas

A su vez estos valores fueron integrados en el índice comunitario de McNaughton, utilizando el programa de computo AnaCom (De La Cruz, 1993), con lo cual se establecieron las especies dominantes del grupo.

Para la descripción de los espectros alimenticios, a cada una de los organismos de las especies consideradas para el análisis se les disectó el estómago y se les extrajo el contenido estomacal; el cual fue colocado sobre una caja de vidrio para su revisión.

La separación e identificación de cada uno de los tipos alimenticios se realizó bajo un microscopio estereoscópico. Las presas fueron identificadas hasta el mínimo taxon posible, para lo cual se utilizaron las partes duras de las presas (vertebras, otolitos, quelas, caparazones, setas, etc.). Para el caso de los crustáceos la determinación taxonómica se hizo utilizando las claves de Brusca (1980), Hendrickx (1996) y Hendrickx (1997).

Para los moluscos fueron empleados los trabajos de Keen (1971) y Brusca (1980). La identificación de los peces se realizó utilizando las claves de Fritzsche (1980), Whitehead (1985), Hasting (1995) y Heemstra (1995). De manera similar los poliquetos fueron identificados por medio de Fauchland (1977) y Salazar-Vallejo et al., (1988). Una vez determinados los tipos alimenticios, se cuantificaron con base a los siguientes métodos:

\* *Frecuencia de Aparición (FA)*: es el número de estómagos en el cual, un tipo alimenticio esta presente y, es expresado como un porcentaje del número total de estómagos analizados;

- \* Numérico (*N*): es el número de individuos de cada especie identificada en todos los estómagos analizados y, expresados como un porcentaje del número total de tipos alimenticios en todos los estómagos revisados;
- \* *Gravimétrico (P)*: el peso de cada tipo de presa en todos los estómagos en la muestra, convertidos a porcentaje del peso total de los contenidos estomacales en la muestra; (Windell, 1971; Hyslop, 1980 y Clark, 1985).

Para determinar la presas preferentes dentro del espectro de cada una de las especies analizadas se utilizó el coeficiente alimentario (*Q*) propuesto por Braga y Braga, 1987; cuya formulación a continuación se describe:

$$Q = N_i * P_i$$

Donde:

*Q*= Coeficiente alimenticio

*N<sub>i</sub>*= es el número de individuos de cada presa, expresados como un porcentaje del número total de tipos alimenticios identificados;

*P<sub>i</sub>*= el peso de cada tipo de presa, convertidos a porcentaje del peso total de los tipos alimenticios determinados.

Dicho índice establece tres categorías para los componentes alimenticios encontrados: aquellas presas que alcanzan valores de *Q* mayores a 200 son considerados como preferenciales; valores de *Q* que oscilan entre 20 y 200 son determinadas como presas secundarias y valores de *Q* inferiores a 20 son establecidos como presas raras o incidentales.

Asimismo se utilizó el Índice de Importancia Relativa (*IIR*) propuesto por Pinkas et al., (1971); el cual hace una combinación de los métodos numérico, gravimétrico y frecuencia de aparición; cuya formulación es la siguiente:

$$I.I.R. = F(N+P)$$

Donde:

I.I.R.= Índice de importancia relativa

F= Porcentaje de frecuencia de aparición

N= Porcentaje numérico

P= Porcentaje de peso

Este índice ha sido aplicado frecuentemente a los estudios de alimentación ya que tiene la capacidad de evidenciar los principales componentes alimenticios dentro de los espectros tróficos descritos (Yañez-Arancibia, 1976; Hyslop, 1980).

Para analizar la variación espacial y temporal de los espectros tróficos de cada una de las especies estudiadas, se calcularon algunos descriptores ecológicos tales como: riqueza específica (S); diversidad específica mediante el índice de Shannon-Wiener (Shannon y Weaver, 1949, modificado por Schmitter-Soto y Castro-Aguirre, 1996):

$$HQ = -\sum_{i=1}^S Q_j * \ln Q_j \%$$

Donde:

HQ = Diversidad de presas

S = Número total de presas identificadas

Qi = Coeficiente alimenticio de la *i* especie, expresado como el porcentaje de la sumatoria de Q para todos los tipos alimenticios.

Así como diversidad máxima (Hmax) y equidad (E) de Pielou (Krebs, 1989). El cálculo de los valores de diversidad y equidad se realizaron con la finalidad de obtener

una visión general del grado relativo de aprovechamiento especializado o generalizado de los depredadores por algún tipo de presa.

Adicionalmente se determinó la amplitud de la dieta de cada especie (amplitud de nicho). Esta medida precisa cuantitativamente si los organismos son generalistas cuando presentan una alimentación variada o si son especialistas al consumir preferentemente una presa (Krebs, 1989). Para tal efecto se utilizó la media estandarizada de Levin (Labropoulou y Eleftheriov, 1997 y Marshall y Elliot, 1997); la cual propone que la amplitud puede ser estimada a partir de la uniformidad en la distribución de los individuos entre los diversos recursos alimenticios.

Dicha medida toma valores de 0 a 0.60 cuando el organismo es especialista, y valores superiores a 0.60 cuando el organismo es generalista.

$$B_i = (N - 1) \left[ \frac{1}{\sum_{j=1}^n P_{ij}^2} - 1 \right]$$

Donde:

- $B_i$ = Amplitud de dieta de Levin  
 $P_{ij}$ = Proporción de la dieta del depredador  $i$  que hace uso de la presa].  
 $N$ = El número de tipos presa.

Finalmente, el grado de sobreposición entre las dietas de las especies dominantes, se estimó utilizando el índice propuesto por Morisita-Horn (Horn, 1966; Smith y Zaret, 1982).

$$Ch = 2 \frac{\sum_{i=1}^n (P_{xi} * P_{yi})}{(\sum_{i=1}^n P_{xi} + \sum_{i=1}^n P_{yi}^2)}$$

donde:

Ch: índice de Morisita-Horn

P<sub>xi</sub>: la proporción del tipo alimenticio *i* en la dieta de la especie *x*.

P<sub>yi</sub>: la proporción del tipo alimenticio *i* en la dieta de la especie *y*.

Los valores de Ch pueden variar de 0 cuando las dietas de las dos especies son completamente distintas a 1 cuando las dietas son idénticas. Los traslapamientos de dieta fueron clasificados de acuerdo a la escala propuesta por Langton (1982) en: bajo traslapamiento de 0.0 a 0.29; medio traslapamiento de 0.30 a 0.65 y alto traslapamiento de 0.66 a 1.

Es importante señalar que a pesar de que se revisaron el total de estómagos disponibles (aproximadamente 640), en el presente trabajo solo se describe el espectro de aquellas especies que fueron consideradas como dominantes de acuerdo a los resultados obtenidos mediante el índice comunitario de McNaughton; adicionalmente se tomó también en cuenta que el número de estómagos (series por lo menos de diez muestras) fuera el adecuado para realizar una descripción al menos general de sus hábitos alimenticios.

## RESULTADOS

### COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA

Se obtuvieron un total de 854 organismos, los cuales registraron una biomasa total de 368.9 kg. La composición de la ictiofauna de Laguna San Ignacio, B.C.S., estuvo conformada por 16 familias, 25 géneros y 27 especies. La familia Scianidae fue la que contribuyó con un mayor número de especies (5), seguida por la familia Triakidae (3).

Sin embargo, la mayor contribución a la abundancia total del grupo fue la del carangido *Trachinotus paitensis* y el bagre *Arius platipogon*, conformando cerca del 50 % de la abundancia total. Por otro lado, las especies que aportan más del 80% de la biomasa total del grupo, son: *A. platypogon*, *T. paitensis*; *Menticirrhus undulatus* y *Heterodontus francisci*.

Para la época de primavera se registraron un total de 14 especies, registrándose el mayor número de especies en la cabecera de la zona de estudio (Fig. 2a). En dicha área la mayor contribución a la abundancia y biomasa del grupo fueron las especies *T. paitensis*, *A. platypogon*, *M. undulatus* y *H. francisci* (Fig. 2c). En el área centro de la laguna, los mayores valores relativos de abundancia y biomasa correspondieron a *A. platipogon* (con valores cercanos al 40% en ambos casos), siguiéndole en magnitud *H. francisci* y *Cynoscion parvipinnis* (Fig. 2b).

De acuerdo al Índice de dominancia de McNaughton, las especies dominantes fueron: *A. platypogon*, *T. paitensis*, *H. francisci*, *M. undulatus*, *C. parvipinnis*, *Orthopristis chalceus* y *Chaetodipterus zonatus*; acumulando en conjunto cerca del 80% de la importancia del grupo (Fig. 2d).

Durante la temporada de verano, la riqueza específica fue más o menos similar en todas las zonas de la laguna (Fig. 3a). Sin embargo, la abundancia y biomasa relativa de las especies registró diferencias importantes. Por ejemplo, la especie *T. paitensis*, registró los valores más grandes de abundancia y biomasa (60 y 35 % aproximadamente) en la zona de la boca (Fig. 3b).

En la zona centro de la laguna la mayor contribución a la abundancia y biomasa del grupo fue debida a *A. platypogon*, seguida por las especies *C. zonatus* y *Oligoplites*

*altus* (Fig. 3c). Para la cabecera de la laguna, las especies *T. paitensis* y *A. platypogon* tuvieron los mayores registros de abundancia (40 y 27 %) y biomasa (21 y 38 %) de todos los integrantes del grupo (Fig. 3d).

Las especies dominantes de acuerdo al índice de dominancia de McNaughton fueron: *T. paitensis*; *A. platypogon*, *Ch. zonatus*; *C. parvipinnis*; *O. altus*; *H. ft-ancisci* y *M. undulatus*, acumulando cerca del 80 % del total de información (Fig. 4).

Durante la temporada de otoño la ictiofauna de Laguna San Ignacio, registró un total de 17 especies, presentándose el mayor número en la cabecera de la laguna (Fig. 5a). En el análisis de la abundancia y biomasa de las especies por zona, se puede observar que la mayor contribución a estas medidas en la zona de la boca de la laguna, la realiza *H. francisci* (cerca del 60% en ambos casos), resultando poco sustancial la contribución del resto de las especies Fig. 5b).

En la cabecera de la laguna, la contribución más importante a la abundancia del grupo la hacen las especies *Calamus brachysomus*; *Mustelus californicus*; *H. francisci* y *M. undulatus* (Fig. 5b); mientras que el aporte mayor a la biomasa total correspondió a las especies *C. brachysomus* y *Gymnura marmorata* (Fig. 5c).

Finalmente, se observa en la figura 5d, que las especies dominantes para esta temporada fueron: *H. francisci*, *C. brachysomus*, *C. parvipinnis*, *Paralichtys californicus* y *G. marmorata*.

## DESCRIPCIÓN DE DIETAS

### *Arius platypogon* Günther 1864

#### ESPECTRO TRÓFICO GLOBAL

Se analizaron un total de 102 estómagos de esta especie, de los cuales el 93% contenían alimento identificable. La longitud de los organismos analizados osciló entre los 240 y 490 mm de longitud estándar (LS), con un valor promedio de 379.43 mm y una desviación estándar de 46.97 mm.

La composición global del espectro de *A. platypogon* estuvo conformado por un total de 24 componentes alimenticios, pertenecientes en su mayoría al grupo de los crustáceos (un total de 13 tipos alimenticios), seguido por el grupo de los moluscos y el de los peces (ambos con 5 tipos alimenticios) y el de los anélidos (Tabla 1).

De acuerdo a los valores obtenidos por el coeficiente de preferencia (Q), estos tipos alimenticios fueron agrupados en tres grandes grupos. El primer grupo denominado Presas Preferenciales (P) estuvo constituido por la jaiba *Callinectes bellicosus* (1). El segundo grupo, constituido por el camarón *Penaeus californiensis* (2) fue considerado como Presas Secundarias (S). El tercer grupo llamado Presas Raras (R) fue el que mayor número de componentes presentó, entre estos se encontraron a la jaiba *Portunus xanthusii* (5), el camarón roca *Scycionia* sp. (19), el isópodo *Paracerseis* sp. (9), los anfípodos *Hyale* sp. (21), *Corophium* sp. (23) y la sardina *Sardinops caeruleus* (17) entre otras (Fig. 6a). (\*)

Considerando los resultados obtenidos a partir del Índice de Importancia Relativa (I. I.R.) se observó que del total de los componentes alimenticios encontrados, las especies *C. bellicosus*, *P. californiensis*, *P. xanthusii*, *S. caeruleus*, *Corophium* sp. y *Cirolana* sp. constituyeron cerca del 100% de la importancia total (Fig. 6b).

(\*) Nota: Los números entre paréntesis se encuentran referidos en el contenido de las tablas y las figuras de preferencia alimenticia.

### PRIMA VERA 1992

El espectro trófico de esta especie durante la temporada de primavera se describió a partir de un total de 37 estómagos con una incidencia alimenticia del 95%; se registraron un total de 13 tipos alimenticios, de los cuales siete pertenecieron al grupo de los crustáceos, tres al grupo de los peces, dos al grupo de los moluscos y uno al grupo de los poliquetos (Tabla 2).

Los tipos alimenticios encontrados fueron clasificados en dos grandes categorías considerando los valores obtenidos por el coeficiente de preferencia alimenticia (Q). Las categorías quedaron constituidas de la manera siguiente: Presas Secundarias (S): *Callinectes bellicosus* (1) y *Penaeus californiensis* (2) y Presas Raras (R): *Syngnathus californiensis* (3), restos de *Callinectes* sp. (4), *Paracerseis* sp. (5); *Corophium* sp. (6); *Ensis californiensis* (7); restos de moluscos (8); poliquetos (9); *Sarciinops caeruleus* (10); *Cirolana* sp. (11); *Hyale* sp. (12) y restos de peces (13) (Fig. 7a).

En cuanto a la variación en la composición del espectro alimenticio de *A. platypogon* para los diferentes zonas de la laguna San Ignacio, se observó que las principales presas consumidas por esta especie en la zona de la boca fueron: la jaiba *C. bellicosus*, el camarón *P. californiensis*, el bivalvo *E. californiensis*, el anfípodo del género *Hyale* y el grupo de los poliquetos, que en conjunto sumaron más del 90% de la importancia del espectro de acuerdo a los valores estimados para el I.I.R. (Fig. 7b).

Para la zona centro de la laguna se determinó que las principales presas que contribuyeron en más del 90 % de la importancia del espectro del bagre *A. platypogon* fueron: *C. bellicosus*, *P. californiensis*, *E. californiensis*, *S. caeruleus* y *Cirolana* sp. (Fig. 7c). Asimismo se observó que *C. bellicosus*, *Cirolana* sp., *P. californiensis*, *Hyale* sp. y *S. californiensis* fueron los principales componentes de la dieta para la zona de la cabecera de la laguna (Fig. 7d).

Por otro lado y de acuerdo a los valores obtenidos para los diferentes atributos ecológicos (riqueza de presas, diversidad y equidad), se observó que las menores estimaciones se registraron en la zona de la cabecera (Tabla 23, Fig. 8).

El valor obtenido para el índice de amplitud de dieta ( $B_i = 0.174$ ), permitió definir a esta especie como un depredador especialista de acuerdo a la escala propuesta por

dicho índice (Tabla 3).

#### VERANO 1992

Para esta temporada se analizaron un total de 65 estómagos con una incidencia alimenticia del 86.1%. Se registraron un total de 22 tipos alimenticios, de los cuales 12 pertenecieron al grupo de los crustáceos, 4 al grupo de los peces, 5 al grupo de los moluscos y uno al grupo de los poliquetos (Tabla 4).

Considerando los valores obtenidos por el coeficiente de preferencia alimenticia (Q), los componentes alimenticios encontrados fueron agrupados en tres categorías: presa preferentes (P): dentro de esta categoría se incluyó solamente a la jaiba *C. bellicosus* (1); presas secundarias (S): que incluyó a *P. californiensis* (2) y *P. xanthusii* (5) y presas raras (R): *S. Californiensis* (3), *Octopus* sp. (4), *Nasarius* sp. (6), restos de portunidos no identificados (7), *Paralabrax maculatofasciatus* (8), *Paracerseis* sp. (9), misidaceos no identificados (10), *E. californiensis* (12), *Dynomene ursula* (13), *Hepatella amica* (15), *S. caeruleus* (18); *Cirolana* sp. (19), *Scycionia* sp. (20), *Anachis* sp. (21) entre otros (Fig. 9a).

La composición del espectro de *A. plafypogon* en cada una de las zonas de la laguna quedó conformado de la manera siguiente: En la zona de la boca, *C. bellicosus*, *Anachis* sp., *P. xanthusii*, *S. californiensis* y *Octopus* sp., fueron los principales componentes de la dieta (Fig. 9b).

En la zona centro, *C. bellicosus*, *P. californiensis*, *Paracerseis* sp., *S. caeruleus* y los restos de portunidos fueron los componentes alimenticios que aportaron más del 95 % de la importancia total del espectro según los valores obtenidos para el I.I.R. (Fig. 9c).

Para la zona de la cabecera, los tipos alimenticios *C. bellicosus*, *P. californiensis*, *P. xanthusii*, *Octopus* sp. y *Nasarius* sp., fueron los tipos que tuvieron una mayor contribución al espectro de *A. plafypogon* (Fig. 9d).

Por otro lado se determinó que *A. plafypogon* es un depredador especialista de acuerdo al bajo valor ( $B_i = 0.0399$ ) calculado para la amplitud de su dieta (Tabla 4).

En cuanto a la variación espacial en los atributos ecológicos utilizados para describir la dieta de *A. platypogon* se observó (Fig. 10a), una marcada tendencia a incrementarse la riqueza de presas hacia la zona de la cabecera, aunque la diversidad y equidad se mantuvieron con una tendencia más o menos similar en las tres zonas de la laguna (Tabla 5).

En la variación temporal, se observó que mientras la riqueza de presas presentó una marcada tendencia a incrementarse hacia la temporada de verano, la diversidad (HQ) y equidad (E) mostraron un comportamiento antagónico (Fig. 10b).

### ***Cynoscion parvipinnis* (Ayres, 1861)**

#### *ESPECTRO TRÓFICO GLOBAL*

Para esta especie el número total de estómagos revisados fue de 41, el 100% de ellos contenían alimento. La longitud de los organismos fluctuó entre los 280 y 665 mm de LS; con un valor promedio de 408.64 mm y una desviación estándar de 71.7 mm.

El análisis del contenido estomacal permitió determinar un total de once componentes alimenticios. En la composición específica por grupo (taxon), se observó que los crustáceos aportaron un total de cinco componentes alimenticios, el grupo de los peces tres componentes diferentes y en el grupo de los anélidos y poliquetos uno solo (Tabla 6).

Con base al coeficiente de preferencia (Q), los componentes alimenticios encontrados fueron categorizados como: Presas Preferenciales (P) el camarón *Penaeus californiensis* (4) y la sardina *Opisphonema libertate* (8); Presas Secundarias (S) la jaiba *Callinectes bellicosus* (3), el grupo de los poliquetos (2) y los cangrejos de la familia Majidae (1) (Fig. 1 la).

Por otro lado se observó que los principales componentes alimenticios según el I.I. R fueron: *C. bellicosus*, *P. californiensis*, *Paracerseis* sp. *P. xanthusii*, *Octopus* sp. y *S. caeruleus*, acumulando entre todas las especies más del 95% del componente alimenticio (Fig. II b).

## PRIMAVERA

Se analizaron un total de 26 estómagos con una incidencia alimenticia del 100%; a partir de los cuales se encontró que el espectro trófico de esta especie se constituyó de un total de nueve componentes alimenticios; cuatro tipos-presa pertenecientes al grupo de los crustáceos, tres al grupo de los peces y uno al grupo de los moluscos y anélidos (Tabla 7).

Tomando en cuenta los valores obtenidos para el coeficiente de preferencia alimenticia (Q), se describió la existencia de tres categorías de presas: Preferenciales (P): *Penaeus californiensis* (4); Secundarias (S): *Callinectes bellicosus* (3), *Opisthonema libertate* (8), *Corophium* sp. (5), algunos cangrejos de la familia Majidae (1), algunos poliquetos no identificados (2) y restos de peces (9) y Raras (R): *Sardinops caeruleus* (7) y restos de gastrópodos no identificados (6) (Fig. 12a).

La descripción de la variación alimenticia espacial solo se pudo realizar para las zonas centro y cabecera de la laguna ya que fueron las únicas zonas en las que se tuvieron ejemplares para analizar, de esta manera se observó que los tipos alimenticios *P. californiensis* y los restos de algunos peces no determinados contribuyeron con cerca del 80% de la importancia total del espectro de acuerdo a los valores del I.I.R. (Fig. 12b), mientras que en la zona de la cabecera el portunido *C. bellicosus* además de los tipos anteriores aportaron más del 75 % de la importancia del I.I.R. (Fig. 12c).

En cuanto a los atributos ecológicos (riqueza de presas, diversidad y equidad) utilizados para describir el comportamiento del espectro de *C. parvipinnis*, se observó que existe un gradiente positivo hacia la zona de la cabecera de la laguna (Fig. 9d).

De igual manera, se determinó que esta especie es un depredador especialista al registrar un valor de amplitud de dieta ( $B_i = 0.25$ ) muy bajo (Tabla 8).

## VERANO 1992

Para la temporada de verano se revisaron un total de 15 estómagos, el 100% de ellos con alimento. **El número total de presas encontradas para el verano fue de cinco, tres de las cuales fueron crustáceos, una perteneció al grupo de los peces y una al grupo de los anélidos (Tabla 9).**

Considerando los valores del coeficiente de preferencia (Q), las presas fueron agrupadas como: Preferenciales (P): *O. libertate* (1) y *P. californiensis* (2); Secundarias (S): *Solenocera* sp. (3) y los restos de portunidos no identificados (4) y Raras (R): *Nereis* sp. (5) (Fig. 13a).

Para la variación espacial en el espectro de *C. parvipinnis* se observó que para la zona de la boca de la laguna, los componentes alimenticios *O. libertate* y *P. californiensis* aportan entre los dos más del 90% de la importancia global del espectro (Fig. 13b); mientras que en la zona del centro, la dieta estuvo conformada solo por los tipos alimenticios: *Solenocera* sp. *Nereis* sp. y algunas jaibas de la familia portunidae no identificadas (Fig. 13c).

En la zona de la cabecera, el componente *O. libertate* cubre por si solo más del 85% del espectro total durante esta temporada (Fig. 13d).

En cuanto al comportamiento de los descriptores ecológicos, se observó que mientras la riqueza de presas fue mayor en la zonas de la boca y cabecera, la diversidad (HQ) y equidad (E) fueron mayores en la zona del centro (Fig. 14).

De acuerdo al valor obtenido para la amplitud de dieta ( $B_i = 0.15$ ) de *C. parvipinnis*, se determinó que esta especie puede ser considerada como una especie especialista de acuerdo a la escala propuesta por el índice (Tabla 14a).

Al analizar la variación temporal del espectro trófico de *C. parvipinnis*, se observó, que la menor riqueza de presas se presentó durante la temporada de primavera, aumentando el número de componentes en la siguiente temporada ( 9 tipos alimenticios); sin embargo, los valores de diversidad (HQ) y equidad (E) fueron mayores durante la primavera (Fig. 14b).

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

### **ESPECTRO TRÓFICO GLOBAL**

El tamaño de muestra para esta especie consistió de un total de 31 estómagos con una incidencia del 100%. La longitud de los organismos analizados para esta especie osciló entre los 180 mm y los 497 mm de LS; con una talla promedio de 405.36 mm y una desviación estándar de 37.45 mm.

El análisis del contenido estomacal permitió identificar un total de nueve tipos alimenticios, cuatro de los cuales pertenecieron al grupo de los crustáceos, tres al grupo de los moluscos, uno al grupo de los anélidos y otro al grupo de los equinodermos (Tabla II ).

Los componentes alimenticios hallados fueron separados en tres categorías de acuerdo a los valores obtenidos por el coeficiente de preferencia (Q). Dentro del grupo de Presas Preferenciales (P) fueron colocadas las presas *Penaeus californiensis* (2) y *Donax* sp. (7). En el grupo de Presas Secundarias (S) quedaron agrupados los componentes *Squilla* sp. (1), *Tagelus* sp. (5) y *Lumbrineris* sp. (6); y en el grupo de Presas Raras quedaron las especies *Callinectes bellicosus* (8), *Paracerseis* sp. (4), *Laevicardium* sp. y el grupo de los holoturoideos (3) (Fig. 15a).

A partir de los valores obtenidos por el I.I.R. se determinaron a *P. californiensis*, *Donax* sp., *Squilla* sp. y *Tagelus* sp. como los principales componentes alimenticios de la dieta de *M. undulatus* (Fig. 15b).

### **PRIMAVERA 1992**

Durante esta temporada se revisaron 16 estómagos con una incidencia alimenticia del 100%, a partir de los cuales se describieron un total de ocho tipos alimenticios conformando el espectro de esta especie; cuatro de estos componentes pertenecieron al grupo de los crustáceos, dos al grupo de los moluscos, uno al grupo de los anélidos y uno al grupo de los equinodermos (Tabla 12).

Los componentes alimenticios encontrados fueron clasificados de acuerdo a los valores del coeficiente de preferencia alimenticia (Q) en: Presas Preferenciales (P) *Donax* sp. (7); Presas Secundarias (S) *P. californiensis* (2), *Squilla* sp. (1), *Tagelus* sp.

(5) y *Lumbrineris* sp. (6) y Presas Raras (R) *Paracerseis* sp. (4). *Callinectes* sp. (8) y un holoturoideo no identificado (Fig. 16a).

El análisis espacial del espectro alimenticio de esta especie permitió observar que en la zona de la boca, el espectro estuvo constituido principalmente por los componentes alimenticios: *Tagelus* sp., *Squilla* sp. y *P. californiensis*, que en conjunto sumaron cerca del 90% de la importancia total del espectro de acuerdo a los valores del I.I.R. (Fig. 16b).

En la zona centro, los componentes *Donax* sp., *Squilla* sp. y *P. californiensis* fueron los principales tipos alimenticios dentro del espectro trófico de *M. undulatus* (Fig. 16c).

Para la zona de la cabecera, el molusco del género *Donax* y el poliqueto del género *Lumbrineris* sumaron entre ambos más del 90% de la importancia total del espectro de esta especie (Fig. 16d).

Considerando los valores obtenidos para los atributos ecológicos durante esta temporada, se pudo observar que la mayor riqueza de presas (S) en el espectro de *M. undulatus* se presentó en la zona de la cabecera con un total de siete tipos alimenticios, sin embargo, los valores de diversidad (HQ) y equidad (E), fueron mayores en la zona de la boca de la laguna (Fig. 14b).

La especie durante esta temporada fue caracterizada como un depredador especialista ya que el valor estimado para la amplitud de su dieta ( $Bi = 0.016$ ) fue muy bajo (Tabla 10).

#### VERANO 1992

El número de estómagos con alimento revisados para esta temporada fue de 11 estómagos, a partir de los cuales se identificaron cuatro tipos alimenticios como los únicos componentes del espectro de esta especie, dos de estos fueron de la clase crustácea, uno de la clase molusca y uno de la clase anélida (Tabla 14).

Los valores estimados para el coeficiente de preferencia alimenticia (Q), permitió separar a estos componentes en dos categorías de presa; Preferenciales (P): *P. californiensis* (2), *Squilla* sp. (1) y *Carda* sp. (3) y Secundarias (S): *Lumbrineris* sp. (4)

(Fig. 18a).

La descripción en la variación espacial del espectro trófico de *M. undulatus* para esta temporada solo pudo realizarse para las zonas de la boca y cabecera. De esta manera se observó que para la zona de la boca, los componentes alimenticios *P. californiensis* y *Squilla* sp. fueron los principales constituyentes de la dieta de esta especie, sumando más del 90% de la importancia total (Fig. 18b).

Para la zona de la cabecera, las presas *P. californiensis* y *Carda* sp. fueron las principales presas que contribuyeron a cubrir el espectro (más del 90% de la importancia calculada por el I.I.R.) en esta zona de la laguna (Fig. 18c).

De acuerdo a las estimaciones realizadas a los atributos ecológicos para la dieta de esta especie durante esta temporada, se observó que la mayor riqueza de presas (S) se registró en la boca de la laguna, mientras que los mayores registros de diversidad (HQ) y equidad (E) se presentaron en la zona de la cabecera (Fig. 18d).

Se determinó que durante esta temporada, *M. undulatus*, presentó una amplitud de dieta relativamente baja ( $B_i = 0.16$ ), por lo cual se consideró a esta especie como un depredador especialista (Tabla 15).

#### OTOÑO DE 1992

Para esta temporada se revisaron solo tres estómagos, con una incidencia del 100%. Debido a lo cual se describe de manera general los componentes alimenticios que conforman el espectro trófico de esta especie. Se registraron dos tipos alimenticios, uno de los cuales perteneció al grupo de los crustáceos y el otro de los moluscos (Tabla 16).

Los componentes alimenticios encontrados, fueron separados como Presa preferencial (P) *P. californiensis* (5) y Presa secundaria (S) *Tagelus* sp. (2), con base a los valores obtenidos por el coeficiente de preferencia alimenticia (Fig. 19a).

La descripción espacial en el espectro alimenticio de *M. undulatus* para esta temporada, correspondió básicamente a la zona de la cabecera, ya que todos los organismos analizados fueron de esa área.

Por otro lado, la descripción del comportamiento de los atributos ecológicos empleados para describir la variación espacial en el espectro de esta especie no se llevo a cabo ya que no se contó con la información suficiente para realizarla (Tabla 17).

En cuanto a la variación temporal de los atributos utilizados, se observó (Fig. 19b), que mientras la riqueza de presas (S) presentó una tendencia a disminuir hacia las temporadas de verano y otoño, la diversidad (HQ) registró su máximo valor durante la temporada de verano, y la equidad (E) en las primeras temporadas del año.

### ***Trachinotus paitensis* Cuvier, 1832**

#### **ESPECTRO TRÓFICO GLOBAL**

Se revisaron un total de 82 estómagos para la caracterización del espectro trófico de esta especie, con un 100% de incidencia alimenticia. La LS de los organismos empleados para esta descripción estuvieron entre los 124 mm y los 418 mm; con un valor promedio de 253.83 mm y una desviación típica de 40.42 mm.

Se identificaron un total de once tipos alimenticios de los cuales seis pertenecieron al grupo de los moluscos, tres al grupo de los crustáceos y dos al grupo de los peces (Tabla 18).

Los tipos alimenticios encontrados fueron separados en tres categorías: Presas preferenciales (P): *Anachis* sp. (1) y *Bittium* sp. (6); Presas secundarias (S): *Penaeus* sp. (2), restos de gastrópodos no identificados (3) y algunas megalopas de portunidos no identificadas (5) y Presas raras (R): Trochidae (4), larvas de peces (8), Gammaridae (9), *Epitonium* sp. (10), *Micranellum* sp. y poliquetos (11) (Fig. 20a).

Considerando los valores obtenidos por el I.I. R. se determinó que los principales componentes dentro de la dieta de *T. paitensis* fueron las megalopas de los portunidos, *Anachis* sp., *Bittium* sp. y los restos de los gastrópodos, que en conjunto sumaron más del 90% de la importancia total (Fig. 20b).

### PRIMAVERA 1992

Se analizaron un total de 43 estómagos de esta especie durante esta temporada, con una incidencia alimenticia del 100%. Cerca del 90% de los estómagos estuvieron infestados por el platelminto del género *Lobatostoma*. El número de componentes alimenticios encontrados para esta temporada fue relativamente bajo (en total cinco tipos alimenticios), de los cuales tres pertenecieron al grupo de los moluscos, uno al de los crustáceos y otro al de los anélidos (Tabla 19).

A partir de los valores obtenidos para el coeficiente de preferencia alimenticia (Q), los tipos alimenticios registrados fueron agrupados en dos categorías de presas: Preferenciales (P): *Bittium* sp. (1), y restos de gastrópodos no determinados (4) y Secundarios (S): *Epitonium* sp. (2), megalopas de decápodos no identificados (4) y poliquetos no identificados (Fig. 21 a).

El análisis espacial en la variación de la dieta de *T. paitensis* solo se pudo realizar para la zona de la cabecera ya que la mayoría del material examinado correspondió a dicha zona. De esta manera se observó que el gastrópodo del género *Bittium* y los restos de gastrópodos no determinados conformaron el espectro total en esta zona de la laguna (Fig. 21 b).

De acuerdo al valor obtenido para la amplitud de dieta ( $B_i = 0.23$ ) de *T. paitensis*, esta especie se consideró como un depredador especialista (Tabla 20).

### VERANO 1992

Para esta temporada se revisaron un total de 39 estómagos, con una incidencia alimenticia del 100%. La incidencia del parásito del género *Lobatostoma*, fue mucho menor (aproximadamente 25%) durante esta temporada. Diez fueron los componentes alimenticios encontrados durante esta temporada, de los cuales cinco correspondieron al grupo de los moluscos, cuatro al grupo de los crustáceos y uno al grupo de los peces (Tabla 21).

Los tipos alimenticios encontrados fueron agrupados en tres categorías partiendo de los valores obtenidos por el coeficiente de preferencia alimenticia (Q): Presas preferentes (P): *Anachis* sp. (1); Presas secundarias (S): mysis de *Penaeus* sp.

(2), *Bittium* sp. (6), restos de gastrópodos no identificados (3), gastrópodos de la familia Trochidae (4), megalopas de braquiuros no identificados (5), restos de portunidos no identificados (7) y anfípodos de la familia Gamaridae (9) y Presas Raras (R): larvas de peces (8) y el gastrópodo del género *Micranellum* (Fig. 22a ).

En cuanto a la variación de los componentes alimenticios en el espectro de *T. paifensis* en las diferentes zonas de la laguna; se observó que en la boca de esta, los tipos-presa que tuvieron mayor importancia en la dieta de esta especie fueron: el gastrópodo del género *Anachis* y los estadios larvales del grupo de los crustáceos (tanto las mysis del género *Penaeus* como las megalopas de la familia Portunidae), que en conjunto sumaron más del 70% de la importancia de la dieta según los valores estimados para el I.I.R. (Fig. 22b).

Para la zona del centro solo se hallaron dos componentes alimenticios formando el espectro de *T. paifensis*, el gastrópodo del género *Anachis* (con cerca del 90% de la importancia en el espectro) y el gastrópodo del género *Bittium* (Fig. 22c). En la zona de la cabecera, nuevamente el gastrópodo del género *Anachis* junto con las megalopas de la familia Portunidae tuvieron la contribución más importante dentro del espectro de esta especie (Fig. 22d).

De acuerdo a las estimaciones realizadas para los parámetros ecológicos utilizados para la descripción de la dieta de *T. paifensis*, se observó que los valores de riqueza de presas (S), diversidad (HQ) y equidad (E) más elevados, se registraron en los extremos de la laguna, notándose una baja variedad de componentes alimenticios en la parte central de la laguna (Fig. 23a).

Por otro lado, en la variación temporal de estos atributos, se observó una marcada tendencia al incremento de la temporada de primavera a verano (Fig. 23b).

Se determinó que el carangido *T. paifensis* es un depredador especialista, ya que el valor obtenido para la amplitud de su dieta ( $B_i = 0.129$ ) así lo indicó (Tabla 22).

## ***Orthopristis chalceus* (Günther, 1864)**

### VERANO 1992

Para esta especie se revisaron un total de 13 estómagos con una incidencia alimenticia del 100%. La variación de tallas entre los organismos analizados oscilaron entre los 240 mm y 295 mm de LS, con una talla promedio de 266.39 mm y una desviación estándar de 13.83 mm.

A partir del análisis estomacal se pudieron identificar un total de cinco componentes alimenticios, de estos, uno correspondió al de los poliquetos, uno al de los equinodermos, uno al de los crustáceos y otro al de los moluscos (Tabla 23).

Estos componentes alimenticios fueron agrupados en Presas Preferentes (P): poliquetos (1) y Presas Secundarias (S): *Ophiotrix spiculata* (2), *Hyale* sp. (3) y restos de gastrópodos no determinados (Fig. 24a).

En cuanto a la variación espacial de los componentes del espectro de *O. chalceus*, se observó que en la zona central de la laguna, el grupo de los poliquetos representó más del 65% de la importancia total del espectro según los valores obtenidos por el I.I.R. (Fig. 24b).

Para la zona de la cabecera los componentes poliquetos y el anfípodo del género *Hyale* cubrieron cerca del 80% del espectro total de esta zona (Fig. 24c).

La riqueza de presas (S) para *O. chalceus* fue similar en las dos zonas de la laguna, sin embargo la diversidad (HQ) y la equidad (E) mostraron una tendencia al decremento hacia la zona de la cabecera de la laguna (Fig. 24d).

*O. chalceus* fue considerado como un depredador especialista ya que el valor estimado para su amplitud de dieta ( $B_i = 0.28$ ) fue relativamente bajo (Tabla 24).

## ***Oligoplites altus* (Günther, 1868)**

VERANO 1992

Las tallas de los organismos utilizados para el análisis de contenido estomacal fluctuaron entre los 288 mm y los 413 mm en LS, con una talla promedio de 337.13 mm y una desviación estándar de 30.74 mm.

Para esta especie se revisaron un total de 16 estómagos, el 100% de ellos con alimento; a partir de los cuales se encontraron dos tipos alimenticios como los únicos componentes del espectro trófico de esta especie durante esta temporada, los cuales estuvieron dentro del grupo de los crustáceos y de los peces respectivamente (Tabla 25).

Los valores estimados por el coeficiente de preferencia alimenticia (Q), permitió agrupar a ambos tipos alimenticios (*P. californiensis* y *Eucinostomus* sp.) dentro de la categoría de presas preferentes (Fig.25a).

La descripción de la variación espacial del espectro alimenticio de esta especie, solo se realizó para la zona central de la laguna, ya que el material examinado provenía en su mayoría de dicha zona. De esta manera se observó que el camarón *P. californiensis* contribuyó con más del 80% de la importancia total al espectro de dicha especie según los valores estimados para el I.I.R. (Fig. 25b).

Aún cuando el valor calculado para la amplitud de dieta ( $B_i = 0.57$ ) de este depredador, se encontró muy cerca del límite inferior para considerarlo como una especie generalista (0.60); es importante anotar que al realizar el análisis, solamente para la zona central de la laguna (eliminando la muestra que provenía de la zona de la boca), el valor de  $B_i$  (0.26), determinó a esta especie como un depredador especialista (Tabla 26).

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

### OTOÑO 1992

El tamaño de los organismos utilizados para realizar la descripción del espectro trófico estuvo entre los 326 mm y 360 mm en LS, con una longitud promedio de 347.0 mm y una desviación típica de 18.35 mm.

Se revisaron un total de // estómagos, con una incidencia alimenticia del 100%; a partir de los cuales se pudieron determinar un total de cinco tipos alimenticios como los componentes del espectro trófico de esta especie. De dichos componentes, dos son del grupo de los crustáceos, dos del grupo de los peces y uno del grupo de los moluscos (Tabla 27).

De acuerdo a los valores del coeficiente de preferencia (Q), los componentes alimenticios encontrados fueron clasificados en dos grupos de presas: Preferentes (P): *Eucinosfomus* sp. (4) y *C. bellicosus* (2) y Secundarias (S): *Ocfopus* sp. (1), *P. californiensis* (5) y *S. caeruleus* (3) (Fig. 26a).

En la descripción espacial de la dieta de *P. maculatofasciatus* se observó que la mojarra del género *Eucinosfomus* fue el principal componente dentro del espectro en la zona de la boca de acuerdo a los valores estimados para el I.I.R. (Fig. 26b).

Para la zona centro, nuevamente *Eucinosfomus* sp., además de la sardina *S. caeruleus* y el camarón *P. californiensis* conformaron el espectro total de esta especie en esta zona de la laguna (Fig. 26c).

En la zona de la cabecera, la mayor importancia al espectro de *P. maculatofasciatus* correspondió a la jaiba *C. bellicosus* y al pulpo del género *Ocfopus*, acumulando entre ambos componentes más del 90% del total de la importancia del espectro según los valores obtenidos por el I.I.R. (Fig. 26d).

Con respecto al comportamiento de los atributos ecológicos, se observó una tendencia al aumento de la riqueza de presas(S) y diversidad (HQ) de la boca hacia la cabecera de la laguna; mientras que la equidad (E) solo mantuvo esa tendencia hasta la parte central de la laguna (Fig. 27).

Por otro lado, los resultados obtenidos para la amplitud de dieta ( $B_i = 0.51$ ) de *P. maculatofasciatus* permitieron clasificar a esta especie dentro la categoría de especialista de acuerdo a la propia escala propuesta por el índice de Levin, (Tabla 28).

### ***Rhinobatos productus* Ayres, 1856**

#### **OTOÑO 1992**

Se analizaron un total de 16 estómagos con alimento los cuales provinieron de organismos que oscilaron entre los 480 y 912 mm de longitud total (LT), con un valor promedio de 735.33 mm y una desviación estándar de 174.84 mm.

Se identificaron un total de tres componentes alimenticios como parte del espectro de esta especie. De estos componentes, dos pertenecieron al grupo de los crustáceos y uno al de los peces (Tabla 29).

Los resultados del coeficiente de preferencia (Q), separaron a las dos especies de crustáceos (*P. californiensis* (2) y *C. bellicosus* (1)) dentro de la categoría de presas preferentes (P), mientras que los restos de peces no determinados (3) quedaron agrupados como presas secundarias (Fig. 28a).

La descripción de la variación espacial del espectro alimenticio espacial de esta especie mostró que en la zona de la boca y centro de la laguna, el camarón *P. californiensis* fue el componente alimenticio que mayor importancia tuvo dentro del espectro de acuerdo a los valores del I.I.R. (Fig. 28b y 28c).

Para la zona de la cabecera, la jaiba *C. bellicosus* fue el artículo alimenticio que mayor contribución tuvo en la dieta de *R. productus*, aportando más del 70% del espectro (Fig. 28d).

Se observó que mientras la riqueza de presas (S) fue más o menos similar en todas las zonas de la laguna; la diversidad (HQ) y equidad (E), mostraron una tendencia hacia al incremento de la boca hacia la cabecera (Fig. 29).

Por otro lado, y tomando en cuenta el bajo valor estimado para la amplitud de dieta ( $B_i = 0.17$ ) de esta especie, se determinó que este depredador puede ser

considerado como especialista (Tabla 30).

### ***Chaetodipterus zonatus* Girar-d, 1858**

A pesar de que *Ch. zonatus* fue una de las especies dominantes durante las temporadas de primavera y verano de acuerdo al índice de McNaughton, no se pudo realizar la descripción de su espectro trófico ya que aún cuando se contaba con un número de estómagos adecuado (56 estómagos); al momento de revisar el contenido gástrico se observó que el total de estos se encontraban vacíos.

### ***Heterodontus francisci* Girarard, 1854**

A diferencia de la especie anterior, *H. francisci* además de ser una de las especies dominantes dentro de la comunidad de peces de Laguna San Ignacio y haber presentado un elevado número de estómagos con alimento identificable, la descripción de los hábitos alimenticios de esta especie fue descrita previamente por Segura-Zarzosa, et al. (1997), con material proveniente de las mismas campañas de muestreo del presente estudio, razón por la cual no se presentó el espectro trófico de esta especie dentro de este trabajo.

### TRASLAPAMIENTO DE DIETAS

De acuerdo a los valores obtenidos para medir el grado de traslapamiento de dietas entre las especies dominantes de la ictiofauna de laguna San ignacio, se determinaron tres niveles de sobreposición de dietas.

El primer grupo estuvo constituido por aquellas especies que presentaron un traslapamiento significativo (más del 65% de similitud entre sus dietas) de acuerdo a la escala propuesta por algunos autores (v.g. Field et al., 1982; Langton, 1982).

El primer caso de traslapamiento significativo se registró durante la temporada de verano entre las especies *M. undulatus* y *O. altus*, con una sobreposición de dietas del 94% (0.94) (Tabla 31).

En la temporada de otoño se observó el otro caso de traslapamiento significativo, esta vez entre las especies *M. undulatus* y *R. productus*, con un valor de lambda de 96% (0.96); el componente por el cual se dio el traslape fue el camarón *P. californiensis* (Tabla 31).

El segundo tipo de traslapamiento que se determinó fue aquel que osciló entre 0.3 y 0.65 en los valores de lambda; este se llevo a cabo entre las especies *A. platypogon* y *C. parvipinnis* (64%) durante la temporada de primavera. El tipo-presa por el cual se dio dicho traslapamiento fue *C. bellicosus* (Tabla 31).

El último tipo de sobreposición que se determinó fue el que se observó entre aquellas especies donde los valores de lambda fueron inferiores a 30% (0.3), el cual se traduce como un grado de traslapamiento mínimo. En esta categoría quedaron agrupadas la mayoría de las combinaciones de especies elaboradas para las tres temporadas del año analizadas (Tabla 31).

## DISCUSIÓN

### COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA

El análisis taxonómico de los datos señalan que la estructura íctica de Laguna San Ignacio está constituida por un total de 16 familias, 25 géneros y 27 especies. Del total de las especies solo *Arius platypogon*, *Trachinotus paitensis*, *Heterodontus francisci*, *Menticirrhus undulatus* y *Cynoscion parvipinnis* estuvieron presentes durante las tres temporadas climáticas analizadas, el resto de ellas solo aparecieron en una o dos temporadas.

La presencia de todas estas especies dentro de esta laguna costera, pudieran 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 necesariamente involucran procesos de emigración e inmigración) y a los propios hábitos alimenticios de cada una de ellas. Considerando los factores anteriores, en el presente trabajo se tratará de explicar el funcionamiento y estructura de la comunidad de peces de Laguna San Ignacio en razón de estos tópicos.

Las lagunas costeras son ambientes ecológicos sumamente complejos donde parece poco apropiado realizar predicciones o pronósticos, sin embargo también se caracterizan por presentar una diversidad elevada de componentes faunísticos (en particular del grupo de peces), lo cual complica más la tarea de realizar generalizaciones desde un punto de vista ecológico (Yañez-Arancibia, 1975).

En este sentido los estudios sobre la estructura de las comunidades de peces siempre han sido de suma importancia ya que sirven como antecedentes importantes para estudios más específicos como el que se trata en este trabajo. De acuerdo a la consideración anterior, en el presente estudio primero se analizará de manera general la estructura de la comunidad antes de realizar el análisis trófico.

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 reportados para otras lagunas costeras con condiciones ambientales similares (v.g., Acevedo, 1997, Gutiérrez, 1997).

Algunos de estos autores señalan de manera general que las lagunas costeras de afinidad templada (situación en la que se enmarca Laguna San Ignacio) presentan una riqueza específica mucho menor que la que existe en los ambientes de afinidad tropical, es decir, su estructura se encuentra dominada por unas cuantas especies.

En este sentido se observó que la comunidad de peces de Laguna San Ignacio se encuentra dominada por un pequeño grupo de especies a lo largo del año, ya que de las 27 especies identificadas, solo siete contribuyeron con más del 90% de la abundancia y biomasa total del grupo, lo cual es reflejo de la dominancia de estas especies sobre el resto. La dominancia de estas especies en términos de abundancia y biomasa esta en función de la elevada capacidad de estas especies para soportar fuertes fluctuaciones ambientales comunes en las lagunas costeras.

De manera general se puede decir que la estructura de la comunidad analizada se ajusta al patrón mostrado por otras lagunas templadas y en especial con Laguna Ojo de Liebre (Acevedo, 1997). En dicho estudio se reportaron un total de 30 especies (solo aquellas capturadas por redes de tipo agallera). Sin embargo, las especies dominantes de dicha laguna coinciden con las determinadas por nuestro estudio, a excepción de la especie *Mugil cephalus* (una de las especies más comunes en la estructura de Laguna Ojo de Liebre), que es sustituida por *Arius platypogon* (en Laguna San Ignacio).

En comparación con lagunas costeras consideradas como tropicales, la riqueza de especies de nuestra zona de estudio es en gran medida mucho menor, solo por mencionar algunos ejemplos basta decir que en la Laguna de Términos (el Golfo de México) el conjunto ictiofaunístico esta conformado por un total de 118 especies (Alvárez-Guillen et al., 1985), en el sistema lagunar Teacapán-Agua Brava (Pacífico Oriental mexicano) se reportan 75 especies (Alvárez-Rubio et al., 1986) y en el sistema lagunar Bahía Magdalena-Almejas (Pacífico Oriental mexicano), se registran más de 100 especies (Castro-Aguirre et al., 1993).

Existen un gran número de trabajos que proponen los límites de las provincias zoogeográficas (Hubbs, 1960; Rosenblatt, 1967) sin embargo la mayoría coinciden que el límite inferior de la región templada-cálida se encuentra entre Isla Cedros y Bahía Magdalena en Baja California Sur.

En este contexto, Laguna San Ignacio ha sido considerada tradicionalmente como una laguna costera con afinidad templada, situación que permite explicar los resultados obtenidos del análisis taxonómico; señalando la presencia de un número mayor de especies de esta afinidad (más del 40%) y un número menor de especies de afinidad tropical ó semitropical (menos del 30%), aunque también es importante mencionar que se registraron especies (cerca del 30%) que son de amplia distribución y que no pueden ser englobadas en ninguna de las categorías mencionadas con anterioridad.

Aún cuando la ictiofauna de Laguna San Ignacio muestra un conjunto consistente de especies que forman parte fundamental de su estructura comunitaria, los cambios observados en la composición específica y más aún en la abundancia y biomasa de las especies dominantes a lo largo del año, son un claro ejemplo de la segregación temporal que se da entre las especies para repartir los recursos disponibles dentro de la comunidad y que finalmente determinan la estructura de esta.

El hecho de que la riqueza específica haya presentado cambios importantes a lo largo de las épocas estudiadas, pudiera ser explicado en función de los procesos de intercambio entre el sistema lagunar y el sistema marino, y de la capacidad de las especies para explotar los recursos disponibles en el ambiente lagunar.

Adicionalmente como se ha señalado en líneas anteriores, la ictiofauna de Laguna San Ignacio presenta especies de diferentes afinidades climáticas, no sería extraño que debido a diferentes procesos oceanográficos (corrientes, surgencias, etc., característicos de esta zona), estas especies puedan estar frecuentemente entrando y saliendo del sistema lagunar.

En cuanto a las diferencias observadas en la abundancia de los organismos; esto podría estar en función de los patrones conductuales de las propias especies, es decir con el tipo de utilidad que le este dando la especie al sistema (ya sean de tipo reproductivo, alimenticio o de otra naturaleza), mismos que estarán regulados por algunos factores ambientales.

Al igual que con el parámetro de abundancia, las variaciones en la biomasa observadas; pueden ser explicadas con base a las diferencias de tallas registradas de

una temporada a otra. De esta manera se tiene que los organismos capturados durante la temporada de primavera fueron mucho más grandes (situación que se refleja en la biomasa total estimada para esta temporada) en comparación a los capturados durante el verano (recordando que durante esta temporada se hicieron las mayores capturas de todo el estudio).

Ya que la dominancia de las especies de Laguna San Ignacio fue determinada con base a su abundancia y frecuencia, es importante señalar que debido a las fluctuaciones observadas en estas variables, era de esperar que las especies dominantes dentro de la estructura también presentaran cambios. En este contexto se observó que a pesar de existir un conjunto de especies dominantes en la estructura básica de la comunidad,, estas cambian su jerarquía durante algunas de las temporadas, dicho esquema es típico de lagunas costeras con afinidad templada.

De esta manera se observó que el conjunto ictiofaunístico de Laguna San Ignacio estuvo dominado durante las dos primeras temporadas del año (primavera y verano) por especies que tienen una mayor afinidad tropical o semitropical. Este patrón pudierá ser debido a que durante estas temporadas se registran las temperaturas más elevadas dentro de la laguna (Nuñez, 1993); lo cual pudierá favorecer la entrada de dichas especies al sistema.

Para la temporada de otoño se observó que dos de las especies dominantes de la estructura de la comunidad durante la primavera y verano (*T. paitensis* y *A. platypogon*) reducen considerablemente su abundancia dentro del sistema; y son sustituidas por especies que tienen una afinidad más templada (*Calamus brachysomus*, *Gymnura marmorata* y *Paralichtys californicus*), situación que coincide con el descenso de la temperatura dentro de la laguna.

Al igual que el patrón temporal de dominancia de las especies, el espacial también mostró una clara tendencia de distribución de las especies dominantes de la comunidad.

De esta manera, se observó que *T. paitensis* tiene una marcada tendencia a distribuirse a la zona más profunda y de mayor influencia marina (boca). Es claro que la morfología de esta especie (fusiforme) le permite adaptarse exitosamente a la dinámica

física de esta parte de la laguna (corrientes intensas en las zonas de canales) (Jones y Swartz, 1984) además de que también lo faculta a poderse desplazar a lo largo de todo el sistema, siendo su presencia en la zona de la cabecera también importante.

Otra especie dominante que presentó un patrón de distribución bien definido fue *A. platypogon*. Esta especie se encuentra “restringida” a las zonas centro y cabecera, donde se presentan las menores profundidades y las zonas con mayor presencia de vegetación. La morfología (deprimida dorsoventralmente) y hábitos de esta especie (bentónico), expliquen su distribución dentro de la laguna.

Es importante señalar que la heterogeneidad espacial característica de las lagunas costeras facilita la coexistencia de diferentes especies de peces, de tal modo que existe un uso diferente de los diferentes recursos que están disponibles dentro del sistema. Este tipo de heterogeneidad ambiental además puede amortiguar la competencia entre las especies dominantes a través de esta repartición de recursos (Chao y Musick, 1977; Ives, 1995).

Por otro lado, la presencia de *H. francisci* durante todas las campañas de muestreo y además de ser una especie que contribuye de manera importante a la abundancia y biomasa total del grupo y distribuirse de manera homogénea sobre toda la laguna, nos hace suponer que su jerarquía de especie templada, definitivamente la hace valer sobre el resto de las especies ya que sus estrategias adaptativas adquiridas a través de muchos miles de años le permiten sacar ventaja sobre los demás componentes de la estructura íctica de Laguna San Ignacio.

Algo importante de mencionar es que a pesar de que el resto de las especies se encuentran distribuidas en toda la laguna, su abundancia y biomasa no es tan significativa como la de las especies anteriores, quizá efecto de una limitada capacidad de estas por competir por el espacio u otros recursos del sistema con las especies dominantes de la comunidad durante estas temporadas.

Si bien la dominancia de las especies mencionadas en párrafos anteriores pudieran explicarse solo en términos de la heterogeneidad ambiental, es importante considerar que de acuerdo con autores como Yañez-Arancibia (1975); Yañez-Arancibia y Nungent (1977) existen otros tipos de factores que pudieran explicar la dominancia de

estas especies (v.g. reproducción, alimentación, crianza, etc.)

Al respecto, es importante considerar que a *A. platypogon* durante la temporada de primavera le fueron encontrados varios embriones incubándolos en la boca (un "guild" reproductivo muy característico de sistemas con un elevado grado de competencia entre sus componentes, según Balon(1975), por lo cual no sería extraño que algunas de las otras especies dominantes presentaran la misma estrategia evolutiva.

Por otro lado también es importante señalar que existen algunos componentes que pudieran ser considerados como residentes permanentes de la laguna, ya que su presencia dentro de esta es constante a lo largo del año y que además mantienen la jerarquía de dominantes dentro de la estructura. Es obvio que estas especies deben presentar las adaptaciones necesarias para poder permanecer dentro de un sistema tan fluctuante como lo es Laguna San Ignacio.

## **ANÁLISIS TRÓFICO**

La depredación y competencia son las interacciones bióticas más importantes que tienen influencia sobre la estructura de muy diversas comunidades. Muchas especies que ocupan simultáneamente el mismo hábitat, generalmente están sujetas a diversificar su dieta ó a competir por los recursos disponibles en dicho ambiente (Evans, 1983).

El impacto de la depredación difiere dependiendo del tipo de ambiente donde se lleve a cabo (Paine, 1966). En este sentido muchos autores han señalado el importante papel que desempeñan los peces en la regulación de muchas especies-presa de los sistemas lagunares-estuarinos, manteniendo sus abundancias dentro de ciertos límites a través del efecto de la depredación.

Dayton (1971), ha sugerido que las comunidades de las lagunas costeras, se caracterizan por estar sometidas a intensos procesos de competencia tanto por espacio como por otros recursos, situación que a su vez pudiera traer como resultado la exclusión de alguna de las especies en competencia. Sin embargo la depredación tiene la capacidad de amortiguar dicho efecto, manteniendo a las especies en competencia en bajas densidades.

La limitación de un recurso, puede conducir a la segregación del nicho (espacial y/o temporal) y a la especialización por un determinado recurso por las especies coexistentes o en su defecto desarrollar algunas estrategias que le permitan competir adecuadamente con el resto de las especies (Brook, 1977; Alvarez-Rubio et al., 1986).

En este sentido, el patrón mostrado por la estructura trófica de la comunidad de peces de Laguna San Ignacio, B.C.S., se tratará de explicar en función de los tópicos mencionados con anterioridad. Dicho patrón presentó una clara tendencia a la segregación espacial y temporal de las especies para reducir el efecto de la competencia entre ellas.

## ***Arius platypogon***

La jerarquía de dominancia de esta especie dentro de la estructura de la comunidad de peces de Laguna San Ignacio, pudiera explicarse con base a diversos factores, sin embargo, existen dos muy importantes. El primero relacionado con la capacidad de la especie para soportar fuertes variaciones ambientales; y el segundo, y quizá el de mayor importancia, la capacidad que tiene para explotar una gran diversidad de componentes alimenticios “potenciales” dentro de la laguna (Tabla 1).

El amplio espectro trófico descrito para *A. platypogon* (en total 25 tipos alimenticios diferentes) indica la enorme capacidad de este depredador por conseguir sus requerimientos alimenticios y de competir a la vez con el resto de la ictiofauna de Laguna San Ignacio. A pesar de ser una especie distribuida ampliamente sobre el Pacífico Oriental Mexicano, la información que se tiene sobre su biología es muy escasa y más aún aquella que haga referencia de su ecología trófica (Fischer et al., 1995).

Con respecto a otras especies del género *Arius*, los trabajos que hacen referencia sobre sus preferencias alimenticias, señalan una importante variedad de componentes alimenticios dentro de los espectros descritos. Al respecto Salini et al., (1990), reportan que la especie *A. leptaspis* y *A. proximus* presentan una elevada incidencia alimenticia sobre el grupo de los peces, mientras que *A. macrocephalus* tiene preferencia por el grupo de los moluscos. Por su parte Motta et al., (1995) señalan que los grupos dominantes dentro de la dieta de *A. felis* son el grupo de los crustáceos y de los tunicados.

Sin embargo a la luz de este resultado, esta especie lejos de ser considerada como una especie generalista en sus hábitos alimenticios, debe ser definida como un depredador especialista, ya que en algún momento de su búsqueda por alimento, este realiza una “selección” de tipos alimenticios sobre la amplia diversidad de componentes que caracteriza al ambiente bentónico (recordando que más del 90% de sus presas son componentes de este hábitat), y en particular sobre el grupo de los invertebrados (crustáceos, moluscos, anélidos y equinodermos).

A lo que pareciera ser una contradicción en los resultados mostrados, en el sentido de considerar a *A. platypogon* como un depredador especialista aún cuando su espectro está constituido por una amplia gama de tipos alimenticios, esto debiera mejor considerarse como una estrategia empleada por la especie para sobrevivir en un sistema tan inestable e impredecible (Kennish, 1996; Ives, 1995) y en donde la abundancia de un determinado recurso alimenticio puede variar rápidamente e incluso desaparecer de la comunidad (Zaret y Rand, 1971).

Una evidencia aún más notable del alto grado de preferencia alimenticia de esta especie, es la elevada importancia que tienen algunos componentes bentónicos dentro de su espectro (v.g. *Callinectes bellicosus*, *Penaeus californiensis*). Al respecto, Minello y Zimmerman (1984) han señalado que muchas especies de peces tienen la capacidad de regular la estructura de la comunidad bentónica a través de la fuerza depredadora y además ejercer un fuerte impacto sobre algunas poblaciones de importancia comercial (v. g. las de peneidos).

Por su parte Salir-i et al., (1993) al describir la preferencia alimenticia de trece especies de ariidos en el Golfo de Carpentaria, Australia, encuentran que cada una de las especies presenta una marcada preferencia sobre algún tipo alimenticio en particular, de tal forma que estos pueden ser agrupados en "guilds" o gremios tróficos.

Los cambios temporales y espaciales experimentados en la dieta de muchas especies de peces son muy frecuentes, dichos cambios generalmente son consecuencia de la disponibilidad y calidad de hábitats y de los recursos alimenticios (Haedrich y Hail, 1976; Henderson, 1988; Winemiller, 1990). Sin embargo en el caso de *A. platypogon*, la consistencia en los componentes alimenticios que constituyen su espectro alimenticio (sumado a la segregación espacial y temporal que exhibe con respecto a las otras especies), indican que la disponibilidad de los recursos alimenticios sobre los que incide se mantiene siempre elevada y que cuando esta disminuye, la presencia de este depredador dentro de la laguna también se reduce (quizá por emigrar hacia el ambiente marino).

En este sentido, la gran incidencia del decápodo *P. californiensis* dentro de los contenidos estomacales de *A. platypogon*, pudiera estar relacionada con el hecho de que los primeros estadios de desarrollo de este crustáceo generalmente penetran a las lagunas costeras con fines alimenticios y de protección, mostrando una marcada preferencia por aquellas zonas donde existe una mayor cobertura de pastos marinos (Minello et al., 1987), situación que coincide con las principales zonas de distribución del depredador.

Al parecer, la mayor disponibilidad de recursos alimenticios para esta especie se encuentran en la zona de la cabecera, situación que se ve apoyada al observar el marcado gradiente positivo de los atributos ecológicos (riqueza específica, diversidad y equitatividad) empleados para describir el espectro. Además esta idea se ve apoyada a la vez, con el hecho de que precisamente en esta parte de la laguna, *A. platypogon* registró sus mayores valores de abundancia.

Resta decir de esta especie que además de los componentes alimenticios encontrados, existieron algunos otros que debido a su naturaleza (residuos de los campos pesqueros aledaños) no fueron considerados como componentes reales del espectro de este depredador, entre estos se encontraron algunos residuos de vísceras y estructuras de otros organismos (estómagos de peces, pies y opérculos de moluscos) y que sin embargo en algún momento pueden funcionar como subsidio en las necesidades energéticas del organismo.

Al respecto algunos otros autores, han reportado que es tan elevado el grado de voracidad de estas especies, que incluso pueden llegar a consumir escamas de otras especies de teleósteos (Roberts, 1978; Szelistowski, 1989).

No obstante de esta conducta, no se puede atribuir a *A. platypogon* un carácter de omnivoría, sino en todo caso uno de oportunista, lo cual definitivamente le confiere ventaja sobre el resto de la ictiofauna de Laguna San Ignacio al tener fuentes alternativas de alimentación, funcionando estos residuos como “subsidios” alimenticios.

## ***Cynoscion parvipinnis***

A diferencia de *A. plafypogon*, esta especie presentó un espectro alimenticio relativamente reducido (en total se registraron solo 11 componentes alimenticios). La presencia de varios componentes de su dieta pertenecientes al bentos (crustáceos, anélidos y moluscos) indican que sus hábitos alimenticios están relacionados principalmente con este hábitat.

Sin embargo es importante señalar que la conducta alimenticia de esta especie no se restringe únicamente a este ambiente, ya que recursos alimenticios del ambiente pelágico (*Sardinops caeruleus* y *Opisphonema libertate*) también tienen una contribución importante en el espectro alimenticio de esta especie.

Chao y Musick (1977) señalan que la plasticidad mostrada por varias especies de la familia Scianidae esta dada básicamente por algunas características de su aparato alimenticio, especialmente en relación a la posición, tamaño y protusibilidad de la boca, la forma y tamaño de los dientes; factores que en algunas especies limitará su capacidad para obtener un determinado tipo de presa o en su defecto incrementar la gama de presas potenciales.

La plasticidad en la conducta alimenticia de esta especie, quizá le confieran la capacidad de competir adecuadamente por un determinado recurso alimenticio con el resto de las especies y más aún con aquellas especies con las que se encuentra relacionada más estrechamente (*Menticirrhus undulatus*, *Roncadar stearnsi*). Esta característica de este depredador quizá permita explicar la dominancia de esta especie en algunas de las zonas de la laguna.

Aún cuando *C. parvipinnis* tiende a diversificar su conducta alimenticia hacia diferentes ambientes, es importante señalar que con base a los resultados obtenidos a partir de los diferentes índices utilizados, esta especie presenta una elevada "selectividad" por algunos de los tipos alimenticios encontrados (*P. californiensis*, *C. bellicosus* y *Ophisphonema libertate*).

La selectividad mostrada por este depredador por un determinado componente alimenticio, definitivamente está en función del tamaño, morfología y palatabilidad de la

presa y de la propia accesibilidad del recurso alimenticio (Main, 1985); complementada con las características morfológicas del aparato alimenticio del depredador (Chao y Musick, 1977).

Por otro lado se observó que el espectro trófico de esta especie presentó cambios importantes a través del tiempo. Ya que mientras en la temporada de primavera la presa más importante fue el camarón *P. californiensis*, en la temporada de verano fue la sardina *O. libertate*. Estos cambios a su vez, confirman la capacidad que tiene esta especie para diversificar su conducta alimenticia aún cuando presente una preferencia hacia un determinado recurso alimenticio.

De acuerdo a Vega-Cendejas (1998), la plasticidad trófica exhibida por muchas especies de peces, les confiere la capacidad de explotar una mayor gama de hábitats a los que no tienen acceso otro tipo de organismos y en consecuencia incrementar sus zonas de distribución dentro del ecosistema.

La variación en el espectro de muchas especies es resultado de la disponibilidad del recurso y de algunas interacciones ecológicas tales como la competencia y repartición de recursos; con lo cual muchas de la veces, la especie se ve obligada a ampliar su espectro trófico cuando se ve alterado alguno de estos factores (De Vane, 1978).

En este sentido solo la variación temporal en los componentes alimenticios del espectro de esta especie fue importante, ya que en el plano espacial la composición alimenticia de *C. parvipinnis* no presentó cambios importantes, ya que las presas señaladas como preferenciales (*P. californiensis* para la temporada de primavera y *O. libertate* para la temporada de verano) mantienen esa jerarquía en todas las zonas de la laguna, representando en la mayoría de ellas más del 70% de la importancia relativa del espectro alimenticio.

Al respecto Minello y Zimmerman (1984), encuentran un comportamiento similar en la conducta alimenticia de la especie *C. nebulosus* la cual hace un mayor uso de la presa *P. aztecus* durante la primavera.

La consistencia de estas presas dentro del espectro de *C. parvipinnis*, sugieren que esta especie además de ser un depredador especialista, también es una especie

oportunista, ya que cuando la disponibilidad de alguno de estos recursos se encuentra en mayor abundancia, lo aprovechará para cubrir sus requerimientos alimenticios sin tener que realizar una búsqueda de alimento más pronunciada.

Autores como Dayton (1971) y Paine (1966) señalan que el grado de selectividad de un depredador es producto de la presión del ambiente al disminuir la existencia de un determinado recurso alimenticio, sin embargo este fenómeno puede estar más relacionado con algunos procesos de adaptación generados hace mucho tiempo y por la propia conducta alimenticia del depredador.

El gradiente espacial positivo con respecto a la diversidad de presas hacia la zona de la cabecera quizá pueda ser explicada en términos del mayor número de microhabitats disponibles propiciados por una mayor heterogeneidad espacial de esta zona de la laguna (mayor densidad de pastos marinos, mayor influencia de la parte continental, etc.) (Jones y Swartz, 1984).

Con respecto al plano temporal, la tendencia a incrementarse la cantidad de recursos alimenticios hacia la temporada de verano; algunos autores han señalado que la presencia o ausencia de un determinado tipo de presa esta en función de la época climática (Yañez-Arancibia, 1975; Clark, 1985), ya que la variación en un determinado parámetro ambiental, determinará la presencia de ciertas condiciones que favorezcan el afloramiento de un determinado tipo de recurso alimenticio.

### ***Menticirrhus undulatus***

A pesar de que esta especie fue considerada también como dominante, su jerarquía pudiera ser no válida para la laguna completa ya que aunque estuvo presente durante todas las campañas de muestreo, su presencia sólo es importante en algunas zonas.

Debido a que el espectro alimenticio de esta especie estuvo conformado solamente por tipos alimenticios característicos del ambiente bentónico, se infiere que esta especie limita su conducta alimenticia a este ambiente.

Además del hábitat alimenticio al cual se cree esta confinada esta especie, existen también otras evidencias para suponer esta especie además realiza una selección sobre la amplia diversidad de componentes que caracteriza la estructura del ambiente bentónico. Prueba de esta inferencia es la marcada preferencia alimenticia que presento este depredador hacia los tipos alimenticios *Donax sp.* y *Penaeus californiensis*; los cuales en varios casos cubren por si solos una parte considerable de los requerimientos alimenticios de este depredador.

La preferencia alimenticia de esta especie por las presas mencionadas con anterioridad, quizá este en función de la disponibilidad de estos recursos alimenticios y por algunas estructuras sensoriales asociadas a su aparato bucal (barbas en la parte inferior de la boca). Estas características influyen sin duda en la capacidad que tiene esta especie para incrementar su selectividad sobre un amplio tipo de presas presentes en el ambiente bentónico.

Chao y Musick (1977), señalan que la presencia de una determinada especie de crustáceos ó moluscos (ó en general de una determinada presa) dentro de los espectros alimenticios de las especies de scianidos que ellos estudian, está relacionado directamente con la morfología del aparato alimenticio de estas y con la propia disponibilidad de los recursos alimenticios.

En cuanto al espacio de alimentación de *M. undulatus*, este parece no estar limitado hacia alguna zona en especial de la laguna, ya que la abundancia de la especie es similar en todas las zonas de esta. Sin embargo es importante señalar que existen cambios importantes en la preferencia sobre algún tipo alimenticio en cada una de las zonas de la laguna.

Cabe señalar que esta variación espacial solo fue evidente durante la temporada de primavera, ya que mientras en las zonas centro y cabecera de la laguna, la presa *Donax sp.* domina en la dieta; mientras que en la zona de la boca ni siquiera fue registrada la presa y su contribución dentro del espectro es sustituida por las especies *Tagelus sp.* y *Squilla sp.* Para las temporadas de verano y otoño no se observó cambios en la preferencia por un determinado recurso alimenticio, ya que la presa *P. californiensis* tuvo la misma importancia en todas las zonas de la laguna.

La variación temporal observada en los componentes alimenticios preferenciales seguramente está en función de los propios cambios a que esta sujeta la comunidad de presas bentónicas (Evans, 1983); de tal manera que para la época de primavera los tipo-presa principales fueron las especies *Donax* sp. y *Tagelus* sp., mientras que para las épocas de verano y otoño fue la especie *P. californiensis*.

### ***Trachinus paitensis***

Fue la especie que registró los valores más altos de abundancia y biomasa en las temporadas en que estuvo presente, lo cual se reflejó en los valores de dominancia. Sobre este tópico, muchos autores han propuesto diversas ideas sobre el porque del dominio de algunas cuantas especies en los sistemas lagunares-estuarinos de afinidad templada.

Tal es el caso de Loneragan et al., (1989) quienes califican a las especies más abundantes como grupos oportunistas, las cuales aprovechan la elevada productividad de estos sistemas para utilizarlos como zonas de reproducción, protección, crianza y alimentación.

Como ya se mencionó, en esta especie no se detectó ningún patrón de distribución dentro de la laguna (su abundancia fue similar en casi todas las zonas de la laguna), situación que puede ser explicada con relación a la elevada capacidad que tiene esta especie para desplazarse sobre la columna de agua (Fischer, et al., 1995).

*T. paitensis* se consideró como un depredador malacófago, ya que de 11 tipos alimenticios registrados para su espectro, 5 de ellos son micromoluscos. De todos ellos solo las especies *Anachis* sp. y *Bittium* sp., fueron consideradas como presas preferenciales dentro de la dieta de esta especie.

Los tipo-presas señaladas como preferentes en este estudio, difieren en gran medida con respecto a las reportadas por otros autores para otras especies del mismo género. Así por ejemplo Daneman (1993), señala que algunos estadios larvales de algunas especies de crustáceos son los principales componentes de la dieta de *T. rhodopus*; aunque reporta también que hay la presencia del grupo de los moluscos

dentro del espectro.

Por su lado DeLancey (1989) reporta que la especie *T. carolinus* se alimenta principalmente de presas asociadas al bentos. Monteiro-Neto y Rodríguez-Cunha (1990) por su parte describen que pequeños crustáceos plantónicos y bentónicos (tales como copepódos y juveniles de cangrejos) son los principales componentes de la dieta de las primeras tallas de *T. marginatus*, mientras que en organismos más grandes estos tienen una mayor incidencia alimenticia sobre moluscos bivalvos y poliquetos.

Como se pudo observar, en ninguno de los espectros descritos hasta el momento, se había manifestado la importancia del grupo de los moluscos, ya que en la mayoría de ellos solo se habían registrado como alimentos secundarios o raros; sin embargo no se debe pensar que se trate de presas consumidas accidentalmente debido a la estrategia empleada por los organismos por conseguir el recurso.

Con respecto a esta última consideración, esto podría ser tomado como un indicio de la organización trófica que existe entre la comunidad, consecuencia de la repartición de recursos entre las especies coexistentes; de manera tal, que las especies que están involucradas no se vean sometidas a fuertes procesos de competencia (Evans, 1983; Ives, 1995; Vega-Cendejas, 1998).

Wallace (1981) y Hall *et al.* (1990), señalan que la interpretación ecológica sobre la amplitud de dieta de un depredador y en consecuencia sobre la selectividad de un determinado tipo de presa, esta influenciada directamente por las variables utilizadas para estimar dichas estimaciones. Sin embargo la bondad del índice utilizado en este trabajo permite definir en todos los casos la categoría a la que pertenece la especie en cuestión (especialista o generalista); debido a lo cual se cuenta con la suficiente evidencia para señalar a *T. paitensis* como un depredador especialista.

Aún cuando en principio se pudiera considerar a esta especie como un depredador activo, debido a su forma corporal (fusiforme); al momento de revisar la morfología de boca (pequeña, a manera de tubo y con dientes pequeños), se entenderá porque *T. paitensis* realiza una verdadera "selectividad" sobre algunos componentes del microbentos y en consecuencia el porque se le considera como un depredador bentófago.

Al respecto es importante tomar en cuenta el concepto de “organismos nectónicos”, el cual señala que bajo esta definición se encuentran todos aquellos organismos que tienen la capacidad de desplazarse por sí solos dentro de la columna de agua y mantienen una relación estrecha con el ambiente bentónico, ya sea para fines de alimentación, reproducción o protección (Wootton, 1990).

Otro concepto que ayudaría a entender aún más la conducta alimenticia de *T. paifensis* es el de la teoría del forrajeo óptimo (Pike, 1984); la cual señala que “una especie se torna especialista cuando la abundancia absoluta de las presas preferidas por el depredador incrementan de manera importante en el entorno en el que se está desarrollando”; lo cual confirma que los principales componentes presa dentro de la dieta de este depredador realmente son seleccionados.

Por otro lado se cuenta con elementos que apoyan esta última idea, ya que las presas consideradas como preferenciales variaron de una temporada a otra lo cual seguramente está relacionado con la abundancia del recurso. Esto es, que mientras en la temporada de primavera el principal tipo alimenticio fue el gastropódo *Bittium sp.* y restos de gastrópodos no identificados (probablemente una parte muy importante de estos residuos correspondan al género *Bittium*) durante la temporada de verano lo fue la especie *Anachis sp.*

Aún cuando fueron observados importantes cambios temporales en la dieta de esta especie, estos no sucedieron en el plano espacial del nicho, ya que cada uno de los componentes alimenticios señalados como preferenciales en cada una de las temporadas, mantuvo esa jerarquía a lo largo de toda la laguna, apareciendo los otros componentes del espectro solo como complementarios.

Adicionalmente no se observó un patrón bien definido de esta especie por alimentarse en una zona en particular de la laguna, ya que los valores de riqueza, diversidad y equidad calculados para los espectros construidos, indican que la disponibilidad de recursos alimenticios explotados por esta especie probablemente se encuentre en la misma disponibilidad en todas las zonas.

Sin embargo, es importante señalar que para la zona central de la laguna, los atributos ecológicos mencionados con anterioridad mostraron una tendencia negativa, lo cual coincide con la baja abundancia de *T. paitensis* dentro de esta zona, consecuencia quizá de que el depredador no encontró densidades adecuadas de los recursos alimenticios sobre los que incide o bien que existen otras especies que están ocupando este nicho trófico.

Con respecto a esta último comentario, es importante señalar que la parte donde presentó las mayores abundancias *T. paitensis*, es una zona que se caracteriza por intensas corrientes e importantes procesos de turbulencia (Gutiérrez-Sánchez, com. pers.); factores que en un momento dado pudieran ocasionar que muchos componentes del bentos se pusieran a disposición de este depredador, el cual esta adaptado a moverse eficientemente dentro de la columna.

### ***Orthopristis chalceus***

Esta especie al presentarse solamente durante la temporada de primavera hace suponer que no se trata de un componente permanente de la laguna y que probablemente solo la visita con fines alimenticios o reproductivos, situación que es característica de otras especies de peces (Fortier y Leggette, 1982; Claridge et al., 1986). Generalmente este tipo de especies se presentan de manera irregular dentro de la comunidad y en densidades bajas (Loneragan et al., 1889)

Las lagunas costeras aún cuando se caracterizan por presentar fuertes fluctuaciones físicas, son sin embargo, sistemas altamente productivos, lo cual trae como consecuencia que sean ampliamente utilizados como zonas de crianza, alimentación y reproducción por muchas especies de peces marinos (Haedrich y Hill, 1976; Warburton, 1978; Blaber et al., 1989).

*O. chalceus* se consideró también como una especie bentófaga, ya que los cuatro componentes alimenticios descritos en su espectro trófico son organismos bentónicos. El reducido número de componentes en el espectro de esta especie quizá este con relación a algunos patrones de comportamiento y adaptaciones morfológicas

de la especie para capturar sus presas.

Además del reducido número de tipos-presa presentes en el espectro de *O. chalceus*, adicionalmente presentó una marcada preferencia sobre un tipo en particular. Esta situación se puede observar al momento de revisar los valores numéricos de las preferencias alimenticias de la especie, los cuales indican que esta preferencia está dirigida hacia una especie de poliqueto en particular (la cual no pudo ser identificada por su avanzado grado de digestión).

La presencia constante de esta presa en los contenidos estomacales y el reducido número de componentes de su espectro, fueron factores que influyeron en la estimación de la amplitud de dieta y que a su vez determinaron a *O. chalceus* como un depredador especialista. Este limitado número de componentes de los cuales hace uso este depredador, posiblemente sean una estrategia empleada para amortiguar los procesos de competencia por un determinado recurso entre las especies coexistentes, procesos que son característicos en las lagunas costeras (Day et al., 1989).

El hecho de no haber observado variación espacial en los componentes del espectro de *O. chalceus* es síntoma de que el grupo de los poliquetos se encuentra en buena abundancia en todas las zonas de la laguna. Al respecto, Yañez-Arancibia (1978) y Salazar-Vallejo et al., (1988); señalan que la presencia constante del grupo de los poliquetos dentro de los análisis de contenidos estomacales, obedece a que estos constituyen una parte importante de la biomasa del ambiente bentónico; de ahí que estos puedan servir como un recurso alimenticio importante para el grupo de los peces.

Si bien es cierto que se ha mencionado que la importancia de los poliquetos dentro de la dieta de este depredador es la misma en todas las zonas de la laguna, es importante señalar que con base a los atributos de riqueza y diversidad, la zona de la cabecera pudiera presentar un potencial de presas mayor para este depredador, ya que esta zona además presenta un mayor número de microhábitas disponibles, propiciados por una mayor cobertura de pastos marinos y vegetación asociada a la parte continental (Jones y Swartz, 1984).

## ***Oligoplites altus***

Al igual que la especie anterior, *O. altus* también se presentó solo en una de las tres temporadas de estudio (verano) y además su distribución se restringió a la zona centro de la laguna. Los factores por los cuales presentó este patrón, necesariamente deben estar relacionados con su conducta reproductiva o alimenticia; situación muy común en otros peces marinos que penetran a los sistemas lagunares aledaños (Warbuton, 1978; Loneregan, et al., 1989).

El espectro trófico de esta especie como se pudo observar en la descripción de los resultados, tuvo una amplitud de dieta muy limitada (solo se encontraron dos tipos alimenticios). Este resultado difiere en gran medida al reportado por Ribeiro et al., (1997) para la especie *O. palometa*, quienes señalan que la dieta de esta especie esta basada en una amplia variedad de tipos alimenticios, dentro de los que destacan los poliquetos, cangrejos braquiuros misidáceos y peces.

Es importante señalar que los tipos de presa encontrados en los contenidos estomacales son componentes de diferentes ambientes, lo cual hace suponer que los hábitos alimenticios de esta especie no se limitan a un espacio físico en particular. Cabe mencionar que las presas que conformaron el espectro de *O. altus* (*Penaeus californiensis* y *Eucinostomus sp.*), fueron consideradas como preferenciales; lo cual habla de un elevado grado de especialización del depredador.

Lo anterior indica que esta especie presenta algunas adaptaciones morfológicas y ecológicas que le permitan tener ventaja sobre algunos tipos particulares de presa (fácil acceso al recurso, digestibilidad rápida, etc.); situación que ha sido observada por otros autores (Alexander, 1974) o en su defecto que estos recursos alimenticios se encuentran en alta disponibilidad y en consecuencia puedan soportar elevadas tasas de forrajeo.

Aún cuando se observó una marcada preferencia por los tipos alimenticios *P. californiensis* y *Eucinostomus sp.*, el hecho de que esta especie solo se haya presentado solamente durante alguna temporada del año, pudiera ser consecuencia de su baja capacidad para competir con otras especies que hacen uso del mismo recurso (v.g. *Arius platypogon*, *Cynoscion parvipinnis* y *Menticirrhus undulatus*) durante la

misma temporada; las cuales necesariamente deben presentar características morfo-fisiológicas que les permitan soportar las fuertes fluctuaciones ambientales características de las lagunas costeras.

El hecho de que *O. altus* solo se haya presentado durante la temporada de verano y en especial a la zona del centro de la laguna no permitió describir los cambios temporales y espaciales exhibidos por esta especie. Esta situación pudiera señalar la existencia de una segregación de la especie en ambos planos del nicho alimenticio con respecto al resto de la especie; lo cual a su vez ayudaría a entender la estructura trófica de la ictiofauna de Laguna San Ignacio.

### ***Paralabrax maculatofasciatus***

Esta especie solo se presentó durante el otoño y aunque se distribuyó en todas las zonas de la laguna, su abundancia fue mayor en la zona de la cabecera.

El reducido número de componentes alimenticios dentro del espectro de este depredador pudiera ser efecto del bajo número de ejemplares revisados (11 estómagos en total) aunque también hay que tener en cuenta que este resultado sea consecuencia de una preferencia alimenticia del depredador.

Debido a que varias de las presas (v.g. *Callinectes bellicosus*, *P. californiensis*, entre otras) encontradas dentro de su espectro alimenticio son organismos característicos del ambiente bentónico, aporta elementos que hace suponer que la mayor parte de la conducta alimenticia de esta especie esta en relación directa con este ambiente. La alta incidencia de organismos bentónicos en el espectro alimenticio de *P. maculatofasciatus* también ha sido reportada por Ferry *et al.*, (1997) al describir los hábitos alimenticios de esta especie en Bahía de Los Angeles en Baja California.

Sin embargo es importante dejar en claro que esta no se encuentra restringida totalmente a este ambiente, ya que *P. maculatofasciatus* también hace uso de otros recursos alimenticios que se distribuyen en otras partes de la columna del agua, tal es el caso de *Eucinostomus* sp., presa que además fue categorizada como preferente dentro del espectro.

La frecuencia constante de estos tipos-presa en los contenidos estomacales (y la categoría de especialista determinada por el índice de amplitud de dieta), conduce a pensar que este depredador realiza una consistente “selección” de tipos alimenticios en particular sobre el bentos (sin duda la presencia de cirros en la parte inferior de la boca deben estar involucrados con esto proceso); aunque la presencia de otros componentes alimenticios característicos de otros ambientes, seguramente son una estrategia utilizada por el depredador para poder cubrir sus requerimientos alimenticios cuando el acceso a otros recursos alimenticios es limitado.

Generalmente este tipo de estrategia alimenticia ha sido relacionada con algunos procesos biológicos de los peces (reproducción, cambios morfológicos, requerimientos fisiológicos, etc.); definiendo esta capacidad de elegir un determinado tipo de presa en un tiempo en particular, como plasticidad trófica (Gerking, 1994).

Si bien es cierto que no se pudo establecer una variación temporal en los componentes del espectro alimenticio de esta especie, si quedó de manifiesto que existe una variación espacial muy importante en los componentes alimenticios de *P. maculatofasciatus*. En este sentido se pudo observar que las preferencias alimenticias de esta especie cambian de una zona a otra, ya que en la boca y en el centro de la laguna, existe una preferencia sobre la especie *Eucinostomus sp.*, mientras que en la zona de la cabecera la preferencia es por la especie *C. bellicosus*.

Estos cambios en las preferencias alimenticias de *P. maculatofasciatus* se encuentran relacionados con las zonas de distribución de las presas, de este modo Hendrickx (1997), señala que *C. bellicosus* se encuentra asociada principalmente a las áreas con mayor cobertura de pastos marinos, característica que diferencia a la cabecera de la laguna.

Aún cuando se observó que la distribución de la especie en la laguna no está limitada por la disponibilidad de recursos alimenticios, su mayor abundancia en la zona de la cabecera quizá pudiera ser explicada en función de en esta parte de la laguna puede haber un mayor número de microhábitats y en consecuencia un potencial mayor de presas (Jones y Swartz, 1984).

## ***Rhinobatos productus***

Esta especie solo se presentó durante la temporada de otoño y se distribuyó en todas las zonas de la laguna, aunque su abundancia fue mayor en la zona de la boca.

El reducido número de componentes alimenticios encontrados para el espectro alimenticio de esta especie (tres), ofrece elementos para suponer que esta especie realiza una búsqueda muy específica sobre un determinado tipo de presas.

Esta idea se apoya con el hecho de que dos de las tres presas encontradas (*Penaeus californiensis* y *Callinectes bellicosus*) alcanzaron la categoría de preferentes a partir de sus valores numérico, frecuencia y biomasa. La constante frecuencia de estas presas en los diferentes espectros construidos es consecuencia de la elevada disponibilidad de estos recursos.

Sin embargo las presas mencionadas con anterioridad delimitan su importancia hacia alguna zona de la laguna. En este sentido *P. californiensis* tiene la mayor contribución dentro del espectro de *R. productus* en las zonas de la boca y centro de la laguna, mientras que *C. bellicosus* la realiza en la zona de la cabecera.

Esta variación espacial en el espectro alimenticio de este depredador podría ser consecuencia de la capacidad de esta especie para diversificar sus preferencias alimenticias cuando la disponibilidad de alguna de las presas preferenciales disminuye.

Si bien es cierto que *R. productus* presenta un considerable grado de selectividad sobre un determinado tipo de presa (la cual esta en función diversos factores, tales como tamaño, forma, color, palatabilidad, etc.), es importante señalar que esta variación espacial esta pudiera estar determinada por la plasticidad trófica característica de varias especies de teleósteos (Gerking, 1994). Adicionalmente hay que considerar que esta variación necesariamente esta relacionada con la propia conducta de las presas (Yañez-Arancibia, 1978).

El hecho de que la riqueza de presas haya sido mayor en la zona de la boca, pudiera ser consecuencia del continuo aporte de nutrimentos de la zona costera y de la parte continental adyacente a la laguna.

## ***Chaetodipterus zonatus***

La ausencia de alimento en los estómagos de esta especie si bien pudiera ser consecuencia del proceso de obtención de la muestra, también puede ser efecto de la conducta alimenticia de la especie. Yañez-Arancibia y Nungent (1977) mencionan que las especies de las lagunas costeras adquieren estrategias que les permitan coexistir con el resto de los componentes de la comunidad.

En este sentido se ha mencionado que la segregación espacial y temporal son de los factores más importantes; sin embargo es importante señalar que la segregación por el alimento es otra de las conductas empleadas por los organismos para disminuir la competencia entre ellas.

La segregación por el alimento se puede llevar a cabo a partir de la diferencia de los tiempos de “forrajeo” entre las especies coexistentes, de esta manera se puede inferir que la actividad alimenticia de *Ch. zonatus* la realiza principalmente durante las horas de luz o bien en el crepúsculo (recordando que las redes con las que fueron obtenidos estos organismos funcionan de noche), de ahí que pueda ser explicada la ausencia de alimento dentro de los estómagos analizados.

La ausencia de trabajos que indiquen la conducta alimenticia de esta especie, no permite apoyar totalmente esta idea, y aún cuando pudiera pensarse que la ausencia de presas dentro de los contenidos de estomacales fuese producto de algún proceso de regurgitación, debido a la forma en que opera el arte de captura utilizado; el hecho de no haber encontrado ningún residuo alimenticio dentro de los tractos digestivos, hace más factible el hecho de que la especie se este alimentando durante las primeras horas del día.

## SOBREPOSICIÓN DE DIETAS

Las medidas de sobreposición de dieta han sido utilizadas por diversos autores para comparar el uso de recursos alimenticios entre las especies que coexisten en una determinada comunidad, argumentando que dichas medidas sirven para definir ciertos patrones de distribución entre los componentes de dicha comunidad a través de la hipótesis de que la estructura de la comunidad varía con respecto a este factor (Farnsworth y Ellison, 1996).

En este sentido, se considero necesario abordar algunos aspectos teóricos que ayudaran a explicar el traslapamiento trófico observado entre algunas de las especies estudiadas. De esta forma, el “traslapamiento”, según Zaret y Rand (1971), es “el uso, típicamente al mismo tiempo por más de un organismo, del mismo recurso sin importar su abundancia”.

Sin embargo, Langton (1982) y Kihara (1990), proponen al traslapamiento de nicho (en este caso del recurso alimenticio), como una medida de coexistencia más que de competencia. Por otro lado Pianka (1974) señala que el traslapamiento de nicho será importante sólo si el recurso en cuestión se encuentra en aporte escaso.

Aún cuando se han presentado elementos suficientes que permiten defender la idea de que en la comunidad de peces analizada se lleva a cabo una importante repartición de recursos alimenticios, no se difiere con la idea de los autores anteriores quienes señalan que hablar de este tópico es entrar en controversia debido a los diferentes puntos desde los cuales se puede abordar.

Zaret y Rand (1971), señalan que la variabilidad del hábitat y la limitación de los recursos promueven fuertes interacciones bióticas y que en consecuencia las especies desarrollan mecanismos que les permite interaccionar tanto por el alimento como por el espacio. De acuerdo a esto y en base a los resultados de composición y abundancia (temporal y espacial) de la ictiofauna de Laguna San Ignacio, se infiere que los patrones de distribución descritos en este estudio es efecto de la segregación mostrada por las especies en ambos planos del nicho.

Si bien queda claro que la repartición de recursos entre los peces de la comunidad de Laguna San Ignacio es un factor que les permite coexistir dentro de la laguna, también es cierto que los procesos de competencia entre las especies no están ausentes y que en consecuencia se pueda evitar la sobreposición de dietas entre ellas.

Sin embargo hay que tener cuidado al momento de interpretar esta última idea, ya que se pudiera llegar al caso extremo de pensar en la idea de “exclusión competitiva”, interacción ecológica que en ningún momento es apoyada por los resultados de este trabajo.

Aun cuando los resultados obtenidos para medir la sobreposición de dietas entre las especies analizadas permitieron evidenciar algunos casos de traslapamiento de dieta entre algunas de las especies dominantes, estos fueron aislados; y que antes de realizar cualquier conclusión sobre este tipo de interacción es necesario analizar algunos otros datos sobre la biología de estas especies.

Algo importante de señalar es que el tipo de traslapamiento que domino entre las especies de peces de Laguna San Ignacio (valores de sobreposición inferiores a 30%), fue aquel que a juicio de diferentes autores (Langton, 1982, Pelaéz, 1996) es el menos importante en la generación de procesos de competencia o de otro tipo.

Con respecto al segundo tipo de sobreposición determinado entre la comunidad analizada y cuya semejanza entre las dietas estuvo por arriba del 30% y sin rebasar el 60%; es un tipo de traslapamiento que pudiera ser considerado como consecuencia de que el recurso alimenticio por el que se esta dando se encuentra en abundancias muy altas. Al respecto, Zaret y Rand, (1971) señalan que la sobreposición de nicho trófico se incrementa cuando la disposición de un determinado recurso alimenticio también lo hace.

Sin embargo autores como Pelaéz (1996), señalan que este tipo de traslapamiento puede llegar a afectar a mediano o largo plazo a cualquiera de las especies involucradas, consecuencia de que la disponibilidad del recurso alimenticio disminuya o que alguna variable ambiental (v.g. temperatura, salinidad) cambie de manera drástica, y entonces la competencia por los recursos disponibles se intensifique de manera considerable

El último tipo de sobreposición determinado, y que a juicio de Langton (1982) es el verdaderamente significativo, fue aquel que sobrepasó el 65% de la semejanza entre las dietas analizadas. En esta categoría se presentaron dos casos muy evidentes.

La primera situación se observó durante el verano, entre una especie dominante (*Menticirrhus undulatus*) y una que no lo fue (*Oligoplites altus*). Cabe señalar que en este caso, el grado de sobreposición fue muy elevado (más del 90%) lo cual no deja duda para afirmar que realmente se estén traslapando las dietas.

Aún cuando se ha dejado claro que existen algunos autores (Farnsworth y Ellison, 1996) que señalan que este grado de traslapamiento pudiera llegar a afectar la presencia de alguna de las especies dentro de la comunidad, ya que la competencia por el recurso por el cual se, están traslapando pudiera incrementarse a tal grado, que la especie mejor adaptada a las condiciones extremas de la laguna, pudiera desplazar a la otra.

Sin embargo también existen otras ideas que apoyan la postura adoptada por este trabajo, las cuales señalan que la mayoría de los casos en donde se reporta una similitud de dietas elevada es efecto de la alta abundancia del recurso alimenticio y que cuando este disminuye entran en función otros factores (tales como la segregación espacial y temporal, la diversificación de dieta) que permiten amortiguar o evitar los procesos de competencia intensos.

Con respecto al otro caso de sobreposición significativa, el cual se presentó entre las especies *M. undulatus* y *Rhinobatos productus* (más del 95% de semejanza entre las dietas) y que fue determinado básicamente por la especie *P. californiensis* (presa que en ambas especies fue señalada como preferencial), seguramente es ocasionado por la disponibilidad de este recurso dentro de la laguna, situación que es apoyada por la constancia de esta presa en muchos de los espectros descritos.

Al respecto, Schoener, (1974) probó que la repartición de recursos es un importante factor en la organización de la estructura de las especies, las cuales en se segregan a lo largo de las dimensiones del recurso y en consecuencia presentan un decremento en la amplitud de su dieta para evitar entrar en procesos de competencia que ponga en riesgo su permanencia dentro del sistema.

Aún cuando Peláez (1996), señala que las relaciones tróficas interespecíficas muy complejas son exclusivas casi en su totalidad de los sistemas tropicales, el presente trabajo difiere ante esta postura, ya que a partir de la información obtenida del análisis trófico realizado en este estudio, se cuenta con elementos que apoyan la idea de que la estructura de la comunidad de peces de Laguna San Ignacio, además de estar regulada por diversos factores abióticos (temperatura, salinidad), la presencia de interacciones biológicas de diversa índole (segregación espacial, repartición de recursos, etc.), son factores que complementan el funcionamiento de esta comunidad (Brook, 1977; Alvarez-Rubio et al., 1986).

De esta manera, se establece que el uso de los recursos alimenticios entre los peces de esta laguna costera, se sitúan en términos de un estado donde las especies implicadas difieren en el grado de utilización de una presa en particular, y por tanto la competencia se acomoda en un límite en el cual las especies pueden coexistir. Sin embargo, los procesos de competencia interespecífica necesariamente deben existir (pero bajo las condiciones de repartición del recurso alimenticio) ya que estos son los principales promotores de los procesos de diversificación de este tipo de comunidades.

Finalmente solo resta señalar que todavía hace falta información que nos permita hablar de manera definitiva sobre las consecuencias que pudiera traer el que este tipo de interacciones se extendieran hacia el resto de las especies; recordando que cualquier impacto sobre la comunidad (posiblemente de origen antropogénico) alteraría su estructura general, y en consecuencia afectar todos aquellos procesos que estén involucrados en su funcionamiento.

CENTRO INTERNACIONAL DE ESTUDIOS  
CIEP  
MEXICO

## CONCLUSIONES

- ≪ La estructura de la comunidad de peces de Laguna San Ignacio capturados mediante el uso de redes agalleras durante primavera, verano y otoño de 1992; estuvo constituido por un total de 16 familias, 25 géneros y 27 especies.
- ≪ Del número total de especies que conforman la comunidad de peces de Laguna San Ignacio, las especies *Arius platypogon*, *Trachinotus paitensis*, *Heterodontus francisci*, *Menticirrhus undulatus* y *Cynoscion parvipinnis* estuvieron presentes durante las tres temporadas climáticas.
- ≪ *Arius platypogon* y *Trachinotus paitensis* fueron las especies que mayor contribución tuvieron a la abundancia y biomasa total de la ictiofauna de Laguna San Ignacio.
- ≪ La comunidad de peces de Laguna San Ignacio, presenta una segregación espacial y temporal bien definida.
- ≪ La conducta alimenticia de la mayor parte de la ictiofauna de Laguna San Ignacio esta relacionada **direrctamente** con el ambiente bentónico; por lo cual los se pueden considerar como un gremio **alimeticio** bentófago.
- ≪ Aún cuando la mayoría de las especies presenta una preferencia por un determinado tipo de presa, la amplia variedad de componentes alimenticios dentro sus espectros; permite considerar a la mayoría de ellos como especialistas-oportunistas.

- ∞∞ *Penaeus californiensis* y *Callinectes bellicosus* son los componentes alimenticios más importantes en la dietas de la ictiofauna de Laguna San Ignacio.
- ∞ Los espectros tróficos de las diferentes especies analizadas presentan importantes variaciones temporales y espaciales en los componentes alimenticios que los constituyen.
- ∞∞ La plasticidad trófica exhibida por la mayoría de las especies de la ictiofauna de Laguna San Ignacio, está relacionada directamente con los hábitos alimenticios de cada las especies y con la disponibilidad de los recursos alimenticios.
- ∞∞ En la comunidad de peces de Laguna San Ignacio se presentan tres grados de traslapamiento trófico: 1) Bajo, observado entre la mayoría de las especies analizadas; 2) Medio, ejemplificado por las especies *Arius platypogon* y *Cynoscion parvipinnis* durante la temporada de primavera; 3) Alto, determinado para las especies *Menticirrhus undulatus* y *Oligoplites altus* en el verano y para las especies *M. undulatus* y *Rhinobatos productus* en el otoño.
- ∞∞ La coexistencia de la ictiofauna de Laguna San Ignacio es debida principalmente a la repartición de recursos que sucede entre las especies.

## **RECOMENDACIONES**

Si bien la información que se presentó en este trabajo, permite tener una idea general de cómo está funcionando la estructura de la comunidad de peces de una laguna costera con afinidad templada en términos de su alimentación; es importante señalar que si el número de ejemplares por especie hubiera sido mayor (recordando que solo pudieron ser descritos ocho espectros de las veintisiete especies registradas), la información tendría entonces un mayor número de elementos que pudieran apoyar muchas de las ideas que se manejaron en la discusión de este trabajo.

Esta limitación en el número de ejemplares pudiera resolverse incrementando el esfuerzo de muestreo (mayor número de estaciones de muestreo y una periodicidad más corta entre ellos). Aún cuando en el trabajo se ha estado hablando de la estructura trófica de la comunidad de peces de Laguna San Ignacio, se quiere dejar claro que este análisis solo está acotado hacia los organismos capturados con red agallera, por lo que si verdaderamente se quisiera realizar un análisis de la taxocénosis completa, se necesitaría combinar varias estrategias de muestreo que permitieran tener mejor representadas a las especies que forman dicha comunidad.

Como se sabe los peces presentan una amplia variedad de hábitos alimenticios, quizá una de las más importantes sea la hora del día en que se alimentan (recordando que existen especies diurnas, crepusculares y nocturnas), por lo cual el poder realizar la captura de organismos durante períodos de 24 horas permitiría tener un mejor conocimiento sobre la organización de la comunidad de peces para alimentarse y entender algunas estrategias empleadas por los peces para disminuir la competencia por el recurso alimenticio (entre estas la repartición de recursos, la segregación por alimento, etc.).

Es cierto que la metodología empleada en este trabajo para describir el espectro alimenticio de algunas especies de peces cumplió con los objetivos planteados, es importante señalar que debido al importante papel que desempeñan los peces en los sistemas lagunar-estuarino, continuamente se están proponiendo nuevas estrategias de evaluación de la dinámica trófica por lo cual sería importante incorporar algunos otros tópicos al trabajo, como cuantificar la selección del tipo y tamaño de presa, el rendimiento en términos de energía de cada tipo alimenticio, la interacción con otros grupos taxonómicos, etc.

Otro factor que enriquecería la información de este tipo de trabajo, sería el poder cuantificar algunos otros atributos de la laguna, tales como el registro de algunas variables fisicoquímicas del agua (v.g. temperatura, salinidad, oxígeno, productividad) que pudieran ayudar a complementar la explicación sobre la distribución de las especies dentro de la laguna. De igual manera la evaluación sobre la abundancia de las comunidades de presa sería otro factor que complementarían muchas de las ideas aquí planteadas.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Abitia, C. L. A., Rodríguez, R. J. y Galván, M. F. (1990). Observaciones tróficas de tres especies de peces de importancia comercial de Bahía Concepción, Baja California Sur, México. **Inv. Mar. CICIMAR.**, 5( 1): 55-61.
- Adams, S. M. (1976). Feeding ecology of eelgrass fish communities. **Trans. Am. Fish. Soc.**, 105:514-519.
- Acévedo, C. A. (1997). **Caracterización ecológica de la comunidad ictica de la Laguna Ojo de Liebre, B.C.S. México.** Tesis de Maestría. CICIMAR-IPN. México., 107 pp. +xv.
- Alexander, R. McN. (1974). Functional designs in fishes. **En:** Labropoulou, M. y Eleftheriou, A. (1997). The foraging ecology of two pairs of congeneric demersal fish species: importance of morphological characteristics in prey selection. **J. Fish. Biol.** 50: 324-340.
- Alvarez-Guillen, H., A. Yañez-Arancibia y A. L. Lara-Domínguez. (1985). Ecología de la boca del Carmén, Laguna de Términos. El hábitat y la estructura de la comunidad de peces. **An. Inst. Cien. del Mar y Limnol. Univ. Nac. Autón. México**, 11 (1): 107-144.
- Alvarez-Rubio, M., F. Amezcua-Linares y A. Yañez-Arancibia. (1986). Ecología y estructura de las comunidades de peces en el sistema Lagunar Tecapán-Agua Brava, Nayarit, México. **An. Inst. Cien. del Mar y Limnol. Univ. Nac. Autón. México**, 13 (1): 185-242.
- Amezcua-Linares, F. Z. G. Castillo-Rodríguez y M. Alvarez-Rubio. (1992). Feeding and reproduction of sole *Achirus mazatlanus* (Steindachner, 1989) in the Agua Brava coastal lagoon system Mexican Pacific. **An. Inst. Cien. del Mar y Limnol. Univ. Nac. Autón. México**, 19 (2): 181-194.
- Allen, L. G. y M. H. Horn. (1975). Abundance, diversity and seasonality of fishes in Colorado Lagoon, Alamitos Bay, California. **Estuarine Coastal Mar. Sci.**, 3:371-380.

- Anónimo. Diario Oficial de la Federación. 30 de Noviembre de 1988.
- Balon, E. K. (1975). Reproductive guilds in fishes: a proposal and definition. **J. Fish. Res. Board Canada**, 32(6): 821-864.
- Bechtel, T. J. y B. J. Copeland. (1970). Fish species diversity indices as indicator of population in Galveston Bay, Texas. **Contrib. Mar. Sci.**, 15 :103-132
- Blaber, S. J. M., Brewer, D. T. y Salini, J. P. (1989). Species composition and biomasses of fishes in different habitats of a tropical northern Australian estuary: their occurrence in the adjoining sea and estuarine dependence. **Estuar. Cstl. Shelf. Sci.** 29: 509-531.
- Braga, S. F. M y Braga, S. M.A. (1987). Estudio do hábito alimentar de *Prionotus punctatus* (Bloch, 1297)(Teleostei, Triglidae), Na regioa Da Ilha Anchieta, Estado de Sao Paulo, Brasil. **Rev. Brasil. Biol.**, 47(1/2):31-36.
- Brook, M. I. (1977). Trophic relationships in a seagrass community (*Thalassia testudinum*) in Card Sound, Florida. Fish diets in relation to macrobenthic and cryptic faunal abundance. **Trans. Am. Fish. Soc.**, 106(3):219-227.
- Brusca, R. C. (1980). **Common intertidal invertebrates of the Gulf of California**, 2ª ed. The Univesity of Arizona Press, 513 pp.
- Carr, W. E. S. y Adams, C. A. (1973). Foods habits of juvenile marine fishes occupying seagrass beds in the estuarine zone near Crystal River, Florida. **Trans. Am. Fish. Soc.**, 102(3):51 'I-540.
- Castro-Aguirre, J. L. y Torres-Orozco, R. (1993). Consideracioanes acerca del origen de la ictiofauna de Bahía Magdalena-Almejas, un sistema lagunar de la costa occidental de Baja California Sur, México. **An. Esc. Nac. Cienc. Biol.**, 38:67-73.
- Castro-Aguirre, J. L; E. F. Balart y J. Arvizu-Martínez. (1996). Consideraciones generales sobre la ictiofauna de las lagunas costeras de México. **Zoología Informa**, 27:47-84.

- Chambers, D. G. (1980). **An analysis of nekton communities in the upper Barataria Basia, Louisiana.** MS. Thesis, Louisiana State University, Baton Rouge, 286 pp.
- Chao, L. N. and Musick, J. A. (1977). Life history, feeding habits and functional morphology of juvenile sciaenid fishes the York River estuary, Virginia. **Fish. Bull.**, **75**: 657-702.
- 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 Severn estuary. **J. Mar. Biol. Assoc. U. K.**, **66**:229.
- Clark, M. R. (1985). The food and feeding of seven fish species from Campbell Plateau, New Zeland. N. **Zel. J. Mar and Fres. Res.**, **19**: 339-363.
- Contreras, F. (1988). **Las lagunas costeras mexicanas.** Centro de Ecodesarrollo, Secretaria de Pesca. 236 p.
- Danemann, G. D. (1993). General characteristics of the diet of *Trachinotus rhodopus* (Perciformes:Carangidae). **Rev. Biol. Trop.**, **44**(3-b): 81 I-81 5.
- Danemann , G. D. y A. J. De la Cruz. (1993). Ichthyofauna of San Ignacio Lagoon, Baja California Sur, México. **Cien. Mar.**, **19**(3):333-341.
- Day, W. J., C. A. S. Hall., W. M. Kemp y A. Yañez-Arancibia. (1989). **Estuarine Ecology.** John Wiley and Sons, Inc. USA. pp. 558.
- Dayton, P. K. (1971). Competition, disturbance, and community organization: the provision and subsequent utilization of space in a rocky intertidal community. **Ecol. Mongr.**, **41**: 351-389.
- Deegan, L. y B. A. Thompson. (1985). The ecology of fish communities in the Mississippi River Deltaic Plain. **En.** Yañez-Arancibia (Ed.), Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons : Towards an Ecosystem Integration. Editorial Universitaria. UNAM-PUAL-ICML, México, pp. 35-56.

- DeLancey, L. B. (1989). Trophic relationships in the surf zone during the summer at Folly Beach, South Carolina. **J. Coast. Res.**, 5(3): 477-488.
- De la Cruz-Agüero. G. (1993). ANACOM: **Un sistema para el análisis de Comunidades en computadoras personales**. Ver. 3.0. Manula del usuario. ISBN, México, xi + 99 p.
- De Sylva, D. P. (1975). Nectonic food webs in estuaries. **En:** A. Yañez-Arancibia (Ed). Fish Community in Estuaries and Coastal Lagoons: Toward an Ecosystem Integration. Editorial Universitaria. UNAM-PUAL-ICML, México. Cap. II :223-246.
- De Vane, J. E. Jr. (1978). Food of king mackarel *Scomberomorus cavalla*, in Oslus Bay, North Carolina. *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 101 (4): 583-586.
- Díaz, G. G. y Soto, A. L. (1998). Hábitos alimenticios de peces depredadores del sistema lagunar Huizache-Caimanero, Sinaloa, México. **Inst. Cienc. Mar y Limnol. Univ. Nac. Autón. México**, 15(1): 97-124.
- Diener, R. A., A. Inglis y G. M. Adams. (1974). Stomach contents of fishes from Clear Lake and tributary waters, a Texas estuarine area. **Contr. Mar. Sci.**, Univ. Tex. 18:7.
- Divita, R., M. Creel y Q. F. Sheridan. (1983). Food of coastal fishes during brown shrimp, *Penaeus aztecus*, migration from Texas Estuaries. **Fish. Bull. U. S.**, 81:396-404.
- Evans, S. (1983). Production, predation and food niche segregation in a marine shallow soft-bottom community. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, 10: 147-187.
- Eiorduy-Garay, J. F. y Caraveo-Patiño, J. (1994). Hábitos alimentarios de la pierna *Caulolatilus princeps* Jenyns 1882 (Pisces:Branchiostegidae), en la Bahía de La Paz, B. C. S., México. **Cien. Mar.** 20(2): 199-218.

- Elorduy-Garay, J. F. y Peláez-Mendoza, K. (1996). Hábitos alimentarios de *Caulolatilus affinis* (Perciformes: Branchiostegidae), en la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. **Rev. Biol. Trop.**, 44( 1): 241-249.
- Farnsworth, J. E. y Ellison, M. A. (1996). Scale-dependent spatial and temporal variability in biogeography of mangrove root epibiont communities. **Ecol. Monogr.**, 66 (1): 45-46.
- Fauchland, K. (1977). **The polychaete worms. Definitions and keys to the orders, families and genera.** Natural History Museum of the Los Angeles County. The Allan Hancock Foundation. University of the Southern California, 108 pp.
- Ferry, A. L., Clark, L. S. y Cailliet, M. G. (1977). Food habits of spotted sand bass (*Paralabrax maculatofasciatus*, Serranidae) from Bahia De Los Angeles, Baja California. **Bull. Southern California Acad. Sci.**, 96 (1): 1-21.
- Field, J. G., K. R. Clarke y R. M. Warwick. (1982). A practical strategy for analysing multispecies distribution patterns. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, 8: 37-52.
- Fischer, W., Krupp, F., Schneider, W., Sommer, C., Carpenter, K. E. y Niem, V. H. (1995). **Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca Pacífico centro-oriental. Vol. II y III. Vertebrados, partes 1 y 2: 647-1813.**
- Fortier, L. y Leggett, W. C. (1982). Fockian transport and the dispersal of fish larvae in estuaries. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, 39: 1150.
- Galván-Magaña, F., Nienhuis, H. J. y Klimley, P. A. (1989). Seasonal abundance and feeding habits of sharks of the lower Gulf of California, México. **Calif. Fish and Game**, 75(2): 74-84.
- Gulland, J. A. (1983). **Fish stock assessment. A manual of basic methods.** New York: John Wiley & Sons, xii + 223 p.

- Gutiérrez-Sánchez, F. J. (1997). **Ecología de peces de fondos blandos del complejo lagunar Bahía Magdalena, B.C.S., México.** Tesis de Maestría, CICIMAR-IPN, xii + 84 p.
- Gutiérrez-Sánchez, F. J. (Com. Per.). Laboratorio de Ictiología, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR-IPN), La Paz, B.C.S., México.
- Haedrich, R. L. y C. A. Hail. (1976). Fishes and estuaries. **Oceanus**, 19:55
- Hall, S. J., Rafaelli, D., Basford, D. J., Robertson, M. R. and Fryer, R. (1990). The feeding relationships of the larger fish species in a Scottish sea loch. **J. Fish. Biol.** 37: 775-791.
- Hasting, P. A. (1995). Blennidae. En: Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca Pacífico centro-oriental. (W. Fischer, F. Krup, W. Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter y V. H. Niem, Eds), Vol. II. Vertebrates, parte 1.
- Hemmstra, P. C. (1995). Serranidae. **En:** Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca Pacífico centro-oriental. (W. Fischer, F. Krup, W. Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter y V. H. Niem, Eds), Vol. II. Vertebrates, parte 2.
- Henderson, P. A. (1989). On the structure of the inshore fish community of England and Wales. **J. Mar. Biol. Ass. U. K.**, 69: 145-163.
- Hendrickx, E. M. (1996). **Los camarones Penaeoidea bentónicos (Crustacea: Decapoda: Dendrobranchiata) del Pacífico mexicano.** Instituto de Ciencias del Mar y Limnología., 147 pp.
- Hendrickx, E. M. (1997). **Los cangrejos Brachíuros (Crustacea: Brachyura: Dromiidae hasta Leucosiidae) del Pacífico.** CONABIO. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología., 178 pp.
- Horn, H. S. (1966). Measurement of overlap in comparative ecological studies. **Am. Nat.**, 100:419-424.

- Hubbs, C. L. (1960). The marine vertebrates of the outer coast. Symposium: The biogeography of Baja California and adjacent seas. **Syst. Zool.**, 9(3): 134-147.
- Hyslop, E. J. (1980). Stomach contents analysis - a review of methods and their application. **J. Fish Biol.**, 17: 411-429.
- Ives, R. A. (1995). Measuring competition in a spatially heterogeneous environment. **Amer. Nat.**, 146 (6): 911-936.
- Jones, M. L. y S. L. Swartz. (1984). Demography and phenology of gray whales and evaluation of whale-watching activities in Laguna San Ignacio, Baja California Sur, México. **En:** M. L. Jones, S. L. Swartz y Leatherwood (Eds) **The gray whale *Eschrichtius robustus***. Academic Press, 600 p.
- Jordan, D. S. and Evermann, B. W. (1896-1900). The fishes of North and Middle America. **Bull. U. S. Nat. Mus.**, (47): 1-3313.
- Keen, A. M. (1971). **Sea shell of tropical west America**. 2ª ed. Stanford University Press, Stanford California, 1064 pp.
- Kennish, J. M. (1996). **Ecology of estuaries. Vol. II. Biological aspects.**, CRC Press, 391 pp.
- Kihara, K. (1990). Predator interactions of demersal fishes and water temperature. **J. Tokyo, Univ. Fish.**, 77(2): 225-230.
- Labropoulou, M. y Eleftheriou, A. (1997). The foraging ecology of two pairs of congeneric demersal fish species: importance of morphological characteristics in prey selection. **J. Fish Biol.** 50: 324-340.
- Langton, R. W. (1982). Diet overlap between the Atlantic cod *Gadus morhua*, silver hake, *Mertuicius bilinearis* and fifteen other northwestern Atlantic finfish. U. S. National Marine Fisheries Service. **Fish. Bull.**, 80: 745-759.
- Livingston, R. J. (1976). Diurnal and seasonal fluctuations of organisms in a north Florida estuary. **Estuar. Coast. Mar. Sci.**, 4:373.

- Livingston, R. J. (1982). Trophic organization of fishes in a coastal seagrass system. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, 7( 1): 1-2.
- Livingston, R. J. (1984). Trophic response of fishes to habitat variability in coastal seagrass systems. **Ecology**, 65: 1258-1275.
- Loneragan, R. N., Potter, C. I. y Lenanton, C. J. (1989). Influence of site, season and year on contribution made by marine estuarine, diadromous and freshwater species to the fish fauna of a temperate Australian estuary. **Mar. Biol.**, 103: 461-479.
- Main, L. K. (1985). The influence of prey identity and size on selection of prey for two marine fishes. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, 88 : 145-152.
- McPhail, J. D. (1958). Key to the croakers (Scianidae) of the eastern Pacific. Univ. British Columbia, **Inst. Fish. Contrib.**, 2, 20 pp.
- Marshall, S. Y Elliot, M. (1997). A comparison of univariate and multivariate numerical and graphical techniques for determining inter- and intraspecific feeding relationships in estuarine fish. **J. Fish. Biol.**, 51:526-545.
- Meek, S. E. y Hildebrand, S. F. (1923-1928). The marine fishes of Panama. **Field Mus. Nat. Hist. (Zool.) Ser.**, 15, parts 1-3, 1045 p.
- Miller, D. J. y Lea, R. N. (1972). Guide to the coastal marine fishes of California. **Calif. Dept. Fish and Game, Fish. Bull.**, 157: 249 pp.
- Minello, J. T. y Zimmerman, J. R. (1984). Selection for brown shrimp, *Penaeus aztecus*, as prey by the spotted seatrout *Cynoscion nebulosus*. **Contr. Mar. Sci.** 27: 159-167.
- Minello, J. T., Zimmerman, J. R. y Martínez, J. E. (1987). Fish predation on juvenile brown shrimp, *Penaeus aztecus* lves: effects of turbidity and substratum on predation rates. **Fish. Bull.**, 85(1): 59-70.

- Monteiro-Neto, C. y Rodríguez-Cuna, L. A. (1990). Seasonal and ontogenetic variation in food habits of juvenile *Trachinotus marginatus* Cuvier, 1832 (Teleostei, Carangidae) in the surf zone of Cassino Beach, R. S. Brazil. **Atlantica**, 12( 1): 45-54.
- Motta, J. P. Clifton, B. K., Hernandez, P., Eggold, T B., Giordano, D. S. y Wilcox R. (1995). Feeding relationships among nine species of seagrass fishes of Tampa Bay, Florida. **Bull. Mar. Sci.**, 56( 1): 185-200.
- Moyle, P. B. y J. J. Cech. (1982). **Fishes: An introduction to Ichthyology**. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J.
- Nelson, S. J. (1994). **Fishes of the world**. 3a. ed. John Wiley & Sons. 600 pp.
- Núñez, L. R. A. (1993). **Estructura de la comunidad de macroalgas de la Laguna San Ignacio, B.C.S., México (1992-93)**. Tesis de Maestría. CICIMAR. I.P.N. 99 pp.
- Paine, R. (1966). Food web complexity and species diversity. **Amer. Nat.**, 100 (910): 65-75.
- Peláez, R. E. (1996). **Relaciones tróficas de los peces ictiofagos demersales de la zona de pesca comercial de Alvarado, Ver.** Tesis Profesional. ENEP-IZTACALA U.N.A.M., 84 pp.
- Pianka, E. R. (1974). Niche overlap and difusse competition. **Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A.**, 71: 2141-2145.
- Pinkas, L; M. S. Oliphant y L. K. Iverson. (1971). Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters. **Calif. Dep. Fish Game, Fish Bull.**, 152: 105 p.
- Pyke, G. H. (1984). Optimal foraging theory: A critical review. **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, 15: 523-575.

- Reitherman, B. y J. Storrer. (1981). A preliminary report on the reproductive biology and ecology of the Whale Island osprey (*Pandion halietus*) population, San Ignacio Lagoon, B.C.S. **Research Associates of the Western Foundation of Vertebrates Zoology**. Los Angeles California, 28 p.
- Roberts, T. R. (1978) An ichthyological survey of the Fly River in Papua New Guinea with description of new species. **Smiths. Cont. Zool.**, 281:1-72.
- Robertson, A. I. (1984). Trophic interactions between the fish fauna and macrobentos of an eelgrass community in western Port Victoria. **Aquat. Bot.**, 18: 135-153.
- Salazar-Vallejo, S., J. A. León y H. Salices, P. (1988). **Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de México**. Univ. Autónoma de Baja California Sur, 212 pp.
- Salini, J. P., Blaber, J. M. y Brewer, D. T. (1990). Diets of piscivorous fishes in a tropical Australian estuary, with special reference to predation on penaeid prawns. **Mar. Biol.**, 105: 363-374.
- Blaber, S. J. M., Brewer, T. D. and Salini, P. J. (1994). Diet and dentition in tropical ariid catfishes from Australia. **Envir. Biol. Fish.**, 40: 159-174.
- Schmitter-Soto, J. y Castro-Aguirre, J. L. (1996). Trophic comparison among Triglidae (Pisces: Scorpaeniformes) off Baja California Sur, México. **Rev. Biol. Trop.**, 44 (2): 803-811.
- Schoener, T. W. (1974). Resource partitioning in ecological communities. **Science**, 185: 27-39.
- Segura-Zarzosa, J. L., L. A. Abitia-Cardenas y F. Galván-Magaña. (1997). Observaciones sobre la alimentación del tiburón *Heterodontus francisci* Girard 1854 (Chondrichthyes:Heterodontidae), en Laguna San Ignacio, Baja California Sur, México. **Ciencias Marinas**, 23(1) 111-128.

- Shannon, C. E. y W. Weaver. (1949). **The mathematical theory of communication**. Urbana, University of Illinois Press.
- Sierra, M. Luis., R. Claro y O. A. Popova. (1994). Alimentación y relaciones tróficas.. **En:** Claro, R. (Ed.). **Ecología de los peces marinos de Cuba**. Instituto de Oceanología Academia de Ciencias de Cuba y Centro de Investigaciones de Quintana Roo. México. Cap. 5: 263-320.
- Smith, P. E. y Zaret. M. T. (1982). Bias in estimating niche overlap. **Ecology**. **63(5):1248-1 253**.
- 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 p.**
- Szelistowski, A. W. (1989). Scale-feeding in juvenile marine catfishes (Pisces:Ariidae). **Copeia**., 2:517-519.
- Thomson, D. A., Findley, L. T. y Kerstich, A. (1979). **Reef fishes of Sea of Cortez**. John Wiley and Sons, New York, 302 pp.
- Vega-Cendejas, M. E. (1998). **Trama trófica de la comunidad nectónica asociada al ecosistema de manglar en el litoral norte de Yucatán. Tesis Doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México.**
- Villavicencio, G. C.** y L. A. Abitia-Cardenas. (1994). Elasmobranquios de Bahía Magdalena y Laguna San Ignacio, Baja California Sur, México. **Rev. Cient. Ser. Cienc. Mar; UABCS**, 5(2):63-67.
- Wallace, K. R. Jr. (1981). An assessment of diet-overlap indexes. **Trans. Amer. Fish. Soc.**, **110: 72-76**.
- Warburton, K. (1978). Community structure, abundance and diversity of fish in a mexican coastal lagoon system. **Estuar. Coast. Mar. Sci.**, **7: 497-519**.

- Whitfield, A. K. (1988). The fish community of the swrtule estuary and the influence of food availability on resource utilisation. **Estuaries**. 11:160-170.
- Windell, J. T. (1971). Food analysis and rate of digestion. En: Ricker, W. E. (Ed). Fish Production in Freshwater. Blackwell, Oxford, pp. 215-226.
- Winemiller, K. O. (1990). Spatial and temporal variation in tropical fish trophic networks. **Ecol Monog.**, 60(3): 331-367.
- Wootton, R. J. (1990). Ecology of teleost fishes. Chapman & Hall. New York, London.
- Yañez-Arancibia, A. (1975). Sobre los estudios de peces en las lagunas costeras. **An. Inst. Cien. del Mar y Limol. Univ. Nac. Autón. México**. 2: (1): 23-50.
- Yañez-Arancibia, A. (1976). Observaciones sobre *Mugil curema* Valenciennes, en áreas naturales de crianza, alimentación, crecimiento, madurez y relaciones ecológicas. **An. Inst. Cien. del Mar y Limol. Univ. Nac. Autón. México**. 2(1): 29-52.
- 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**. pp. 761.
- Yañez-Arancia, A. (1978). Patrones ecológicos y variación ciclica de la estructura trófica de las comunidades neotónicas en lagunas costeras del Pacífico Sur. **An. Inst. Cien. del Mar y Limol. Univ. Nac. Autón. México**. 5: (1): 287-306.
- Yañez-Arancibia, A. y G. Díaz-González. (1977). Ecología trofodinámica de *Dormitator latifrons* (Richardson) en nueve lagunas costeras del Pacífico de México (Pisces:Eleotridae). **An. Inst. Cien. del Mar y Limol. Univ. Nac. Autón. México**. 4( 1): 125-140..
- Yañez-Arancibia, A. y R. S. Nugent. (1977). El papel ecológico de los peces en los estuarios y lagunas costeras. **An. Inst. Cien. del Mar y Limol. Univ. Nac. Autón. México**. 4: (1): 107-113.

Zahuranec, B. V. (1967). The gerreid fishes of the genus *Eucinostomus* in the Eastern Pacific. M. Sc. thesis, Scripps Institution of Oceanography, **University of California**, La Jolla, San Diego, **74 pp.**

Zaret, T. M. y Rand, S. A. (1971). Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle. **Ecology.**, 52: 336-342.

Tabla 1. Espectro global de *Arius platypogon* en Laguna San Ignacio, B.C.S., (N: hdice Numérico; P: hdice Gravimétrico; F. A.: hdice de Frecuencia de aparición, I.I.R. hdice de Importancia Relativa Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia).

TIPO-PRESA	N	%N	P	%P	F. A.	% F.A.	I.I.R.	% I.I.R.	Q
ARTHROPODA									
CRUSTACEA									
DECAPODA									
PORTUNIDAE									
<i>Callinectes bellicosus</i> (1)	71	12.03	206.42	39.30	38	40.86	2097.37	59.74	472.89
<i>Portunus xanthusii</i> (5)	9	1.53	56.23	10.71	7	7.53	92.05	2.62	16.34
Restos de Portunidae (7)	15	2.54	12.58	2.39	15	16.13	79.66	2.27	6.09
CALAPPIDAE									
<i>Hepatella amica</i> (14)	1	0.17	1.92	0.37	1	1.08	0.58	0.02	0.06
BRACHYURA									
DYNOMENIDAE									
<i>Dynomene ursula</i> (13)	1	0.17	2.12	0.40	1	1.08	0.62	0.02	0.07
PENAEIDAE									
<i>Penaeus californiensis</i> (2)	35	5.93	106.01	20.18	29	31.28	814.29	23.19	119.72
SICYONIIDAE									
<i>Scycionia sp.</i> (19)	1	0.17	1.49	0.28	1	1.08	0.49	0.01	0.05
ISOPODA									
SPHAEROMATIDAE									
<i>Paracerseis sp.</i> (9)	116	19.67	4.02	0.77	7	7.53	153.75	4.38	15.05
CIROLANIDAE									
<i>Cirolana sp.</i> (18)	51	8.64	0.93	0.18	6	6.45	56.91	1.62	1.53
MYSIDACEA (10)	1	0.17	0.10	0.02	1	1.08	0.20	0.01	0.01
PERACARIDA									
GAMARIDAE									
<i>Hyale sp.</i> (21)	23	3.90	0.40	0.08	5	5.38	21.37	0.61	0.30
<i>Corophium sp.</i> (23)	200	33.90	0.30	0.60	1	1.08	36.51	1.04	1.94
OSTRACODA (22)	3	0.51	0.30	0.06	1	1.08	0.61	0.02	0.03
TOTAL	527	89	392.82	74.78	113	122	3296.00	95.54	635
MOLLUSCA									
CEPHALOPODA									
OCTOPODA									
OCTOPODIDAE									
<i>octopus sp.</i> (4)	5	0.85	28.83	5.49	5	5.38	34.06	0.97	4.65
GASTROPODA									
NEOGASTROPODA									
NASSARIDAE									
<i>Nassarius sp.</i> (6)	8	1.36	2.70	0.51	2	2.15	4.02	0.11	0.70
COLUMBELLIDAE									
<i>Anachis sp.</i> (21)	13	2.20	3.90	0.74	1	1.08	3.17	0.09	1.64
BIVALVIA									
VENEROIDA									
SOLENIIDAE									
<i>Ensis californiensis</i> (12)	8	1.36	13.81	2.63	5	5.38	21.42	0.61	3.56
Restos de Mollusca (15)	6	1.02	7.08	1.35	7	7.53	17.80	0.51	1.37
TOTAL	40	6.77	56.32	10.72	20	21.50	80.47	2.29	11.91
ANELIDA									
POLYCHAETA (16)	7	1.19	1.56	0.30	3	3.23	4.79	0.14	0.35
TOTAL	7	1.18	1.56	0.30	3	3.23	4.78	0.14	0.35

(\*) Nota: Los números entre paréntesis representan las presas de las figuras de preferencia alimenticia de esta especie.

Continuación Tabla 1 Espectro .....

<b>CHORDATA</b>									
<b>VERTEBRATA</b>									
<b>OSTEICHTYS</b>									
ACTINOPTERYGII									
NEOPTERYGII									
CLUPEIFORMES									
CLUPEIDAE									
<b><i>Sardinops caeruleus</i> (17)</b>	4	0.68	43.75	8.33	5	5.38	48.42	1.38	5.65
GASTEROSTEIFORMES									
SYNGNATIDAE									
<b><i>Syngnathus californiensis</i> (3)</b>	6	1.02	4.16	0.79	5	5.38	9.73	0.28	0.81
PERCIFORMES									
SERRANIDAE									
<b><i>Paralabrax maculatofasciatus</i> (8)</b>	2	0.34	12.38	2.36	2	2.15	5.80	0.17	0.80
<b>BLENNIDAE (11)</b>	2	0.34	1.20	0.23	2	2.15	1.22	0.03	0.08
	2	0.34	13.10	2.49	2	2.15	6.09	0.17	0.85
<b>TOTAL</b>	16	3	74.59	14.19	16	17.20	71.25	2.02	8
No. Total de Estómagos (102)									
% de Estómagos llenos (91.1%)									
<b>TOTALES</b>	590	100	654.49	100	93	163.44	3510.89	100	654

Tabla 2. Espectro trófico de *Arius platypogon* durante la primavera de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: Índice Numérico; P: Índice Gravimétrico; F.A.: Índice de Frecuencia de aparición; I.I.R. Índice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de preferencia Alimenticia).

TIPO-PRESA	N	%N	P	%P	F. A.	%F. A.	I.I.R.	% I.I.R.	Q
ARTHROPODA									
CRUSTACEA									
DECAPODA									
PORTUNIDAE									
<b>Callinectes bellicosus (1)</b>	15	4.45	38.61	<b>33.95</b>	10	27.03	1037.8	<b>39.65</b>	<b>151.09</b>
Restos de Callinectes sp. (4)	7	2.08	4.51	<b>3.97</b>	7	18.92	114.3	4.37	8.24
PENAEIDAE									
<b>Penaeus californiensis (2)</b>	10	<b>2.97</b>	26.26	<b>23.09</b>	<b>10</b>	27.03	704.2	26.91	<b>68.51</b>
ISOPODA									
SPHAEROMATIDAE									
<b>Paracerseis sp. (5)</b>	13	3.86	0.79	<b>0.69</b>	2	5.41	24.6	0.94	2.68
CIROLANIDAE									
<b>Cirolana sp. (17)</b>	50	14.84	0.83	0.73	5	13.51	210.4	8.04	10.83
PERACARIDA									
GAMARIDAE									
<b>Corophium sp. (6)</b>	200	59.35	0.3	0.26	<b>1</b>	2.70	161.1	6.16	15.65
<b>Hyale sp. (12)</b>	19	5.64	0.34	0.30	3	8.11	48.1	1.84	1.69
<b>TOTAL</b>	314	93.18	71.64	62.99	38	102.70	2300.5	87.90	258.7
MOLLUSCA									
BIVALVIA									
VENEROIDA									
SOLENIIDAE									
<b>Ensis californiensis (7)</b>	7	2.08	12.24	10.76	<b>4</b>	10.81	138.8	5.30	22.35
Restos de Mollusca (8)	5	1.48	3.67	3.23	<b>5</b>	13.51	63.7	2.43	4.79
<b>TOTAL</b>	12	3.56	15.91	13.99	<b>9</b>	24.32	202.4	7.74	27.14
ANELIDA									
POLYCHAETA (9)	6	1.78	0.55	0.48	<b>2</b>	5.41	12.2	0.47	0.86
<b>TOTAL</b>	6	1.78	0.55	0.48	<b>2</b>	5.41	12.2	0.47	0.86
CHORDATA									
VERTEBRATA									
OSTEICTHYES									
ACTINOPTERYGII									
NEOPTERYGII									
CLUPEIFORMES									
CLUPEIDAE									
<b>Sardinops caeruleus (10)</b>	1	0.30	11.45	10.07	<b>1</b>	2.70	28.0	1.07	2.99
GASTEROSTEIFORMES									
SYNGNATIDAE									
<b>Syngnathus californiensis (3)</b>	2	0.59	1.09	0.96	<b>2</b>	5.41	8.4	0.32	0.57
Restos de peces (13)	2	0.59	13.1	11.52	<b>2</b>	5.41	65.5	2.50	6.84
<b>TOTAL</b>	5	1.48	25.64	22.54	<b>5</b>	13.51	101.9	3.89	10.39
<b>TOTALES</b>	337	100	113.74	100	37	145.95	2617.0	100	297.06

Tabla 3. Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de *Arius platypogon* durante la primavera de 1992 en Laguna San Ignacio, B. C. S.

ATRIBUTO	GENERAL	BOCA	CENTRO	CABECERA
RIQUEZA (S)	13	7	6	6
DIVERSIDAD (HQ)	1.55	1.31	1.09	0.38
DIVERSIDAD MAXIMA (HMax)	2.56	1.95	1.79	1.79
EQUIDAD (E)	0.61	0.67	0.61	0.21
AMPLITUD DE NICHOS (Bi)	0.17	0.34	0.31	0.04

Tabla 4. Espectro trófico de *Arius platypogon* durante el verano de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S., (N: Índice Numérico; P: Índice Gravimétrico; F. A.: Índice de Frecuencia de aparición, I.I.R. Índice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia).

TIPO-PRESA	N	%N	P	%P	F. A.	% F.A.	I.I.R.	% I.I.R.	Q
ARTHROPODA									
CRUSTACEA									
DECAPODA									
PORTUNIDAE									
<i>Callinectes bellicosus</i> (1)	56	22.13	167.81	40.78	28	50.00	3145.48	63.12	928.21
<i>Portunus xanthusii</i> (5)	9	3.56	56.23	13.66	7	12.50	215.25	4.32	<b>49.99</b>
Restos de Portunidae (7)	8	3.16	8.07	1.96	8	14.29	73.18	1.47	<b>0.80</b>
CALAPPIDAE									
<i>Hepatella amica</i> (14)	1	0.40	1.92	0.47	1	1.79	1.54	0.03	<b>0.19</b>
BRACHYURA									
DYNOMENIDAE									
<i>Dynomene ursula</i> (13)	1	0.40	2.12	0.52	1	1.79	1.63	0.03	<b>0.10</b>
PENAEIDAE									
<i>Penaeus californiensis</i> (2)	25	9.88	79.75	19.38	19	33.93	992.73	19.92	<b>196.93</b>
SICYONIIDAE									
<i>Scycionia sp.</i> (79)	1	0.40	1.49	0.36	1	1.79	1.35	0.03	<b>0.15</b>
ISOPODA									
SPHAEROMATIDAE									
<i>Paracerseis sp.</i> (9)	103	40.71	3.23	0.78	5	8.93	370.50	7.44	<b>32.86</b>
CIROLANIDAE									
<i>Cirolana sp.</i> (18)	1	0.40	0.10	0.02	1	1.79	0.75	0.02	0.01
MYSIDACEA (10)	1	0.40	0.10	0.02	1	1.79	0.75	0.02	<b>0.01</b>
PERACARIDA									
GAMARIDAE (21)	4	1.58	0.06	0.01	2	3.57	5.70	0.11	<b>0.02</b>
OSTRACODA (22)	3	1.19	0.30	0.07	1	1.79	2.25	0.05	<b>0.09</b>
TOTAL	213	84.19	321.18	78.04	75	133.93	4811	96.55	<b>1209</b>
MOLLUSCA									
CEPHALOPODA									
OCTOPODA									
OCTOPODIDAE									
<i>octopus sp.</i> (4)	5	1.98	28.83	7.01	4	7.14	64.15	1.29	<b>14.24</b>
GASTROPODA									
NEOGASTROPODA									
NASSARIDAE									
<i>Nasarius sp.</i> (6)	8	3.16	2.70	0.66	2	3.57	13.64	0.27	<b>2.13</b>
COLUMBELLIDAE									
<i>Anachis sp.</i> (20)	13	5.14	3.90	0.95	1	1.79	10.87	0.22	<b>5.01</b>
BIVALVIA									
VENEROIDA									
SOLENIIDAE									
<i>Ensis californiensis</i> (12)	1	0.40	1.57	0.38	1	1.79	1.39	0.03	<b>0.21</b>
Restos de Mollusca (15)	1	0.40	3.41	0.83	2	3.57	4.37	0.09	<b>0.34</b>
TOTAL	28	11.07	40.41	9.82	10	17.86	94.42	1.89	<b>21.93</b>
ANELIDA									
POLYCHAETA (16)	1	0.40	1.01	0.25	1	1.79	1.14	0.02	0.10
TOTAL	1	0.40	1.01	0.25	1	1.79	1.14	0.02	<b>0.10</b>

Continuación Tabla 4 Espectro . . . . .

<b>CHORDATA</b>										
<b>VERTEBRATA</b>										
OSTEICTHYS										
ACTINOPTERYGII										
NEOPTERYGII										
CLUPEIFORMES										
CLUPEIDAE										
<b><i>Sardinops caeruleus</i> (77)</b>	3	1.19	32.30	7.85	3	5.36	48.40	<b>0.97</b>	<b>9.57</b>	
GASTEROSTEIFORMES										
SYNGNATIDAE										
<b><i>Syngnathus californiensis</i> (3)</b>	4	1.58	3.07	0.75	3	5.36	12.47	0.25	1.21	
PERCIFORMES										
SERRANIDAE										
<b><i>Paralabrax maculatofasciatus</i> (8)</b>	<b>2</b>	<b>0.79</b>	<b>12.38</b>	<b>3.01</b>	<b>2</b>	<b>3.57</b>	<b>13.57</b>	<b>0.27</b>	<b>2.45</b>	
<b>BLENNIDAE (11)</b>	2	0.79	1.20	0.29	1	1.79	1.93	<b>0.04</b>	<b>0.16</b>	
<b>TOTAL</b>	11	<b>4.35</b>	<b>48.95</b>	11.89	9	16.07	76.36	1.53	13.38	
<b>TOTALES</b>	253	100.00	411.55	100.00	95	169.64	4983.03	100.00	1244.77	

Tabla 5. Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio del bagre *Arius platypogon* durante el verano de 1992 en Laguna San Ignacio, B. C. S.

<b>ATRIBUTO</b>	<b>GENERAL</b>	<b>BOCA</b>	<b>CENTRO</b>	<b>CABECERA</b>
<b>RIQUEZA (S)</b>	23	7	10	16
DIVERSIDAD DIVERSIDAD (HQ) MAXIMA ( <b>HMax</b> )	0.89 3.09	0.59 1.95	2.30 1.04	2.77 1.13
EQUIDAD (E)	0.29	0.31	0.45	0.41
<b>AMPLITUD DE NICHOS (Bi)</b>	0.03	0.09	0.13	0.09

Tabla 6. Espectro global de *Cynoscion parvipinnis* en Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: índice Numérico; P: índice Gravimétrico; F. A.: índice de Frecuencia de aparición, I.I.R.: índice de Importancia relativa y Q: Coeficiente de Preferencia alimenticia).

TIPO-PRESA	N	%N	P	%P	F A	%F A	I.I.R	%	I.I.R Q
AHTHPODA									
CRUSTACEA									
DECAPODA									
PORTUNIDAE									
<b><i>Callinectes bellicosus</i> (3)</b>	12	9.76	16.24	9.95	10	25.64	264.78	9.85	97.04
Portunidos no identificados (10)	3	2.44	1.42	0.87	3	7.69	9.13	0.34	2.12
PENAEIDAE									
<b><i>Penaeus californiensis</i> (4)</b>	34	27.64	42.46	26	18	46.15	1227.85	45.69	718.82
SOLENCERIIDAE									
<b><i>Solenocera sp.</i> (II)</b>	6	4.88	4.4	2.69	3	7.69	25.61	0.95	13.15
MAJIDAE (1)	4	3.25	13.7	8.39	4	10.26	89.31	3.32	27.29
PERACARIDA									
GAMARIDAE									
<b><i>Corophium sp.</i> (5)</b>	26	21.14	0.79	0.48	2	5.13	23.62	0.88	10.23
TOTAL	85	89.11	79.01	48.39	40	102.58	1840.3	81.04	888.8
MOLLUSCA									
GASTROPODA (6)	2	1.63	1.2	0.73	2	5.13	5.39	0.20	1.20
TOTAL	2	1.63	1.2	0.73	2	5.13	5.39	0.20	1.20
ANELIDA									
POLYCHAETA (2)	16	13.01	6.14	3.76	6	15.38	70.86	2.64	48.92
TOTAL	18	13.01	8.14	3.78	8	15.38	70.88	2.84	48.92
CHORDATA									
VERTEBRATA									
OSTEICTHYES									
ACTINOPTERYGII									
NEOPTERYGII									
CLUPEIFORMES									
CLUPEIDAE									
<b><i>Sardinops caeruleus</i> (7)</b>	1	0.81	12.80	7.84	1.00	2.56	20.91	0.78	6.37
<b><i>Opisphonema libertate</i> (8)</b>	11	8.94	40.91	25.06	10.00	25.64	651.38	24.24	224.07
Restos de Peces (9)	8	6.50	23.22	14.22	8.00	20.51	298.22	11.10	92.49
TOTAL	20	18.28	78.93	47.12	19.00	48.72	970.51	38.12	322.94
No. Total de Estómagos (41)									
% de Estómagos llenos (100%)									
<b>TOTALES</b>	123	100	163.28	100	39	171.795	2687.06	100	1241.68

(\*) Nota: Los números entre paréntesis representan las presas de las figuras de preferencia alimenticia de esta especie.

Tabla 7. Espectro trófico de *Cynoscion parvipinnis* durante la primavera de 1992 en Laguna San Ignacio, B. C. S. (N: Índice Numérico; P: Índice Gravimétrico; F.A.: Índice de Frecuencia de aparición; I.I.R: Índice de Importancia Relativa y Q: Índice de Preferencia Alimenticia).

TIPO-PRESA	N	%N	P	%P	F A	%F A	I.I.R	%I.I.R	Q
ARTHROPODA									
CRUSTACEA									
DECAPODA									
PORTUNIDAE									
<b><i>Callinectes bellicosus</i> (3)</b>	12.00	14.63	16.24	13.51	10.00	41.67	1172.7	20.66	198
PENAEIDAE									
<b><i>Penaeus californiensis</i> (4)</b>	<b>17.00</b>	<b>20.73</b>	<b>36.16</b>	<b>30.08</b>	<b>12.00</b>	<b>50.00</b>	<b>2540.7</b>	<b>44.76</b>	<b>624</b>
MAJIDAE (1)	4.00	4.88	13.70	11.40	4.00	16.67	271.26	4.78	56
PERACARIDA									
GAMARIDAE									
<b><i>Corophium sp.</i> (5)</b>	<b>26.00</b>	<b>31.71</b>	<b>0.79</b>	<b>0.66</b>	<b>2.00</b>	<b>8.33</b>	<b>269.70</b>	<b>4.75</b>	<b>21</b>
TOTAL	59.00	71.95	66.89	55.65	28.00	116.67	4254.4	74.94	898
MOLLUSCA									
GASTROPODA (6)	2.00	2.44	1.20	1.00	2.00	8.33	28.64	0.50	2
TOTAL	2.00	2.44	1.20	1.00	2.00	8.33	28.64	0.50	2
ANELIDA									
POLYCHAETA (2)	10.00	12.20	5.79	4.82	4.00	16.67	283.53	4.99	59
TOTAL	10.00	12.20	5.79	4.82	4.00	16.67	283.53	4.99	59
CHORDATA									
VERTEBRATA									
DSTEICHTYES									
4CTINOPTERYGII									
NEOPTERYGII									
VLUPEIFORMES									
CLUPEIDAE									
<b><i>Sardinops caeruleus</i> (7)</b>	<b>1.00</b>	<b>1.22</b>	<b>12.80</b>	<b>10.65</b>	<b>1.00</b>	<b>4.17</b>	<b>49.45</b>	<b>0.87</b>	<b>13</b>
<b><i>Dpisthonema libertate</i> (8)</b>	<b>2.00</b>	<b>2.44</b>	<b>10.30</b>	<b>8.57</b>	<b>2.00</b>	<b>8.33</b>	<b>91.73</b>	<b>1.62</b>	<b>21</b>
Restos de Peces (9)	8.00	9.76	23.22	19.32	8.00	33.33	969.13	17.07	188
TOTAL	11.00	13.41	46.32	38.54	11.00	45.83	1110.3	19.6	222
<b>TOTAL</b>	<b>82.00</b>	<b>100.00</b>	<b>120.20</b>	<b>100.00</b>	<b>24.00</b>	<b>187.50</b>	<b>5636.8</b>	<b>100.0</b>	<b>1181</b>

Tabla 8. Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de *Cynoscion parvipinnis* durante la primavera de 1992 en Laguna San Ignacio, B. C. S.

ATRIBUTO	GENERAL	BOCA	CENTRO	CABECERA
RIQUEZA (S)	9	0	8	9
DIVERSIDAD (HQ)	1.43	0	1.23	1.63
DIVERSIDAD MAXIMA (HMax)	2.20	0	2.08	2.20
EQUIDAD (E)	0.65	0	0.59	0.74
AMPLITUD DE NICHOS (Bi)	0.25	0	0.22	0.34

Tabla 9. Espectro trófico de *Cynoscion parvipinnis* durante el verano de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: Índice Numérico; P: Índice Gravimétrico; F.A.: Índice de Frecuencia de aparición; I.I.R.: Índice de Importancia Relativa y Q: Índice de Preferencia Alimenticia).

TIPO-PRESA	N	%N	P	%P	F	A	%F	A	I.I.R.	%	I.I.R. Q
<b>ARTHROPODA</b>											
<b>CRUSTACEA</b>											
<b>DECAPODA</b>											
<b>PORTUNIDAE (4)</b>	<b>3.00</b>	9.68	1.42	3.30	3.0	20.00	259	3.27	31.90		
<b>PENAEIDAE</b>											
<b><i>Penaeus californiensis</i> (2)</b>	<b>7.00</b>	22.58	6.30	14.62	6.0	40.00	1488	18.73	330.22		
<b>SOLENERIDAE</b>											
<b><i>Solenocera</i> p. (3)</b>	6.00	19.35	4.40	10.21	3.0	20.00	591	7.44	197.68		
<b>TOTAL</b>	16.00	51.61	12.12	28.13	12.0	80.00	2339	29.44	559.80		
<b>ANELIDA</b>											
<b>POLYCHAETA (5)</b>	6.00	19.35	0.35	0.81	2.0	13.33	269	3.38	15.72		
<b>TOTAL</b>	6.00	19.35	0.35	0.81	2.0	13.33	269	3.38	15.72		
<b>CHORDATA</b>											
<b>VERTEBRATA</b>											
<b>OSTEICTHYES</b>											
<b>ACTINOPTERYGII</b>											
<b>NEOPTERYGII</b>											
<b>CLUPEIFORMES</b>											
<b>CLUPEIDAE</b>											
<b><i>Opisthonema libertate</i> (1)</b>	<b>9.00</b>	<b>29.03</b>	<b>30.61</b>	<b>71.05</b>	<b>8.0</b>	<b>53.33</b>	<b>5338</b>	<b>67.18</b>	<b>2062.9</b>		
<b>TOTAL</b>	9.00	29.03	30.61	71.05	8.0	53.33	5338	67.18	2062.9		
<b>TOTALES</b>	<b>31.00</b>	<b>100.00</b>	<b>43.08</b>	<b>100.00</b>	<b>15.0</b>	<b>146.67</b>	<b>1946</b>	<b>100.00</b>	<b>2636.4</b>		

Tabla 10. Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de *Cynoscion parvipinnis* durante el verano de 1992 en Laguna San Ignacio, B. C. S.

ATRIBUTO	GENERAL	BOCA	CENTRO	CABECERA
<b>RIQUEZA (S)</b>	5	5	3	4
<b>DIVERSIDAD (HQ)</b>	0.73	0.77	0.78	0.29
<b>DIVERSIDAD MAXIMA (HMax)</b>	1.61	1.61	1.10	1.39
<b>EQUIDAD (E)</b>	<b>0.45</b>	<b>0.48</b>	<b>0.71</b>	<b>0.21</b>

Tabla II. Espectro global de *Menticirrhus undulatus* en Laguna San Ignacio, B.C.S. durante el año de 1992 (N: Índice Numérico; P: Índice Gravimétrico; F.A.: Índice de Frecuencia de aparición; I.I.R.: Índice de Importancia Relativa y Q: Índice de Preferencia).

TIPO-PRESA	N	%N	P	%P	F A %	F A I.I.R. %	I.I.	Q	
ARTHROPODA									
CRUSTACEA									
DECAPODA									
PORTUNIDAE									
<i>Callinectes bellicosus</i> (8)	3	1.7	1.81	1.00	2.00	6.66	8.40	0.26	1.74
PENAEIDAE									
<i>Penaeus californiensis</i> (2)	25	14.6	68.90	38.11	12.00	<b>40.00</b>	1539.0	48.30	550.E
SQUILIDAE									
<i>Squilla sp.</i> (1)	13	7.5	20.79	11.50	9.00	30.00	352.53	11.06	86.4;
ISOPODA									
SPHAEROMATIDAE									
<i>Paracerceis sp.</i> (4)	3	1.7	0.04	0.02	1.00	3.33	1.80	0.06	0.04
TOTAL	34	25.5	92	51	24	80	1902	60	639
MOLLUSCA									
BIVALVIA									
VENEROIDA									
SOLECURTIDAE									
<i>Tagelus sp.</i> (5)	9	5.2	19.77	10.93	8.00	26.66	296.84	9.31	56.89
DONACIDAE									
<i>Donax sp.</i> (7)	96	55.5	54.92	30.38	8.00	26.66	865.65	27.26	1686
CARDIDAE									
<i>Laevicardium sp.</i> (9)	6	3.5	6.26	3.46	3.00	10.00	38.09	1.19	12.01
TOTAL	111	64.2	81	45	19	63	1201	38	1755
ANELIDA									
POLYCHAETA									
<i>Lumbrineris sp.</i> (6)	16	9.2	4.67	2.58	7.00	23.33	69.52	5.26	23.89
TOTAL	16	9.2	4.67	2.58	7.00	23.33	69.52	5.26	23.89
ECHINODERMATA									
HOLOTHUROIDEA									
HOLOTHURIIDAE (3)	2	1.2	3.61	2.00	2.00	6.66	14.46	0.70	2.31
TOTAL	2	1.2	3.61	2.00	2.00	6.66	14.46	0.70	2.31
No. Total de Estómagos	31								
% de Estómagos llenos (100%)									
<b>TOTALES</b>	<b>173</b>	<b>100</b>	<b>181</b>	<b>100</b>	<b>52</b>	<b>173</b>	<b>3186</b>	<b>100</b>	<b>2420</b>

(\*) Nota: Los números entre paréntesis corresponden a las presas de las figuras de preferencia alimenticia de esta especie.

Tabla 12. Espectro trófico de *Menticirrhus undulatus* durante la primavera de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: Índice Numérico; P: Índice Gravimétrico; F: Índice de Frecuencia de aparición; I.I.R.: Índice de Importancia Relativa y Q: Índice de Preferencia).

TIPO-PRESA	N	%N	P	%P	FA	% F A	I.I.R.	% I.I.R.	Q
ARTHROPODA									
CRUSTACEA									
DECAPODA									
PORTUNIDAE									
<i>Callinectes bellicosus</i> (8)	3	2.27	1.81	1.62	2.00	12.50	48.6	0.58	3.68
PENAEIDAE									
<i>Penaeus californiensis</i> (2)	4	3.03	22.67	20.27	4.00	25.00	582.6	6.90	61.43
SQUILIDAE									
<i>Squilla sp.</i> (1)	6	4.55	11.45	10.24	6.00	37.50	554.4	6.57	46.54
ISOPODA									
SPHAEROMATIDAE									
<i>Paracerceis sp.</i> (4)	3	2.27	0.04	0.04	1.00	6.25	14.4	0.17	0.08
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>12.12</b>	<b>35.97</b>	<b>32.16</b>	<b>13.00</b>	<b>81.25</b>	<b>1200.0</b>	<b>14.21</b>	<b>111.73</b>
MOLLUSCA									
BIVALVIA									
VENEROIDA									
SOLECURTIDAE									
<i>Tagelus sp.</i> (5)	6	4.55	14.26	12.75	6.00	37.50	648.6	7.68	57.96
DONACIDAE									
<i>Donax sp.</i> (7)	96	72.73	54.92	49.11	8.00	50.00	6091.9	72.15	3571.7
<b>TOTAL</b>	<b>102</b>	<b>77.27</b>	<b>69.18</b>	<b>61.86</b>	<b>14.00</b>	<b>87.50</b>	<b>6740.5</b>	<b>79.83</b>	<b>3629.6</b>
ANELIDA									
POLYCHAETA									
<i>Lumbrineris sp.</i> (6)	12	9.09	3.07	2.75	6.00	37.50	443.9	5.26	24.96
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>9.09</b>	<b>3.07</b>	<b>2.75</b>	<b>6.00</b>	<b>37.50</b>	<b>443.9</b>	<b>5.26</b>	<b>24.96</b>
ECHINODERMATA									
HOLOTHUROIDEA									
HOLOTHURIIDAE (3)	2	1.52	3.61	3.23	2.00	12.50	59.3	0.70	4.89
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>1.52</b>	<b>3.61</b>	<b>3.23</b>	<b>2.00</b>	<b>12.50</b>	<b>59.3</b>	<b>0.70</b>	<b>4.89</b>
<b>TOTALES</b>	<b>132</b>	<b>100.00</b>	<b>111.83</b>	<b>100.00</b>	<b>160.00</b>	<b>218.75</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

Tabla 13. Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de *Menticirrhus undulatus* durante la primavera de 1992 en laguna San Ignacio, B. C. S.

ATRIBUTO	GENERAL	BOCA	CENTRO	CABECERA
RIQUEZA (S)	8	3	5	7
DIVERSIDAD (HQ)	0.29	1.00	0.53	0.18
DIVERSIDAD MAXIMA (HMax)	2.08	1.10	1.61	1.95
EQUIDAD (E)	0.14	0.91	0.33	0.09
AMPLITUD DE NICHOS (Bi)	0.02	0.76	0.08	0.01

Tabla 14. Espectro trófico de *Menticirrhus undulatus* durante el verano de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S. B.C.S., (N: Índice Numérico; P: Índice Gravimétrico; F.A.: Índice de Frecuencia de aparición; I.I.R: Índice de Importancia Relativa y Q: Índice de Preferencia).

TIPO-PRESA	N	%N	P	%P	F. A.	% F.A.	I.I.R.	% I.I.R.	Q
ARTHROPODA									
CRUSTACEA									
DECAPODA									
PENAEIDAE									
<i>Penaeos californiensis</i> (2)	16	48.48	28.49	62.36	6	54.55	6045.8	73.79	3023
SQUILIDAE									
<i>Squilla sp.</i> (1)	7	21.21	9.34	20.44	3	27.27	1136.0	13.87	434
TOTAL	23	70	38	83	9	82	7182	88	3457
MOLLUSCA									
BIVALVIA									
VENEROIDA									
CARDIIDAE									
<i>Laevicardium sp.</i> (3)	6	18.18	6.26	13.70	3	27.27	669.5	10.61	249
TOTAL	8	18.18	8.28	13.70	3	27.27	889.5	10.61	249
ANELIDA									
POLYCHAETA									
<i>Lumbrineris sp.</i> (4)	4	12.12	1.60	3.50	1	9.09	142.0	1.73	42
TOTAL	4	12.12	1.80	3.50	1	9.09	142.0	1.73	42
<b>TOTALES</b>	33	100.00	45.69	100.00	11	118.18	8193.4	100.00	3746

Tabla 15. Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de *Menticirrhus undulatus* durante el verano de 1992 en Laguna San Ignacio, B. C. S.

ATRIBUTO	GENERAL	BOCA	CENTRO	CABECERA
RIQUEZA(S)	4	4	0	3
DIVERSIDAD (HQ)	0.65	0.58	0.00	0.80
DIVERSIDAD MAXIMA (HMax)	1.39	1.39	0.00	1.10
EQUIDAD (E)	0.47	0.42	0.00	0.72
AMPLITUD DE NICHOS (Bi)	0.17	0.16	0.00	0.34

Tabla 16. Espectro trófico de *Menticirrhus undulatus* durante el otoño de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: Índice Numérico; P: Índice Gravimétrico; F.A.: Índice de Frecuencia de aparición; I.I.R.: Índice de Importancia Relativa y Q: Índice de Preferencia).

TIPO-PRESA	N	%N	P	%P	F. A.	% F.A.	I.I.R.	% I.I.R.	Q
ARTHROPODA									
CRUSTACEA									
DECAPODA									
PENEIDAE									
<i>Penaeus californiensis</i> (1)	5	62.5	17.74	76.30	2	66.67	9253.4	69.40	4769
TOTAL	5	62.5	17.74	76.30	2	66.67	9253.4	69.40	4769
MOLLUSCA									
BIVALVIA									
VENEROIDA									
SOLECURTIDAE									
<i>Tagelus sp.</i> (2)	3	37.5	5.51	23.70	2	66.67	4079.9	30.60	889
TOTAL	3	37.5	5.51	23.70	2	66.67	4079.9	30.60	889
<b>TOTALES</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>23.25</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>13333</b>	<b>13333</b>	<b>100</b>	<b>5658</b>

Tabla 17. Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de *Menticirrhus undulatus* durante el otoño de 1992 en Laguna San Ignacio, B. C. S.

ATRIBUTO	GENERAL	BOCA	CENTRO	CABECERA
RIQUEZA (S)	2	0	0	2
DIVERSIDAD (HQ)	0.43	0	0	0.43
DIVERSIDAD MAXIMA (HMax)	0.69	0	0	0.69
EQUIDAD (E)	0.63	0	0	0.63
AMPLITUD DE NICHO (Bi)	0.36	0	0	0.36

Tabla 18. Espectro global de *Trachinotus paitensis* en Laguna San Ignacio, B.C.S. durante el año de 1992. (N: Índice Numérico; P: Índice Gravimétrico; F.A.: Índice de Frecuencia de aparición; I.I.R.: Índice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia).

TIPO-PRESA	N	%N	P	%P	F. A.	%F. A.	I.I.R.	%I.I.R	Q
ARTHROPODA									
CRUSTACEA									
DECAPODA									
PORTUNIDAE									
MEGALOPAS NO IDEN. (5)	125	11.7	8.3	11.6	20	11.6	567.6	11.9	135.4
PENEIDAE									
<i>Penaeus sp.</i> (2)	158	14.8	3.4	4.8	13	4.8	310.5	6.5	70.9
PERACARIDA									
GAMARIDAE (9)	76	7.1	1.9	2.7	6	2.7	71.7	1.5	19.1
TOTAL	359	33.6	13.6	19.0	39	19.0	949.6	20.0	225.3
MOLLUSCA									
GASTROPODA									
CERITHIIDAE									
<i>Bittium sp.</i> (6)	490	45.9	3.3	4.6	11	4.6	677.7	14.2	212.8
EPITONIIDAE									
<i>Epitonium sp.</i> (10)	14	1.3	0.2	0.3	3	0.3	6.0	0.1	0.4
CAECIDAE									
<i>Micranellum sp.</i>	23	2.2	1.5	2.1	5	2.1	25.9	0.5	4.5
COLUMBELLIDAE									
<i>Anachis sp.</i> (1)	98	9.2	25.9	36.1	15	36.1	828.4	17.4	331.3
TROCHIDAE (4)	29	2.7	4.0	5.6	9	5.6	91.1	1.9	15.2
Restos de Gastropodos (3)	51	4.8	21.6	30.2	51	30.2	2176.1	45.7	144.3
TOTAL	705	66.0	56.5	79.0	94	79.0	3605	60.0	706.5
ANELIDA									
POLYCHAETA (II)	2	0.2	0.6	0.8	1	0.8	1.3	0.0	0.2
TOTAL	2	0.2	0.6	0.8	1	0.8	1.3	0.0	0.2
CHORDATA									
VERTEBRATA									
OSTEICTHYES									
ACTINOPTERYGII									
Larvas de Peces (8)	2	0.2	0.8	1.1	2	1.1	3.3	0.1	0.2
TOTAL	2	0.2	0.6	1.1	2	1.1	3.3	0.1	0.2
No. Total de Estómagos (82)									
% de Estómagos llenos (100%)									
<b>TOTALES</b>	1068	100	71.59	100	82	100	4759.5	100	934.2

(\*) Nota: Los números entre paréntesis corresponden a las presas de las figuras de preferencia alimenticia de esta especie.

Tabla 19. Espectro trófico de *Trachinotus paitensis* durante la primavera de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: Índice Numérico; P: Índice Gravimétrico; F.A.: Índice de Frecuencia de aparición; I.I.R.: Índice de importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia).

TIPO-PRESA	N	%N	P	%P	F A	%F A	I.I.R	% I.I.R.	Q
ARTHROPODA									
CRUSTACEA									
PORTUNIDAE (3)	18	3.6	0.8	4.0	2	4.7	35.3	0.4	14.3
TOTAL	18	3.8	0.8	4.0	2	4.7	35.3	0.4	14.3
MOLLUSCA									
GASTROPODA									
CERITHIIDAE									
<i>Bittium sp. 1</i> )	434	85.8	2.1	11.2	4	9.3	902.5	10.3	964.6
EPITONIIDAE									
<i>Epitonium sp. (2)</i>	14	2.8	0.2	1.3	3	7.0	28.2	0.3	3.5
Restos de Gasteropoda (4)	38	7.5	15.1	80.3	38	88.4	7756.9	88.8	602.8
TOTAL	488	96.0	17.5	92.8	45	104.7	8687.5	99.5	1571
ANELIDA									
POLYCHAETA (5)	2	0.4	0.6	3.2	1	2.3	8.3	0.1	1.3
TOTAL	2	0.4	0.6	3.2	1	2.3	8.3	0.1	1.3
<b>TOTALES</b>	<b>506</b>	<b>100.0</b>	<b>18.9</b>	<b>100.0</b>	<b>43</b>	<b>111.6</b>	<b>8731.2</b>	<b>100.0</b>	<b>1587</b>

Tabla 20. Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de *Trachinotus paitensis* durante la primavera de 1992 en Laguna San Ignacio, B. C. S.

ATRIBUTO	GENERAL	BOCA	CENTRO	CABECERA
RIQUEZA (S)	5	0	1	5
DIVERSIDAD (HQ)	0.7	0	0	0.7
DIVERSIDAD MAXIMA (HMax).	1.6	0	0	1.6
EQUIDAD (E)	0.5	0	0	0.5
AMPLITUD DE NICHOS (Bi)	0.2	0	0	0.2

Tabla 21. Espectro trófico de *Trachinotus paitensis* durante el verano de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C. S., (N: Índice Numérico; P: Índice Gravimétrico; F.A.: Índice de Frecuencia de aparición; I.I.R: Índice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia).

TIPO-PRESA	N	%N	P	%P	F. A.	%F. A.	I.I.R	% I.I.R.	Q
ARTHROPODA									
CRUSTACEA									
DECAPODA									
PORTUNIDAE (7)	6	1.07	4.82	9.14	5	12.82	130.9	2.19	9.8
MEGALOPAS NO IDEN. (5)	101	17.97	2.70	5.12	13	33.33	769.7	12.88	92.0
PENEIDAE									
<i>Penaeus</i> sp. (2)	158	28.11	3.43	6.50	13	33.33	1153.9	19.31	182.8
PERACARIDA									
GAMARIDAE (9)	76	13.52	1.92	3.64	6	15.38	264.1	4.42	49.2
TOTAL	341	60.68	12.87	24.40	37	94.07	2318.5	38.81	333.8
MOLLUSCA									
GASTROPODA									
CERITHIIDAE									
<i>Bittium</i> sp. (6)	56	9.96	1.20	2.28	7	17.95	219.7	3.68	22.7
CAECIDAE									
<i>Micranellum</i> sp. (3)	23	4.09	1.50	2.84	5	12.82	88.9	1.49	11.6
COLUMBELLIDAE									
<i>Anachis</i> sp. (1)	98	17.44	25.85	49.01	15	38.46	2555.8	42.78	854.7
TROCHIDAE (4)	29	5.16	4.00	7.58	9	23.08	294.1	4.92	39.1
Restos deGastropodos(10)	13	2.31	6.50	12.32	13	33.33	487.9	8.17	28.5
TOTAL	219	39.97	39.05	74.04	49	125.64	3646.5	61.03	956.7
CHORDATA									
VERTEBRATA									
OSTEICTHYES									
ACTINOPTERYGII									
Restos de Peces (8)	2	0.36	0.82	1.55	2	5.13	9.8	0.16	0.6
TOTAL	2	0.36	0.82	1.55	2	5.13	9.8	0.16	0.8
<b>TOTALES</b>	<b>562</b>	<b>100.00</b>	<b>27.35</b>	<b>100.00</b>	<b>39</b>	<b>225.64</b>	<b>5974.8</b>	<b>100.00</b>	<b>1291</b>

Tabla 22. Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de *Trachinotus paitensis* durante el verano de 1992 en Laguna San Ignacio, B. C. S.

ATRIBUTO	GENERAL	BOCA	CENTRO	CABECERA
RIQUEZA (S)	10	10	2	5
DIVERSIDAD (H) MAXIMA (HMax).	2.30 1.21	2.30 1.32	0.69 0.03	1.61 1.24
EQUIDAD (E)	0.52	0.57	0.04	0.77
AMPLITUD DE NICHO (Bi)	0.13	0.16	0.01	0.46

Tabla 23. Espectro trófico de *Orthopristis chalceus* durante la primavera de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S., (N: índice Numérico; P: índice Gravimétrico; F.A.: índice de Frecuencia de aparición; I.I.R.: Índice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia).

TIPO-PRESA	N	%N	P	%P	F. A.	% F.A.	I.I.R.	% I.I.R.	Q
<b>CRUSTACEA</b>									
<b>PERACARIDA</b>									
<b>GAMARIDAE</b>									
<i>Hyale sp.</i> (3)	22	39.29	0.23	1.93	6	46.15	1902	19.75	75.9
<b>TOTAL</b>	22	39.29	0.23	1.93	6	46.15	1902	19.75	75.9
<b>ANELIDA</b>									
<b>POLYCHAETA (1)</b>	24	42.86	8.96	75.29	7	53.85	6362	66.06	3226.9
<b>TOTAL</b>	24	42.66	6.96	75.29	7	53.65	6362	66.06	3226.9
<b>ECHINODERMATA</b>									
<b>OPHIUROIDEA</b>									
<i>Ophiotrix spiculata</i> (2)	6	10.71	1.35	11.34	3	23.08	509	5.29	121.5
<b>TOTAL</b>	6	10.71	1.35	11.34	3	23.06	509	5.29	121.5
<b>MOLLUSCA</b>									
Restos de Moluscos (4)	4	7.14	1.36	11.43	6	46.15	857	8.90	81.6
<b>TOTAL</b>	4	7.14	1.36	11.43	6	46.15	657	6.90	61.6
No. Total de Estómagos (13)									
% de Estómagos llenos (100)									
<b>TOTALES</b>	56	100.00	11.90	100.00	13	169.23	9631	100.00	3506.0

(\*) Nota: Los números entre paréntesis corresponden a las presas de las figuras de preferencia alimenticia de esta especie.

Tabla 24. Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de *Orthopristis chalceus* durante la primavera de 1992 en Laguna San Ignacio, B. C. S.

ATRIBUTO	GENERAL	BOCA	CENTRO	CABECERA
RIQUEZA (S)	4	0	4	4
DIVERSIDAD (HQ)	0.36	0	0.98	0.57
DIVERSIDAD MAXIMA (HMax)	1.39	0	1.39	1.39
EQUIDAD (E)	0.26	0	0.71	0.41
AMPLITUD DE NICHOS (Bi)	0.28	0	0.37	0.13

Tabla 25. Espectro trófico de *Oligoplites altus* durante el verano de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: Índice Numérico; P: Índice Gravimétrico; F.A.: Índice de Frecuencia de aparición; I.I.R.: Índice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia).

TIPO-PRESA	N	%N	P	%P	F. A.	% F.A.	I.I.R.	% I.I.R.	Q
CRUSTACEA									
DECAPODA									
PENAEIDAE									
<i>Penaeus californiensis</i> (1)	21	56.8	56.27	70.85	13	81.25	10386.1	71.80	4021.3
TOTAL	21	56.6	56.27	70.65	13	81.25	10366.1	71.60	4021.3
CHORDATA									
VERTEBRATA									
OSTEICTHYES									
ACTINOPTERYGII									
NEOPTERYGII									
PERCIFORMES									
PERCOIIDEI									
GERREIDAE									
<i>Eucinostomus</i> sp. 2 )	16	43.2	23.05	29.14	9	56.25	4072.1	28.19	1260.5
TOTAL	16	43.2	23.05	29.14	9	56.25	4072.1	26.19	1260.5
No. Total de Estómagos (16)									
% de Estómagos llenos (100%)									
<b>TOTALES</b>	37	100	79.32	100	16	175.00	9442.4	100.00	5261.6

(\*) Nota: Los números entre paréntesis corresponden a las presas de las figuras de preferencia alimenticia de esta especie.

Tabla 26. Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de *Oligoplites altus* durante el verano de 1992 en Laguna San Ignacio, B. C. S.

ATRIBUTO	GENERAL	BOCA	CENTRO	CABECERA
RIQUEZA(S)	2	0	2	0
DIVERSIDAD (HQ)	0.55	0	0.36	0
DIVERSIDAD MAXIMA (HMax)	0.69	0	0.69	0
EQUIDAD (E)	0.79	0	0.52	0
AMPLITUD DE DIETA (Bi)	0.57	0	0.26	0

Tabla 27. Espectro trófico de *Paralabrax maculatofasciatus* durante el otoño de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S. (N: Índice Numérico; P: Índice Gravimétrico; F.A.: Índice de Frecuencia de aparición; I.I.R.: Índice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia).

TIPO-PRESA	N	%N	P	%P	F	A	% FA	I.I.R.	% I.I.R.	Q
ARTHROPODA										
CRUSTACEA										
DECAPODA										
PORTUNIDAE										
<i>Callinectes bellicosus</i> (2)	7	30.43	29.1	24.5	4		36.36	1998	29.36	745.8
PENAEIDAE										
<i>Penaeus californiensis</i> (5)	4	17.39	12.1	10.2	4		36.36	1003	14.75	177.4
TOTAL	11	47.83	41.2	34.7	8		72.73	3001	44.11	923.2
MOLLUSCA										
CEPHALOPODA										
OCTOPODA										
OCTOPODIDAE										
<i>Octopus sp.</i> (1)	1	4.35	34.9	29.4	1		9.09	307	4.51	128.0
TOTAL	1	4.35	34.9	29.4	1		9.09	307	4.51	128.0
CHORDATA										
VERTEBRATA										
OSTEICTHYES										
ACTINOPTERYGII										
NEOPTERYGII										
CLUPEIFORMES										
CLUPEIDAE										
<i>Sardinops caeruleus</i> (3)	1	4.35	22.7	19.2	1.00		9.09	214	3.14	83.4
PERCIFORMES										
GERREIDAE										
<i>Eucinostomus sp.</i> (4)	10	43.48	19.8	16.7	6		54.55	3281	48.23	725.2
TOTAL	11	47.83	42.5	35.9	7		63.64	3495	51.37	808.6
No. Total de Estómagos (II)										
% de Estómagos llenos (100%)										
<b>TOTALES</b>	23	100	119	100	11		145.55	6803	100.0	3720

(\*) Nota: Los números entre paréntesis corresponden a las presas de las figuras de preferencia alimenticia de esta especie.

Tabla 28. Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de *Paralabrax maculatofasciatus* durante el verano de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S.

A	T	R	GENERAL	BOCA	GENTRO	CABECERA
RIQUEZA (S)			5	3	3	4
DIVERSIDAD (HQ)			1.28	0.62	0.92	1.11
DIVERSIDAD MAXIMA (HMax)			1.61	1.10	1.10	1.39
EQUIDAD (E)			0.80	0.56	0.84	0.80
AMPLITUD DE NICHO (Bi)			0.51	0.16	0.60	0.53

Tabla 29. Espectro trófico de *Rhinobatos productus* durante el otoño de 1992 en Laguna San Ignacio, B.C.S., (N: Índice Numérico; P: Índice Gravimétrico; F.A.: Índice de Frecuencia de aparición; I.I.R.: Índice de Importancia Relativa y Q: Coeficiente de Preferencia Alimenticia).

TIPO-PRESA	N	%N	P	%P	F. A.	%F. A.	I.I.R.	% I.I.R.	Q
ARTHROPODA									
CRUSTACEA									
DECAPODA									
PORTUNIDAE									
<i>Callinectes bellicosus</i> (2)	5.0	25.0	7.8	28.8	10.0	62.5	3363	24.5	720.3
PENAEIDAE									
<i>Penaeus californiensis</i> (1)	11.0	55.0	18.2	67.5	12.0	75.0	9188	66.9	3713.0
<b>TOTAL</b>	16.0	60.0	25.9	96.3		137.5	12551	91.4	4433.3
CHORDATA									
VERTEBRATA									
OSTEICTHYES									
Restos de Peces (3)	4.0	20.0	1.0	3.7	8.0	50.0	1184	8.6	73.6
<b>TOTAL</b>	4.0	20.0	1.0	3.7	6.0	50.0	1164	6.6	73.6
No. Total de Estómagos(E)									
% de Estómagos llenos (100)									
<b>TOTALES</b>	20.0	100.0	26.9	100.0	16.0	187.5	13735	100.0	4506.9

(\*) Nota: Los números entre paréntesis corresponden a las presas de las figuras de preferencia alimenticia de esta especie.

Tabla 30. Atributos ecológicos en la composición del espectro alimenticio de *Rhinobatos productus* durante el otoño de 1992 en Laguna San Ignacio, B. C. S.

ATRIBUTO	GENERAL	BOCA	CENTRO	CABECERA
RICHTEY (S)	13	7	6	6
DIVERSIDAD (HQ)	1.55	1.31	1.09	0.38
DIVERSIDAD MAXIMA (HMax)	2.56	1.95	1.79	1.79
EQUIDAD (E)	0.61	0.67	0.61	0.21
AMPLITUD DE NICHOS (Bi)	0.17	0.34	0.31	0.04

Tabla 31. Traslapamiento en los espectros tróficos de la ictiofauna dominante de laguna San Ignacio, B.C.S., durante el año de 1992.

„El traslape es **significativo**

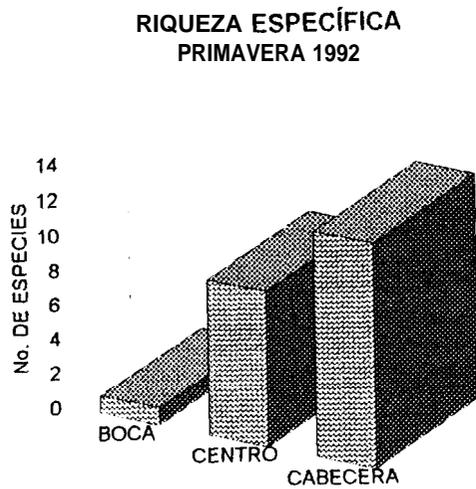
<b>PRIMAVERA 1992</b>					
	<i>A. platypogon</i>	<i>C. parvipinnis</i>	<i>M. undulatus</i>	<i>T. paitensis</i>	<i>O. chalceus</i>
<i>A. platypogon</i>	1				
<i>C. parvipinnis</i>	0.640	1			
<i>M. undulatus</i>	0.007	0.014	1		
<i>T. paitensis</i>	0.000	0.002	0	1	
<i>O. chalceus</i>	0.005	0.077	0	0.001	1

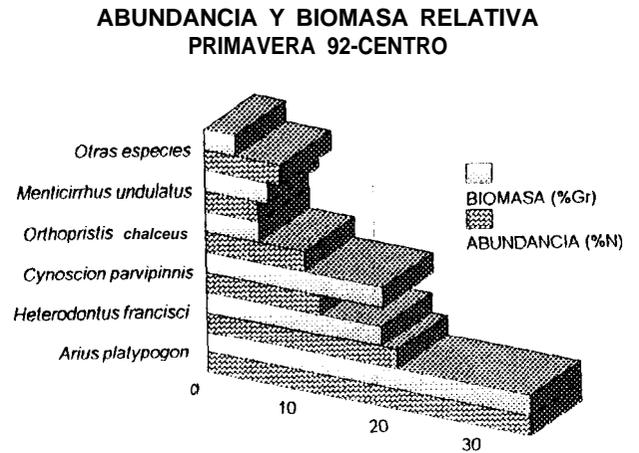
<b>VERANO 1992</b>					
	<i>A. platypogon</i>	<i>C. parvipinnis</i>	<i>M. undulatus</i>	<i>T. paitensis</i>	<i>O. altus</i>
<i>A. platypogon</i>	1				
<i>C. parvipinnis</i>	0.033	1			
<i>M. undulatus</i>	0.204	0.155	1		
<i>T. paitensis</i>	0.000	0.000	0	1	
<i>O. altus</i>	0.209	0.014	<b>0.941*</b>	0	1

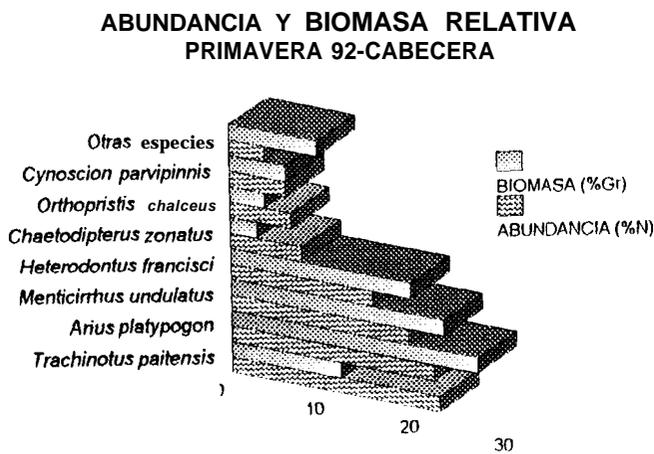
<b>OTONO 1992</b>				
	<i>C. parvipinnis</i>	<i>M. undulatus</i>	<i>R. productus</i>	<i>P. maculatofasciatus</i>
<i>C. parvipinnis</i>	1			
<i>M. undulatus</i>	0.052	1		
<i>R. productus</i>	0.052	<b>0.964*</b>	1	
<i>P. maculatofasciatus</i>	0.004	0.151	0.276	1



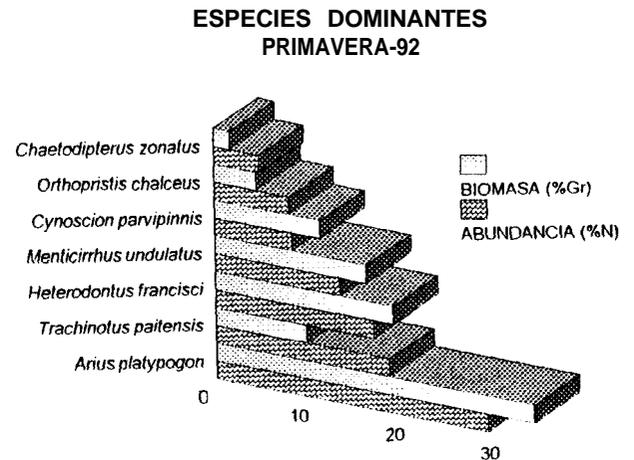
a) riqueza específica



b) boca



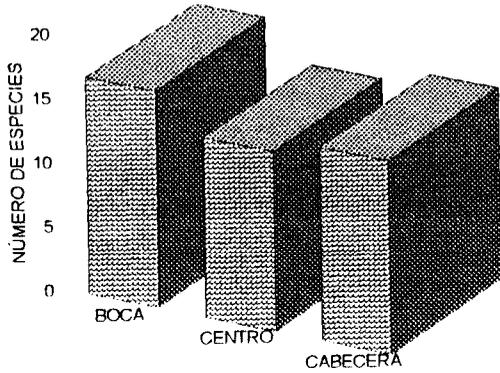
c) cabecera



d) dominancia

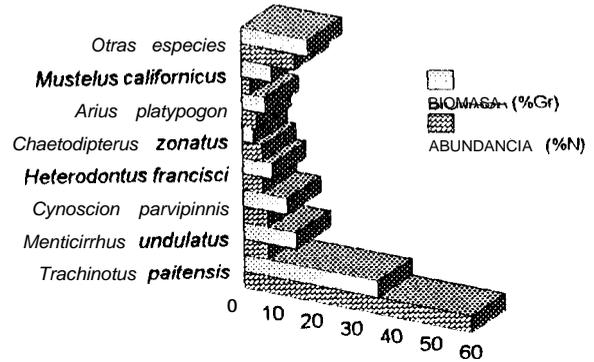
Fig. 2. Composición y abundancia de la ictiofauna de la Laguna San Ignacio, B.C.S., durante la primavera de 1992; a) Riqueza específica; b y c) Variación espacial en la abundancia y biomasa relativa de la ictiofauna; d) Especies dominantes según el índice comunitario de MacNaughton.

**RIQUEZA ESPECÍFICA  
VERANO 92**



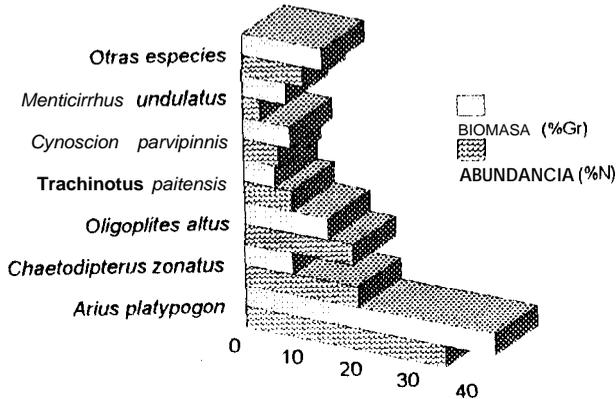
a) riqueza específica

**ABUNDANCIA Y BIOMASA RELATIVA  
VERANO 92-BOCA**



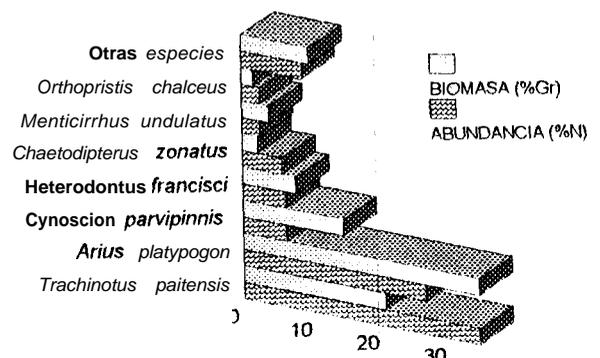
b) boca

**ABUNDANCIA Y BIOMASA RELATIVA  
VERANO 92-CENTRO**



c) centro

**ABUNDANCIA Y BIOMASA RELATIVA  
VERANO 92-CABECERA**



d) cabecera

Fig. 3. Composición y abundancia de la ictiofauna de la Laguna San Ignacio, B.C.S., durante el verano de 1992; a) Riqueza específica; b, c y d) Variación espacial en la abundancia y biomasa relativa de la ictiofauna.

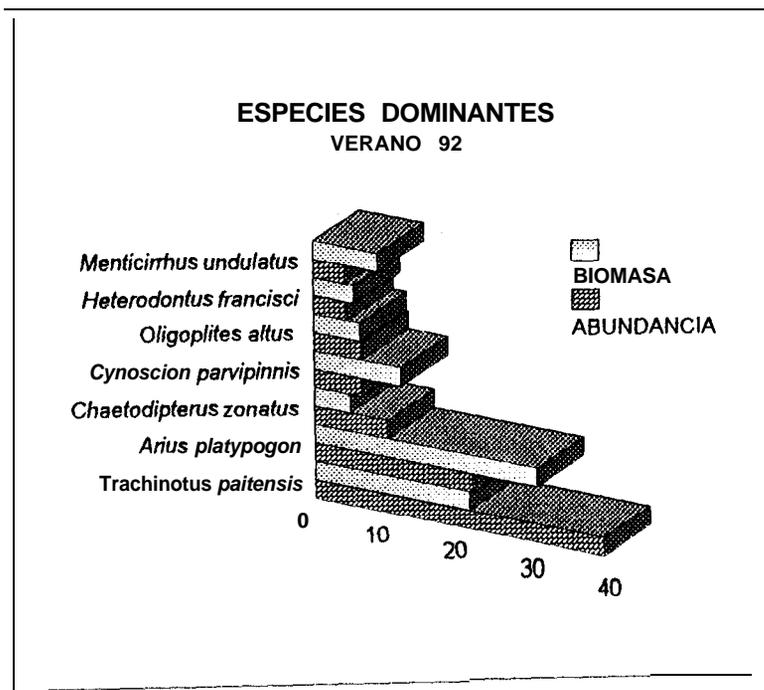
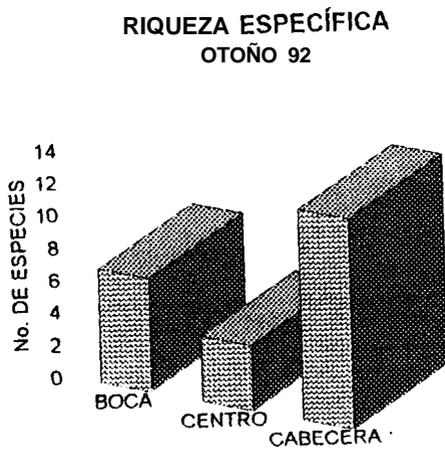
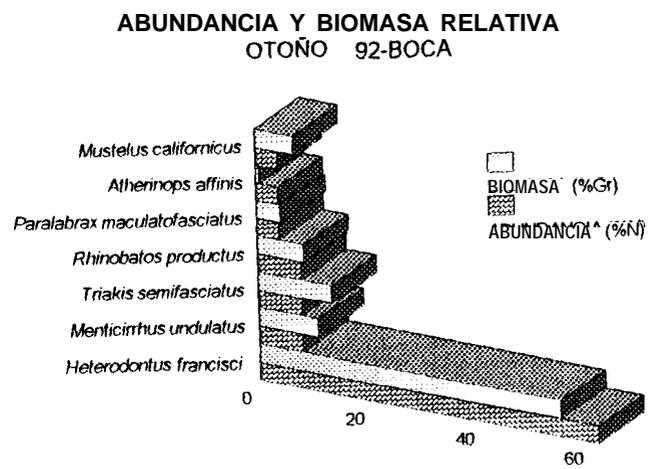


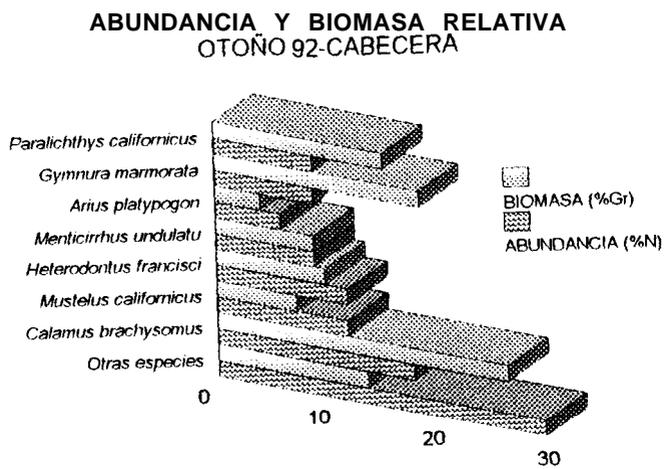
Fig. 4. Especies dominantes de la ictiofauna de Laguna San Ignacio, B.C.S., según el Índice comunitario de **McNaughton**.



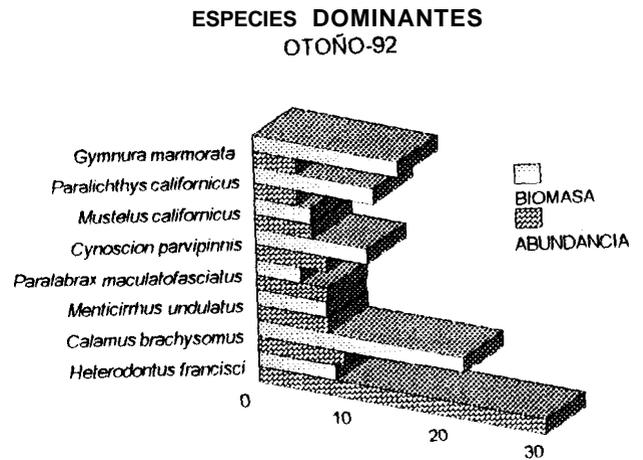
a) riqueza específica



b) boca

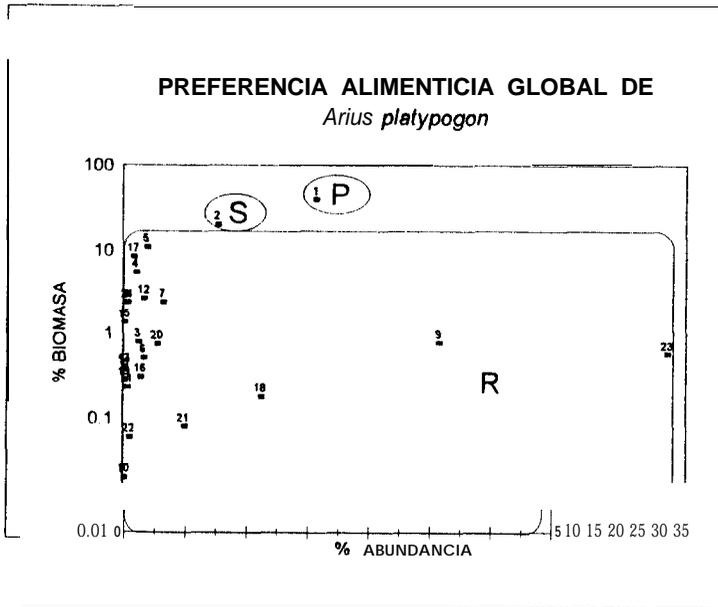


c) centro



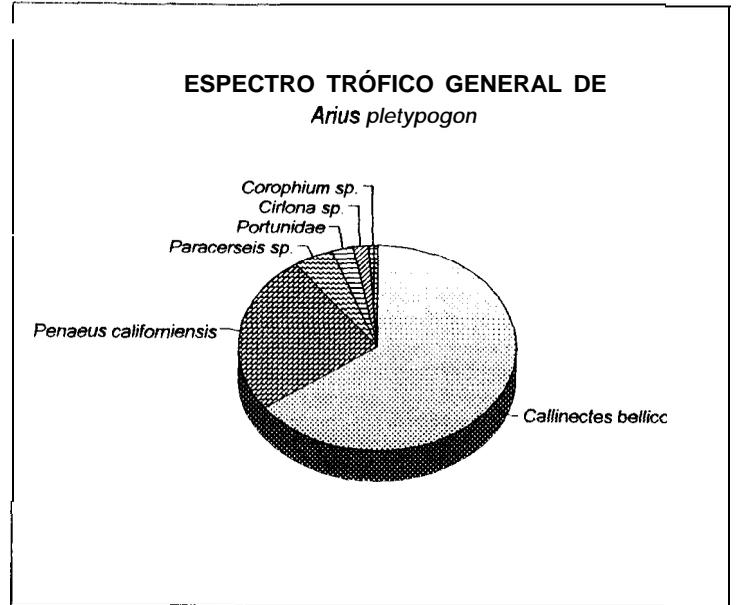
d) cabecera

Fig. 5. Composición y abundancia de la ictiofauna de la Laguna San Ignacio, B.C.S., durante el otoño de 1992; a) Riqueza específica; b y c) Variación espacial en la abundancia y biomasa relativa de la ictiofauna; d) Especies dominantes según el índice comunitario de MacNaughton.



a) P: Presas preferenciales, S: secundarias y R: raras.

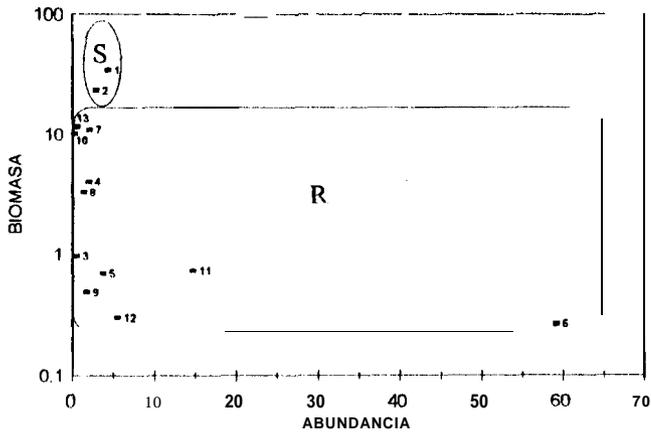
Nota: El significado de cada número esta en la tabla 1.



b) Presas preferenciales

Fig. 6. Composición global del espectro trófico de *Arius platypogon* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b) Principales componentes alimenticios en el espectro durante el año de 1992.

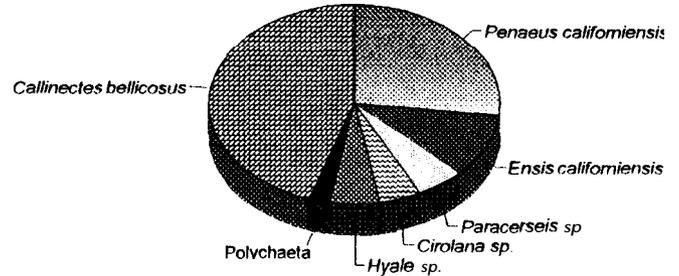
PREFERENCIA ALIMENTICIA DE *Arius platypogon*  
PRIMAVERA 1992



a) P: Presas preferenciales, S: secundarias y R: raras  
Nota' El significado de cada uno de los números esta en la tabla 2.

ESPECTRO TRÓFICO DE *Arius platypogon*

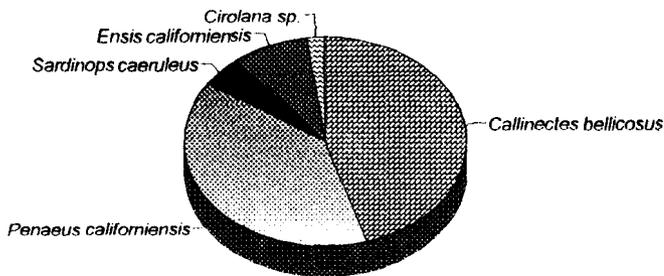
PRIMAVERA 92-BOCA



b) boca

ESPECTRO TRÓFICO DE *Arius platypogon*

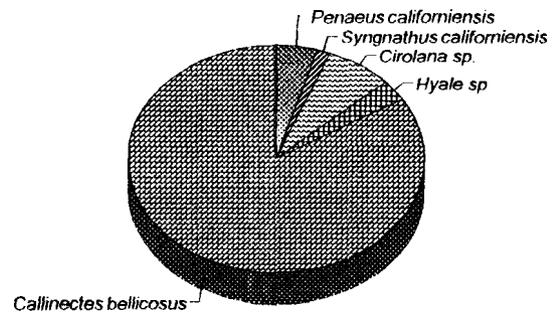
PRIMAVERA 92-CENTRO



c) centro

ESPECTRO TRÓFICO DE *Arius platypogon*

PRIMAVERA 92-CABECERA



d) cabecera

Fig. 7. Caracterización del espectro alimenticio de *Arius platypogon* a). Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b, c y d) Principales tipos alimenticios en las diferentes zonas de de la Laguna San Ignacio de acuerdo al I.I.R. (Primavera de 1992).

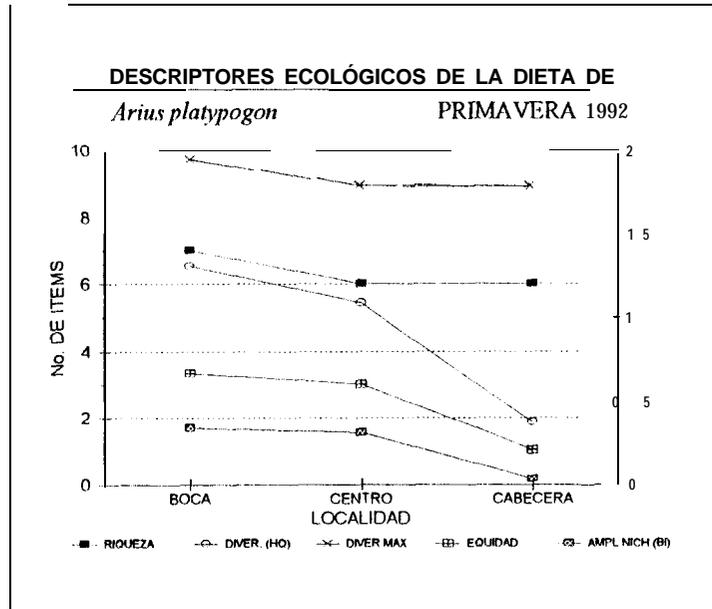
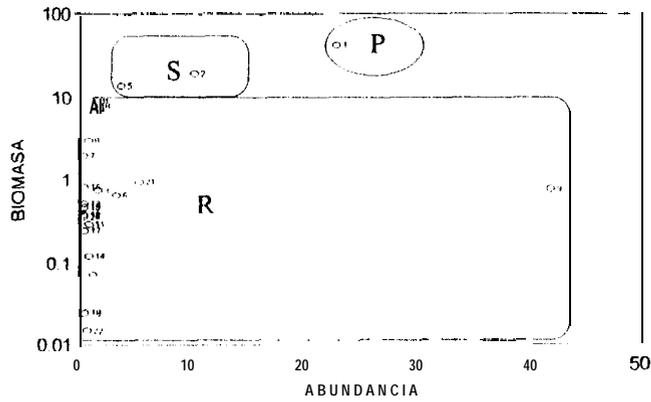


Fig. 8. Comportamiento de algunos atributos ecológicos empleados para describir la variación espacial en el espectro trófico de *Arius platypogon* durante la primavera de 1992.

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE  
INVESTIGACIONES EN  
ECOLOGIA Y ZOOLOGIA

**PREFERENCIA ALIMENTICIA DE *Arius platypogon***

VERANO 1992

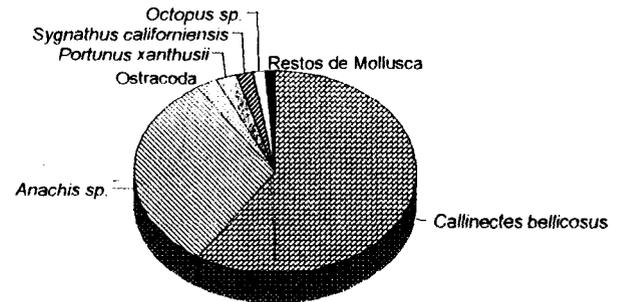


**a) Presas preferentes**

Nota: El significado de cada número esta en la tabla 4.

**ESPECTRO TRÓFICO DE *Arius platypogon***

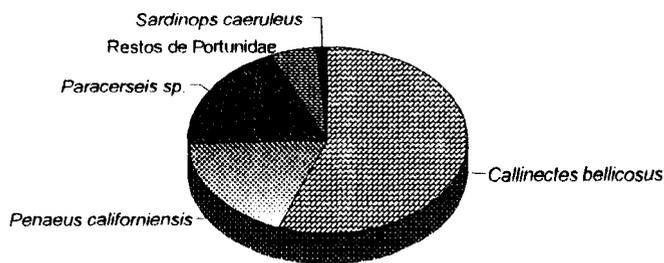
VERANO 92-BOCA



**b) boca**

**ESPECTRO TRÓFICO DE *Arius platypogon***

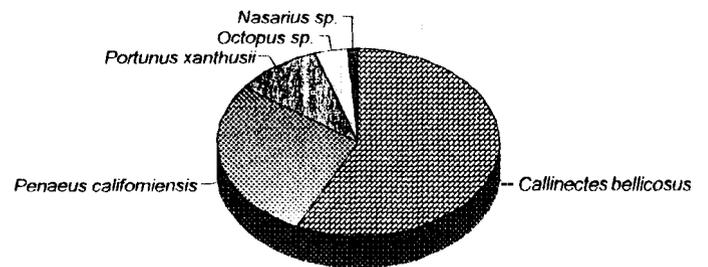
VERANO 92-CENTRO



**d) centro**

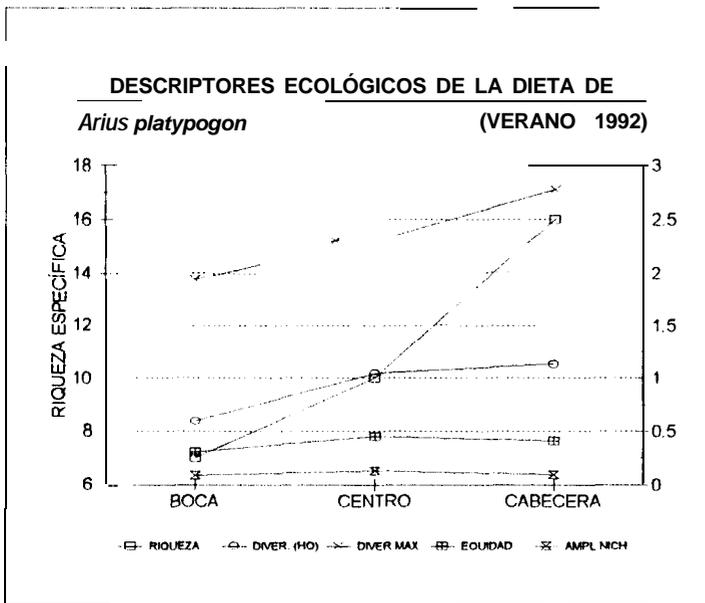
**ESPECTRO TRÓFICO DE *Arius platypogon***

VERANO 92-CABECERA

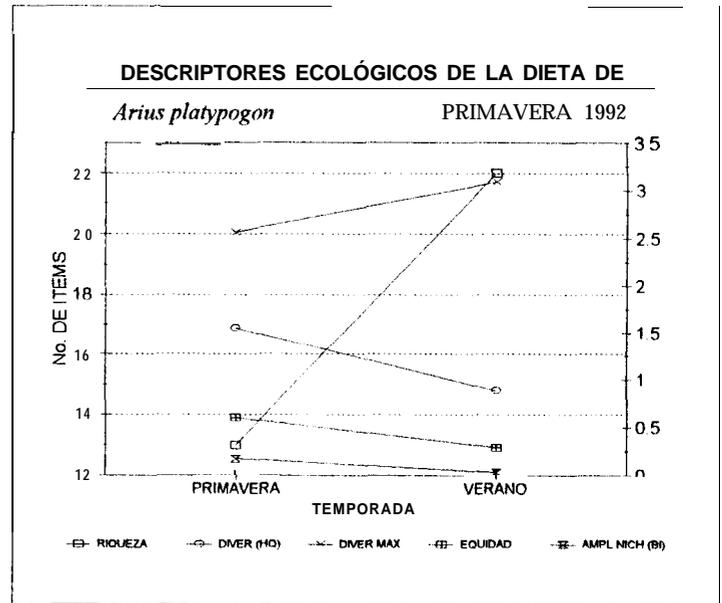


**c) cabecera**

Fig. 9. Caracterización del espectro alimenticio de *Arius platypogon* a). Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b, c y d) Principales tipos alimenticios en las diferentes zonas de la laguna de acuerdo al I.I.R. (Verano de 1992).

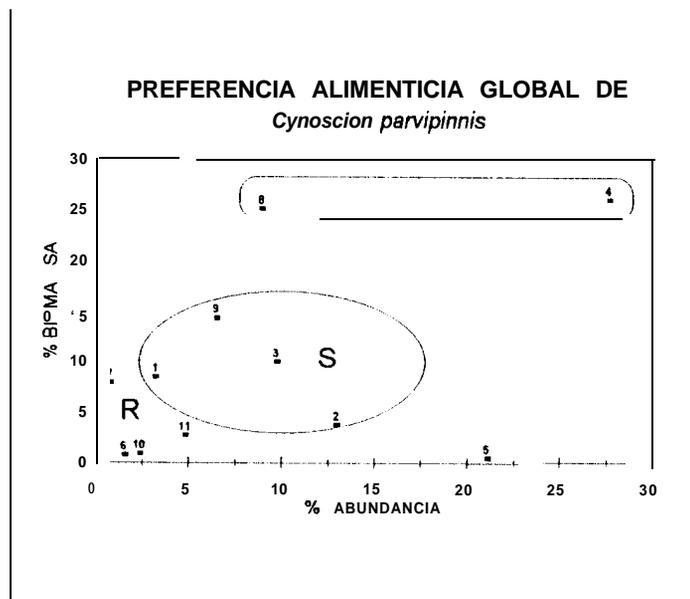


a) Variación espacial

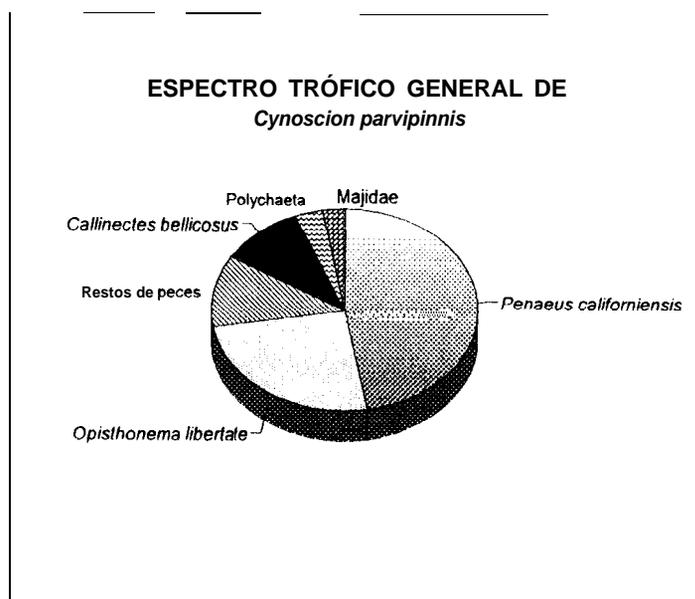


b) Variación temporal

Fig. 10. Comportamiento de algunos de los atributos ecológicos empleados para describir el espectro trófico de *Arius platypogon* a) Variación espacial y b) Variación temporal.

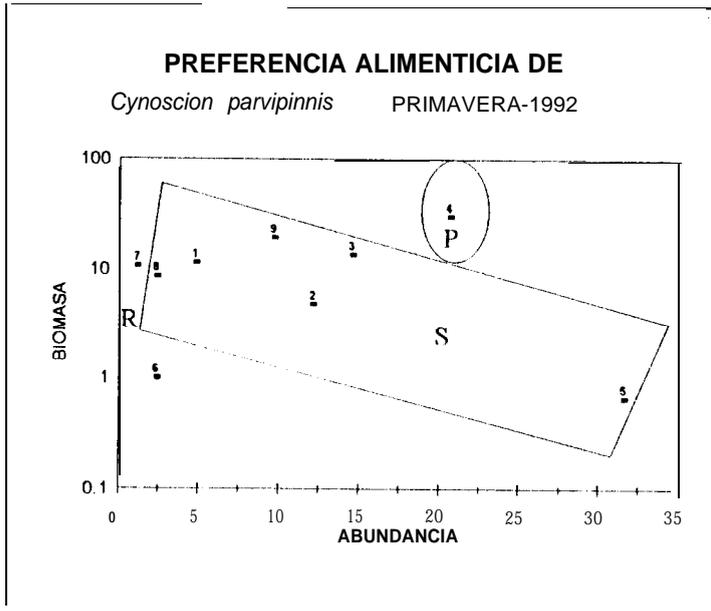


a) P: presas preferentes; S: secundarias y R: raras.

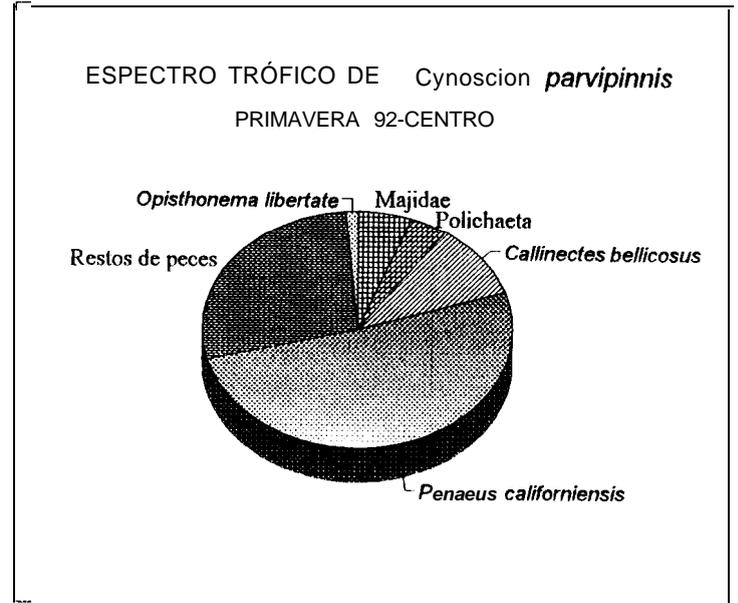


b) presas preferenciales

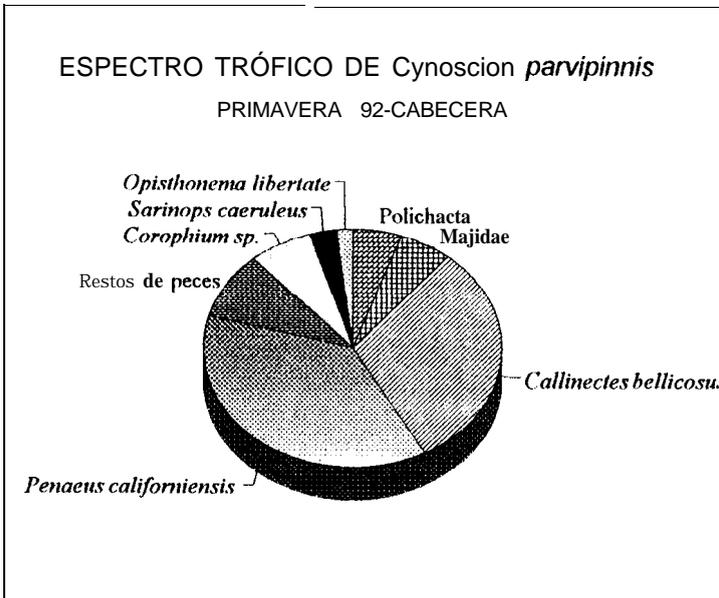
Fig. II. Composición global del espectro trófico de *Cynoscion parvipinnis* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b) Principales componentes alimenticios en el espectro durante el año de 1992.



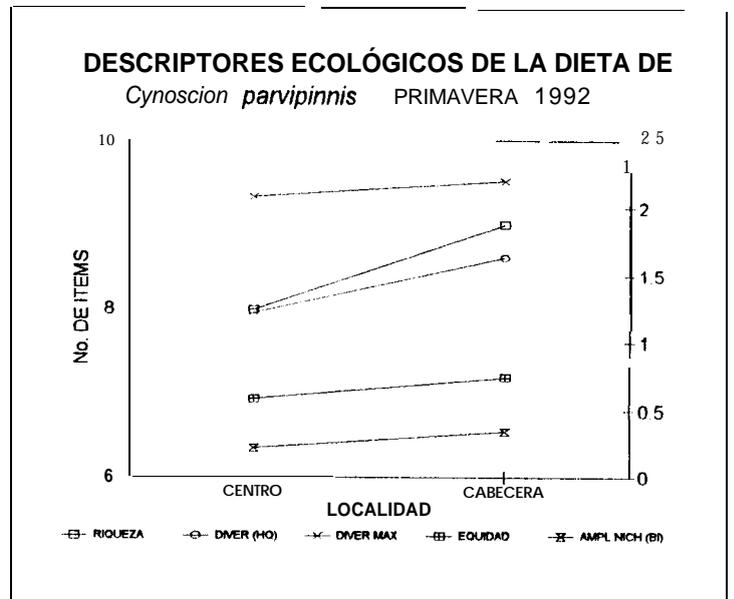
a) P: presas preferentes; S: secundarias y R: raras.  
Nota: La descripción de cada número esta en la tabla 7.



b) centro

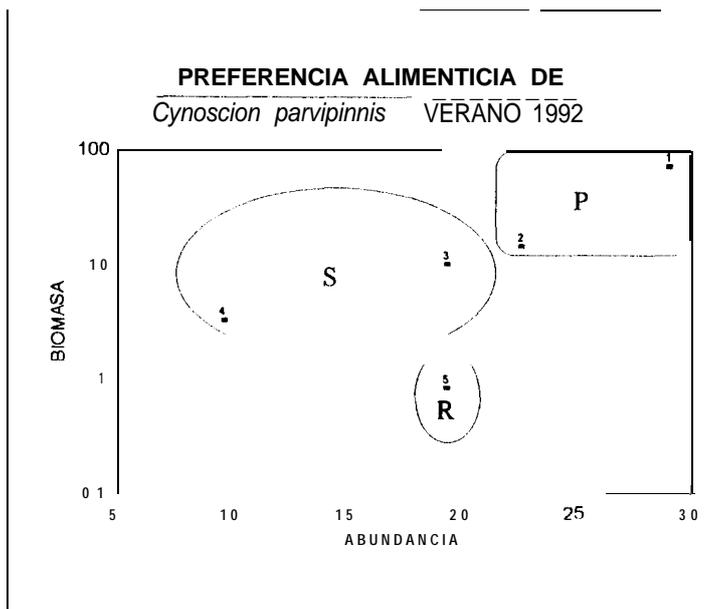


c) cabecera



d) variación espacial

Fig. 12. Caracterización del espectro alimenticio de *Cynoscion parvipinnis* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b y c) Principales tipos alimenticios en las diferentes zonas de la laguna de acuerdo al I.I.R. d) Comportamiento de los atributos ecológicos utilizados para describir la variación espacial del espectro alimenticio ( Primavera de 1992).



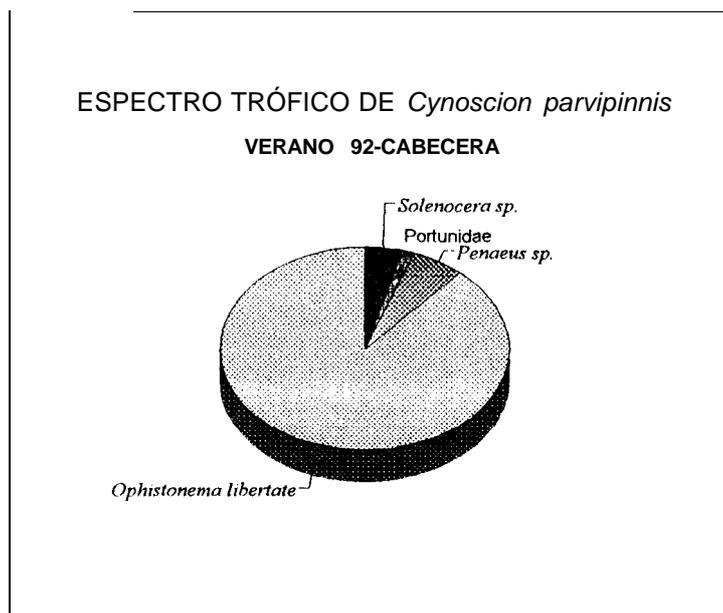
a) P: presas preferentes; S: secundarias y R: raras.  
Nota: La descripción de cada número esta en la tabla 9



b) boca

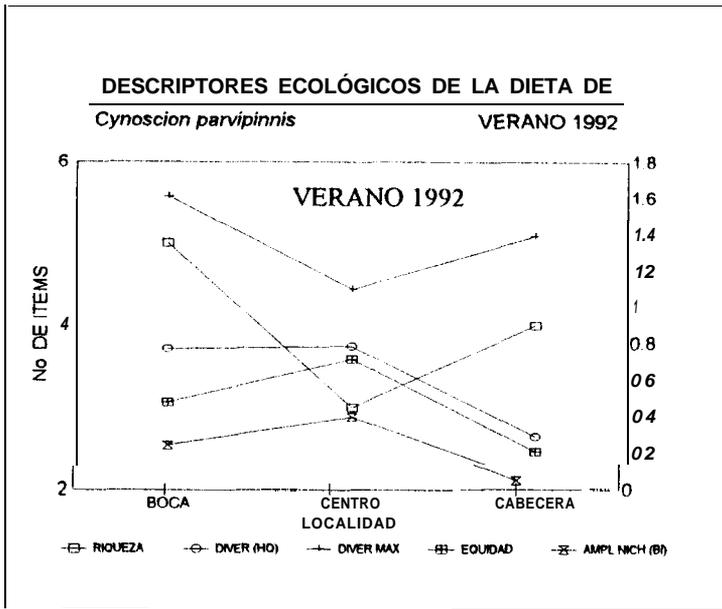


c) centro

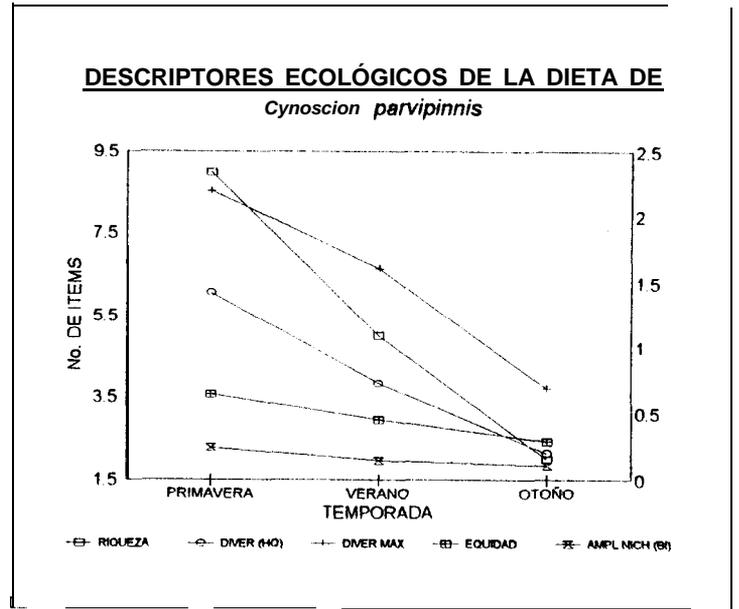


d) cabecera

Fig. 13. Caracterización del espectro alimenticio de *Cynoscion parvipinnis* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b, c y d) Principales tipos alimenticios en las diferentes zonas de la laguna de acuerdo al I.I.R. (Verano de 1992).

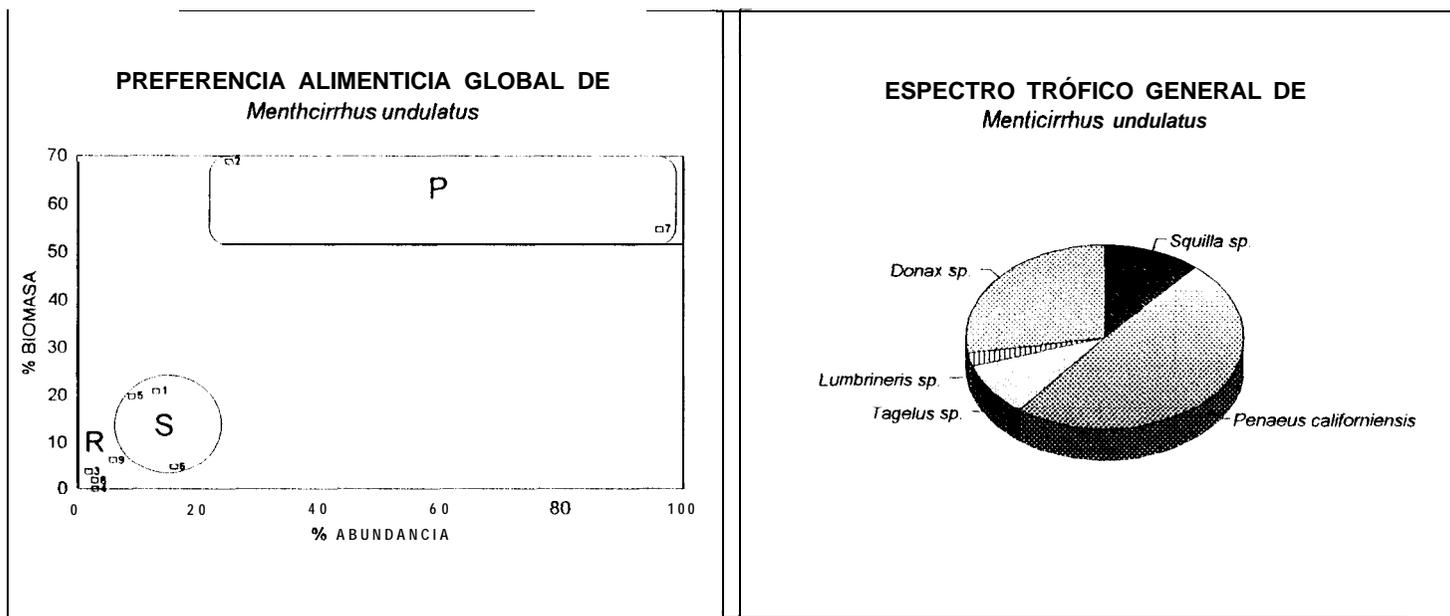


a) variación espacial



b) variación temporal

Fig. 14. Comportamiento de algunos de los atributos ecológicos empleados para describir la variación en el espectro trófico de *Cynoscion parvipinnis*. a) Variación espacial (verano) y b) Variación temporal.

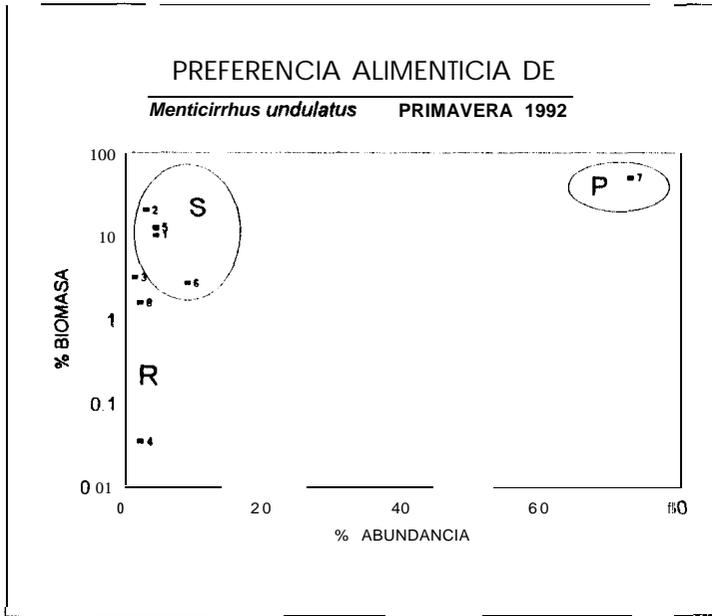


a) P: presas preferentes; S: secundarias y R: raras.

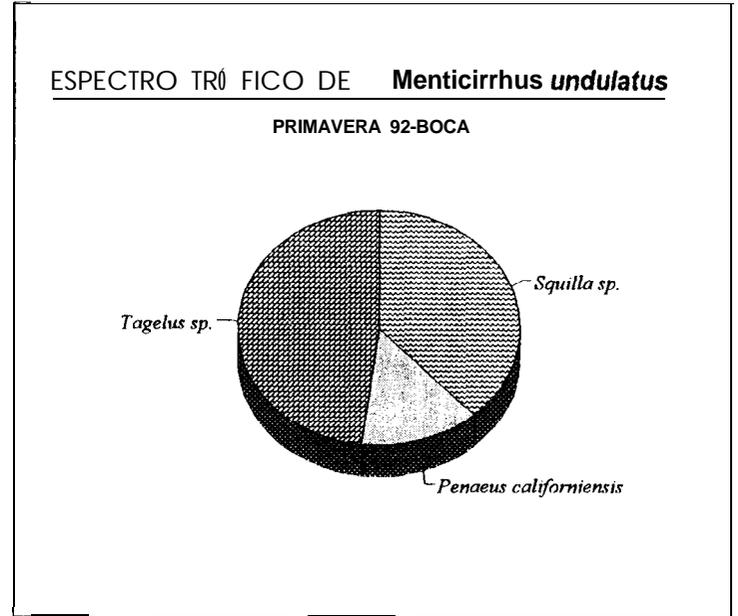
b) Presas preferenciales

Nota: El significado de cada número esta en la tabla 11.

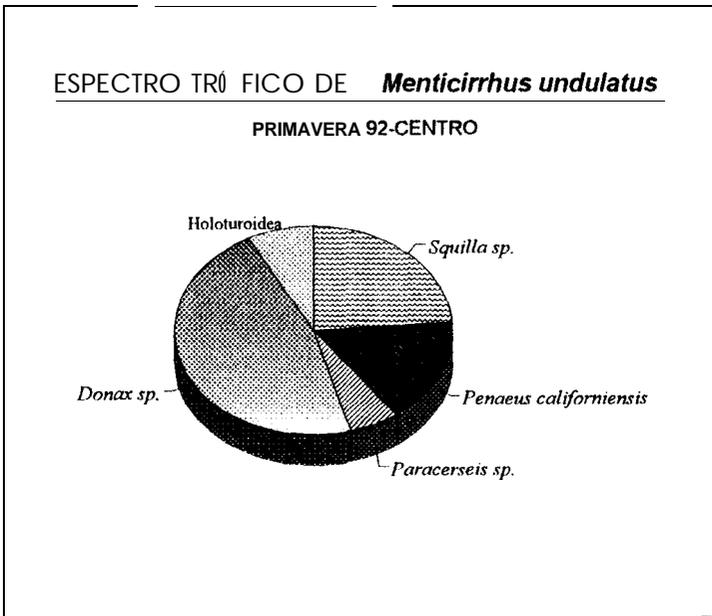
Fig. 15. Caracterización global del espectro de *Menticirrhus undulatus* a) Preferencia alimenticia global en base al coeficiente Q y b) Principales componentes alimenticios durante el año de 1992.



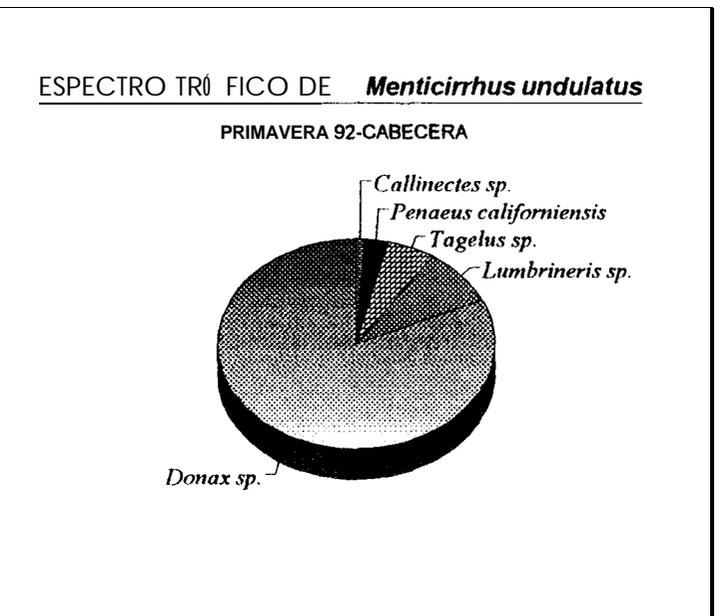
a) P: presas preferentes; S: secundarias y R: raras.  
Nota: El significado de cada número esta en la tabla 12.



b) boca



c) centro



d) cabecera

Fig. 16. Caracterización del espectro alimenticio de *Menticirrhus undulatus* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b, c y d). Principales tipos alimenticios en las diferentes zonas de la laguna de acuerdo al I.I.R. (Primavera de 1992).

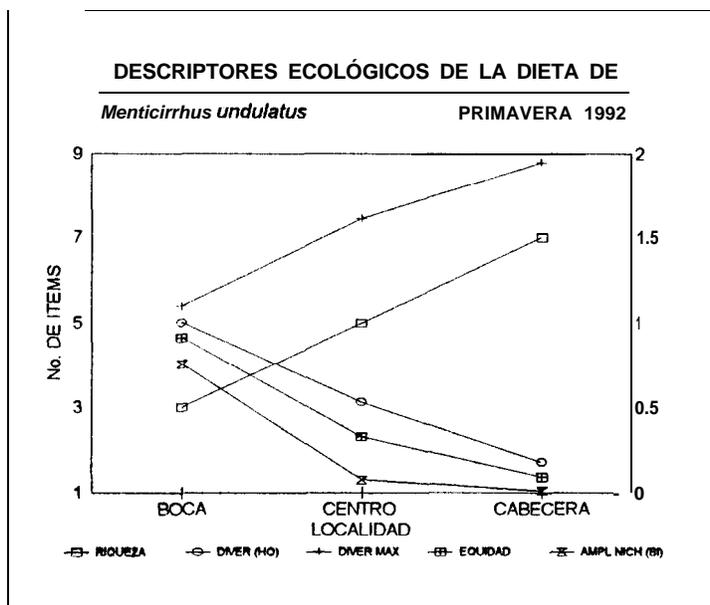
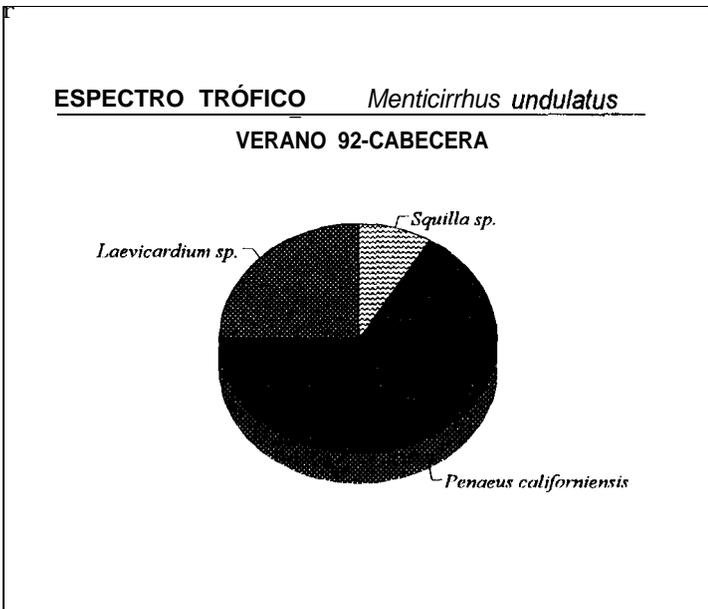


Fig. 17. Comportamiento en los atributos ecológicos empleados para describir la variación espacial en el espectro trófico de *Menticirrhus undulatus* durante la primavera de 1992.

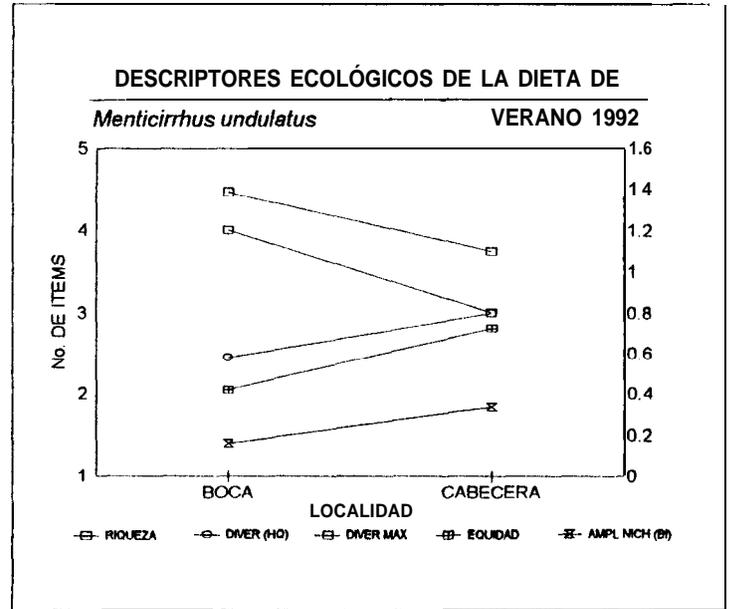


a) P: presas preferenciales y S: secundarias.  
 Nota: La descripción de cada número esta en la tabla 14

b) boca

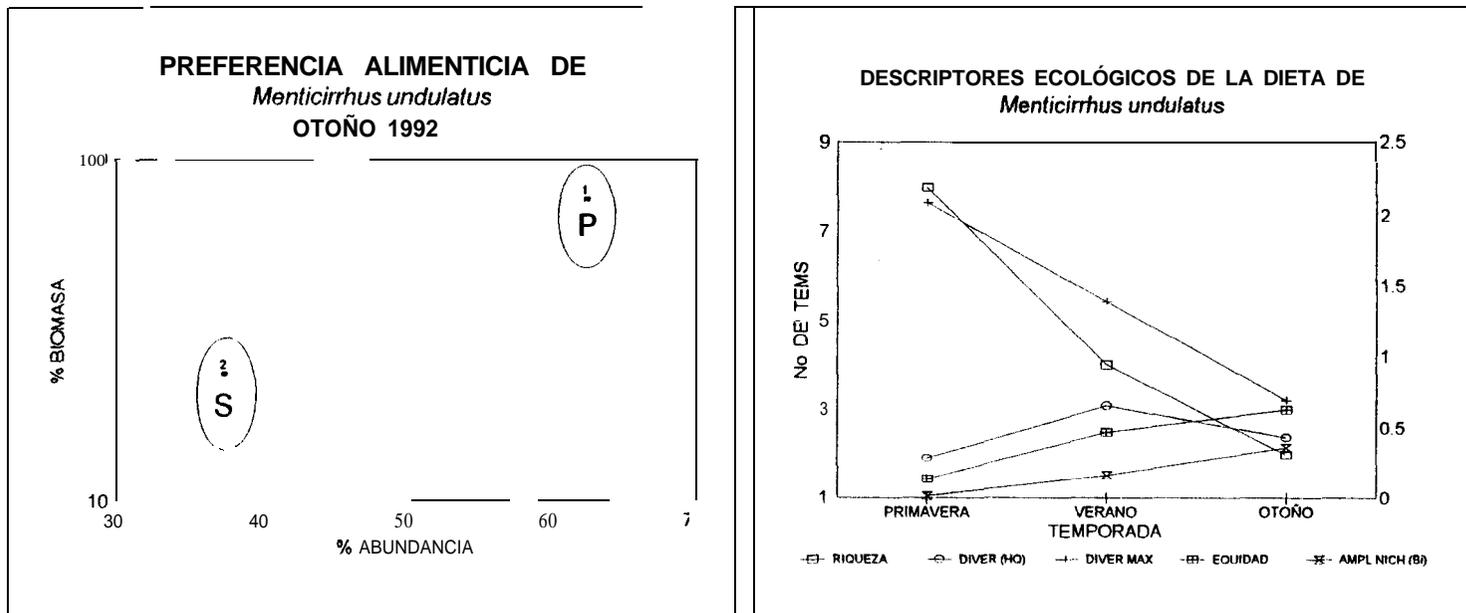


c) cabecera



d) variación espacial

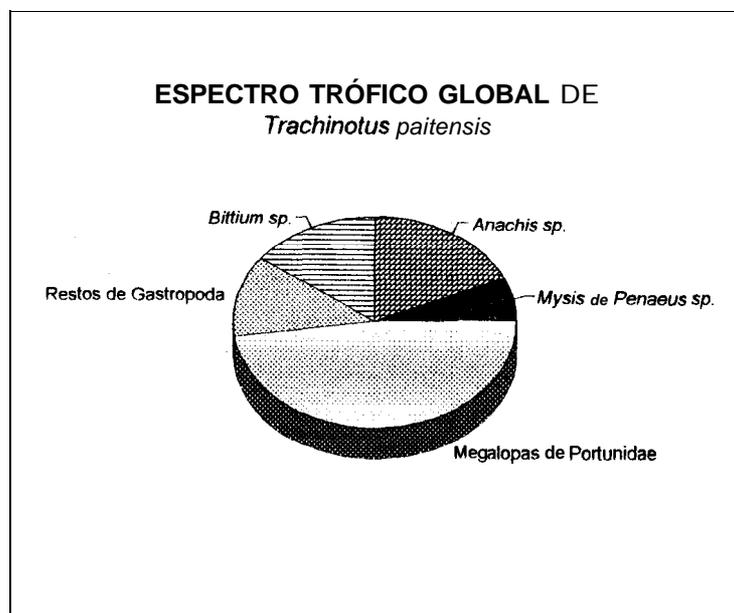
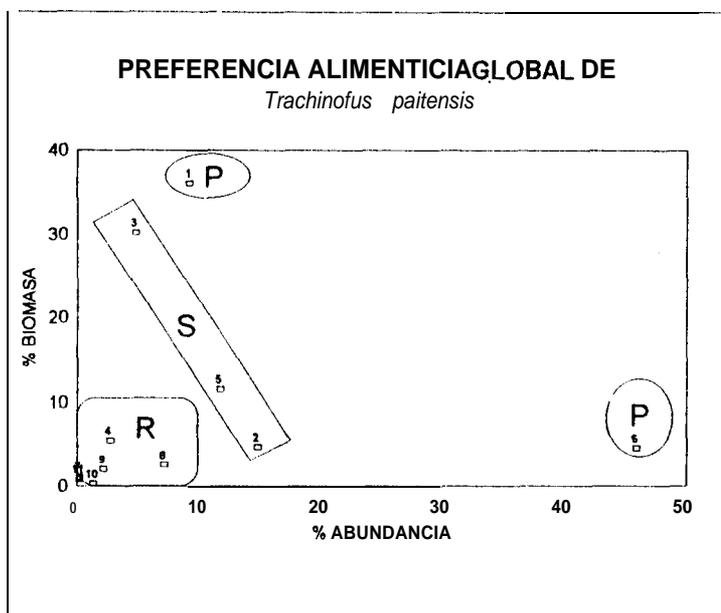
Fig. 18. Caracterización del espectro alimenticio de *Menticirrhus undulatus* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b y c) Principales tipos alimenticios en las diferentes zonas de la laguna de acuerdo al I.I.R., d) Comportamiento de algunos atributos ecológicos utilizados para el análisis de la variación espacial del espectro trófico durante el verano de 1992.



a) P: presas preferentes y S: secundarias.  
La descripción de los números esta en la tabla 16.

b) Variación temporal

Fig. 19. Caracterización del espectro alimenticio de *Menticirrhus undulatus* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q y b) Variación temporal en los atributos ecológicos empleados para la descripción de la dieta.

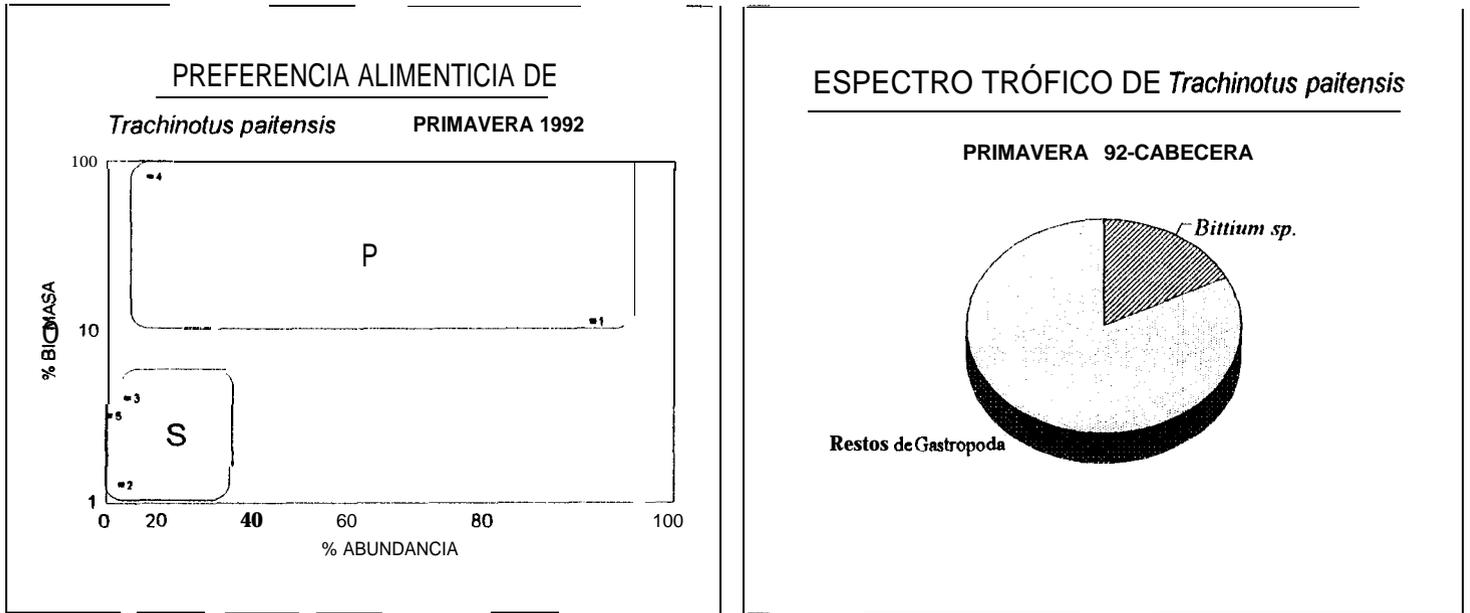


a) P: presas preferentes; S: presas secundarias; R: presas raras.

Nota: La descripción de cada número esta en la tabla 18.

b)

Fig. 20. Descripción del espectro trófico global de *Trachinofus paitensis* en Laguna San Ignacio, B.C.S., a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente Q y b) Principales componentes alimenticios del espectro de acuerdo al I.I.R.

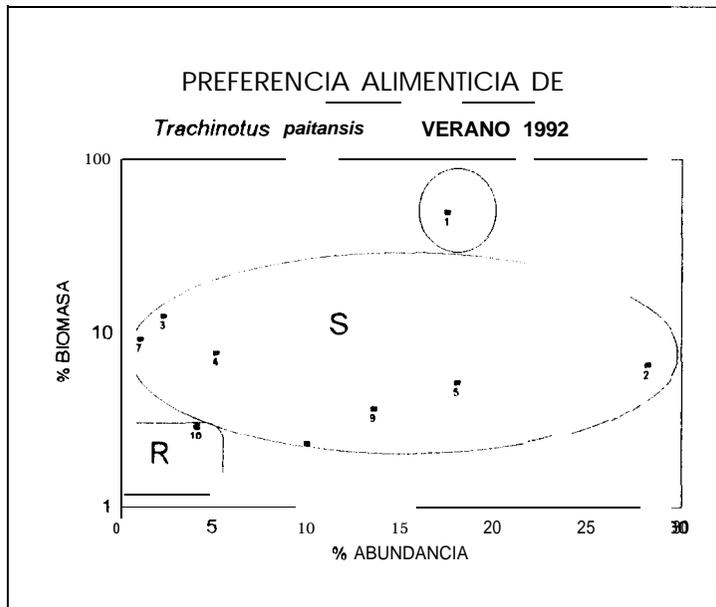


a) P: presas preferentes; S: presas secundarias.

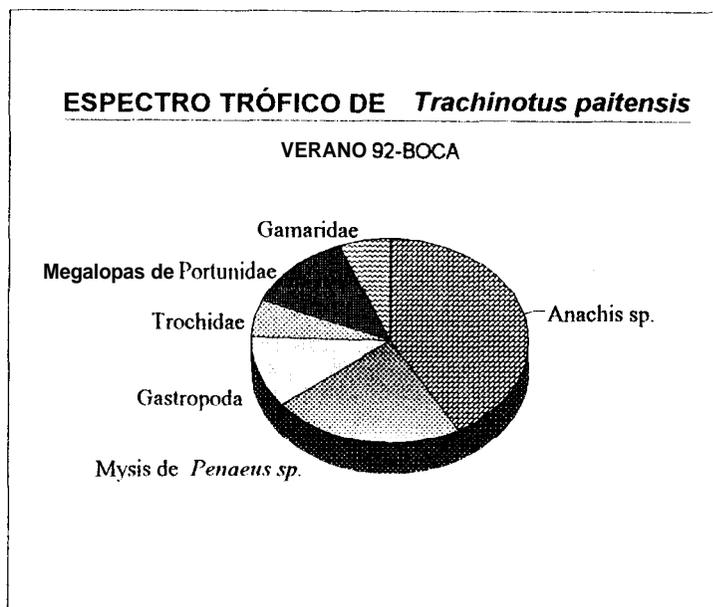
Nota: La descripción de cada número esta en la tabla 19.

b) cabecera

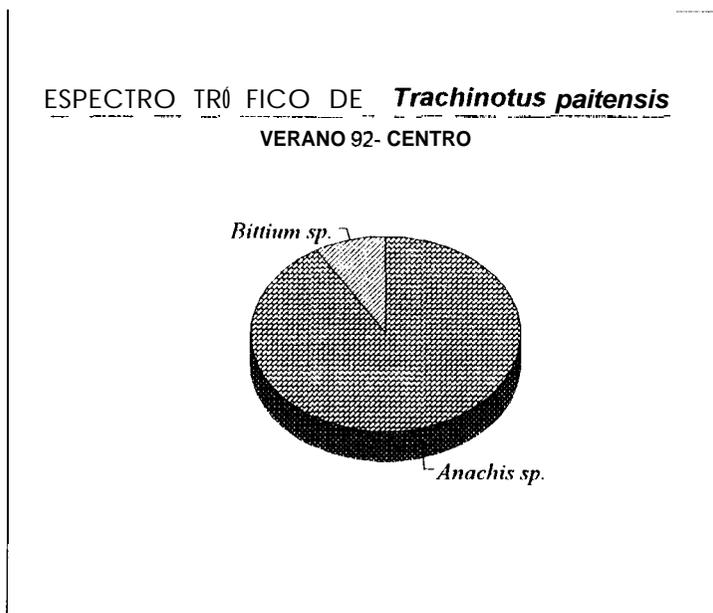
Fig. 21. Caracterización del espectro alimenticio de *Trachinotus paitensis* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b) Principales tipos alimenticios en la zona de la cabecera de la laguna de acuerdo al I.I.R. (Primavera de 1992).



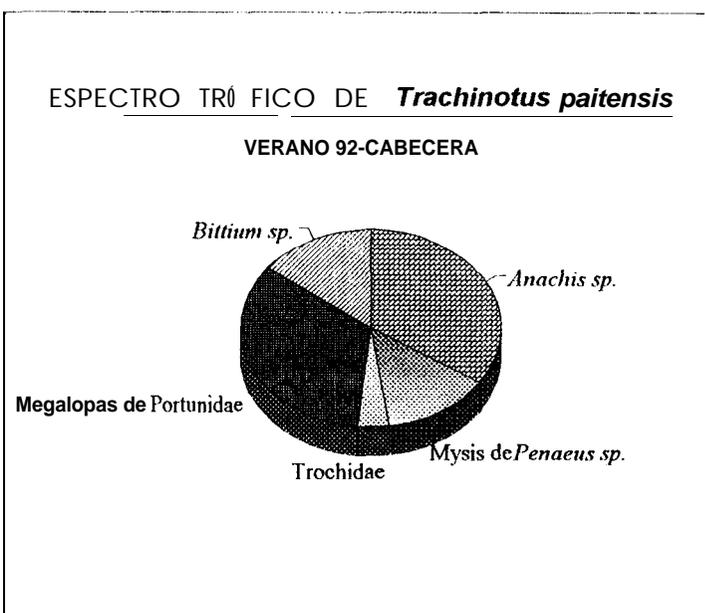
a) P: presas preferentes; S: secundarias y R: raras.  
 Nota: El significado de cada número esta en la tabla 21.



b) boca

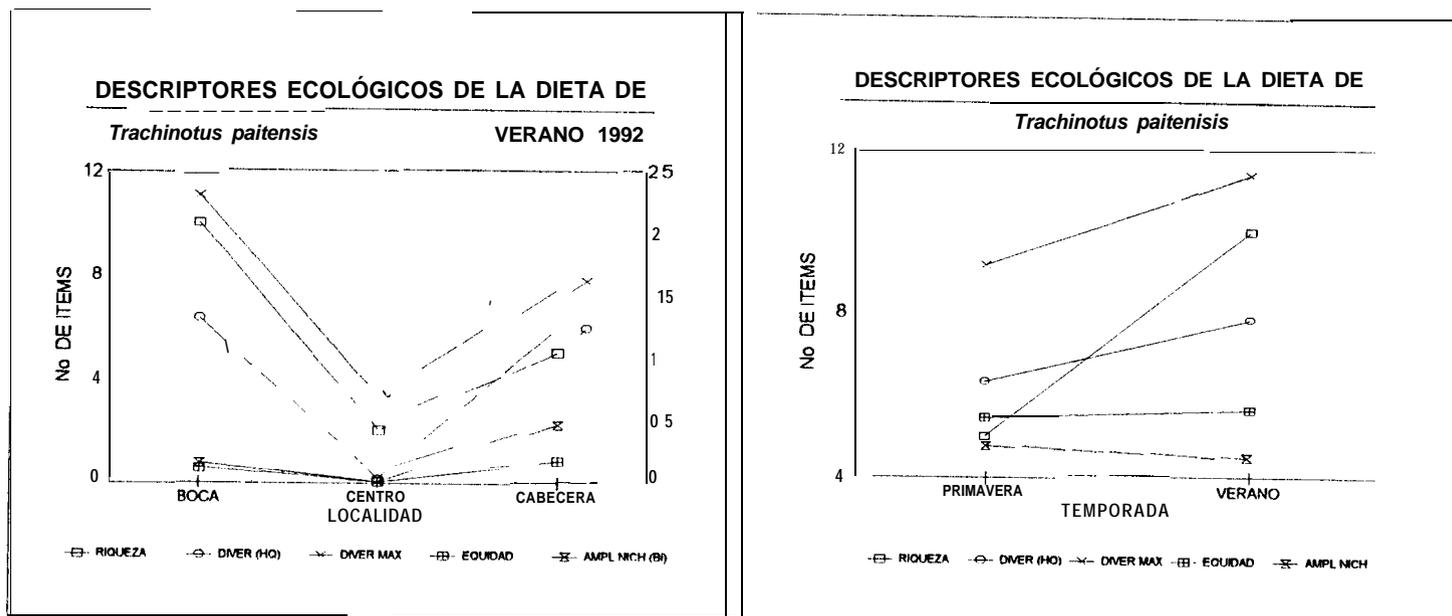


c) centro



d) cabecera

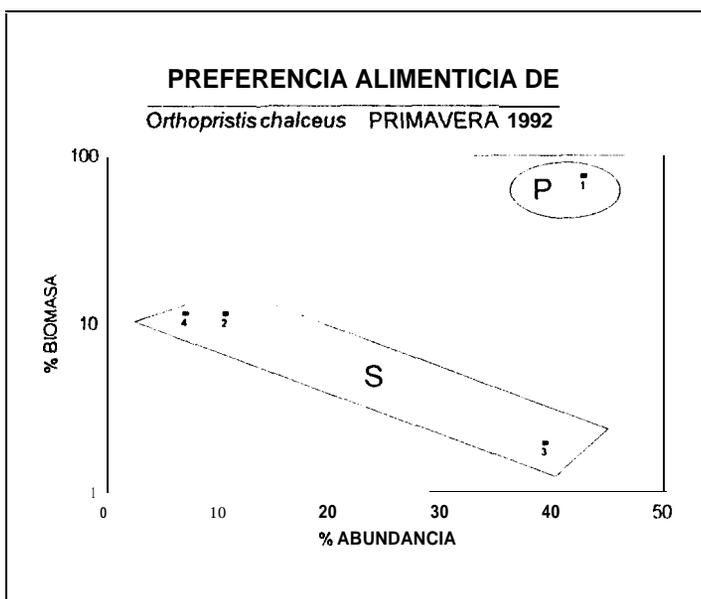
Fig. 22. Caracterización del espectro alimenticio de *Trachinotus paitensis* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b), c) y d) Principales tipos alimenticios en las diferentes zonas de la laguna de acuerdo al I.I.R. (Verano de 1992).



a) variación espacial

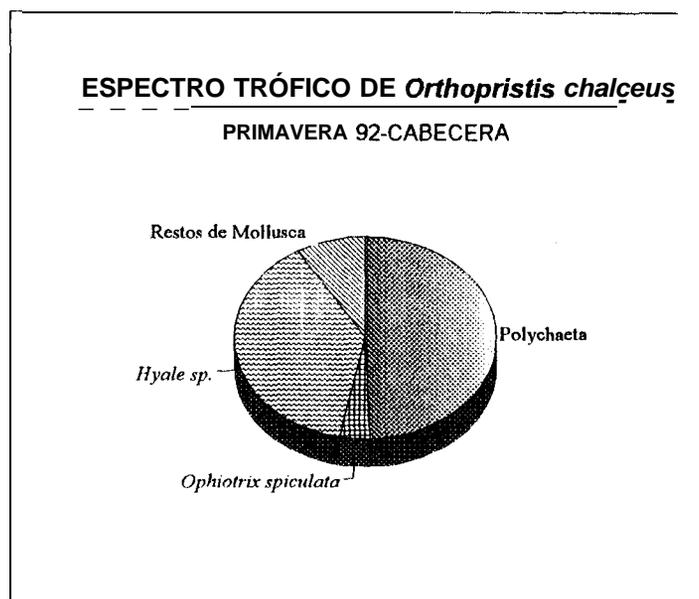
b) variación temporal

Fig. 23. Variación en el comportamiento de los atributos ecológicos utilizados para describir la dieta de *Trachinotus paitensis*. a) Variación espacial y b) Variación temporal.

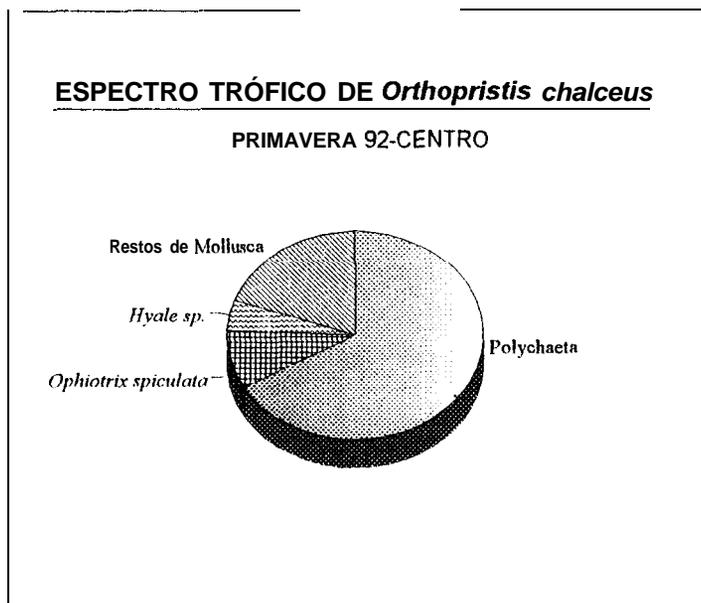


i) P: presas preferentes y S: secundarias.

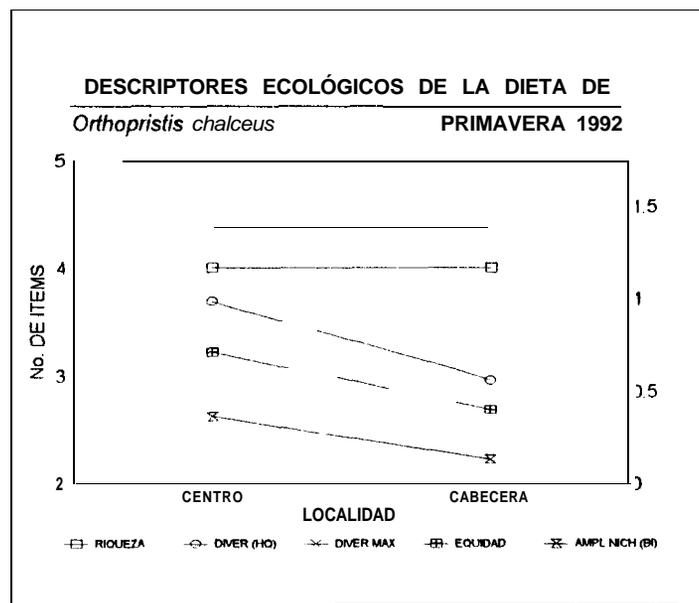
Nota: La descripción de cada número esta en la tabla 23.



b) cabecera

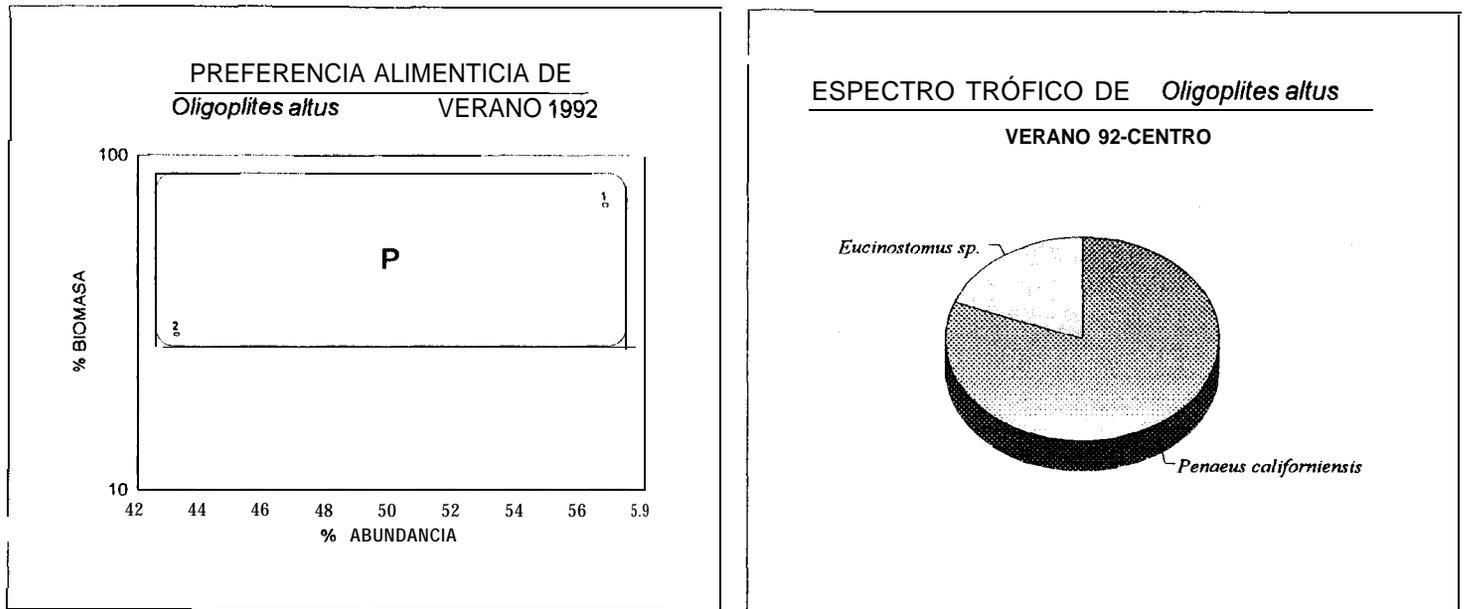


c) boca



d) variación espacial

Fig. 24. Caracterización del espectro alimenticio de *Orthopristis chalceus* a). Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b y c) Principales tipos alimenticios en las diferentes zonas de la laguna de acuerdo al I. I.R. d) Comportamiento de algunos atributos ecológicos utilizados en la descripción de la variación espacial del espectro (Primavera de 1992).

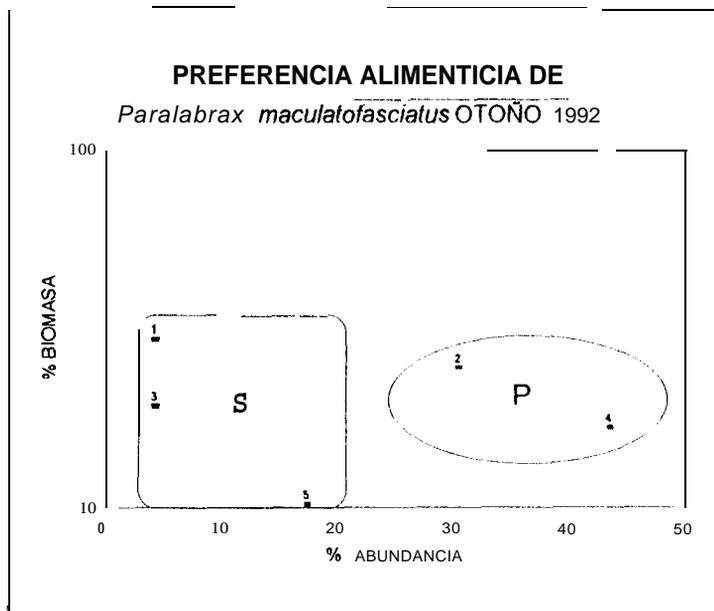


a) P: presas preferentes.

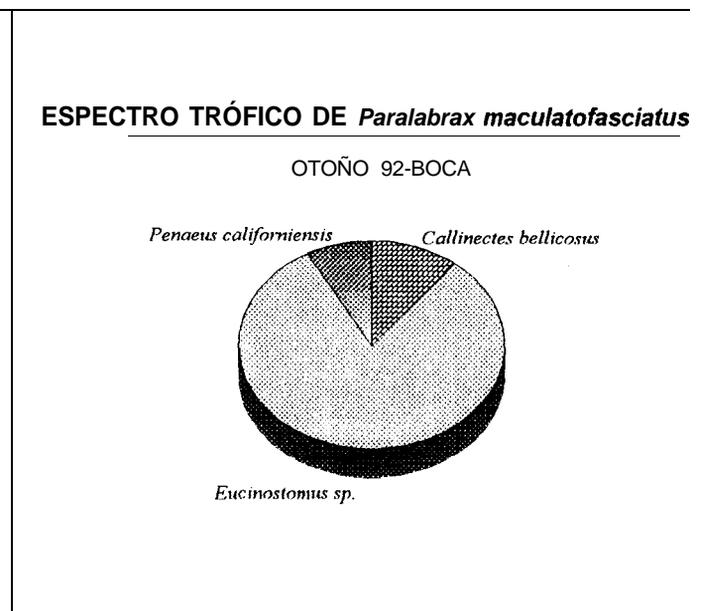
Nota: El significado de cada número esta en la tabla 25.

b) centro

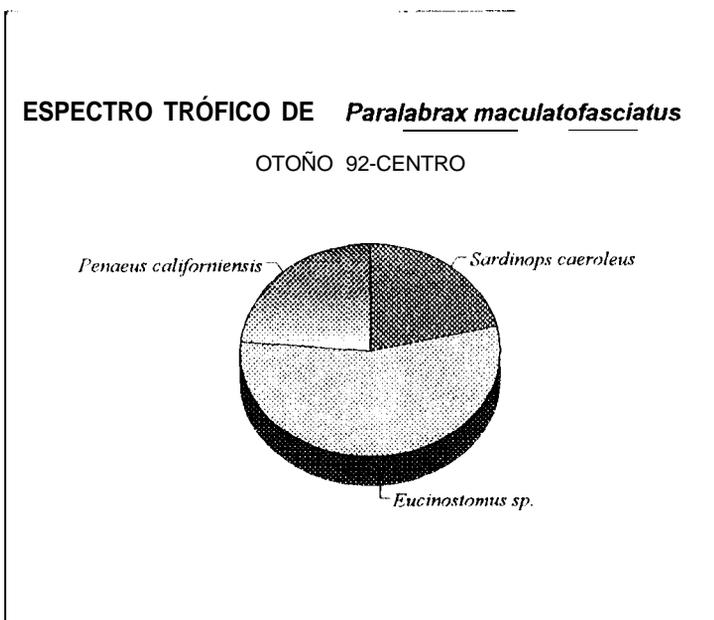
Fig. 25. Caracterización del espectro alimenticio de *Oligoplites altus* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q y b) Principales tipos alimenticios en la zona centro de la laguna de acuerdo al I.I.R. (Verano de 1992).



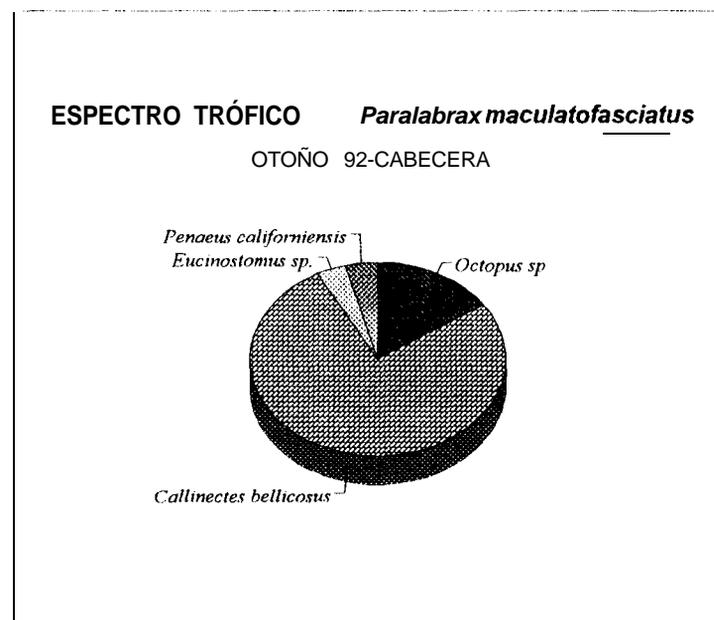
a) P: presas preferentes y S: presas secundarias.  
Nota: El significado de cada número esta en la tabla 27



b) Boca



c) Centro



d) Cabecera

Fig. 26. Caracterización del espectro alimenticio de *Paralabrax maculatofasciatus* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b, c y d) Principales tipos alimenticios en las diferentes zonas de la laguna de acuerdo al I.I.R. (Otoño de 1992).

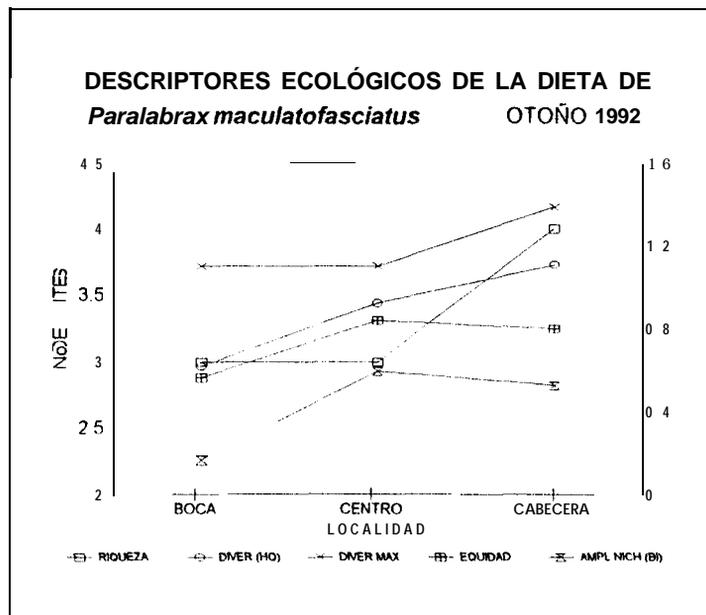
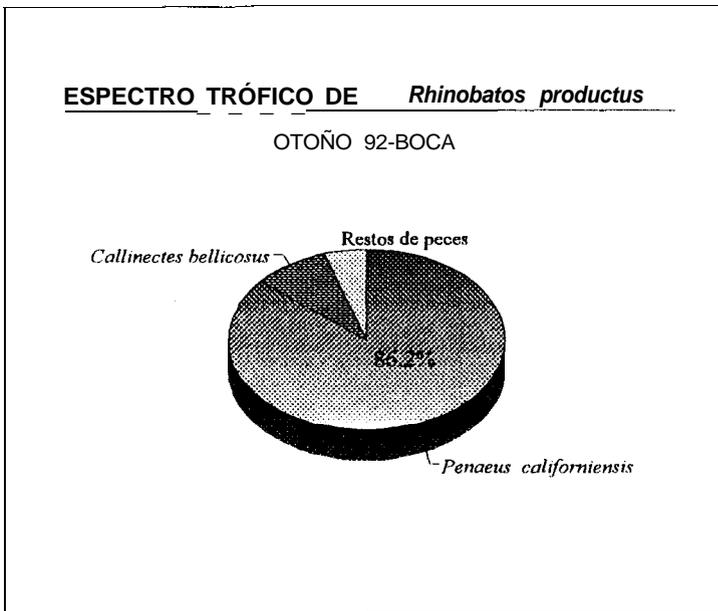
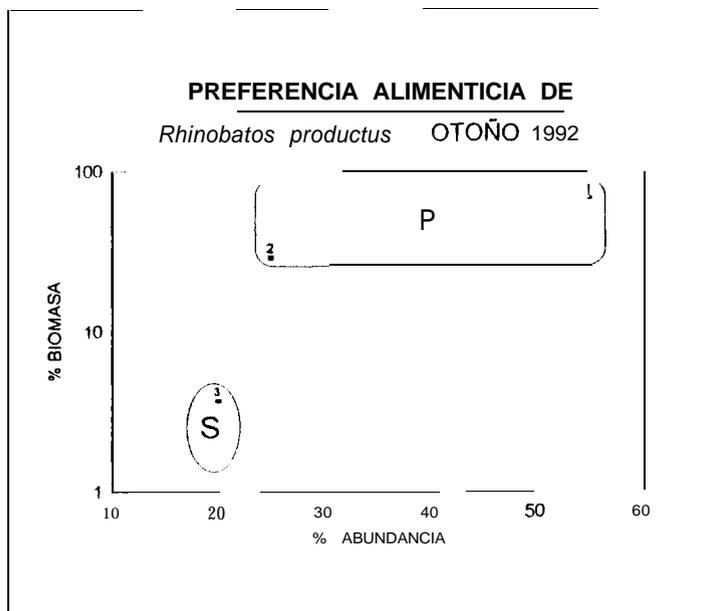
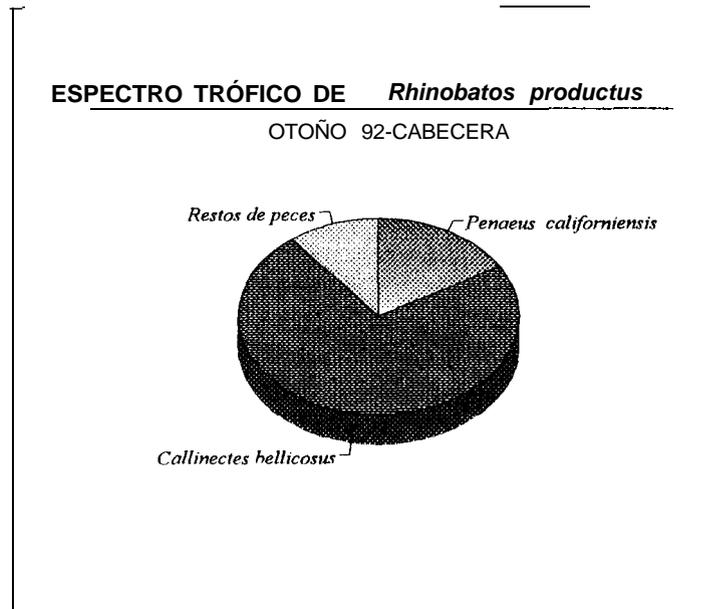
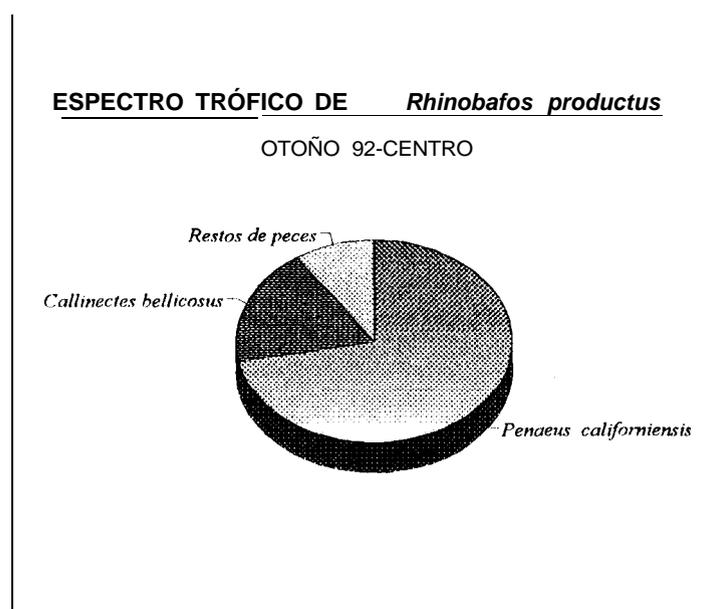


Fig. 27. Comportamiento de algunos de los atributos ecológicos empleados para describir la variación espacial en el espectro trófico de *Paralabrax maculatofasciatus* durante el otoño de 1992.



a) P: presas preferentes y S: presas secundarias.  
 Nota: La descripción de los números están en la tabla 29

b) boca



c) centro

d) cabecera

Fig. 28. Caracterización del espectro alimenticio de *Rhinobafos productus* a) Preferencia alimenticia en base al coeficiente de preferencia Q; b, c y d) Principales tipos alimenticios en las diferentes zonas de la laguna de acuerdo al I. I.R. (Otoño de 1992).

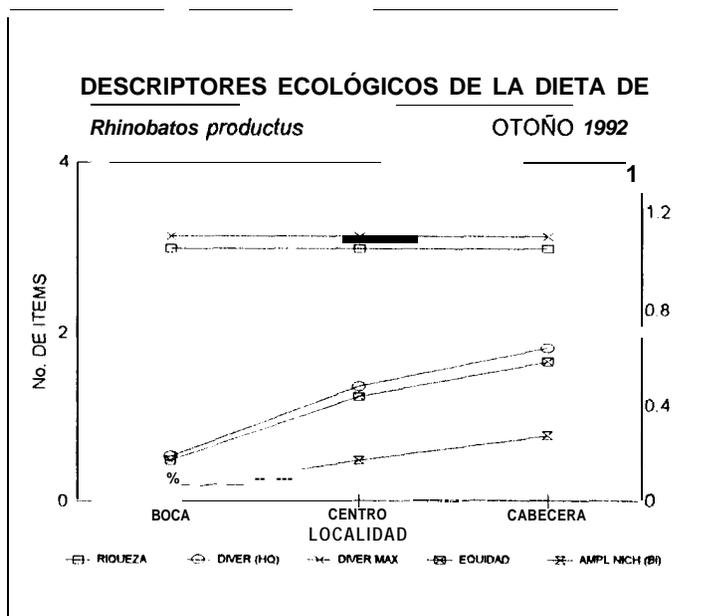


Fig. 29. Comportamiento de algunos de los atributos ecológicos empleados para describir la variación espacial en el espectro trófico de *Rhinobatos productus* durante el otoño de 1992.