

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS

MAESTRIA EN CIENCIAS PESQUERAS

**CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE
CIENCIAS MARINAS**

BIBLIOTECA

I.P.N.

DONATIVO



**VARIACION ESPACIO-TEMPORAL DE LA ABUNDANCIA,
ESTRUCTURA POBLACIONAL Y ASPECTOS REPRODUCTIVOS
DEL LENGUADO DE DOS MANCHAS, *Xystreuryx liolepis*
JORDAN Y GILBERT, 1881, 'EN LA COSTA OESTE DE
BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO**

T E S I S

**PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
CON ESPECIALIDAD EN CIENCIAS PESQUERAS**

**P R E S E N T A
BIOL. MARCO ANTONIO MARTINEZ-MUÑOZ**

CONTENIDO

Índice de figuras.....	iv
Índice de tablas.....	vii
Resumen.....	1
Abstract.....	2
1.Introducción.....	3
1.1 Justificación.....	12
1.2 Objetivo principal.....	13
1.2.1 Objetivos específicos.....	13
2.Antecedentes.....	14
2.1 Sistemática y zoogeografía.....	14
2.2 Distribución y abundancia..	17
2.3 Biología.....	19
2.4 Ecología.....	19
3. Área de estudio.....	21
3.1 Clima.....	23
3.2 Oceanografía..	24
4. Materiales y métodos..	28
4.1 Cruceros de pesca exploratoria.....	28
4.1.1 Parámetros de referencia.....	29
4.1.2 Parámetros ambientales.....	30
4.1.3 Manejo de captura de peces.....	30
4.1.4 Análisis taxonómico.....	31
4.2 Distribución y abundancia..	31
4.2.1 Área de barrido..	31
4.2.2 Análisis ecológico.....	31

4.2.3 Abundancia.....	32
4.2.4 Frecuencia.....	32
4.2.5 Distribución geográfica y batimétrica.....	32
4.3 Estructura poblacional.....	33
4.3.1 Estructura de tallas.....	33
4.3.2 Aspectos reproductivos	33
4.3.3 Talla de primera madurez sexual.....	34
4.3.4 Proporción de sexos..	34
5. Resultados.....	35
5.1 Condiciones oceanográficas.....	35
5.2 Análisis de las capturas.....	36
5.3 Distribución y abundancia..	40
5.3.1 Distribución batimétrica.....	47
5.3.2 Composición de tallas por profundidad.....	48
5.3.3 Distribución por sexos por temperatura.....	51
5.4 Estructura poblacional.....	51
5.4.1 Proporción de sexos..	54
5.4.2 Madurez gonádica.....	55
5.4.3 Talla de primera madurez..	59
6. Discusión..	60
6.1 Condiciones oceanográficas.....	60
6.2 Análisis 'de las capturas.....	62
6.3 Distribución y abundancia..	64
6.4 Estructura poblacional.....	67
6.4.1 Composición de tallas.....	67
6.5 Madurez sexual, época de desove y talla de primera madurez sexual	69
7. Conclusiones.....	72

8. Sugerencias y Recomendaciones.....	74
9. Agradecimientos.....	75
10. Bibliografía.....	77
11. Anexos.....	87

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1	Distribución latitudinal de, las familias y especies del orden Pleuronectiformes. Basado en Norman(1934), complementado con datos de Nelson (1984) y Eschmeyer et al (1983). Los números en los rombos hace referencia a géneros/especies	4
Fig. 2	Importancia relativa de lenguados por latitud basados en datos de captura de 1980-1990. A) Estimado del número de especies; B) Estimado de captura por área de plataforma continental; C) Captura por área de plataforma con relación a especies de lenguados (a / b)...	5
Fig. 3	Captura de los principales grupos de peces a nivel mundial (Anónimo, 1990).	6
Fig. 4	Captura mundial de pleuronectiformes (FAO,1988) durante 1961 a 1987.....	7
Fig. 5	Captura de lenguado de California en EUA y México de 1960 a 1988.....	7
Fig. 6	Captura nominal de lenguados en los litorales del Océano Pacífico y Golfo de México.....	8
Fig. 7	Volúmenes y valor (registro en playa) de la producción anual registrada de lenguado, durante 1990 a 1994, en el estado de B.C.S. Los valores son traducidos (en nuevos pesos), tomado de Balart, 1996.....	9
Fig. 8	Variación mensual de los volúmenes de producción registrados de lenguado, durante 1990 a 1994, en el estado de B.C.S. (Tomado de Balart,1996).	10
Fig. 9	Importancia relativa (% total de la biomasa de lenguados) de las especies de pleuronectiformes en las capturas de pesca exploratoria, durante los períodos diciembre-junio y julio-noviembre en la costa oeste de B.C.S. (modificado de Auriolles-Gamboa et al., 1993) tomado de Balart, 1996.....	10
Fig. 10	<i>Xystreurys liolepis</i> (Jordan y Gilbert, 1881). Adulto (A) y juvenil (B) (Tomado de Kumada,1940).....	16
Fig. 11	Localización del área de estudio en la costa occidental de B.C.S.....	21
Fig. 12	Circulación de la corriente de California y la contracorriente de California en las costas de California (Tomado de Reid, 1960)	25
Fig. 13	Variación de la temperatura superficial y de fondo en la costa occidental de B.C.S. durante el período de 1988 a 1990.....	35
Fig. 14	Variación temporal de la salinidad en la costa occidental de B.C.S. durante 1988 a 1990.....	36

Fig. 15	Captura de pleuronectiformes y de <i>X. liolepis</i> en la costa occidental de B.C.S. de 1988 a 1990.	37
Fig. 16	Composición de la captura de pleuronectiformes por familia en la costa occidental de B.C.S. de 1988 a 1990	38
Fig. 17	Composición de la captura por especies de la familia Paralichthyidae durante las operaciones de pesca exploratoria en la costa occidental de B.C.S. de 1988 a 1990.....	38
Fig. 18	Frecuencia de captura de las especies mas importantes de pleuronectiformes durante las operaciones de pesca exploratoria efectuadas en la costa occidental de B.C.S. de 1988 a 1990	39
Fig. 19	Variación espacio-temporal de la biomasa por campaña de <i>X. liolepis</i> durante el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S	40
Fig. 20	Variación de la biomasa por campaña de <i>X. liolepis</i> durante el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S	41
Fig. 21	Variación de la biomasa y densidad de <i>X. liolepis</i> durante las campañas realizadas en el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S	42
Fig. 22	Distribución de contornos de densidad de <i>X. liolepis</i> durante las campañas realizadas en abril-julio (a) y octubre (b) de 1988 en la costa occidental de B.C.S.....	44
Fig. 23	Distribución de contornos de densidad de <i>X. liolepis</i> durante las campañas realizadas en febrero (a) y julio (b) de 1989 en la costa occidental de B.C.S.....	45
Fig. 24	Distribución de contornos de densidad de <i>X. liolepis</i> durante las campañas realizadas en marzo (a) y septiembre (b) de 1990 en la costa occidental de B.C.S	46
Fig. 25	Variación batimétrica de la biomasa y densidad de <i>X. liolepis</i> en el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S	47
Fig. 26	Distribución de la biomasa por estrato de profundidad de <i>X. ZioZepis</i> obtenidas durante el período de 1988 a 1990 en la costa occidental de B.C.S.....	49
Fig. 27	Distribución de tallas de <i>X. ZioZepis</i> por estrato de profundidad durante el período de 1988 a 1990 en la costa occidental de Baja California Sur.....	50
Fig. 28	Frecuencia de ocurrencia de sexos de <i>X. ZioZepis</i> con relación a la temperatura de fondo durante el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.....	53

Fig. 29	Estructura de la población con respecto a longitudes de frecuencia de <i>X. liolepis</i> durante el periodo de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.	53
Fig. 30	Estructura de la población con respecto a la frecuencia del peso individual de <i>X. liolepis</i> durante el periodo de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.	54
Fig. 31	Variación temporal de la proporción de sexos de <i>X. liolepis</i> en el periodo de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.	55
Fig. 32	Variación temporal de las fases sexuales de <i>X. liolepis</i> durante las campañas realizadas en el periodo de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.	56
Fig. 33	Distribución de tallas por fase sexual de los machos de <i>X. liolepis</i> en el periodo de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.	57
Fig. 34	Distribución de tallas por fase sexual de las hembras de <i>X. liolepis</i> en el periodo de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.	58
Fig. 35	Talla de primera madurez sexual de hembras y machos de <i>X. liolepis</i> por clase de talla en el periodo de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.	59

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE
 CIENCIAS MARINAS
BIBLIOTECA
I.P.N.
 DONATIVO

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Número de especies ordenadas y registradas por familia en los océanos del mundo (Li, 1981; modificado por Okiyama, 1984)	5
Tabla 2	Campañas realizadas en el B/E MARSEP XVI y el B/O EL PUMA en el periodo de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S. N° de lances donde se capturo <i>X. liolepis</i> (+).....	29
Tabla 3	Frecuencia de ocurrencia (FO), densidad (ind/ha), biomasa (kg/ha), profundidad (m), y temperatura (°C) de <i>X. liolepis</i> en diez campañas de pesca exploratoria durante el periodo de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.....	42
Tabla 4	Número de arrastres, frecuencia de ocurrencia (FO), densidad (ind/ha) y biomasa (kg/ha) de <i>X. liolepis</i> por estrato de profundidad en nueve campañas de pesca exploratoria durante el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.....	47
Tabla 5	Numero de individuos, longitud patrón (mm) y peso (g) de <i>X. Ziolepis</i> registrados durante el periodo de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.....	52
Tabla 6	Longitud patrón (mm) y peso (g) de hembras, machos y juveniles de <i>X. Ziolepis</i> durante el periodo de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S	53
Tabla 7	Número de ejemplares e intervalo de longitud patrón (mm) por fase sexual para machos (M), hembras (H), y juveniles (J), proporción de sexos de <i>X. liolepis</i> , por campaña (mes/año), durante el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.....	56
Tabla 8	Estudios relacionados con la composición de familias y especies en la costa occidental en el sur de California (E.U.A.) y Baja California (México).....	63
Tabla 9	Citas relacionadas a la distribución y abundancia de <i>X. liolepis</i> en la costa occidental de California (E.U.A) y Baja California Sur (México)	66
Tabla 10	Estimaciones relativas en la disposición de los ojos en dos especies de lenguados relacionados con <i>X. liolepis</i> en la costa occidental de B.C.S....	68
Tabla 11	Características biológicas de algunos lenguados que habitan en aguas someras del sur de California. (a) Miller y Lea, 1972; (b) Plummer et <i>al</i> 1983; (c) Lane, 1975; (d) Ford, 1965; (e) Allen, 1982; (f) Luckinbill, 1969; (g) Goldberg, 1987; (h) Goldberg, 1982 a; (i) Goldberg, 1981; (j) Love et <i>al.</i> , 1986; (k) De Martini y Allen, 1984. * Presente estudio. Invi= Invierno; Prim = primavera; Vera = verano; Otoñ = otoño	71

RESUMEN

Se estudio la variación espacio-temporal de la abundancia, la estructura poblacional por tallas y algunos aspectos reproductivos de *Xystreurys liolepis* en la costa occidental de Baja California Sur. Se utilizaron redes camaroneras durante nueve campanas de pesca exploratoria de arrastre a fondo, utilizando los barcos B/P Marsep XVI y B/O El Puma, desde abril de 1988 a diciembre de 1990. El estudio abarcó la plataforma y parte del talud continental a profundidades de 13 a 250 m, en la costa occidental de B.C.S. El área de estudio presentó variaciones en la temperatura debido a las fluctuaciones estacionales de la corriente de California, principalmente en 1988. Se identificaron 20 especies de lenguados, con 15 géneros y cuatro familias. La familia Paralichthyidae estuvo representado por 11 especies; Bothidae con 4; Pleuronectidae con 4 y la Cynoglossidae con una. *Xystreurys liolepis* representó el 9 % de la captura total de peces y se considera una de las principales especies dominantes de la comunidad bentónica de la fauna acompañante del camarón. Las capturas abarcaron de 23° N a 28° N, con una mayor abundancia tanto en densidad como en biomasa entre 24° N y 26° N. Los mayores valores de biomasa se obtuvieron en aguas someras cercanas a las desembocaduras del complejo lagunar Magdalena-Almejas y bahía de Ulloa. La mayor abundancia con respecto a la batimetría se concentró en el intervalo de profundidad de 30 a 90 m. Las mayores capturas se registraron en el periodo abril-julio y octubre de 1988, marzo y septiembre de 1990. La composición de tallas por profundidad estuvo representada por tallas pequeñas en el estrato 10-50 m y las más grandes se localizaron entre 51 y 90 m. La distribución con relación a la temperatura de fondo mostró que las hembras fueron más frecuentes entre 13 y 20 °C, y los machos entre 13 °C y 22 °C. Del total de 712 ejemplares examinados el 47 % fueron hembras, 46 % machos y 6% juveniles, con una proporción de sexos de 1: 1. El intervalo de tallas en las hembras fue de 100 a 390 mm de longitud patrón (lp), mientras que en los machos fue de 93 a 320 mm (lp), el valor promedio fue de 210 mm. La madurez sexual de la población mostró que la fase II presenta mayor frecuencia en febrero y marzo, etapa que se caracteriza por el inicio del desarrollo gonádico y se cuantificó una mayor presencia de la fase IV en el mes de julio, alcanzando el máximo desarrollo gonadal. La talla de primera madurez sexual fue de 218 y 196 mm de lp para hembras y machos respectivamente. La época de reproducción comprendió de julio a septiembre, por lo que parece que hay un reclutamiento de juveniles en los meses de invierno. Se presenta un desove al año, que se lleva a cabo en verano. Respecto a la disposición de los ojos en la población analizada, fué mayor la frecuencia de individuos siniestros en ambos sexos.

ABSTRACT

Abundance variation in time-space, population structure and some reproduction aspects of *Xystreureys liolepis* (fantail sole) were studied, it is a dominant species and considerate a fishing potential resource of the benthonic community along the western coast of Baja California Sur. On board of the R/V "Marsep XVI" and "The Puma", during nine campaigns otter trawl nets shrimp for fishing exploratory were used between the months of April 1988 and December 1990 at the platform and part of the continental shelf to a depths from 13 to 250 m. Water temperature variations were due to seasonal bottom current fluctuations, mainly in 1988 because "El Niño" effect. Twenty species, 15 genus and 4 families of flatfish were identified. The Paralichthyidae family was represented by 11 species; Bothidae with 4; Pleuronectidae with 4 and the Cynoglossidae with one. *Xystreureys liolepis* which represented 9 % of the total capture is considered one of the principal species of the accompanying fauna of the shrimp catch. The *X. liolepis* was caught between the 23° N to 28° N, but the greater abundance in density and biomass was between 24° N and 26° N and around the outlets of the complex Magdalena-Almejas lagoons and Ulloa Bay. The mayor abundance respect to batimetry was between 30 to 90 m depth. The greater catches were in July and October 1988, March and September of 1990. The widest interval in sizes composition for depth was registered between 10-50 m and 51-90 m, the smallest sizes registered were between 10-50 m, and the biggest were located between 51-90 m. Distribution of females related to the bottom temperature were between 13-20 °C, while in the males were between 13-22 °C. From a total of 712 fish 47 % were females, 46 % males and 6 % juvenile with a proportion of sexes of 1: 1. The standard length (sl) interval of the females was between 100 mm to 390 mm, while in the males was between 93 mm and 320 mm, the average was of 210 mm. The sexual maturity of the population showed that the II phase was more frequent in February and March, stage characterized for the beginning of the gonadic development. The IV phase in the month of July reached the maximum gonadic development. Females reached the maximum reproduction activity in summer and minor activity in winter. The size (sl) of first sexual maturity in females was from 218 mm and for males 196 mm. The reproduction months are from July to September, there is a recruitment of juveniles in winter. The data show that *X. liolepis* spawn in summer. Respect to eyes position there was mayor frequency of sinister forms in both sexes.

1. INTRODUCCIÓN

El Orden Pleuronectiformes comprende alrededor de 600 especies, con aproximadamente 117 géneros y seis familias (Nelson, 1984; Li, 1981). Son peces de importancia ecológica y comercial, que los pescadores, denominan “lenguados” sin hacer diferencia entre ellas. Algunas veces han sido llamados comúnmente “rodaballos”, “platijas”, “soles”, “tepalcates”, “tapaculos”, y “alabato” (Kumada, 1940); en Salina Cruz, Oaxaca, les llaman “huaraches” (Lindner, 1948).

Los lenguados se caracterizan y distinguen de otros peces porque los dos ojos se localizan en el mismo lado de la cabeza, en el estado juvenil y adulto, es decir, son asimétricos y su cuerpo es comprimido lateralmente. Las diferencias entre las numerosas especies se basan en la longitud y forma de aletas, la coloración, el tamaño, la forma de la línea lateral (Thomson y Mckibben, 1979).

Las aletas dorsal y anal se extienden por todo el perfil dorsal y ventral del cuerpo, uniéndose a veces en la caudal. Tienen la facultad de cambiar de color (colores crípticos u homocromía), reproduciendo el color del fondo e incluso los detalles del ambiente que los rodea.

La mayoría de las especies producen huevos aproximadamente de 1.0 a 2.2 mm. De estos eclosionan larvas simétricas de vida libre que forman parte del meroplancton. Al empezar su vida sedentaria pierden paulatinamente su forma simétrica presentando metamorfosis, este proceso involucra cambios en el sistema nervioso, óseo y digestivo e inclusive en la pigmentación. Los lenguados son peces carnívoros cuya dieta está constituida por crustáceos, moluscos, peces y otros animales pequeños del fondo (Miller y Lea, 1972; Eschmeyer *et al.*, 1983).

La distribución global de las especies de pleuronectiformes revela patrones interesantes como son:

- 1.- Pocas especies, con abundante número de individuos y elevada biomasa que soportan pesquerías de tipo comercial en latitudes templadas y frías.
- 2.- Muchas especies con baja biomasa se localizan en aguas tropicales donde son pocas las pesquerías que las explotan.
- 3.- Pocas especies y bajas biomasa son características de altas latitudes, sobre todo al sur de 60 °S no hay registros de pesca establecida (Kock, 1992).

Los lenguados presentan una amplia distribución geográfica, pues se localizan en gran parte de los océanos del mundo desde el Artico hasta el ecuador aunque no se han registrado mas al sur de 60 ° S. En la figura 1 se muestra el gradiente de número de especies de pleuronectiformes con relación a la latitud, ocho de las once familias tienen un alto numero de especies en aguas tropicales y menor numero en altas latitudes.

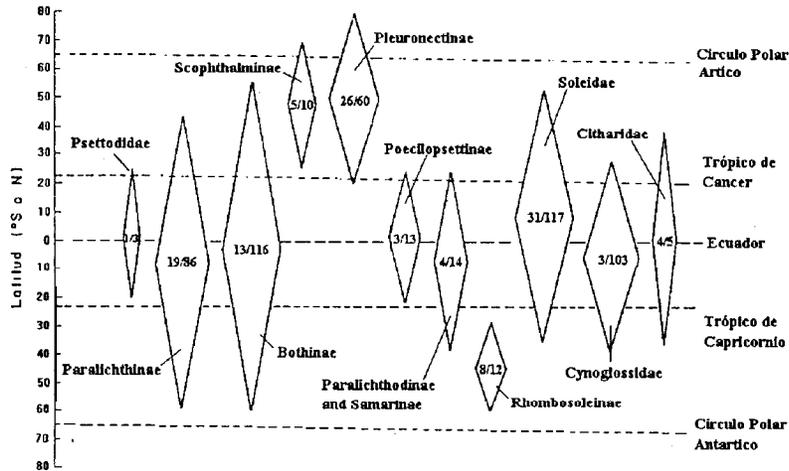


Fig. 1. Distribución latitudinal de las familias, subfamilias y especies del orden Pleuronectiformes. Basado en Norman(1934), complementado con datos de Nelson (1984) y Eschmeyer et al (1983). Los números en los rombos hacen referencia a géneros/especies.

De las 806 especies de pleuronectiformes conocidas en los océanos del mundo, 175 se localizan en el Pacífico oriental y 285 en el Pacífico occidental. En el hemisferio norte las familias Pleuronectidae, Bothidae, Paralichthyidae, Soleidae y Cynoglossidae son dominantes. (Tabla 1).

La diversidad es alta en el ecuador con aproximadamente 270 especies y disminuye hacia los polos excepto a los 50° N, con 65 (Fig.2A); mientras que las capturas por área en la plataforma continental, alcanzan 200 kg/año¹/km² entre 50 y 65 ° N y declina hacia el ecuador y hemisferio sur (Fig.2B); en la Figura 2C se observa la importancia relativa por latitud, en donde los volúmenes de captura mínima del sur se incrementan a partir de los 50° N y mas rápidamente desde los 60° N. hasta llegar a los 11 kg/año¹/km² especies’.

La mayoría se localizan dentro de la plataforma continental y sólo algunos se establecen en el talud continental mas allá de los 200 m, tal es el caso del Pacific halibut (*Hippoglossus stenolepis*), que llega a profundidades de 1000 m.

Suborden familia	Pacífico		India	Atlántico		Ártico	Antart	Total
	Oeste	Este		Oeste	Este			
Psettoidei								
Psettoidei	1	1	1	0	1	0	0	4
Pleuronectoidei								
Citharidae	3	0	2	0	1	0	0	6
Scophthalmidae	0	0	0	1	9	1	0	11
Paralichthyidae	28	30	16	46	3	0	0	123
Bothidae	63	13	43	7	13	0	0	139
Pleuronectidae	67	28	22	12	13	8	0	150
Soleoidei								
Soleidae	62	11	34	6	18	0	0	131
Cynoglossidae	61	92	53	17	9	9	1	242
Total	285	175	171	89	67	18	1	806

TABLA 1. Número de especies ordenadas y registradas por familia en los océanos de mundo (Li, 1981; modificado por Okiyama, 1984).

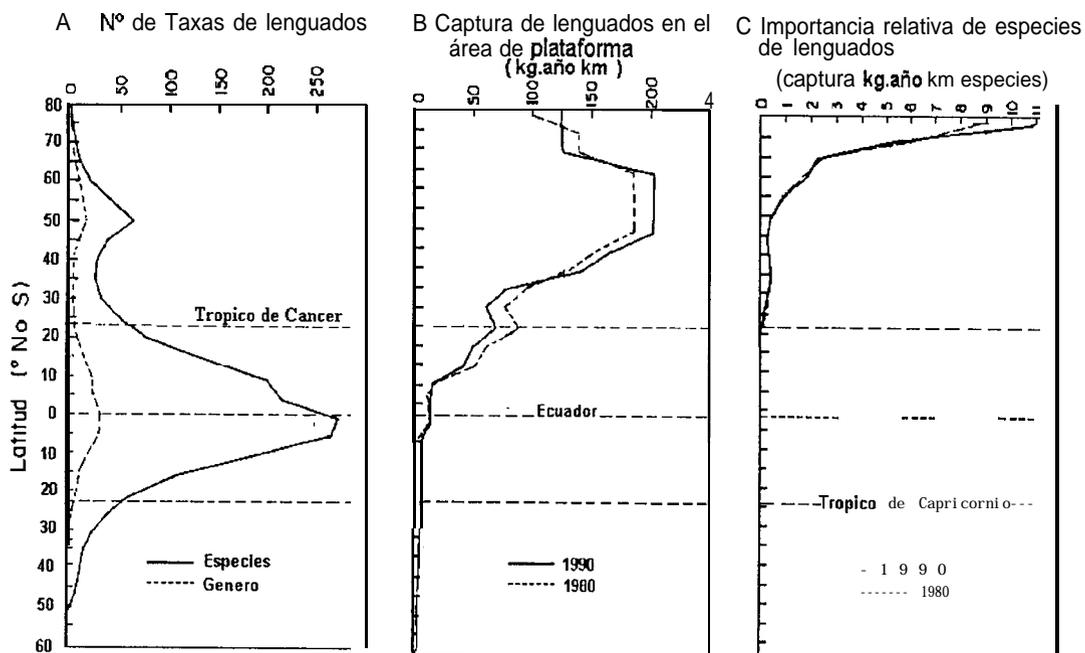


Fig. 2. Importancia relativa de lenguados por latitud basados en datos de captura de 1980-1990. A) Estimado del número de especies; B) Estimado de captura por área de plataforma continental; C) Captura por área de plataforma con relación a especies de lenguados (a / b) (Pauly, 1994).

Se capturan, principalmente mediante redes de arrastre, redes de trasmallo, redes agalleras paralelas a la costa o chinchorros. Se utilizan anzuelos en particular en la pesca deportiva. Para la pesquería del lenguado de California (*Paralichthys californicus*) en California E.U.A, se registró un total de 400 t (toneladas métricas) provenientes del desembarco comercial en 1992. El 52 % fue capturado con redes de arrastre, el 33 % mediante redes de enmalle y agalleras, 9 % con líneas y anzuelos y el restante 6 % con otras artes de pesca (Barsky et al.,1993).

A nivel mundial la pesquería de lenguados es importante si se compara con la de otros recursos pesqueros, tales como la sardina, atún macarela, y bacalao, ya que ocupa el 1.8 % de la captura a nivel mundial, debido a su gran demanda y valor comercial aunado a que su carne se considera de excelente calidad nutricional (Fig. 3).

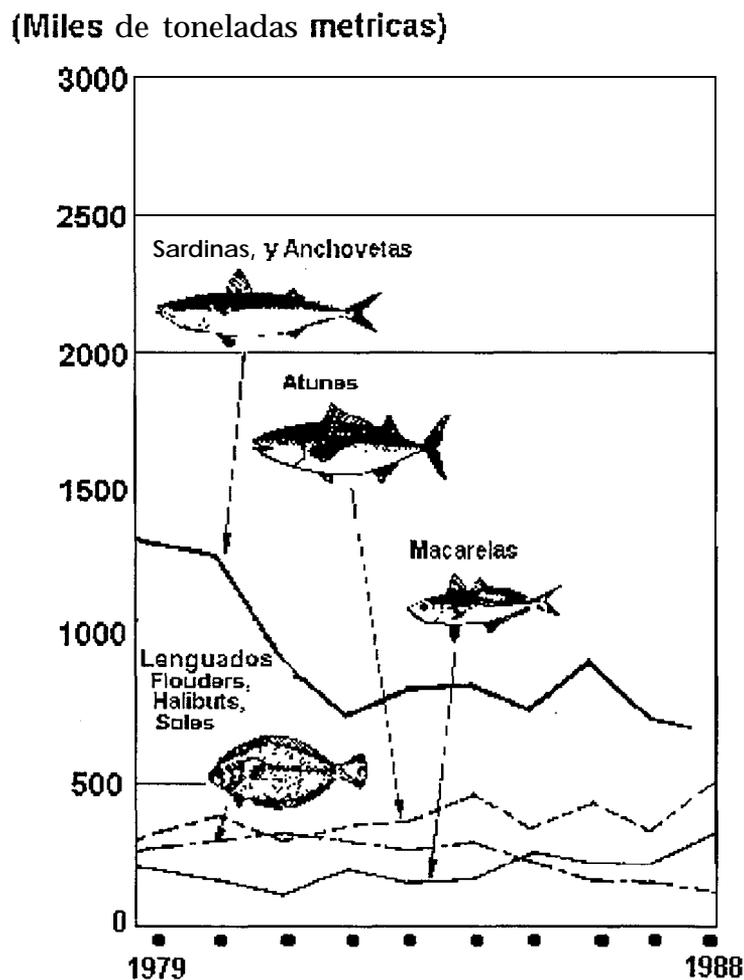


Fig. 3. Captura de los principales grupos de peces a nivel mundial (Anónimo, 1990)

De acuerdo con datos estadísticos de FAO (1988) de los años de 1961 a 1987, las capturas de pleuronectidos a nivel mundial aumentaron en el período de 1961-1967 alcanzando los 1.26 millones tm y también entre 1985-1987, cuando se alcanzó el máximo de 1.35 millones de tm. Esta cifra disminuye hasta 1.28 millones de tm en el último año del periodo (Fig. 4). Las capturas disminuyeron en el periodo de 1975-1983 con niveles menores a 1.15 millones de tm entre 1980 y 1981.

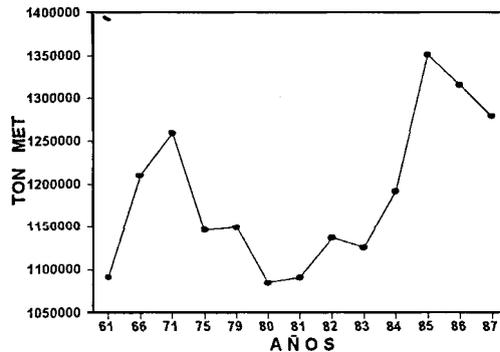


Fig. 4. Captura mundial de pleuronectiformes (FAO,1988) durante 1961 a 1987.

A nivel regional, una de las especies de importancia comercial que aporta una biomasa importante de este recurso pesquero en las costas de California (E.U.A.) y Baja California (México) es el lenguado de California: En los registros de sus capturas (FAO, 1988) se observa una diferencia notable en la participación de cada país, durante el período de 1960-1988 (Fig. 5).

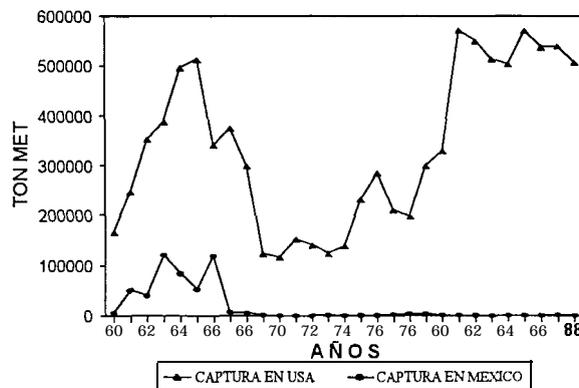


Fig. 5. Captura de lenguado de California en E.U.A y México de 1960 a 1988.

Durante el período de 1963-1965 los E.U.A. capturaron un total 510,000 tm, en años subsecuentes las capturas disminuyeron considerablemente hasta 115,000 tm en 1970. En 1975 se incrementa la captura hasta los 570,000 tm, y se mantienen entre 1981 y 1988. En la actividad pesquera de México, las máximas capturas se registraron de 1963 a 1966 con 125 tm, posteriormente las capturas disminuyeron por abajo de 100 tm entre 1967 y 1988 (Fig. 5).

En México cabe destacar que esta pesquería es multiespecífica. Las capturas registradas en nuestro país sólo se refieren en general al nivel de lenguados, esto es, no se cuantifica la captura por especie. Los registros de pesca para los litorales del océano Pacífico y Golfo de México en las costas mexicanas presentan una diferencia apreciable, siendo mayores las capturas que se registran en el Pacífico. En particular los estados de B.C. y B.C.S. aportan aproximadamente un 95 % de la captura, con más de 500 t anuales, en tanto que en el Golfo de México, Tamaulipas es el estado con mayor aportación con cifras cercanas a 100 tm (Fig. 6). Es posible que las capturas de varias especies de lenguados se registren en la categoría de “otras especies” en las estadísticas oficiales. Estos datos reflejan la importancia relativa en comparación con la captura de otros grupos de peces, a pesar de las fuentes de sesgo (Mariott, 1984).

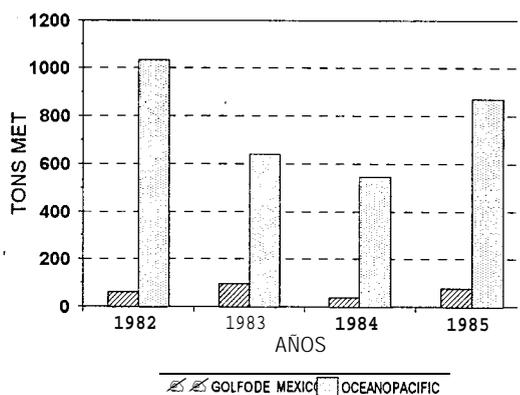


Fig. 6. Captura nominal de lenguados en los litorales del Océano Pacífico y Golfo de México.

En el estado de B.C.S., el recurso se explota todo el año y es una de las entidades que mayores volúmenes de captura registran; en 1994 por ejemplo el 88.1% de la captura nacional de lenguados procedió de la

costa occidental de B.C.S., aunque es claro que la actividad pesquera se concentra en los meses de mayo a julio.

Las áreas más productivas se concentran en las inmediaciones de bahía Sebastián Vizcaíno, bahía de Ulloa y en la costa externa de bahía Magdalena y laguna de San Ignacio.

Durante el periodo de 1990 a 1994 las capturas de lenguados en Baja California Sur fluctuaron entre 358 y 725 tn anuales con cierta tendencia a la estabilidad, el valor de las capturas en playa osciló entre un millón y medio y dos millones de pesos (Fig. 7), dependiendo de la variación mensual.

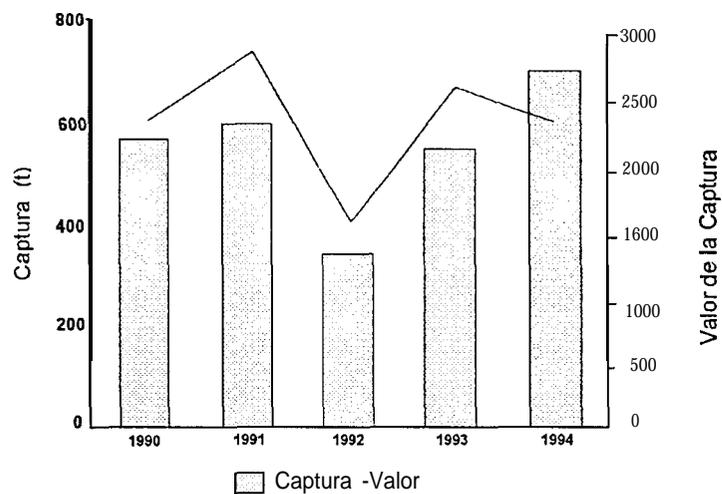


Fig. 7. Volúmenes y valor (registro en playa) de la producción anual registrada de lenguado, durante 1990 a 1994, en el estado de B.C.S. Los valores son traducidos (en nuevos pesos), tomado de Balart, 1996.

Balart (1996) muestra que las mayores biomazas y consecuentemente los mayores volúmenes de captura, se dan con más frecuencia entre mayo y julio de cada año (Fig. 8). También menciona que es probable que las máximas capturas registradas en los meses de verano, se deba a una reorientación del esfuerzo que durante el resto del año los pescadores dedican a otras especies de escama y/o camarón y no a una demanda del mercado.

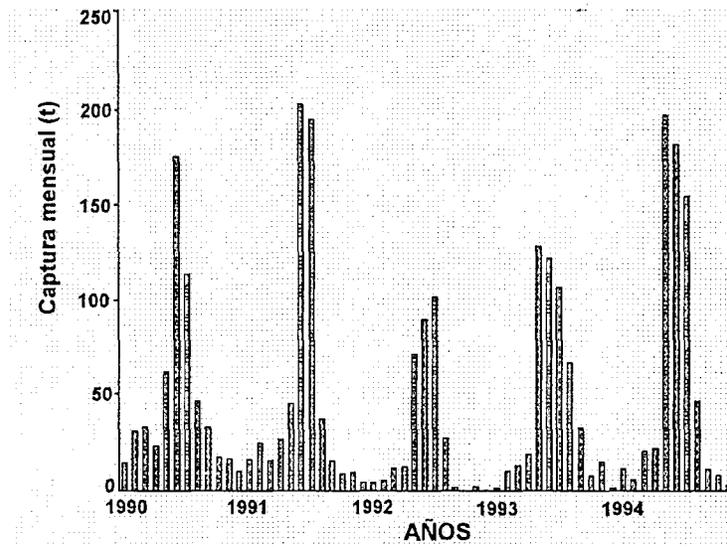


Fig. 8. Variación mensual de los volúmenes de producción registrados de lenguado, durante 1990 a 1994, en el estado de B.C.S. (Tomado de Balart,1996).

También se ha cuantificado a las especies abundantes, frecuentes y dominantes, así como las que presentan un valor potencial y comercial, Castro-Aguirre *et al.*,(1992) y Auriol-Gamboa *et al.*,(1993) señalan la importancia relativa de las diferentes especies de lenguados capturadas en prospecciones de pesca exploratoria en la costa occidental de B. C S (Fig. 9).

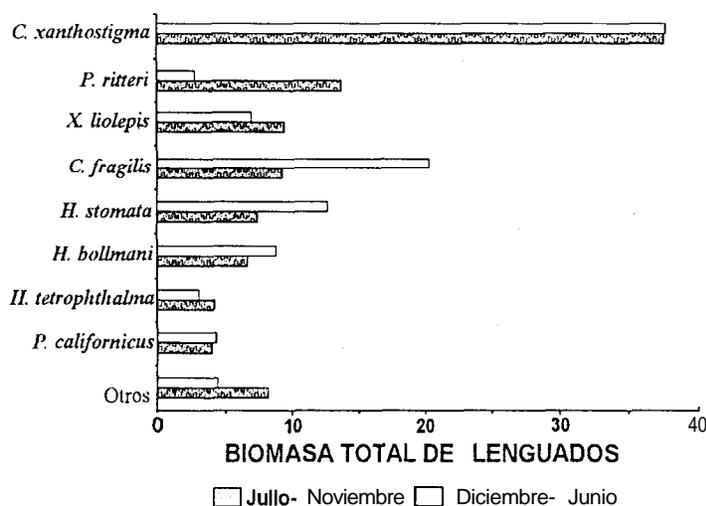


Fig. 9. Importancia relativa (% total de la biomasa de lenguados) de las especies de pleuronectiformes en las capturas de pesca exploratoria, durante los períodos diciembre-junio y julio-noviembre en la costa oeste de B.C.S. (modificado de Auriol-Gamboa *et al.*, 1993) tomado de Balart, 1996

El inicio de la comercialización de lenguado a mayor escala en nuestro país se origina en los mercados de la Ciudad de México; así, los pescados procedentes de Inglaterra, Francia, España, empezaron a tener mucha demanda. Al aumentar ésta **demanda**, aumentó el precio, lo cual unido a las pocas cantidades disponibles de lenguados importados provocaron que los vendedores de pescado se fijaran en especies de la zona noroccidental del país, que aunque aparentemente no podían competir en calidad, si lo hacían en precio (Berdegúe, 1956). Actualmente para la exportación se requiere un empaquetado atractivo, nuevos productos y métodos efectivos de competencia con otros productos de peces importados; así, como un desarrollo tecnológico tanto métodos de congelación como en artes de pesca, **máquinas** fileteadoras, etc.

Por otro lado, en algunos países como E.U.A. e Inglaterra se han implementado medidas administrativas como el cierre completo de áreas de pesca, el establecimiento de temporadas de vedas y por último, la reglamentación de las redes de arrastre que operan en las zonas donde existen lenguados (Barsky *et al.*, 1993).

En nuestro país no existen **tales** medidas, y esto se refleja en la gran cantidad de lenguados de varias especies y tamaños que se capturan incidentalmente en los lances camaroneros de la región de Baja California Sur, Sinaloa y Sonora, y que son desechados en el mismo sitio de captura. Estos peces aportan el 33.5% del total de peces de la biomasa capturada (Cabrera *et al.*, 1988).

Como se ha mencionado (Balar-t, 1996), de las estadísticas de pesca se **infiere** que los mayores volúmenes de captura de la especie en el verano, son debido a que el esfuerzo de pesca de camarón disminuye e incrementa hacia la pesca artesanal de peces.

Los cambios de las capturas no fueron atribuidos a cambios naturales o variaciones espacio-temporales de la abundancia de los lenguados y menos en particular al lenguado en cuestión, sino al conocimiento generalizado que se tiene de los lenguados de congregarse en áreas de desove en aguas someras (Chen Dagang *et al.*, 1992) durante el verano, comportamiento que ha sido observado en especies en el sur de California (Frey, 1971, Moser y Watson, 1990, Kramer, 1991).

A partir de arrastres de pesca en las diferentes épocas del año (Castro-Aguirre *et al.*, 1989) orientados a evaluar las existencias de recursos potenciales en la costa occidental de B.C.S, se recopiló la información

necesaria para analizar el patrón espacio-temporal de la abundancia de *Xystreurys liolepis*, durante las campañas realizadas durante 1988 y 1990.

Para entender los cambios de distribución espacio-temporal de *X. liolepis* se realizaron estudios de su estructura poblacional con relación a las tallas, proporción de sexos, así como época y áreas de reproducción.

1.1 JUSTIFICACIÓN

La investigación se basa en los pocos antecedentes que se tienen acerca de los pleuronectiformes de la costa occidental de Baja California Sur. En general en muchas zonas de la costa del Pacífico se carece de información sobre la distribución y abundancia de los recursos. Los lenguados son parte de la fauna acompañante en la pesca del camarón, su captura incidental origina un impacto en el ecosistema del que es parte.

El conocer los ciclos biológicos de las poblaciones, su dinámica poblacional y su relación con las variables ambientales, en particular para el lenguado de dos manchas (*Xystreurys liolepis*), es de importancia por ser considerado un recurso potencial para la pesca en nuestro país.

Es evidente la escasa información disponible acerca de la biología y ecología de *X. liolepis*, por ello resulta indispensable el desarrollo de investigaciones orientadas a la estimación real y potencial de sus existencias.

Un concepto fundamental para la administración de los recursos vivos del mar (en explotación o potenciales) es el rendimiento sostenido. El objetivo es explotar un recurso de manera tal que no se afecte su capacidad de regeneración para que pueda obtenerse de él una porción adecuada de manera continua. A pesar de que este planteamiento parece sencillo de entender, no se ha logrado el propósito de mantener una captura sostenida en la mayor parte de las pesquerías explotadas ya que se requiere contar con evaluaciones constantes de la biomasa poblacional, para conocer que cantidad hay para poder administrarla. Lo que es más difícil en recursos potenciales de los que se carece de información y se agrava por igual con el efecto de la variabilidad ambiental (e.g., El Niño). Ante esta realidad se requiere tomar actitudes precautorias como esquemas administrativos (talla mínima de pesca, áreas de veda, vedas durante épocas) que den un peso a la capacidad autorregenerativa de los recursos (reproducción).

Este trabajo tiene como propósito conocer algunos aspectos acerca de la ecología y biología básica como distribución, abundancia, estructura poblacional y algunos aspectos acerca de la reproducción de esta especie con relación a parámetros medioambientales en la región de estudio.

Al proponerse como recurso potencial a explotarse, con el conocimiento generado en este trabajo se puede proponer un primer esquema administrativo (talla mínima, áreas con mejores densidades, etc.).

1.2 OBJETIVO PRINCIPAL

- ≪ Identificar los patrones de variación espacio-temporal de la abundancia, estructura poblacional y aspectos reproductivos del lenguado de dos manchas *Xystreurys liolepis*, con base en la pesca exploratoria en la costa occidental de Baja California Sur, para establecer las variables que afectan las fluctuaciones en la población con relación a cambios estacionales.

1.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ≪ Cuantificar la composición relativa de *Xystreurys liolepis* con relación a la captura de otras especies de pleuronectiormes.
- ≪ Determinar sus patrones de distribución y abundancia latitudinal y batimétrica, así como sus fluctuaciones en función del tiempo y parámetros bióticos y abióticos en la costa occidental de Baja California Sur.
- ≪ Cuantificar su abundancia en términos de biomasa y densidad relativa por campaña.
- ≪ Analizar la composición en la estructura de tallas capturadas, proporción de sexos, así como la proporción relativa en la disposición de los ojos de los ejemplares analizados.
- ≪ Analizar su reproducción considerando talla de primera madurez, proporción de hembras maduras en la población y estado de madurez gonádica con el fin de conocer la época de reproducción

2. ANTECEDENTES

El lenguado de dos manchas (*X. liolepis*) es un recurso compartido por E.U.A. y México, ya que tiene un alto valor comercial dentro de las especies de peces marinos que se comercializan en los estados de Baja California, México. También es una de las 37 especies agrupadas bajo el nombre de lenguados (Pleuronectiformes) registradas para el estado de Baja California Sur, además de considerarse una de las más importantes en el estado de California (E.U.A) junto con el lenguado de California, *Paralichthys californicus* (Frey, 1971; Barsky *et al.*, 1993; Balart, 1996).

En las costas de Baja California Sur, la pesquería de lenguados es principalmente de tipo artesanal, de poca envergadura en comparación con los volúmenes de las capturas de otros recursos. Su captura se realiza con redes de arrastre, trasmallos, chinchorros y diversos tipos de anzuelo. La pesca se lleva a cabo con embarcaciones menores llamadas 'pangas', generalmente operan en áreas cercanas a la costa, a profundidades entre 10 y 60 m (Balart, 1996) y por otro lado en forma incidental por barcos camaroneros. Aunque no hay datos confiables, se conoce que el total de la pesca de lenguados desembarcados del estado de Baja California de 1980 a 1986, procede de la captura de camarón en el Golfo de California y B.C.S, más de la mitad de esta captura se desembarca en el puerto de Ensenada, B.C. (Escobar-Fernández y Arenillas-Cuétara, 1987).

Con base en la información estadística proporcionada por la Delegación Federal de la SEMARNAP en B.C.S., el 88.1 % de las capturas de pleuronectiformes durante 1994 provienen principalmente de la costa occidental de Baja California Sur (Balart, 1996).

2.7 SISTEMÁTICA Y ZOOGEOGRAFÍA

Xystreureys liolepis Jordan y Gilbert 1881 (lenguado de dos manchas; fantail sole, nombre común en E.U.A.). Pertenece a la familia Paralichthyidae y agrupa a los que presentan, generalmente, los ojos del lado izquierdo pero en algunas especies son frecuentes los casos de inversión, que pueden alcanzar ocasionalmente hasta el 50 % de la población analizada (Fischer *et al.*, 1995).

Esta familia se distribuye geográficamente en aguas tropicales, subtropicales y templadas en todo el mundo. Comprende 19 géneros con cerca de 86 especies descritas (Norman, 1934; Nelson, 1984; Eschmeyer *et al.*, 1983).

Son depredadores bentónicos, la mayoría se alimenta cerca del fondo, pero una especie (***Paralichthys californicus***) se alimenta a menudo a media agua (Allen y Herbinson, 1990). La mayor parte habita en aguas someras, y un número mínimo alcanza profundidades mayores de 200 m en el talud continental. En general se localizan sobre fondos blandos.

La mayor parte de las especies de Paralichthyidae presentes en el área de pesca 77 (definida latitudinalmente por la FAO desde México a Ecuador), son inferiores a 50 cm de longitud total (Fig. 5). Sin embargo, el lenguado de California alcanza 152 cm de longitud total y 33 kg de peso. Casi todas son de interés comercial limitado, siendo explotadas localmente por pesquerías artesanales o de subsistencia (Fischer et **al.**, 1995).

El género *Xystreurys* incluye tres especies: *X. liolepis*, Pacífico nororiental; *X. grigorjewi*, de las costas del Japón (Minami y Tanaka, 1992) Mar amarillo y noreste del Mar de China (Chen Dagang et **al.**, 1992), y *X. rasile* de las costas de Brasil y Argentina (García, 1987).

Las características distintivas de *X. liolepis* según Eschmeyer et **al.**, (1983) son: cuerpo ovalado; y cubierto por escamas cicloideas. El hocico es de tamaño medio y simétrico en longitud, mandíbulas igualmente desarrolladas en ambos lados con dientes pequeños, cónicos, obtusos, uniseriados y más desarrollados en el lado anoftalmo; línea lateral prolongada por debajo del ojo inferior y muy arqueada por encima de la aleta pectoral; presentan de 120 a 123 escamas en una serie longitudinal.

La aleta pectoral del lado con ojos generalmente de longitud igual o mayor que la longitud de la cabeza y su ápice es aguzado, la del lado anoftalmo es notablemente corta, el color es blanquecino y sin marcas evidentes. Las branquiespinas son cortas y anchas. Las aletas pélvicas son iguales y simétricas, la aleta caudal es redondeada en los juveniles. Pueden presentar, indistintamente, los ojos del lado derecho o izquierdo, estos casos de inversiones son relativamente frecuentes. Papila urinaria situada en el lado con ojos.

Asimismo, presenta dos grandes ocelos o manchas grandes de color pardo oscuro, una situada en el tercio posterior del cuerpo y la otra en las inmediaciones de la curva recta de la línea lateral, es de color pardo a verde oliva. Alcanzan hasta 55 cm de longitud. Las hembras de 19 cm llegan a pesar 1,725 g, con una edad estimada de 8 años (Fig. 10).

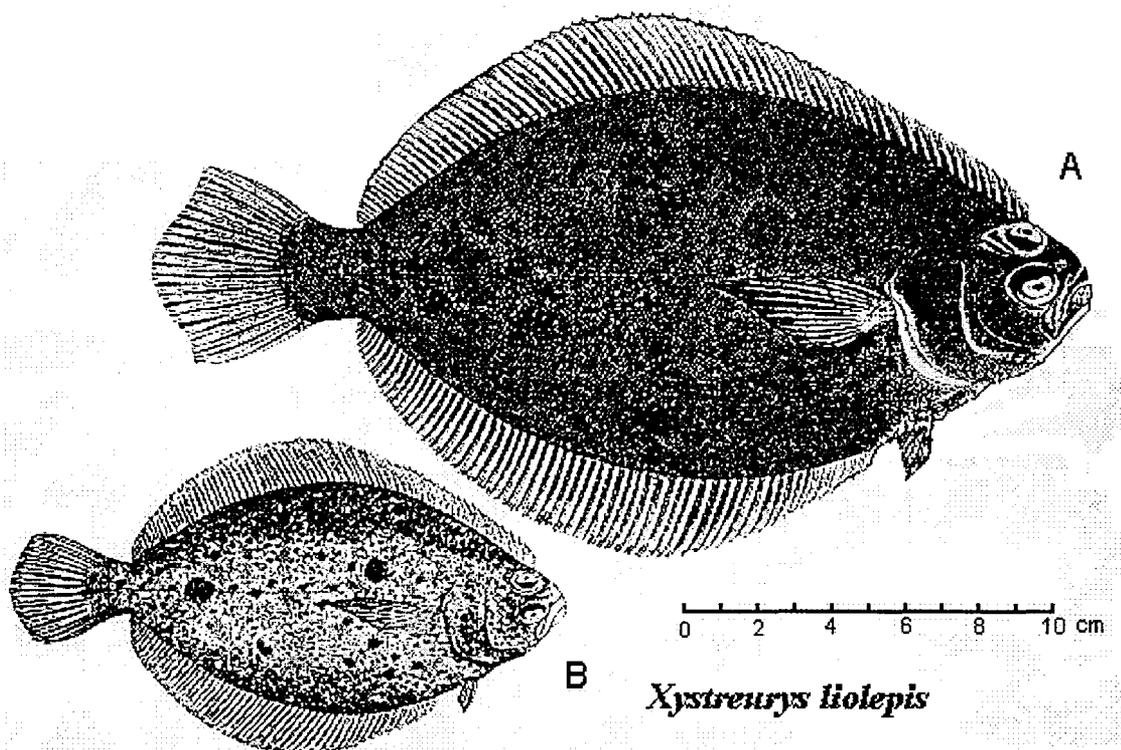


Fig.10. *Xystreureys liolepis* (Jordan y Gilbert, 1881). Adulto (A) y juvenil (B) (Tomado de Kumada, 1940).

El lenguado de dos manchas es una especie carnívora cuya dieta esta constituida por cangrejos areneros (*Blepharipoda occidentalis*), estomatópodos (*Hemisquilla stylifera*), gamáridos, anfipodos y camarones (Natantia), poliquetos y braquiopódos. (Ford, 1965; Tumer et al., 1969; Feder et al., 1974; Allen, 1982; Garcia, 1987).

El tamaño medio de los labios, el desarrollo de los dientes del lado ciego, las branquiespinas cortas y la posición del ojo inferior sugiere que las presas son atrapadas primeramente en el fondo y esto se confirma por la dieta (Allen, 1982). Se infiere que la asimetría morfológica en algunos lenguados representa modificaciones de la cabeza y mandíbulas con relación al comportamiento específico de alimentación (Hubbs y Hubbs, 1945; Ginsburg, 1952; Yazdani, 1969; Policansky, 1982; Ahlstrom et al., 1984; Gibb, 1996). La posición del lóbulo olfatorio y la orientación del ojo inferior al lado sugiere que probablemente el olfato y la visión son usados para localizar el alimento. Su permanencia inactivo y enterrado en la arena, es un comportamiento de acecho (Allen, 1982; Gibb, 1996)

Se distribuye en todo el Golfo de California hasta bahía Monterey, California (Miller y Lea, 1972). Habita en fondos arenosos y lodosos a profundidades de 4 a 140 m (Jordan y Evermann, 1898; Norman, 1934; Roedel, 1953; Miller y Lea, 1972; Feder *et al.*, 1974; Thomson y Mckibben, 1979; Eschmeyer *et al.*, 1983, Fischer *et al.*, 1995).

A continuación se presenta la posición taxonómica del lenguado de dos manchas según Fisher *et al.*, (1995).

Reino Animalia

Phylum Chordata

Subphylum Vertebrata

Grado Pisces

Clase Osteichthyes

División Teleostei

Orden Pleuronectiformes

Suborden Pleuronectoidei

Familia Paralichthyidae

Subfamilia Paralichthynae

Género *Xystreurys* Jordan y Gilbert, 188 1.

Especie *Xystreurys liolepis* Jordan y Gilbert, 188 1.

2.2 DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA

Se localiza desde bahía Magdalena, B.C.S. a la bahía Monterrey, California. También se localiza de manera abundante en la parte norte del Golfo de California, (Phillips, 1963; Fischer *et al.*, 1995). Su distribución se circunscribe a la provincia zoogeográfica sandieguina (Briggs, 1975; Allen, 1982).

Los antecedentes directos son pocos y resaltan los resultados llevados a cabo por Cabrera *et al.*, (1988), quien ofreció una lista taxonómica de peces y su distribución en la costa oeste de Baja California durante dos cruceros entre 1981 a 1982, entre Boca del Carrizal-Cabo Tosco (11° 43' W y 24 ° 16' N) y bahía Sebastián Vizcaíno (115° 34' W y 29° 39' N), donde se recolectaron muestras con red de arrastre. De éstas se registró un total de 10 especies de lenguados, entre las cuales se detectó a *Xystreurys liolepis*, que contribuyó con el 2.3 % del total de pleuronectiformes.

Martínez-Muñoz y Ramírez-Cruz (1992), mencionan que la especie es importante, debido a que llega a alcanzar hasta 50 cm de longitud total, de hábitos costeros y de gran abundancia en la península de B.C.S., congregándose entre 24" y 28" N en profundidades entre 13 y 150 m. Se detectaron sus movimientos hacia zonas someras (< a los 50 m) en los cruceros realizados en verano y hacia zonas más profundas en invierno. La biomasa obtenida registrada fue de 7 a 83 kg/ha. Esta especie junto con el lenguado de California son apreciadas por sus grandes tallas, así como su localización a baja profundidad lo que constituye un recurso muy accesible para su explotación comercial en un corto plazo.

Otros estudios se limitan a registrar a *X. liolepis*, como parte de la fauna de acompañamiento del camarón en ambas costas de la Península de Baja California y Golfo de California y ha sido considerada como una especie abundante en las operaciones de arrastre (Ramírez-Hernández y Arvizu-Martínez, 1965; Ramírez-Hernández et al., 1965; Castro-Aguirre et al., 1970; Pérez-Mellado, 1980; van der Heiden et al., 1982; van der Heiden, 1985).

Por lo que respecta a los antecedentes en E.U.A., Moore y Meams (1980) la incluyeron en un listado ictiofaunístico de la costa de Palos Verdes, California, entre 1970 y 1980, capturada en arrastres de fondo.

Por lo que respecta a la especie del Atlántico sur, *Xystreureys rasile*, se conoce que habita fondos areno-limosos de las costas del sur de Brasil, Uruguay y Argentina. Es considerada una de las especies más comunes del litoral argentino y la más utilizada para el consumo humano. Se distribuye a 23" 06' S. y 47" W., en profundidades entre 26 y 135 m y temperaturas de fondo de 7.3 a 18.8 °C. Se cita como fauna acompañante de la merluza en la pesca de altura junto con *Paralichthys isosceles*, y es dominante entre la línea costera y la isobata de 100 m. Se han obtenido rendimientos por lance de 50 kg, aunque en algunos lances se alcanzaron rendimientos entre 200 y 500 kg/h (García, 1987). Dicho estudio señala la presencia de *X. rasile*, durante todo el año para la zona del Mar del Plata, y es de las especies que contribuyen de manera importante en la industria de la reducción harinera (Angelescu et al., 1958; Bellisio et al., 1979; Nani y González, 1966 citados por García, 1987).

2.3 BIOLOGÍA

Frey (1971), menciona de manera general algunos datos biológicos de *X. lioleis* en las costas del sur de California, E.U.A., puntualiza que la época de reproducción se lleva a cabo de febrero a agosto, con máximo en mayo, esta aseveración también es corroborada por Feder *et al.*, (1974). En cuanto a la dieta señala que los peces adultos se alimentan de poliquetos, camarones, cangrejos y eufáusidos.

Recientemente Gadomski y Caddell (1996), realizaron experimentos en laboratorio para determinar los efectos de la temperatura sobre el desarrollo y supervivencia de los huevos de *X. liolepis* y concluyen que los embriones de huevos incubados son viables a estas condiciones.

De acuerdo con Moser y Watson (1990), desova durante todo el año, con mayor actividad en su segunda mitad (Agosto-Diciembre). Las larvas se localizan en la plataforma continental, principalmente bahía Sebastián Vizcaíno y sur de Punta Eugenia hasta Bahía Magdalena, B.C.S. El promedio de abundancia fue de 8 larvas/10m². La postflexión (transformación a estadio juvenil) del estadio larvario, se verifica en aguas someras (22 a 45 m), y generalmente se lleva a cabo en el epibentos.

Los juveniles del lenguado de California y de dos manchas conviven durante parte del tiempo de su desarrollo sin embargo, divergen tróficamente, mientras *X. liolepis* se alimenta en el fondo de crustáceos de movimiento lento, *P. californicus* acecha por encima del fondo alimentándose de peces y crustáceos rápidos (Allen, 1982; Plummer *et al.*, 1983).

Por otro lado Chen Dagang *et al.*, (1992) señalan algunos aspectos biológicos de *Xystreurus grigorijewi*, en la región del mar Amarillo (China), entre los que destacan la época reproductiva, que se lleva a cabo en mayo y junio, así como la determinación de los parámetros de crecimiento de L_{∞} = 342.56 mm, $k=0.22$ y $t_0=1.02$.

2.4 ECOLOGÍA

Con relación a los aspectos ecológicos de *X. liolepis* y para aquellas otras que conviven en la misma comunidad se ha manejado un término llamado equivalente ecológico, que se aplica a especies de diferente origen filogenético y que aparecen en diferentes áreas, y presentan una función ecológica muy similar (Ricklefs, 1973).

Sin embargo, también puede ser aplicado a especies que aparecen en diferentes comunidades o en la misma comunidad el cual se les llama forrajeros (forage) (Root, 1967; Allen, 1982).

De acuerdo a la morfología del hocico son de dos tipos básicos (i) grandes (> 200 mm de longitud total), con boca simétrica; (ii) pequeños (< 200 mm de longitud total).

Las especies con morfología similar al lenguado de dos manchas son las que pertenecen al primer grupo, entre las que están incluidas el de Cortés (*Paralichthys aestivalis*), de cuatro manchas (*Hippoglossina tetraphthalmus*), de hocico grande (*Hippoglossina stomata*), y el de California (*P. californicus*); todas ellas tienen probablemente comportamientos similares en sus dietas.

Con base en la similitud de su morfología y distribución batimétrica el de Cortés es el que probablemente reemplace ecológicamente al de California en la zona costera (44 m) y las bahías de Baja California y Golfo de California, estas especies comparten estas similitudes con el de cuatro manchas que se distribuye a profundidades de 38 a 138 m, desde Bahía Magdalena al Golfo de California, (Ginsburg, 1952; Haaker, 1975; Thomson y Mckibben, 1976).

Con base en la distribución geográfica, *H. sfomata es*, probablemente la que reemplaza ecológicamente al subadulto de California, que se distribuye desde Bahía Monterey hasta el Golfo de California (Eschmeyer *et al.*, 1983) a profundidades de 10 a 150 m. En cuanto a la dieta de *H. stomata* consiste principalmente de misidacéos, gamáridos y anfipódos, las cuales son compartidas con el lenguado de California con tallas similares (Allen, 1982, Plummer *et al.*, 1983).

Los juveniles de *X. liolepis*, forman parte de un tipo básico de lenguados entre los que se incluyen *Citharichthys fragilis*, *C. sordidus*, *C. stigmaeus*, *C. xanthostigma* y *Lyopsetta exilis*. Este grupo se alimenta generalmente de organismos bentónicos o nectónicos. Específicamente el de dos manchas tiene los dientes en el lado anoftalmo y se alimenta de presas bénticas. Este grupo compite con los juveniles del *P. californicus* pues habitan áreas someras y son abundantes (Allen, 1982).

3. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio corresponde a la plataforma y talud continental adyacente a la costa occidental de Baja California Sur, México, comprendida entre Boca del Carrizal (23° N) y Bahía Sebastián Vizcaíno (29° N) (Fig. 11).

La Península de Baja California es una angosta faja de tierra que corre paralela al litoral del Pacífico a lo largo de más de 1000 km. Debido a esta circunstancia gran parte de su área presenta condiciones similares a las de una isla y ofrece una serie de contrastes con respecto a otras regiones del país (Carranza-Edwards *et al.*, 1975).

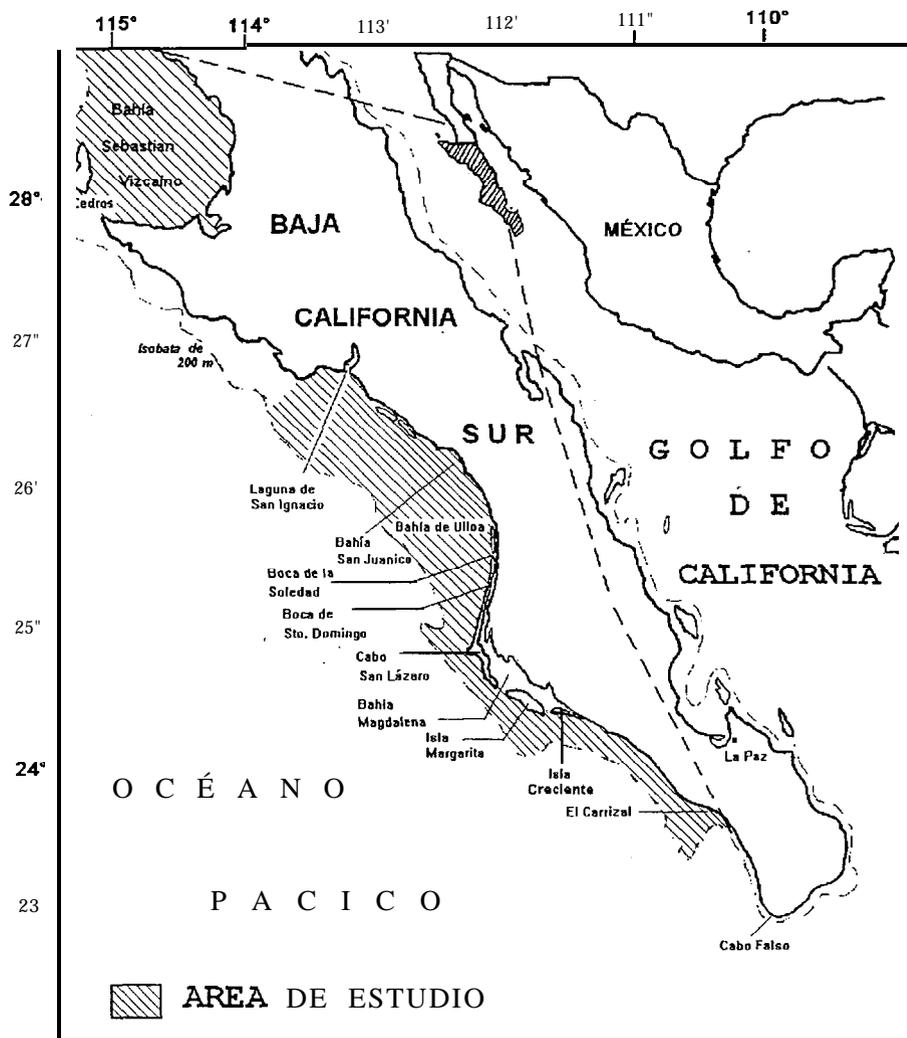


Fig 11. Localización del área de estudio en la costa occidental de B.C.S.

La plataforma continental de la costa occidental de la península de B.C. es estrecha con algunos bancos y en la parte central del estado sur presenta islas paralelas a la costa, como Isla Magdalena e Isla Margarita.

El área de investigación puede dividirse en tres zonas de acuerdo con las temperaturas medias anuales del agua. La primera comprende la parte norte de bahía Sebastián Vizcaíno con temperaturas de 16 a 18 °C; la siguiente desde la parte sur de dicha bahía hasta isla Magdalena (24'' 35' N; 112 ° W), desde 18 a 20 °C y la tercera de isla Magdalena hasta boca del Carrizal de 20 ° a 24 °C (Chávez-López y Schmitter-Soto, 1995).

Desde el punto de vista geológico se divide en dos regiones independientes; la primera que comprende la bahía Vizcaíno parcialmente protegida por islas (Chávez-López, 1995), en esta región se exploró una extensión de 13,580.3 km².

La segunda corresponde a la bahía de Ulloa, que presenta una plataforma de mayor amplitud, en la cual destaca el sistema lagunar Magdalena-Almejas (25'' 50' N; 111° 33 ' W), sin accidentes topográficos que interrumpan el relieve de la plataforma entre 24° y 26'' N. La máxima extensión se presenta en la parte central, con una pendiente suave, la cual se incrementa hacia el norte y el sur, donde la anchura de la plataforma se reduce (Chávez-López, 1995). En esta zona se exploraron 20,843.6 km².

Ambas zonas se encuentran divididas por un bloque de rocas ofiolíticas perpendiculares a la península entre 27'' y 28'' N (Lozano, 1976) correspondiente a Punta Eugenia. La línea de costa de esta área se caracteriza por acantilados y playas rocosas; según la clasificación de Inman y Nordstrom (1971), se trata de costas de colisión.

Hacia el sur aparecen costas de dunas y una serie de cuerpos someros, entre los que destacan la laguna de San Ignacio (26.60'' N.; 113.20'' W.), bahía San Juanico (26.10' N.; 112 40'' W.) y el sistema lagunar Magdalena-Almejas, formado en parte por barreras arenosas paralelas a la costa (Chávez y Schmitter, 1995).

La distribución de los sedimentos de la bahía Vizcaíno comprende desde arena a limo arenoso, con un cambio gradual a sedimentos de textura muy fina conforme aumenta la profundidad. En el Golfo de Ulloa predomina la arena limosa, cubriendo toda el área de la plataforma con focos aislados de arena muy fina, y hacia la plataforma exterior de tipo limo arenoso (Chávez-López y Schmitter-Soto, 1995).

Por lo que respecta al contenido de materia orgánica en los sedimentos, los valores mas altos corresponden a la bahía Vizcaíno. El patrón de distribución de materia orgánica en sedimentos está asociado con sedimentos de textura muy fina, en el Golfo de Ulloa presenta una tendencia a disminuir de norte a sur lo cual permite inferir un acarreo de material que es función de la dirección e intensidad de las corrientes superficiales y de fondo (Chávez-López, 1995).

3.7 CLIMA

El clima de la región es muy seco, según el sistema Köpen (modificado por García,1973), es de tipo (BW) seco desértico con inviernos frescos. La precipitación media anual es de 17 mm (Salinas *et al.*, 1992).

Los sistemas convectivos originados en latitudes menores producen lluvias durante el verano y durante el otoño se asocian a la presencia de ciclones y tormentas tropicales. El período con mayor frecuencia de ciclones en el Pacífico oriental persisten desde junio hasta octubre pero con mayor frecuencia en septiembre (Serra, 1971; Latorre y Penilla, 1988). Estas lluvias se asocian también con la presencia de frentes fríos polares y el corrimiento hacía el norte de la celda semipermanente de alta presión en el pacífico Nororiental (Salinas *et al.*, 1992). Los volúmenes de precipitación promedio registrado durante 1990, estuvieron por arriba de la media histórica debido a una masa de agua oceánica anormalmente cálida (Salinas *et al.*, 1992).

La relación entre el clima oceánico y los volúmenes de precipitación pluvial, ha llevado a analizar la variabilidad climática interanual con objeto de dilucidar alguna periodicidad. Esta relación ha sido asociada con el fenómeno climatológico global conocido como “El Niño” (Rueda, 1983; Reyes-Coca y Rojo-Salazar, 1985; Bradley *et al.*, 1987; Nicholls, 1988; Cavazos y Hastemath, 1990). Es probable que tenga que ver con el calentamiento de latitudes medias, el cual acarrea agua oceánica

cálida del Océano Pacífico central hacia el norte de la costa occidental de las Californias (Norton *et al.*, 1985).

Esta región se encuentra influenciada por dos grandes sistemas de circulación eólica, el giro anticiclónico del Pacífico norte, causante de los vientos alisios del noroeste y el ecuatorial que se extiende a lo largo de Centroamérica en sentido contrario. Estos vientos respectivamente son factor principal de la corriente de California que es fría, proveniente del área subártica y de la corriente costera de Costa Rica, cálida, originada en el ecuador. Ambos sistemas tienen grandes variaciones estacionales cuya influencia llega a ser global (Chavéz-López y Schmitter-Soto, 1995).

3.2 OCEANOGRAFÍA

La costa occidental de la península esta influenciada por un flujo superficial con dirección al ecuador representando la parte noroeste del Giro Anticiclónico que domina la circulación superficial en el Pacífico norte (Sverdrup *et al.*, 1942). Por abajo de esta corriente y sobre el talud continental se desarrolla un contraflujo en dirección norte. Este patrón de circulación superficial hacia latitudes bajas y contraflujo subsuperficial hacia latitudes altas es conocido como un sistema de corrientes de frontera oriental (Wooster *et al.*, 1963), que en este caso es el Sistema de la corriente de California. Este sistema comprende las costas occidentales de los E.U.A. y de la península de Baja California, México. Se encuentran en ella otras corrientes y contracorrientes importantes permanentes y temporales (Fig. 14). Este sistema de corrientes esta compuesto por la Corriente de California, la contracorriente de California, la corriente de Davidson y la contracorriente del sur de California (Wyrcki, 1965, citado en Cervantes, 1988).

La corriente de California sigue una dirección paralela a la costa hasta llegar casi al 'extremo de la península. Esta corriente se origina aproximadamente a los 48" N como una extensión de la corriente de las Aleutianas (Sverdrup *et al.*, 1942). Los estudios sobre su variación estacional, en la región central de Baja California (25" a 30" N.) revela que presenta su máximo desarrollo en primavera y principios de verano y su mínimo en invierno (Pavlova, 1966). Puede presentarse una contracorriente superficial en Baja California hasta el sur de Punta Concepción (Reid *et al.*, 1958).

La masa de agua es de tipo subártico. Estas aguas provenientes del norte dan a la corriente características superficiales notables, como aguas frías (menores de 20°C) baja salinidad (menos de 34 ‰), así como alto contenido de oxígeno disuelto (6 a 7 ml/l) y rica en concentración de nutrientes (Sverdrup *et al.*, 1942; Wyrki, 1965).

El límite exterior de la corriente de California esta localizado entre aguas del subártico y se ubica en latitud 32°N a una distancia aproximada de 700 km de la costa. El volumen total de transporte de la corriente de California es aproximadamente de 10 millones m³/seg, pero debido a la gran amplitud de la corriente no alcanza velocidades altas excepto en zonas de alta turbulencia giratoria o remolinos (eddies). En términos generales se mueve lentamente hacia el suroeste (Sverdrup *et al.*, 1942).

En su dirección hacia el sur, por calentamiento, evaporación, precipitación y mezcla con otras aguas la corriente se modifica, encontrándose un mayor porcentaje del agua subtropical mientras más al sur se encuentre (Reid *et al.*, 1958; Kin'dyushev, 1970; Roden, 1972). Cuando se produce el encuentro con la corriente costera de Costa Rica, entre los 25° y 20° N., cambia su dirección hacia el oeste y se origina la corriente Norecuatorial.

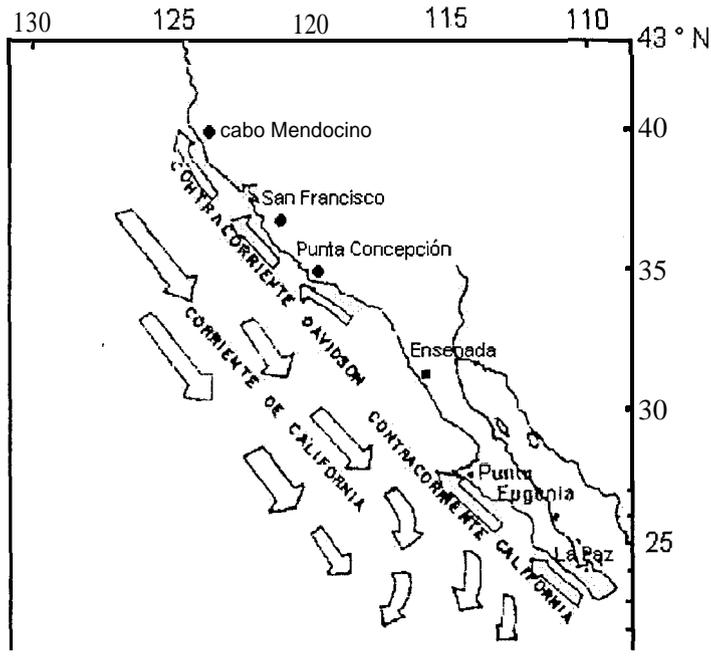


Fig. 12. Circulación de la corriente de California y la contracorriente de California en las costas de California (Tomado de Reid, 1960)

También en forma permanente existe una **contracorriente** subsuperficial o contracorriente de California que proviene del sur por debajo de los 200 m. Fluye hacia el norte sobre el talud continental a lo largo de la costa oeste de Baja California y de los E.U.A. (Sverdrup *et al.*, 1942; Reid *et al.*, 1958).

Esta corriente subsuperficial presenta el mecanismo principal de ingreso al norte de la masa ecuatorial con ciertas particularidades como mayor temperatura y salinidad, así como bajo contenido en oxígeno disuelto y concentración de fosfatos inorgánicos.

Existen dos tipos de masas de agua que forman parte del sistema de la contracorriente de California, las aguas que provienen del oeste, pertenecientes al Pacífico central y las aguas de surgencias originadas de las capas inferiores de la columna de agua. Las otras dos corrientes son las de Davidson que representa un flujo superficial hacia el norte originado en Punta Concepción, California, que constituye parte del giro semipermanente que se observa en el canal de islas al sur de la punta referida (Reid *et al.*, 1958).

La corriente costera de Costa Rica que representa el brazo en dirección norte del semigiros ciclónico que se observa en la costa Pacífica de América Central esta corriente es resultado del encuentro de la contracorriente ecuatorial y tiene una considerable variación en el transporte estacional. Durante la estación de mayor desarrollo se extiende hasta la entrada del Golfo de California, lo cual representa la principal fuente de la masa de agua superficial tropical, con características de alta temperatura ($>25^{\circ}\text{C}$), alta salinidad ($> 34 \text{ ‰}$), bajo contenido de oxígeno disuelto ($< 1 \text{ ml/l}$) y nutrientes en la capa superficial (Wyrski, 1965).

Frente a la Península de Baja California, el flujo de la corriente de California disminuye en invierno y se produce una contracorriente costera llamada corriente de Davidson que circula en dirección norte (Gulland, 1971; Robles-Gil, 1985). Con los vientos del norte en primavera la corriente de California se acerca a la costa, eliminando la contracorriente superficial de Davidson (Wyllie, 1966) y condicionan la aparición de surgencias a lo largo de la costa (Walsh *et al.*, 1974).

La contracorriente subsuperficial, que llega hasta los 35° ó 40°N , en contraste con el flujo de la superficie que alcanza hasta 7 ml/l de oxígeno disuelto, la corriente profunda tiene concentraciones bajas de oxígeno (Reid *et al.*, 1958).

Las surgencias son una característica prominente de la 'costa occidental de la península y varían estacionalmente. Este fenómeno consiste en el movimiento hacia la superficie de las aguas más profundas y por tanto, más frías y más ricas en nutrientes (Sverdrup, 1941; Roden, 1972; Wrigth, 1976).

Los vientos del norte y noroeste provocan el fenómeno de surgencia que generalmente se intensifica entre marzo y julio. Los registros de la temperatura superficial muestran que en la costa se dan temperaturas bajas en ciertas localidades separadas por regiones de mayor temperatura superficial. En las regiones de surgencia intensa la temperatura superficial de primavera es más baja que la temperatura de invierno y en regiones de baja surgencia, la temperatura es relativamente mayor. En las áreas de intensa surgencia el agua con bajas temperaturas fluyen en dirección sur. Una importante región de intensa surgencia se establece alrededor de los 24 "N.

Con mayor frecuencia se presentan surgencias al sur de Punta Eugenia y al sur de Bahía Magdalena. Ambas regiones tienen su mayor actividad durante los primeros meses del año. Asimismo, hay surgencias a los 28" N cerca de Cabo Colnett (3 1" N., 116" W.) son frecuentes y estas aguas de baja temperatura y alta salinidad que afloran en las cercanías de la Bahía Sebastián Vizcaíno, o a su interior (Groves y Reid, 195 8).

La gran importancia de este fenómeno es la productividad de las aguas de la costa, debido a que el ascenso del agua lleva nutrientes hacia la zona eufótica y la distribución del fitoplancton (Sverdrup et al., 1942; Gulland, 197 1). La importancia de estos afloramientos radica que en latitudes bajas y en determinadas épocas del año, la superficie del agua muestra temperaturas que difieren tanto como 12 °C y comúnmente de 3" a 9 .°C en puntos separados sólo dos millas (Hubbs, 196 1).

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.7 *Cruceros de pesca exploratoria*

Los datos y muestras provienen de las campañas de prospección pesquera que se llevaron a cabo de abril de 1988 a septiembre de 1990, en este lapso se efectuaron un total de nueve cruceros de pesca exploratoria, con un total de 148 arrastres (Tabla 2). Estas campañas cubrieron una zona amplia de la costa occidental de la Península de Baja California abarcando la plataforma y talud continental. La red de estaciones se inicio en los 23° N., cerca de la localidad Boca del Carrizal a bahía Sebastián Vizcaíno 29° N. (Fig. 11). La elección de las estaciones fue el resultado de prospección ecosónica del fondo con ecosondas de penetración y sonar. Con estos equipos se determinó el perfil del fondo marino para seleccionar los fondos susceptibles de arrastre. Una vez comprobada la calidad de fondo **arrastrable**, se registraron las coordenadas y el rumbo, con lo cual el buque pudo ubicarse en las mismas estaciones en cruceros posteriores mediante el uso del navegador por satélite. Las embarcaciones empleadas para el estudio fueron el Barco Escuela “Marsep XVI” propiedad de la Secretaría de Educación Pública y el Buque Oceanográfico “El Puma” perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México.

Los lances realizados por el Marsep XVI se efectuaron en zonas de poca profundidad de 13 a 60 m. Este barco se caracteriza por estar diseñado típicamente para la captura de camarón. En el Puma, los arrastres se realizaron a mayores profundidades, de 50 a 250 m de profundidad.

Los muestreos se llevaron a cabo sobre transectos predeterminados más o menos perpendiculares a la costa (Cochran, 1977) en el caso del B/O El Puma. Por lo tanto, se fijaron un cierto numero de estaciones de arrastre que coinciden con un nivel de profundidad determinado. Esta red de estaciones se fijó con el objeto de tener una secuencia repetitiva temporal.

El arte de pesca empleado en El Puma fue una red camaronera con una abertura de boca (longitud de la relinga superior) de 20 m, 18 m de longitud del cuerpo y luz de malla de 3 cm adaptado a la red para realizar arrastres por popa. En el Marsep XVI se emplearon dos **redes gemelas** camaroneras de 13.5 m de relinga superior y una longitud de 21 m con un copo interno con abertura de malla también de 3 cm éstas operaron conjuntamente arrastrando por babor y estribor.

Las nueve campañas se distribuyeron temporalmente durante distintas épocas del año en el período de estudio, por la disponibilidad de uso de buque, particularmente, en el caso de El Puma.

Para cada crucero y en cada una de las estaciones de colecta se obtuvo el registro de parámetros de referencia y ambientales (v. anexo 1).

TABLA 2. Campañas realizadas en el B/E MARSEP XVI y el B/O El PUMA en el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S. N° de lances donde se capturó *X. lolepis* (+).

	CAMPANAS	FECHAS	EPOCA	No ESTACIONES	N° de Lances (+)
1	MAR XVI-I	[25/28]-04-88	PRIMAVERA	5	4
2	MAR XVI-2	[28/02]-05-88	PRIMAVERA	5	3
3	MAR XVI-3	[28/30]-06-88	VERANO	6	1
4	MAR XVI-4	[26/29]-07-88	VERANO	10	9
5	EP-8810	[03/08]-10-88	OTOÑO	20	10
6	EP-8902	[26/04]-02-89	INVIERNO	22	8
7	EP-8907	[26/04]-07-89	VERANO	22	4
8	EP-9003	[07/13]-03-90	INVIERNO	27	11
9	EP-9009	[04/07]-09-90	VERANO	31	16
Total				148	66

4.1.1 Parámetros de referencia

1.- Posición Geográfica. La localización de los lances de pesca se determinó con el equipo de navegación con que contaba cada uno de las embarcaciones: a) navegación por estima (Marsep XVI) b) navegador por satélite (El Puma).

2. - Fecha y hora local.

3.- Tiempo de arrastre. La duración efectiva de cada lance (desde la estabilización de la red en el fondo hasta el comienzo de su izado) fue de 20' promedio, con un mínimo de 3' y un máximo de 30'.

4. - Velocidad de arrastre. La velocidad media fue de 3 nudos. En el caso del Marsep XVI la velocidad se estandarizó a 2.2 nudos (4 km/h), para el Puma fue a 3 nudos (5.4 km/h).

4.1.2 Parámetros ambientales

1.- Profundidad. Durante todas las operaciones de muestreo y a lo largo de los recorridos de estación a estación se utilizó el equipo de registro de profundidad con los siguientes equipos: Sonar Simrad, Ecosonda de Penetración EDO-Western, Ecosonda Furuno Mark II y Ecosonda de Alta Resolución Koden CVS-882 1 y eventualmente estimaciones cartográficas de acuerdo a la ubicación geográfica de la estación.

2.- Tipo de sedimento. La verificación de la textura del fondo se realizó con dragas geológicas Smith-McIntire y Van Veen, para su análisis posterior en el laboratorio.

3.- Salinidad. Los datos de salinidad fueron medidos utilizando un salinómetro, extraídas de las muestras de agua, obtenidas con botellas Niskin, Van Dom o en su caso con el CTD (Conductivity-Temperature-Depth recorder).

4. - Temperatura. Se tomó la temperatura superficial con un termómetro de cubeta y la temperatura de fondo a partir del agua extraída con la botella Niskin y del sedimento que se colectaba con la draga. En el Marsep XVI no se registraron datos de salinidad y temperatura, porque no se disponía del equipo correspondiente.

4.1.3 Manejo de las capturas de peces

Cada una de las capturas se analizaron a bordo y fueron procesadas en su totalidad para cada uno de los lances positivos. Una vez descargada la captura a bordo se homogeneizó, se tomó una muestra separando los grupos faunísticos mayores tanto de peces como de invertebrados y se registraron los datos de captura. El peso total de cada uno de los grupos se registró mediante un dinamómetro con capacidad de 100 kg (grupos de alta biomasa) y una balanza granataria OHAUS (0.1 g) de doble escala (para el registro de pesos individuales).

Para el lenguado de dos manchas, se registraron los siguientes datos: 1) peso total de la captura, 2) número total de individuos, 3) peso total de la especie. Para cada individuo se tomaron los siguientes: 4) longitud patrón, 5) peso, 6) seso, 7) madurez gonádica, y 8) posición de los ojos. Posteriormente se guardaban en bolsas de plástico con su clave y se congelaban, en otras ocasiones se fijaban en una solución de formalina al 10%.

4.1.4 Análisis Taxonómico

En el laboratorio los lenguados fueron separados, lavados, reetiquetados y preservados en alcohol isopropílico al 40%. Posteriormente se tomaron las mediciones de la longitud patrón por medio de un ictiómetro convencional (con precisión de 1 mm) y la determinación del peso con una balanza **granataria** (con precisión de 0.1 g).

La identificación taxonómica de los lenguados que no se identificaron a bordo del barco se determinó en el laboratorio por medio de los estudios de Jordan y Evermann (1898); Norman (1934); Ginsburg (1952); Miller y Lea (1972); Thomson y Mckibben (1979); Eschmeyer et *al.* (1983).

4.2 DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA

4.2.1 Área de barrido

El método de evaluación de la abundancia de los peces es el denominado “área barrida” (Alverson y Pereyra, 1969), este se basa en el supuesto de que la captura por unidad de esfuerzo y sus variaciones están en función de la densidad del stock en el área muestreada y proporcionales a la densidad del recurso (Ricker, 1975). Estos son factores de suma importancia para la evaluación de los recursos en exploración (Ulltag, 1977).

Los resultados de la abundancia se expresaron en términos de densidad (ind/ha) y biomasa (kg/ha). Para estimarlos fue necesario calcular el área de barrido para cada red utilizada y en la captura.

El tiempo de arrastre y velocidad fueron registrados para posteriormente estimar el área de barrido (**AB**). Para cada embarcación fue calculada el área de barrido: Marsep $AB = (13.5 \text{ m} * 2) (4000 \text{ m/h}) * \text{ tiempo de arrastre}$. En el Puma fue $AB = (20 \text{ m}) (5400 \text{ m/h}) * \text{ tiempo de arrastre}$ (v. anexo 2).

4.2.2 Análisis ecológico

La información básica de cada una de las estaciones por crucero se concentró en tablas, con el registro de los datos de referencia de la estación, parámetros ambientales, así como los registros de las capturas normalizadas para cada una de las estaciones donde únicamente se capturaron lenguados (v. anexo 2).

4.2.5 Distribución geográfica y batimétrica

- a) Distribución espacio-temporal. Para transcribir en mapas las **densidades**, se asignaron los valores de abundancia (**ind/ha**) en función de la posición final marcada del transecto por el navegador por satélite.

De acuerdo con la ubicación de estos valores se trazaron las **isolíneas** de densidad, quedaron unidos, aquellos con valor de 0 **ind/ha** (ausencia de lenguado) y valores mayores en varias categorías. Esto permitió establecer su distribución y variación temporal.

- b) Distribución y abundancia batimétrica. La captura de *X. liolepis*, se agrupó por estratos de **profundidad** y consistió en estimar la biomasa (**kg/ha**) por **profundidad**, para la especie en cuestión en estratos de profundidad preestablecidos (1 0-30; 3 1-50; 5 1-70; 7 1-90; 9 1-1 10; 111-130; 131-150 metros).

4.3 ESTRUCTURA POBLACIONAL

4.3.1 Estructura de tallas

La estructura de la población se representó en histogramas de frecuencias de tallas los cuales se hicieron con intervalos de 15 mm. Los histogramas se obtuvieron para cada sexo, con periodicidad mensual (machos, hembras e indeterminados).

4.3.2 Aspectos reproductivos

Madurez Gonádica. El análisis gonádico permitió establecer la época del año de mayor actividad reproductiva. La identificación de los sexos y de las fases de maduración sexual se hizo por inspección visual de las gónadas de acuerdo a la escala de desarrollo sexual para peces, propuesta por Nikolski (1963), asignadas mediante una escala cualitativa como sigue:

I.- Individuos jóvenes que aún no han alcanzado la madurez sexual, gonádas de tamaño muy pequeño (inmaduros).

II.- Las gonádas de mayor tamaño sufren un incremento muy rápido en peso. Los testículos cambian de transparentes a un color rosado (descanso).

III.- Productos sexuales maduros. Las gonádas alcanzan su **máximo** peso, pero los productos sexuales aun no salen al exterior cuando se aplica presión al vientre en proceso de maduración.

IV.- Los productos sexuales se expulsan en respuesta a una ligera presión de la región abdominal. El peso de la gonádas decrece rápidamente desde el principio del desove a su terminación (maduros).

V.- Los productos sexuales se han expulsado. Las **gonádas** tiene apariencia de un saco desinflado. Generalmente contienen unos cuantos óvulos residuales y los testículos algo de esperma residual (desovados).

4.3.3 Talla de primera madurez sexual

La talla de primera madurez sexual se consideró como la longitud en la cual por lo menos el 50 % de las hembras de esa talla se encuentran maduras (Holden y Raitt, 1975).

4.3.4 Proporción de sexos

La proporción de machos y hembras se estimó durante todas las campanas efectuadas, indicando la incidencia de hembras ovígeras. Esto se calculó por medio de la relación **hembras/hembras+machos**. Además se realizó el **análisis** estacional, esta relación también se estimó para todo el período de estudio. La comparación de los períodos reproductivos de la especie en términos de tiempo, proporciona una idea de la secuencia generacional de la población (Bagenal y Tesch, 1978).

5. RESULTADOS

5.1 CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS

En el área de estudio se observaron cambios estacionales e interanuales de salinidad y temperatura durante el período de estudio. La temperatura superficial presentó oscilaciones más notables, con valores entre 15 °C y 26 °C, mientras que la temperatura de fondo varió entre 13 y 17 °C (Fig. 13).

La temperatura se registro durante 1988 y 1990, en verano la temperatura superficial fue de 23 °C y 26 °C respectivamente, mientras que la temperatura de fondo fue de 16.5 °C y 15 °C.

En 1989 la temperatura de verano fue más fría con relación a los otros dos años, se registró una diferencia de un grado tanto en la temperatura superficial (17-18 °C) como la de fondo (13-14 °C).

La temperatura de fondo en 1989 se mantuvo en un intervalo entre 13 ° y 14 °C sin cambios importantes, salvo las oscilaciones registradas en 1988, como se observa en la figura 13. Sin embargo es de notar que se esperaba la mayor temperatura en verano pero fue lo contrario, pues en invierno fue ligeramente más alta y esto se vio reflejado de igual manera en la temperatura superficial.

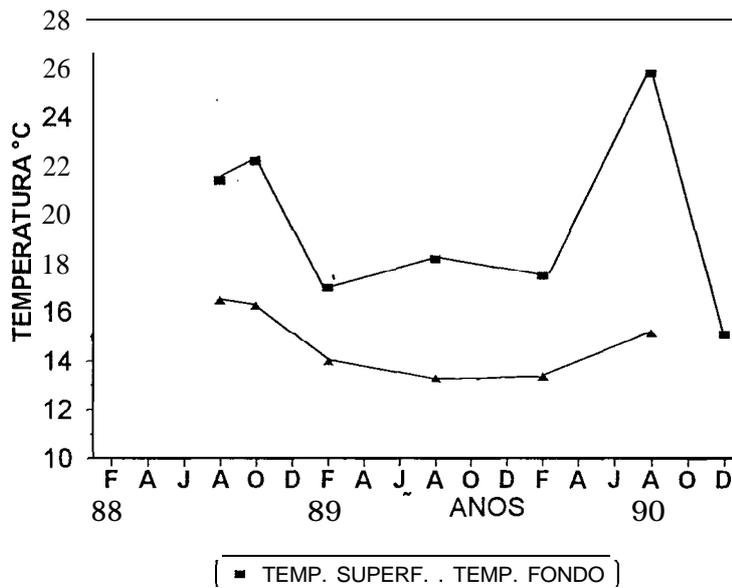


Fig. 13. Variación de la temperatura superficial y de fondo en la costa occidental de B.C.S. durante el período de 1988 a 1990.

La variación temporal de la salinidad en las masas de agua durante el período de estudio mostró también oscilaciones importantes, registrándose un rango de 31.5 a 35 ‰. Las mínimas salinidades se obtuvieron en octubre de 1988, así como en febrero de 1989, mientras que la máxima registrada fue de 35 ‰ en febrero de 1990 (Fig. 14).

Se observaron cambios tanto de la temperatura como de la salinidad es decir, se presentaron patrones inversos en el promedio registrado para estas variables lo que quizá refleja las condiciones de las corrientes oceánicas más cálidas durante 1988 y 1990, y un efecto inverso durante 1989.

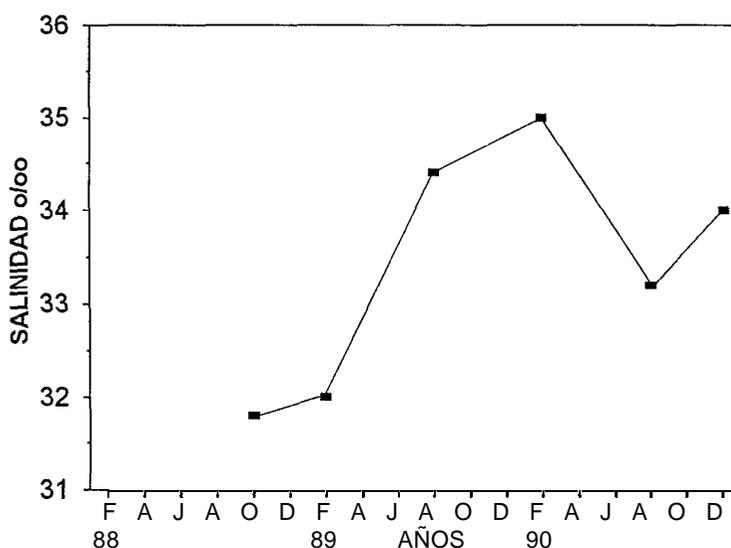


Fig. 14. Variación temporal de la salinidad en la costa occidental de B.C.S. durante 1988 a 1990.

5.2 *Análisis de las capturas*

La captura total de los pleuronectiformes con relación a los demás peces óseos contribuyeron con el 10 % promedio durante las campañas realizadas. Las máximas capturas de pleuronectiformes se obtuvieron en las campañas realizadas en El Puma en julio de 1989 y septiembre de 1990, con 1,270 kg y 1,205 kg respectivamente, mientras las realizadas en el Marsep XVI entre abril y julio de 1988, se capturó un total de 680.0 kg.

La captura total de *Xystreurys liolepis* fue de 450 kg en el período de estudio, se obtuvo aproximadamente un promedio de 75 kg por crucero lo que significó el 11% de la captura de pleuronectiformes. El rendimiento promedio aproximado por lance fue de 8.3 kg/30' de arrastre, considerando los lances donde se capturó el lenguado de dos manchas.

La captura mínima de *X. liolepis* se obtuvo en las campanas del Puma en febrero de 1989 con 45 kg (3.1 kg/30') y la máxima se registró en julio de 1989 con 110 kg (27.0 kg/30'). Durante los cruceros realizados en marzo y septiembre de 1990 la captura se mantuvo en un promedio de 100 kg (5.5 kg/30'). Por lo que respecta a las campañas realizadas entre abril y julio de 1988 en el Marsep se capturó 80 kg (4.5 kg/30') del lenguado de dos manchas (Fig. 15).

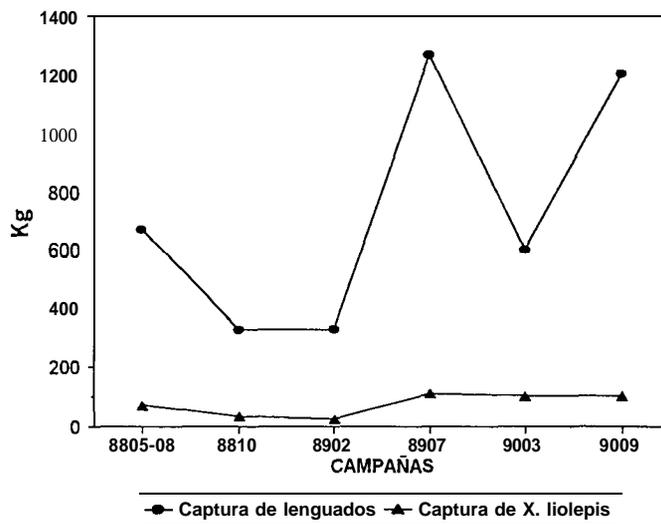


Fig. 15. Captura de pleuronectiformes y de *X. liolepis* en la costa occidental de B.C.S. de 1988 a 1990.

Se analizó la composición de la captura por familia del orden pleuronectiformes, así, la familia Paralichthyidae aportó mayor proporción en las capturas con 85.8 %, seguida por Pleuronectidae con 12.0 %, después Cynoglossidae con 1.15 % y finalmente, la familia Bothidae con 1 %. (Fig. 16). La familia Paralichthyidae estuvo representada por 11 especies, Pleuronectidae y Bothidae con 4 y Cynoglossidae con una. (v. anexo 1).

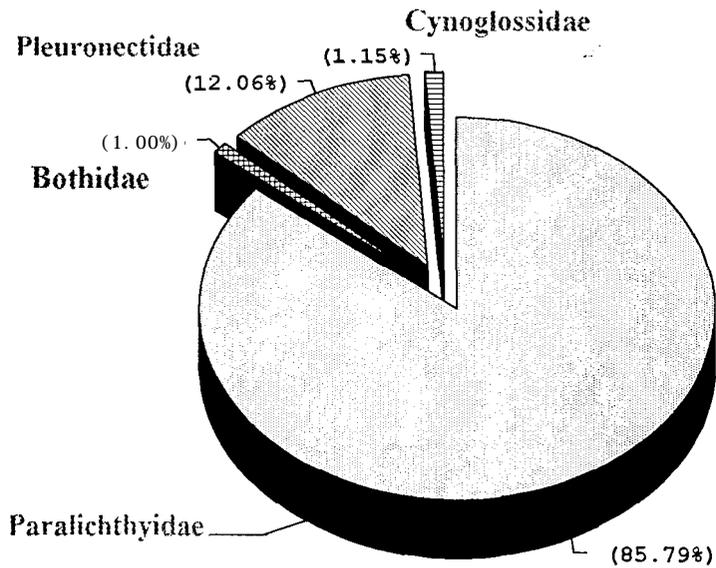


Fig. 16. Composición de la captura de pleuronectiformes por familia en la costa occidental de B.C.S. de 1988 a 1990.

La composición por especies de la familia Paralicthyidae, de estas la de mayor aporte fue *Citharichthys xanthostigma* considerada por ello la más abundante en número y en peso, con 42.0 %; seguida por *Hippoglossina stomata* con 13.3 %, *Citharichthys fragilis* con 12.6 % y *X. liolepis* con 9.0 %, y con valores más bajos se encuentran otras de importancia como *Paralichthys californicus* con 5.0 % de la composición como se puede apreciar en la figura (Fig. 17).

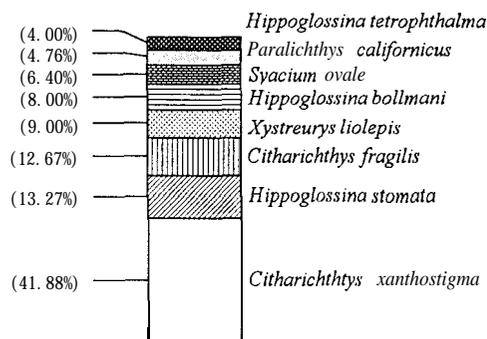


Fig. 17. Composición de la captura por especies de la familia Paralicthyidae durante las operaciones de pesca exploratoria en la costa occidental de B.C.S. de 1988 a 1990.

La composición de la captura por especie de pleuronectiformes durante el período de estudio, mostró ser variable en cada campana, se puede observar en la figura 18 que *Citharichthys xanthostigma* y *C. fragilis* fueron las que presentaron mayor frecuencia, con mayor constancia la primera con un promedio del 45% en todas las campañas, mientras *C. fragilis* se registró con mayor frecuencia en octubre de 1988 y marzo de 1990.

Otra de las especies importantes por su frecuencia en la captura fue *Hippoglossina stomata* que se registró en el total de campanas realizadas con un promedio de 10%. *X. liolepis* se capturó con mayor frecuencia en las campanas llevadas a cabo en el período de abril a julio de 1988 en el Marsep con el 20%, posteriormente descendió su frecuencia de captura hasta llegar al 3% de aparición en marzo de 1990, para después incrementar a 10% en septiembre de 1990.

Pleuronichtys ritteri también frecuente en las capturas y su mayor proporción en las campañas del Marsep en 1988 y julio de 1989 con el 20%. Las otras especies de lenguados también fueron capturados durante todos los cruceros realizados solamente con frecuencias menores del 8%, aunque esto no resta su importancia en la aportación en la captura de pleuronectiformes (Fig. 18).

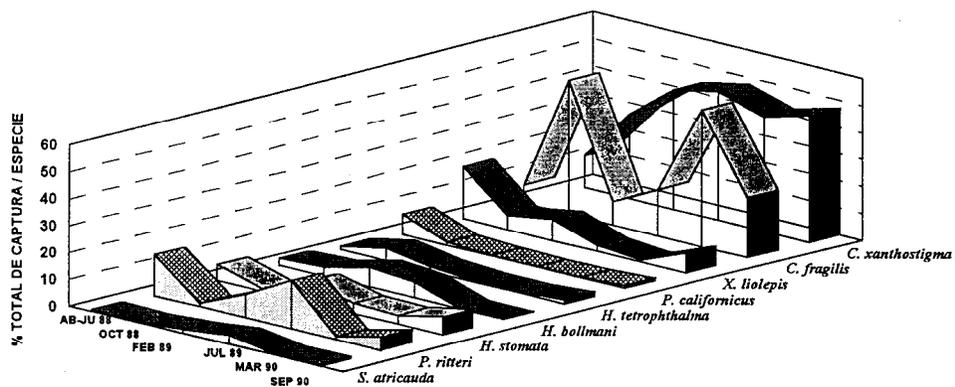


Fig. 18. Frecuencia de captura de las especies más importantes de pleuronectiformes durante las operaciones de pesca exploratoria efectuadas en la costa occidental de B.C.S. de 1988 a 1990.

Es importante aclarar que *C. xanthostigma*, *C. fragilis* e *H. stomata*, fueron las más abundantes en densidad numérica, a diferencia de *P. californicus*, *H. tetrophthalma* y *X. liolepis* especies que

participaron en menor número, pero con mayor talla y peso, lo que contribuyó al incremento de la biomasa.

5.3 DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA

La distribución espacio-temporal de *Xystreureys liolepis*, en el área de estudio abarcó desde el transecto más sur, cerca de la localidad Boca del Carrizal ($23^{\circ}33'19''$ N) hasta la más norteña que se localizó en bahía Sebastián Vizcaíno ($28^{\circ}31'62''$ N.) de la costa occidental de Baja California. Presentó una frecuencia de aparición de 43 %, en 148 arrastres efectuados durante las nueve campañas de pesca exploratoria, obteniéndose una captura total de 450 kg. Las áreas con mayor abundancia se localizaron dentro de la isobata de los 100 m de la plataforma continental en las costas aledañas a bahía Magdalena y concentrándose también en la bahía de Ulloa.

En las campañas efectuadas en las diferentes épocas del año durante el período de investigación se registraron las máximas biomásas estimadas entre las latitudes $24''$ N y $26''$ N. El valor mínimo de la biomasa fue de 0.180 kg/ha, el valor máximo se obtuvo en $25''$ N con 92.3 kg/ha en julio de 1989, la captura en general se mantuvo en un promedio de 15 kg/ha en esta misma latitud. Por lo que respecta a las biomásas registradas a 24° y $26''$ N se observó mayor variabilidad, la máxima se registró en marzo de 1990 con 32 kg/ha, en cuanto a los valores registrados en las demás campañas éstos fueron menores de 12 kg/ha (Fig. 19).

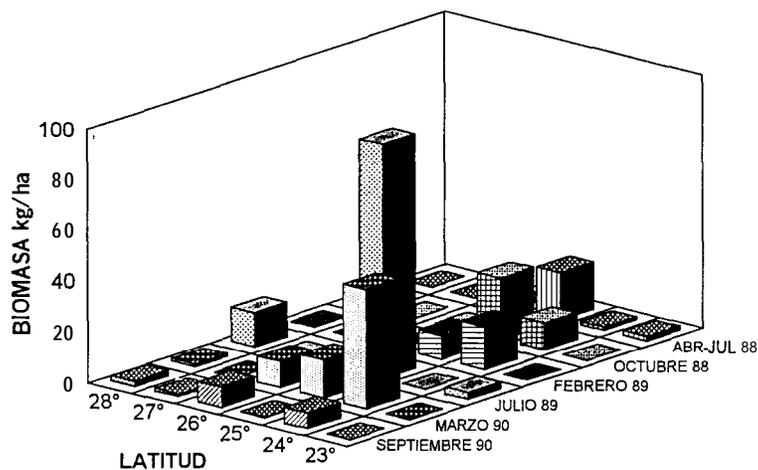


Fig. 19. Variación espacio-temporal de la biomasa por campaña de *X. liolepis* durante el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.

En las latitudes 23°, 27" y 28" N se estimaron biomazas menores a 8 kg/ha, el promedio fue de 2.0 kg/ha. Es importante señalar que en la latitud 27" N fue donde se obtuvieron los valores de biomazas más bajos, esto quizá por el tipo de fondo rocoso que caracteriza a esta área adyacente a la línea de costa y por esto no se efectuaron arrastres en la zona (Fig. 20), es decir, su aparente poca abundancia se relaciona con esta situación.

La valores de la biomasa estimada por campaña para *X. lolepis* mostró valores mínimos de 11 kg/ha en febrero de 1989 y máximos de 108.4 kg/ha en julio del mismo año, con un valor promedio de 50.6 kg/ha por crucero (Fig. 20). También es importante notar que las abundancias más altas se obtuvieron durante las épocas de verano en los tres años de investigación.

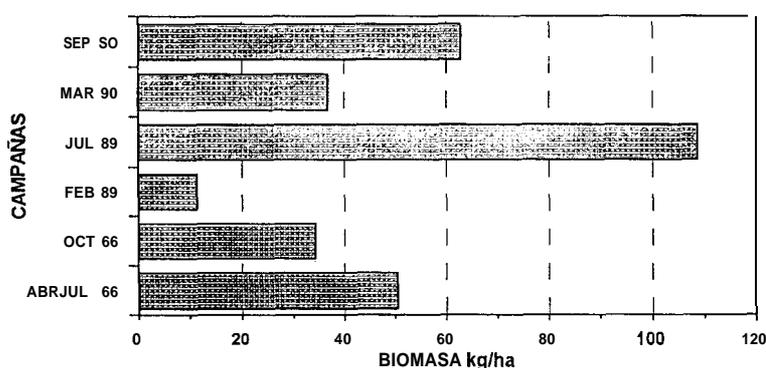


Fig. 20. Variación de la biomasa por campaña de *X. lolepis* durante el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.

De las campañas llevadas a cabo durante el estudio se realizaron 148 arrastres de pesca exploratoria, de los cuales se capturó en 66 lances donde se capturó *X. lolepis*, correspondientes al 44.6 % del total. La campaña con mayor frecuencia de aparición fue la del período abril-julio de 1988 con el 63.3 %, seguida por la efectuada en septiembre de 1990 con el 58%, mientras la mínima se registro en julio de 1989 con el 18.2 %, esto se debe a que el número de estaciones se concentraron, en su mayor parte en bahía Vizcaíno.

Los lances de pesca operaron entre 13 y 237 m de profundidad, en tanto que el lenguado de dos manchas se capturó desde los 13 m hasta los 150 m con una variación en su abundancia con relación al gradiente batimétrico.

Se presentó una frecuencia de ocurrencia de 79 % en lances positivos entre 10 y 90 m. La temperatura de fondo presentó valores entre 11 °C y 22 °C, pero la captura fue relativamente más frecuente entre 12 °C y 17 °C (Tabla 3).

TABLA 3. Frecuencia de ocurrencia (FO), densidad (ind/ha), biomasa (kg/ha), profundidad (m), y temperatura (°C) de *X. liolepis* en diez campañas de pesca exploratoria durante el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.

Campaña	Arrastres	Temp. de	Salinidad	Estrato de	FO	ind/ha	kg/ha
	Positivos	Fondo (°C)	‰	Profundidad	%		
Abril-julio 1988	17			13-165	63.3	12.1	1.6
Octubre 1988	10	14.0 - 17.0	28.0 - 34.2	31 - 180	45	30.55	6.3
Febrero 1989	8	12.5 - 15.0	30.0 - 33.0	25-168	31.8	24.82	4.9
Julio 1989	4	11.0 - 22.0	33.6 - 39.2	31 - 197	18.2	19.26	20.1
Marzo 1990	11	11.0-16.0	33.0 - 35.5	37-237	40.7	32.04	18.9
Septiembre 1990	16	11.5-20.0	33.5-39.2	42-312	58	71.86	68

Al estimar la abundancia por campana se detectó que la densidad relativa mostró un mínimo de 12.1 ind/ha en el período abril-julio de 1988 y la máxima de 72 ind/ha en septiembre de 1990, equivalente en biomasa a 1.6 kg/ha y 68 kg/ha respectivamente (Tabla 3). Como se observa en la figura 21, se presenta un patrón definido entre las medidas de abundancia y generalmente la densidad fue menor con relación a la biomasa casi en todas las campañas efectuadas, excepto en julio de 1989 donde fueron muy parecidas las estimaciones de abundancia. En tanto que las campañas realizadas en 1990 fueron relativamente más altas que las de años anteriores.

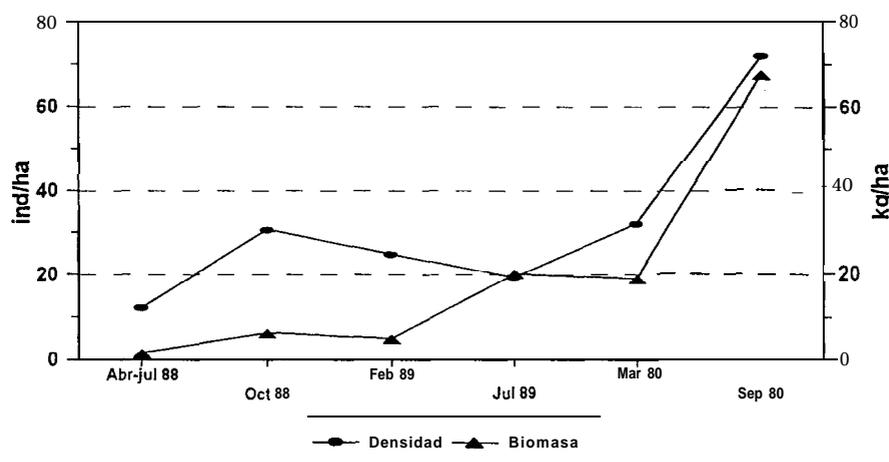


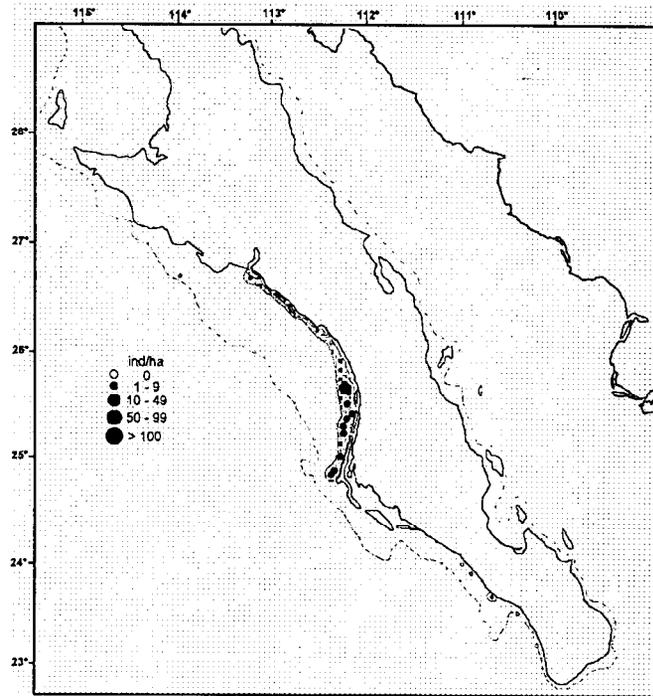
Fig. 21. Variación de la biomasa y densidad de *X. liolepis* durante las campañas realizadas en el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.

La variación espacio-temporal de la abundancia presentó variaciones estacionales significativas, las mayores densidades se localizaron en áreas someras cercanas a la costa, dentro de la isobata de 100 m, éstas se concentraron próximas a las entradas de los esteros, principalmente en Boca de la Soledad, Boca de Sto. Domingo, y Boca de las Ánimas, donde se estimaron desde 85 hasta 130 ind/ha (Fig. 22 a,b y 23 a,b); estas altas densidades se localizaron principalmente en el período abril-julio y octubre de 1988, así como en julio de 1989. Las campañas efectuadas en 1988 se caracterizaron por formar corredores adyacentes a la línea de costa en aguas principalmente someras, a causa de su alta frecuencia de aparición en estas zonas.

La siguiente área importante en cuanto a concentración de densidad, se detectó en zonas aledañas a las islas del complejo lagunar de bahía Magdalena, cerca de las localidades de Isla Creciente, Isla Margarita y Cabo San Lázaro, donde se registraron densidades de 19 a 32 ind/ha en octubre de 1988, así como en marzo y septiembre de 1990 (Fig. 22, b, 24 a y b).

Las densidades mínimas registradas fueron menores a 10 ind/ha, se localizaron generalmente fuera de la isobata de 100 m, alejadas de la costa, durante las campañas de febrero de 1989 y marzo de 1990 (Tabla 3, Fig. 23 a y 24 a), probablemente por las condiciones oceanográficas predominantes en la época de invierno. También fue frecuente localizar densidades menores a 49 ind/ha en la zona norte del estudio, justamente en Bahía Sebastián Vizcaíno, principalmente en septiembre de 1990 (Fig. 24 b), y menores a 9 ind/ha al sur en las proximidades de Boca del Carrizal en abril-julio de 1988 y julio de 1989 (Fig. 22 ay 23 b).

a)



b)

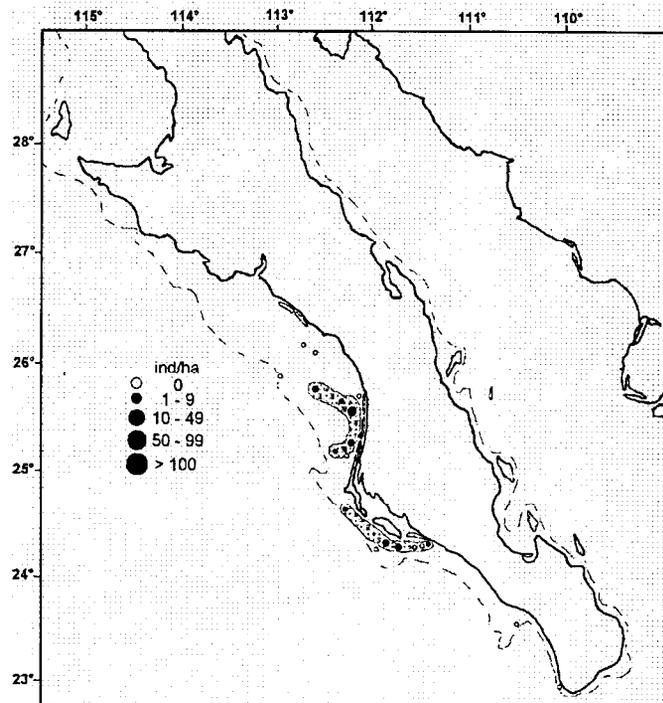
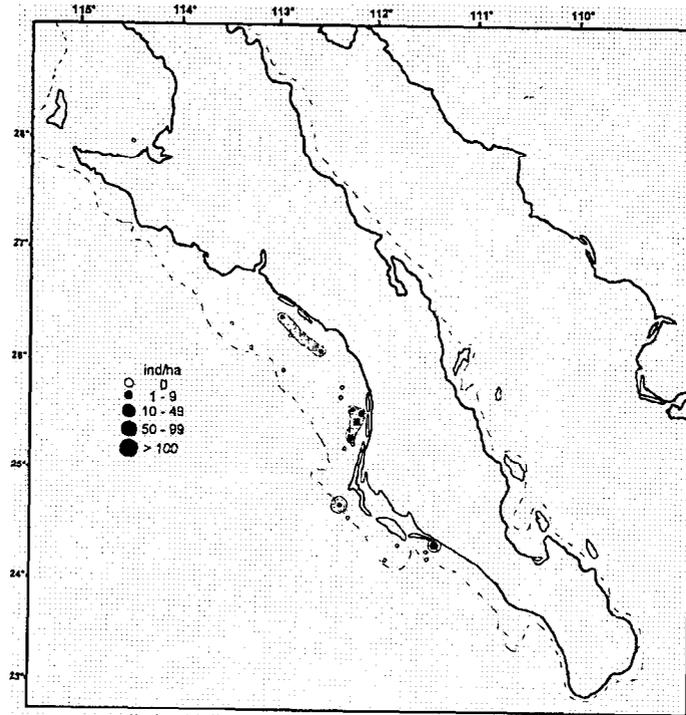


Fig. 22. Distribución de contornos de densidad de *X. liolepis* durante las campañas realizadas en abril-julio (a) y octubre (b) de 1988 en la costa occidental de B.C.S.

a)



b)

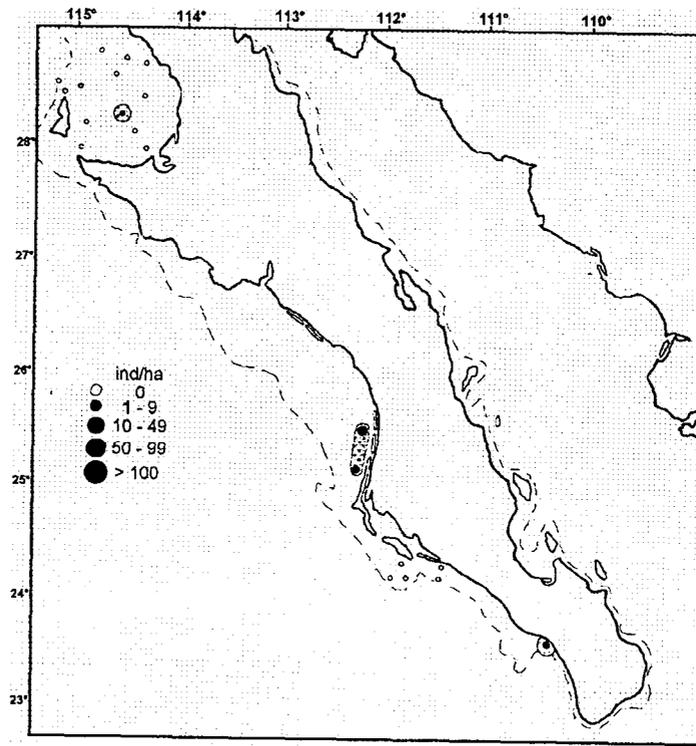
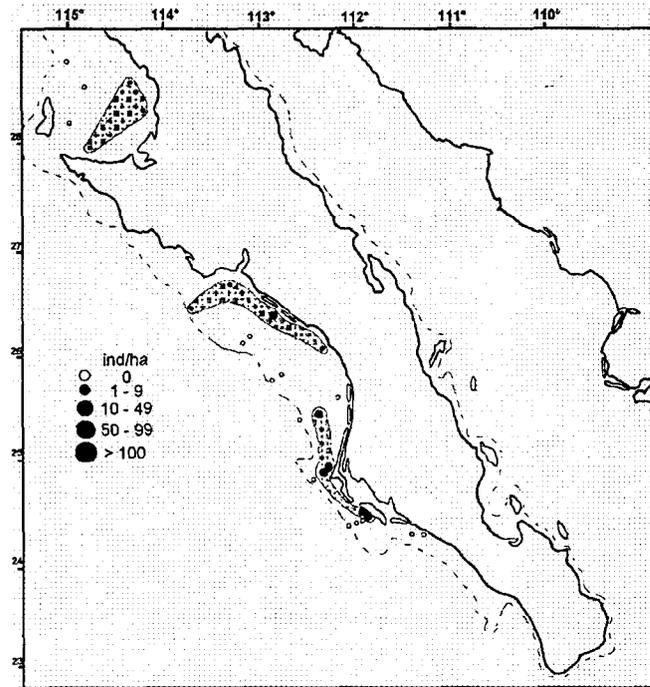


Fig. 23. Distribución de contornos de densidad de *X. liolepis* durante las campañas realizadas en febrero (a) y julio (b) de 1989 en la costa occidental de B.C.S.

a)



b)

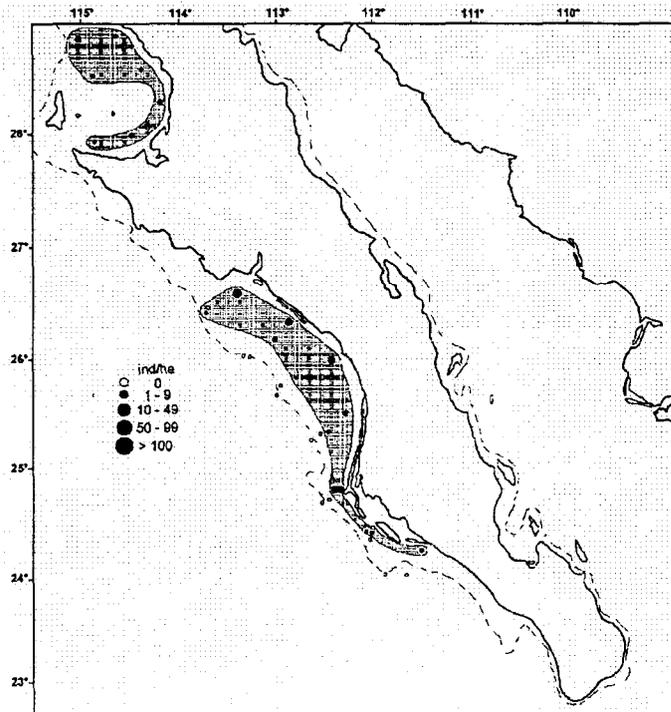


Fig. 24. Distribución de contornos de densidad de *X. liolepis* durante las campañas realizadas en marzo (a) y septiembre (b) de 1990 en la costa occidental de B.C.S.

5.3.1 DISTRIBUCIÓN BATIMÉTRICA

La distribución de la abundancia batimétrica mostró una tendencia a disminuir conforme descende gradualmente el nivel de profundidad. Las abundancias más altas se concentraron en los estratos menos profundos, desde 31 hasta 90 m, con una frecuencia de ocurrencia de 78 %, y una estimación de 858 ind/ha correspondiente a 171.5 kg/ha (Tabla 4).

TABLA 4. Número de arrastres, frecuencia de ocurrencia (FO), densidad (ind/ha) y biomasa (kg/ha) de *X. liolepis* por estrato de profundidad en nueve campañas de pesca exploratoria durante el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.

Estrato de Profundidad	No. de Arrastres	FO %	ind/ha	kg/ha
10 - 30	13	8.44	201	26.9
31 - 50	24	15.6	366	78.1
51 - 70	25	16.23	291	66.5
71 - 90	18	12.33	166	22
91 - 110	28	20.12	150	60.5
111 - 130	8	5.84	32	11.94
131 - 150	12	8.44	11	5.21
151 - 180	10	-	-	-
181 - 200	5	-	-	-
201 - 220	4	-	-	-
221 - 240	1	-	-	-

En estratos mayores de 90 m fue notoria la disminución de la abundancia, así la más baja se registró en el estrato de 131-150 m con una densidad de 11 ind/ha equivalente a 5.21 kg/ha. Después de este estrato no se capturó (Tabla 4, fig. 25).

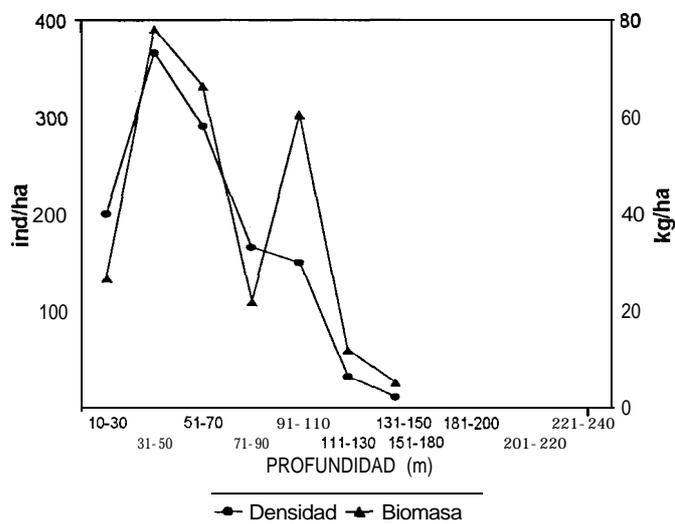


Fig. 25. Variación batimétrica de la biomasa y densidad de *X. liolepis* en el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.

En cuanto a la variación de la biomasa batimétrica por crucero, también siguió la misma tendencia con relación a la disminución mientras se incrementa la profundidad; este patrón se observó claramente en las campanas efectuadas en abril-julio y octubre de 1988, julio de 1989 y septiembre de 1990 (Fig. 26 a, b, d y f), cabe destacar que la mayor biomasa se detectó en el estrato de 31-50 m con 87 kg/ha en julio de 1989 y la mínima de 1.5 kg/ha en el estrato de 11-130 m en septiembre de 1990 (Fig. 26 d y f).

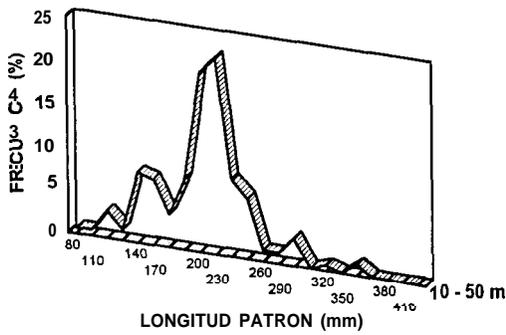
Es importante señalar que las mayores biomásas se concentraron en profundidades menores a 70 m (Fig. 26 a,d,f) y se confinaron claramente en los cruceros realizados en verano, mientras en la época de invierno la biomasa más alta se concentró en profundidades mayores de 70 m durante el período de estudio (Fig. 26 c, e).

5.3.2 COMPOSICIÓN DE TALLAS POR PROFUNDIDAD

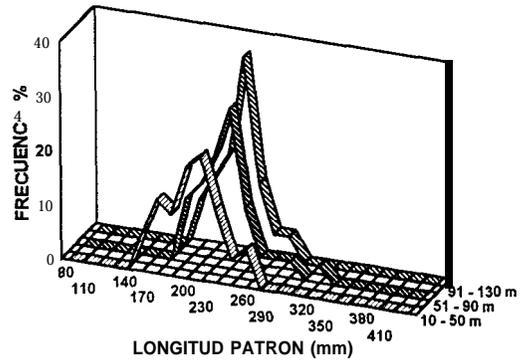
La composición de tallas de *X. liolepis* comprendió desde 80 hasta 390 mm de longitud patrón, este intervalo se representó más claramente en los estratos de profundidad correspondientes entre 10 y 50 m. Las campanas donde se detectó con mayor frecuencia fueron las del período abril y julio de 1988, febrero y julio de 1989, marzo y septiembre de 1990 (Fig. 27 a, c, d, e y f). La mayor frecuencia de tallas fue de 25% aproximadamente en el intervalo de 200 a 230 mm, con una media en 215 mm de longitud patrón para estas mismas campanas.

La menor representación de tallas del lenguado de dos manchas se registró en profundidades mayores de 90 hasta 170 m, estas se observaron en octubre de 1988, febrero de 1989, marzo y septiembre de 1990 (Fig. 27 b, c, e, y f). Las tallas se agruparon entre 185 y 275 mm con una frecuencia de 45 % correspondiente a 215 mm longitud patrón.

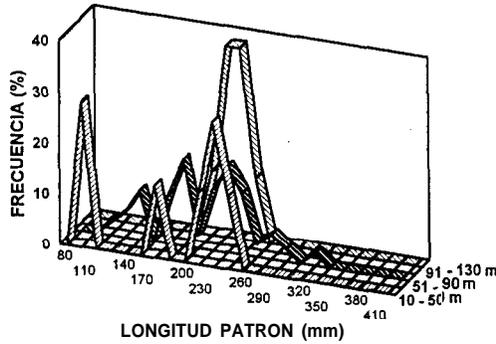
Es importante enfatizar que tanto juveniles como adultos de tamaño grande se localizaron con mayor frecuencia en el intervalo de profundidad entre 10 y 90 m, aunado a esto, las frecuencias más altas donde se capturaron juveniles fueron los cruceros realizados en la época de invierno (febrero 1989 y marzo de 1990) en el estrato más somero entre 10 y 50 m (Fig. 27 c, e).



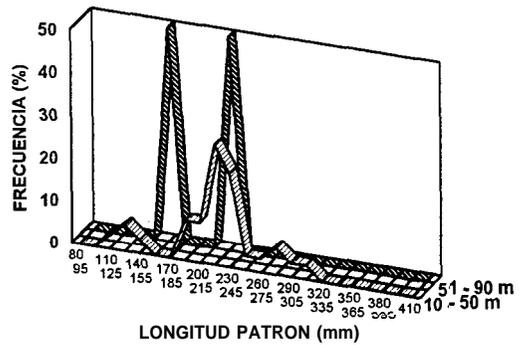
a) abril-julio 1988



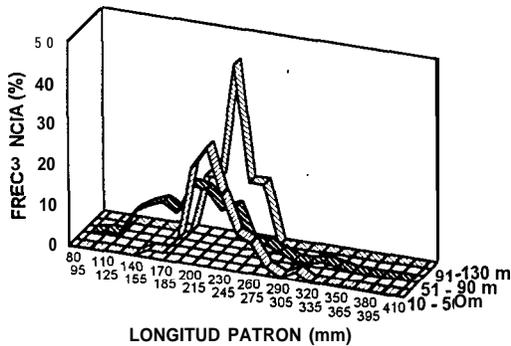
b) octubre 1988



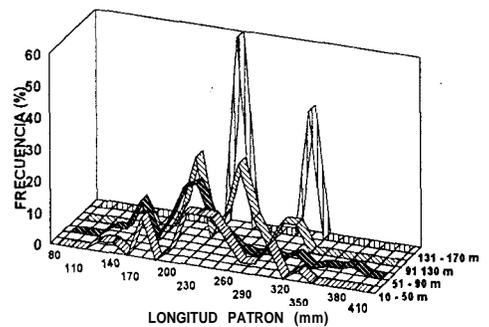
c) febrero 1989



d) julio 1989



e) marzo 1990



f) septiembre 1990

Fig. 27. Distribución de tallas de *X. liolepis* por estrato de profundidad durante el período de 1988 a 1990 en la costa occidental de Baja California Sur.

5.3.3 DISTRIBUCIÓN DE SEXOS POR TEMPERATURA

La frecuencia de ocurrencia de machos y hembras con relación a la temperatura de fondo fue variable de acuerdo a la época en que se efectuaron las campanas, pues se registraron temperaturas desde 12 °C a 25 °C durante el período de estudio. Los juveniles se capturaron con mayor frecuencia en temperaturas frías (13 °C a 15 °C). Las hembras se localizaron con mayor frecuencia en temperaturas de 14 °C a 20 °C. Los machos presentaron la mayor ocurrencia entre 14 °C y 22 °C con mayor frecuencia a 20 °C, mostrando un pico en 26°C (Fig.28).

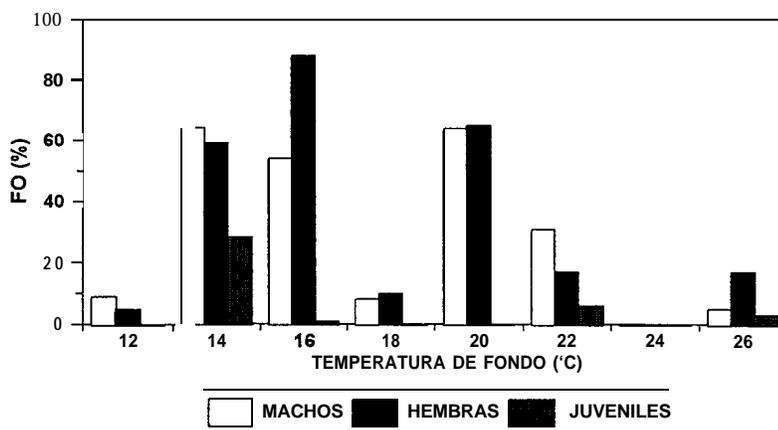


Fig. 28. Frecuencia de ocurrencia de sexos de *X. liolepis* con relación a la temperatura de fondo durante el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.

5.4 Estructura Poblacional

El análisis de la estructura poblacional se realizó con 712 individuos de *Xystreureys liolepis*, de los cuales se cuantificaron datos morfométricos y biológicos (longitud patrón, peso total, sexo, posición de ojos, fase sexual etc.). El individuo más pequeño midió 80 mm de longitud y pesó 9.5 g, éste se capturó en julio de 1988, y el de talla máxima midió 390 mm con 1,450 g de peso, en diciembre de 1990.

Se determinó la proporción de lenguados diestros y siniestros (posición de los ojos) en la población estudiada, pues es una característica particular de la especie. Para el análisis de la posición de los ojos se analizaron 550 individuos del total, los cuales 311 (56.5 %) fueron siniestros y 239 (43.5 %) diestros, para comprobar la diferencia de esta proporción se aplicó una prueba χ^2 , la cual mostró que

hay diferencias significativas ($\chi^2=9.42$; g.l.=1; $P<0.01$) para esta característica, es decir, que hay más frecuencia de individuos con ojos del lado izquierdo.

Este mismo patrón se corroboró en el análisis de la posición de ojos por sexo, para este caso se analizó una muestra de 229 hembras, de las cuales 57.6 % presentaron la posición del lado derecho y el 42.4 % lo presentaron del izquierdo. En el caso de los machos se analizaron 224 ejemplares, en los cuales el 53.6 % fueron diestros, mientras el 46.4 % fueron siniestros, lo anterior demuestra que en esta población, se presentan con más frecuencia los ojos del lado izquierdo.

En el total de la muestra analizada, el intervalo de tallas comprendió desde 80 hasta 390 mm de longitud patrón y peso de 9.1 a 1450.0 g. Las capturas que mostraron una mayor representación de la población por el tamaño de muestra y amplitud de las clases de talla y peso, fueron las efectuadas en el período abril-julio de 1988 con longitudes desde 80 hasta 345 mm con promedio de 194.1 mm, y en cuanto al peso se registró en un intervalo de 9.5 a 872.2 g con media de 186.7.

CAMPAÑA	N° DE INDIVIDUOS	LONGITUD PATRON (mm)	MINIMO	MAXIMO	DESV. STAND.	PESO (g)	MINIMO	MAXIMO	DESV. STAND.
		Promedio				Promedio			
ABRIL-JULIO 88	159	194.13	80.0	345.0	44.34	186.87	9.5	827.2	136.02
OCTUBRE 88	101	209.75	143.0	310.0	28.53	201.08	70.0	630.0	91.61
FEBRERO 89	56	197.82	84.0	313.0	47.48	196.74	11.6	655.2	122.7
JULIO 89	34	204.71	102.0	293.0	43.41	199.65	21.0	549.0	105.66
MARZO 90	198	195.03	92.0	325.0	41.36	178.04	9.1	760.0	117.32
SEPTIEMBRE 90	164	213.33	100.0	390.0	51.92	281.59	22.8	1450.0	228.64

TABLA 5. Número de individuos, longitud patrón (mm) y peso (g) de *X. liolepis* registrados durante el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de **B.C.S.**

En septiembre de 1990 también se detectó amplia variación en las tallas, desde 100 hasta 390 mm con un promedio de 213.3 mm y el peso entre 22.8 y 1450 g con media de 293.37 g; cabe destacar que en estos cruceros se capturó el mayor número de individuos. La campana donde se observó un mayor acotamiento en las medidas morfométricas, fue el efectuado en octubre de 1988, con tallas de 143 a 310 mm de longitud con promedio de 209.7 mm y el peso se obtuvo entre 70 y 630 g, con media de 201 g (Tabla 5).

SEXOS	n	PROMEDIO	MINIMO	MAXIMO	DESV. STAN.
MACHOS	331				
LONGITUD (mm)		191.64	93.0	320.0	30.26
PESO (g)		158.64	15.5	500.0	67.74
HEMBRAS	338				
LONGITUD (mm)		222.38	100.0	390.0	46.44
PESO (g)		277.21	17.2	1450.0	201.3
JUVENILES	43				
LONGITUD (mm)		127.26	80.0	197.0	24.59
PESO (g)		45.15	9.1	210.0	38.35

TABLA 6. Longitud patrón (mm) y peso (g) de hembras, machos y juveniles de *X. liolepis* durante el periodo de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.

La composición de tallas, por sexos, se comportó como sigue: en los machos se registró un intervalo entre 93 y 320 mm de longitud patrón con un promedio de 191.6, mientras en las hembras se observó entre 100 y 390 mm con una media de 222.8 y en los indeterminados se acotó de 80 a 197 mm de longitud patrón, con un promedio de 127.2 (Tabla 6, Fig. 29).

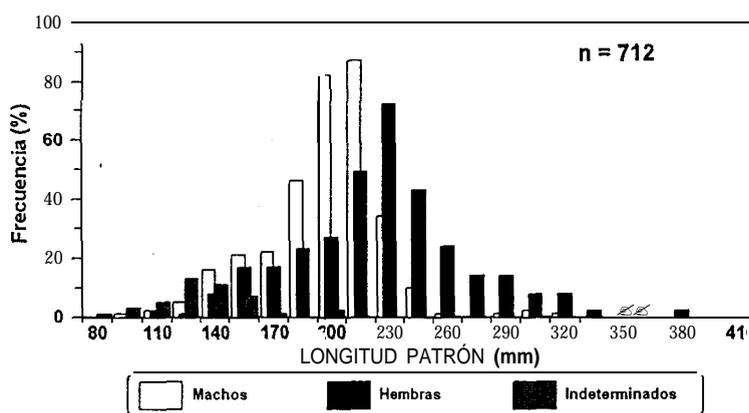


Fig. 29. Estructura de la población con respecto a longitudes de frecuencia de *X. liolepis* durante el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.

En la figura 29 se observa la estructura de la población con relación a las frecuencias de longitudes para la muestra estudiada y se observa que las hembras alcanzaron tallas mayores de 390 mm de longitud patrón con respecto a los machos que solamente llegaron a 320 mm, mientras que los indeterminados alcanzaron 197 mm.

En cuanto a la estructura del peso individual para la población de *X. Ziolepis*, se observó el mismo comportamiento que en el caso de las tallas, generalmente el peso de los machos fue considerablemente menor a las hembras en las muestras analizadas, el peso máximo para los primeros fue de 500.0 g mientras que en las hembras se cuantificó en 1,450 g (Fig.30).

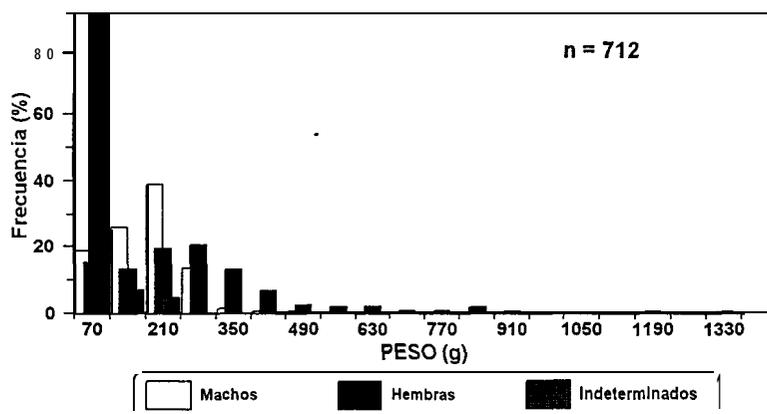


Fig. 30. Estructura de la población con respecto a la frecuencia del peso individual de *X. liolepis* durante el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.

54.1 Proporción de sexos

Para estimar la proporción de sexos en la población de *X. liolepis*, se consideró la muestra total (712 individuos), de ésta 338 correspondieron a las hembras (47.5 %), 331 a machos (46.5 %) y 43 (6.1 %) se agruparon como indeterminados o juveniles. La proporción de machos y hembras durante todo el año fue generalmente de 1: 1.2, solamente varió en invierno cuando la proporción de hembras fue ligeramente mayor. Una prueba de chi-cuadrada reveló que no hay diferencia significativa en relación con el número relativo de hembras con respecto a machos ($\chi^2 = 0.0732$; g.l. = 1; $P < 0.01$).

La variación temporal de la proporción de sexos osciló entre 0.4 y 0.57 durante el período de estudio, cabe destacar, que se detectó una ligera tendencia a ser mayor el número de hembras en octubre de 1988, febrero de 1989 y marzo de 1990, mientras que los machos tuvieron la tendencia a presentarse en mayor número en el periodo abril-julio de 1988 y julio de 1989. En los restantes muestreos se mantuvo una proporción para ambos sexos cerca de 1: 1 (Fig. 3 1; Tabla 7).

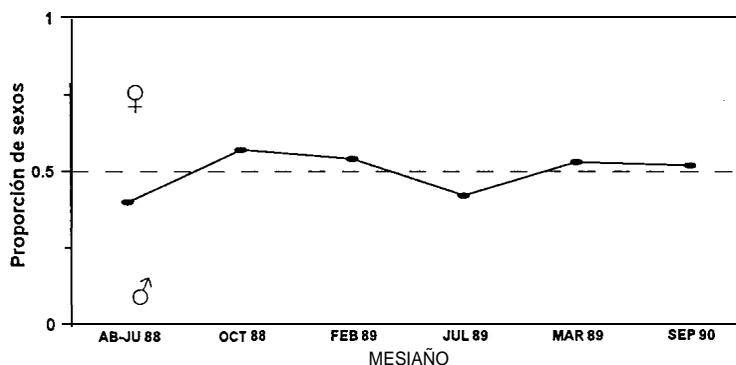


Fig. 31 Variación temporal de la proporción de sexos de *X. liolepis* en el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.

5.4.2 Madurez Gonádica

Las campanas en donde se observó una mejor representatividad de las fases con relación al número de individuos fueron en abril-julio de 1988 en el que se registraron 11 individuos en fase I; 29 en fase II; 44 en fase III; 68 en fase IV y un individuo en fase V. En marzo de 1990 estuvieron mejor representados la fase I y III con 33 individuos, la más alta fue la II con 104 individuos y un individuo en las fases IV y V. También en septiembre se representaron las fases de maduración con 26 individuos en fase I; 59 en fase II; 41 en fase III y 4 en fase IV (Tabla 7).

La figura 32 muestra el patrón de comportamiento temporal de las fases sexuales de *X. liolepis*; los estadios inmaduros se integraron en la fase 0 y 1 que agruparon a individuos juveniles, éstos se reclutaron con mayor frecuencia en marzo de 1990 y la fase II se presentó con mayor frecuencia en febrero de 1989 y marzo de 1990.

Por otro lado los estados de maduración desarrollada correspondieron a las tres fases restantes. La fase III se presentó con mayor ocurrencia con aproximadamente el 40 %, en el período abril-julio; octubre de 1988 y febrero de 1989. La frecuencia más alta de la fase IV osciló entre 50 y 70 % de individuos próximos a desovar, estos se detectaron en abril-julio; octubre de 1988 y julio de 1989.

MES / AÑO	TOTAL		I		II		FASE III		SEXUAL IV		V		0	TOTAL	PROPORCIÓN DE SEXOS h/h+m
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	J		
Abril-Julio 1988	67	86	2	9	9	20	10	34	45	23	1	-	8	161	0.4
Octubre 1988	58	43	-	-	2	1	32	7	24	35	-	-	-	101	0.57
Febrero 1989	29	25	2	3	19	8	2	13	-	1	-	-	2	56	0.54
Julio 1989	13	18	1	-	-	1	2	5	10	12	-	-	3	34	0.42
Marzo 1990	50	82	9	24	62	42	18	15	1	-	-	1	24	196	0.53
Septiembre 1990	11	77	10	25	36	30	30	17	5	-	-	5	6	164	0.52
Global	338	331	23	46	123	85	97	84	83	10	5	43	712	0.5	
Intervalo de Longitud (mm)	80-395	95-320	110-290	95-245	125-320	140-230	140-395	140-320	200-350	170-260	215-335	215-230	80-200		

TABLA 7. Número de ejemplares e intervalo de longitud patrón (mm) por fase sexual para machos (M), hembras (H), y juveniles (J), proporción de sexos de *X. liolepis*, por campaña (mes/año), durante el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.

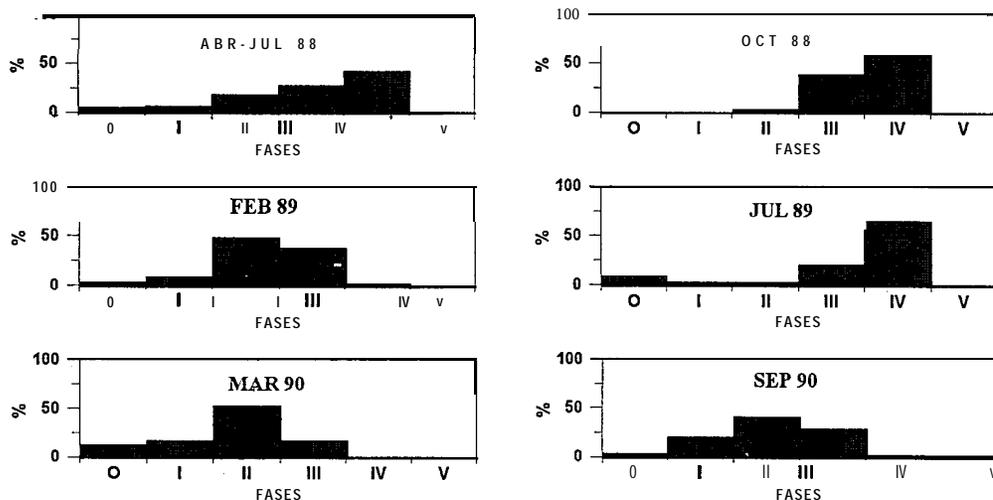


Fig. 32. Variación temporal de las fases sexuales de *X. liolepis* durante las campañas realizadas en el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.

También se detectaron pocos individuos que concluyeron su etapa de desove (V) principalmente en septiembre de 1990.

Durante el período de estudio se detectaron cuatro desoves; éstos se confinaron principalmente en los meses de verano y principios de otoño (abril-julio y octubre de 1988; julio de 1989 y septiembre de 1990), lo cual permite afirmar que probablemente la época de desove se lleve a cabo en verano.

Los resultados descritos anteriormente permiten inferir que a principios de año se inicia el desarrollo de las primeras fases sexuales, principalmente febrero y marzo, y en los siguientes cinco meses las fases llegan a su madurez; esto se verifica en julio, cuando se observan completamente maduros.

En cuanto a una alta frecuencia de la fase IV en octubre de 1988, probablemente se haya debido al aumento de la temperatura que se registró en ese año y que haya causado la aceleración de la maduración y consecuentemente su prolongación hasta octubre.

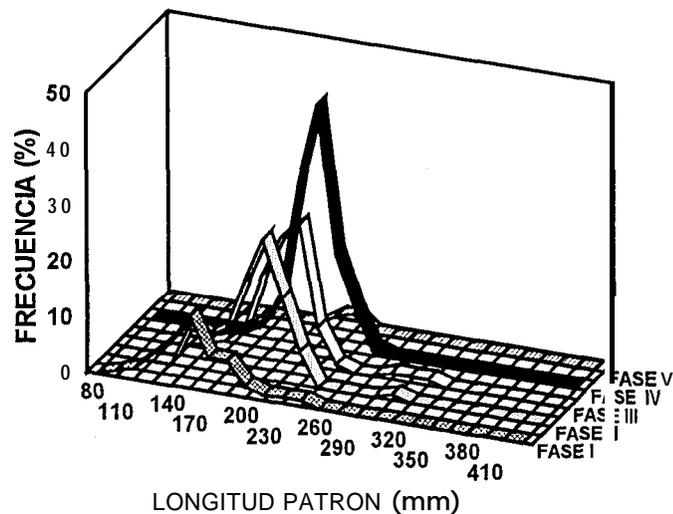


Fig. 33. Distribución de tallas por fase sexual de los machos de *X. liolepis* en el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.

Se analizó la composición de tallas por fase sexual en ambos sexos y en la figura 33 se muestra el patrón que siguieron los machos: en la fase I se agruparon en un amplio intervalo desde 95 hasta 245 mm de longitud patrón, con la máxima frecuencia de 12% y una media de 155 mm; en la fase II se mantuvieron entre 140 y 230 mm, con un promedio de 200 mm y una ocurrencia de 25 %, la fase III presentó el intervalo más amplio desde 140 hasta la máxima talla de 320 mm con una frecuencia semejante a la fase anterior con promedio de 215 mm; en la fase IV el intervalo de tallas se reduce de

manera importante, pues se registró de 170 a 260 mm de longitud con una frecuencia de 45 % a una longitud patrón de 215 mm promedio. Por lo que respecta a la última fase, ésta resultó con la menor frecuencia (5 %) y el intervalo se delimita entre 215 y 230 mm de longitud patrón.

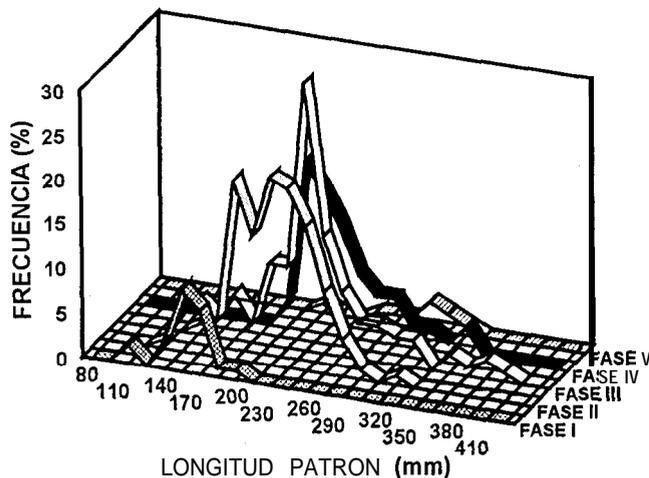


Fig. 34. Distribución de tallas por fase sexual de las hembras de *X. liolepis* en el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.

En el caso de las hembras, la distribución de las tallas se caracterizó por presentar un intervalo más amplio en las fases sexuales en comparación con los machos, que se observa en la figura 34.

En la fase sexual 1 se agruparon en el intervalo de 110 a 290 mm con un promedio de 8 % en 140 mm; la fase II se distribuyó entre 125 y 320 mm, con una media en 185 mm correspondiente a 25 %; en la fase III se presentó el intervalo más amplio desde 140 hasta 395 mm, con una máxima frecuencia de 28 % y un promedio de 230 mm; la fase IV presentó un intervalo de distribución de tallas más delimitado de 200 a 350 mm con una frecuencia de 18 % en 215 mm de longitud patrón.

Por último, la fase V registró un número reducido de individuos, resultando más estrecha la distribución de 215 a 335 mm con frecuencias bajas, y media de 290 mm.

Los individuos que no se determinaron sexualmente se agruparon como juveniles, que comprendieron el 6.07 % de la muestra total y se capturaron en mayor número en marzo de 1990; su distribución de tallas osciló entre 80-170 mm de longitud patrón (Tabla 7).

El análisis de la actividad reproductiva se realizó a partir de la frecuencia relativa de hembras maduras en fases de madurez III y IV. Durante la investigación la mayor proporción de hembras maduras se detectó en el periodo abril-julio y octubre de 1988 con 82 % y 96 % respectivamente; julio de 1989 con el 93 % de ocurrencia, mientras que la menor frecuencia se registró en febrero de 1989 con 27 % y marzo de 1990 con 18 %.

5.4.3 Talla de primera madurez

La talla de primera madurez sexual de *X. liolepis* se estimó en 218 mm de longitud, la cual es la longitud promedio en la que se espera que el 50% de las hembras se encuentren maduras. Sin embargo, se observaron hembras con gónadas maduras a partir de 170 mm de longitud patrón en fase sexual III (Tabla 7). Mientras que la talla de primera madurez en los machos se estimó en 196 mm de longitud, aunque se registraron individuos en fase sexual III a 150 mm (Fig. 35). Esto permite deducir que los machos alcanzan la madurez sexual a longitudes menores con respecto a las hembras.

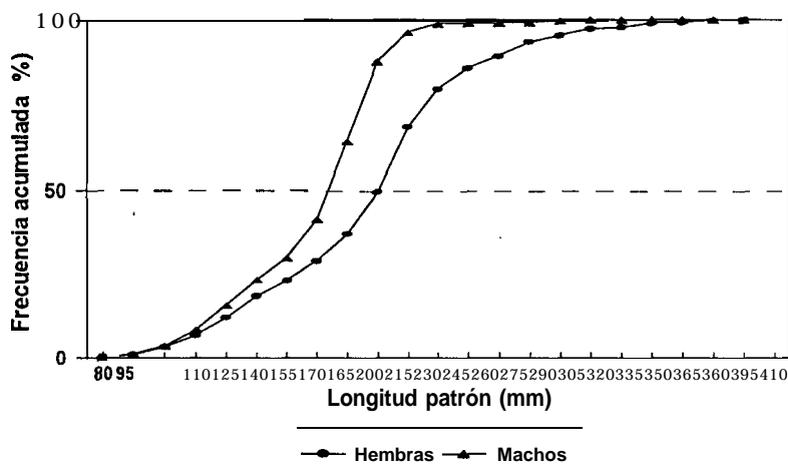


Fig. 35. Talla de primera madurez sexual de hembras y machos de *X. liolepis* por clase de talla en el período de 1988 a 1990 en la costa oeste de B.C.S.

6. DISCUSIÓN

6.1 Condiciones Oceanográficas

Durante el período de estudio las condiciones oceanográficas fueron variables estacional e interanualmente. En cuanto a la variación climática estacional, una de sus causas principales son las corrientes superficiales y subsuperficiales, influenciadas principalmente por la corriente de California, así como las surgencias, características de la zona de estudio, y concuerda con patrones discutidos por varios autores (Wirtky, 1965; Pavlova, 1966; Vélez-Muñoz, 1981).

La circulación superficial de las masas de agua influyó de cierta forma en la variación de la temperatura y salinidad, tanto en la superficie como en el fondo del mar. Los registros promedio de temperatura obtenidos en los cruceros en invierno de 1989 y 1990, fueron bajas temperaturas tanto superficiales (entre 15 °C y 17.5 °C) como de fondo (entre 13 °C y 14 °C). De manera particular las temperaturas más bajas se localizaron cerca de la costa principalmente frente a bahía Magdalena hasta la bahía San Juanico. A partir de estas zonas se observó un aumento gradual de la temperatura en sentido costa-océano, no así en sentido latitudinal, en el que disminuye hacia la zona norte del área de estudio. Lo anterior corresponde a lo reportado para la misma zona de estudio durante 1986 en el cual registran estas bajas temperaturas pero para el mes de mayo y junio (Gómez-Gutiérrez y Sánchez-Ortíz, 1995). En lo que respecta a la salinidad se registró entre 32 ‰ y 33.5 ‰ siguiendo un patrón característico, excepto el que se presentó en marzo de 1990.

Durante los cruceros efectuados en los meses entre julio y septiembre (verano) de 1988, 1989 y 1990, fue evidente el avance de aguas cálidas provenientes del sur (Norton *et al.*, 1985), que se vieron prolongadas hasta fines de octubre con temperaturas promedio, superficial y de fondo, de 26 °C y 16 °C, respectivamente, el patrón térmico costa-océano se invirtió, donde las mayores temperaturas estuvieron cerca de la costa disminuyendo ésta hacia regiones cálidas, este comportamiento general también lo reportan Gómez-Gutiérrez y Sánchez-Ortíz (1995) para el año de 1986, es importante señalar que a diferencia de este año, en 1988 se registraron temperaturas más cálidas. Esto es debido a la corriente de California que pierde fuerza y se debilita, esto causa un alejamiento de la zona costera y un avance de aguas de origen tropical hacia latitudes altas. De esta forma las condiciones hidrológicas de la zona de estudio cambian gradualmente con mayores temperaturas y salinidad pero baja concentración de oxígeno (Cervantes-Duarte: 1988).

En cuanto a la variabilidad entre años se relacionan con el fenómeno del Niño (Rueda, 1983), causado por una masa de agua oceánica anormalmente cálida (Salinas *et al.*, 1992). La salinidad más alta se registró en julio de 1989 (34.5 ‰); y la menor se registró por abajo de 32.0 ‰ de lo normal, ésta se obtuvo en octubre de 1988. Las bajas salinidades probablemente fueron ocasionadas por las anomalías registradas en ese año. Estas variaciones en la región han sido comentadas por Smith (1995) con gran atención en cuanto a su estacionalidad anómala y fluctuaciones interanuales de presión atmosférica, vientos, precipitaciones, temperaturas superficiales, salinidad y cambios en el nivel del mar.

El registro de irregularidades en la salinidad ilustra la naturaleza anormal en años recientes (Smith, 1995). La baja salinidad en 1987 y 1992 es considerada baja de acuerdo a lo registrado por CalCOFI: en 1987 (33.4 ‰), en 1988 (33.54 ‰), en 1989 (33.5 ‰), en 1990 (33.5 ‰) y 1991 (33.45 ‰), esta baja salinidad coincide con lo registrado en el área de estudio.

Se ha concluido que el fenómeno de El Niño en el sistema de la corriente de California incluye advecciones hacia los polos y costas y, éstas son causadas por una combinación de anomalías atmosféricas e hidrodinámicas relacionadas con movimientos costeros. Las advecciones hacia la costa parecen causar salinidades abajo de lo normal cerca de la costa lo cual provoca elevadas temperaturas y un incremento del oxígeno disuelto (Lynn *et al.*, 1982; Mysak, 1986; Simpson, 1992). Hayward *et al.* (1994) asocia las anteriores anomalías a la reducción de surgencias, al alto nivel del mar, a la mezcla superficial de las capas de agua y a la depresión de la termoclina (Norton y Mclain, 1994).

Debido a las condiciones climáticas en verano y otoño de 1988, se detectaron especies de origen tropical que podrían indicar la presencia de aguas ecuatoriales durante ese año, como son: *Cithrichthys fragilis*, *Citharichthys platophrys*, *Cyclopsetta querna*, *Engyophrys sanctilaurentii*, *Perissias taeniopterus*, *Monolene asaedai* y *Bothus leopardinus*. Estos fueron los primeros registros de su presencia en la costa occidental de la península de B.C. y una considerable ampliación a sus límites previamente conocidos de distribución geográfica. Probablemente esto se pueda atribuir a las variaciones estacionales e interanuales del clima oceánico, que incluyen oscilaciones de gran magnitud como el fenómeno de El Niño que facilita los movimientos de dispersión que pueden inducir procesos de colonización subsecuente (Castro Aguirre *et al.*, 1992).

6.2 Análisis de las Capturas

En cuanto a los resultados obtenidos de las capturas de pleuronectiformes durante este estudio, los valores indicados sugieren gran potencialidad de este recurso en el área de estudio. Así por ejemplo, se conocen los de Allen (1982) en el centro y sur de California, quien registró tres familias: Pleuronectidae, que contribuyó con 11 especies, de las cuales a diferencia de las reportadas en este estudio fueron *Eopsetta jordani*, *Glyptocephalus zachirus*, *Lepidopsetta bilineata*, *Parophrys vetulus*, *Pleuronichthys coenosus*, y *P. decurrens*, siguiendo en importancia la familia Paralichthyidae (6), difieren dos (*Citharichthys sordidus*, y *C. stigmaeus*) y Cynoglossidae con una (*Symphurus atricauda*).

Otros trabajos realizados en la costa occidental de Baja California (Cabrera *et al.*, 1988) y sur de California (Kramer, 1991), registraron tres familias con 10 y 13 especies respectivamente, en tanto que en el presente estudio el número de especies que se detectaron fue mayor (22). Cabe señalar que en la lista del primer estudio, incluye las registradas en este trabajo, pero no así el de Kramer (1991) ya que difiere con dos especies (*Citharichthys stigmaeus* y *C. sordidus*) de la familia Paralichthyidae y con tres (*Pleuronichthys decurrens*, *Parophrys vetulus* e *Hypsopsetta guttulata*) de la familia Pleuronectidae.

En la tabla 8 se muestra que las especies de la familia Paralichthyidae fueron las que predominaron en las capturas realizadas desde el sur de California (E.U.A.) hasta B.C.S. a excepción de la extensión geográfica de especies de la familia Bothidae que son comunes en regiones tropicales y subtropicales, esto debido principalmente por el evento del Niño de 1988.

En cuanto a los rendimientos de captura de lenguados Castro-Aguirre *et al.*, (1989) señalan que la especie *P. californicus* y *X. liolepis* son las especies que mayor biomasa aportan por individuo. Esto se corroboró con los rendimientos obtenidos en este trabajo en el que las mayores abundancias se localizaron entre 24 ° N y 26" N, en profundidades entre 30 y 100 m. Los rendimientos obtenidos por hora de arrastre, alcanzaron hasta 45 kg/h. En febrero de 1989 estas especies registraron rendimientos máximos hasta 48 kg/h.

Aunado a lo anterior se obtuvieron rendimientos promedio de 635 kg por campana, las máximas capturas se obtuvieron con mayor frecuencia en los cruceros realizados en verano con rendimientos de 675 kg y 1270 kg. Ehrhardt *et al.*, (1982) mencionaron capturas de *P. californicus*

exclusivamente entre Punta Abreojos y Ensenada, entre los 18 y 90 m de profundidad, con rendimientos de 13.6 kg/h en julio de 1979 y de 10.4 kg/ha en los de abril-mayo y mayo-junio de 1980.

TABLA 8. Estudios relacionados con la composición de familias y especies en la costa occidental en el sur de California (E.U.A) y Baja California (México).

LOCALIDAD	PROF.	FAMILIA	ESPECIES	FUENTE
Centro y sur de California, E.U.A.	10 - 190m	Paralichthyidae	6	Allen, 1982
		Bothidae		
		Pleuronectidae	11	
		Cynoglossidae	1	
Costa occidental de B.C.S. (Cabo Tosco a Boca de Carrizal y Bahía Sebastián Vizcaíno)	20 - 74 m	Paralichthyidae	7	Cabrera <i>et al.</i> , 1988
		Bothidae		
		Pleuronectidae	2	
		Cynoglossidae	1	
Sur de California, E.U.A.	5 - 15 m	Paralichthyidae	7	Kramer, 1991
		Bothidae		
		Pleuronectidae	5	
Costa occidental de B.C.S. (Cabo Falso a Bahía Sebastián Vizcaíno)	13 - 312 m	Paralichthyidae	12	Presente estudio
		Bothidae	4	
		Pleuronectidae	5	
		Cynoglossidae	1	

Como se mencionó anteriormente los máximos rendimientos se obtuvieron en verano, a la ausencia de langostilla, pues los lenguados se capturaron en aguas someras, con temperaturas cálidas, las cuales son factores limitantes en su distribución, y por ende, no interfiere en las capturas de camarón y peces, mientras que en invierno, se acentúa más su dominancia en las capturas, acercándose más a la

costa por el corrimiento de la corriente de California que trae consigo aguas más frías (Aurioles-Gamboa et al., 1993; Avilés, 1993).

6.3 Distribución y abundancia

Los parámetros determinantes en la distribución y abundancia de *X. liolepis* estuvieron influenciados por condiciones oceanográficas de la corriente de California, particularmente en 1987 y 1988 en que se presentó el Niño (Murphree y Reynolds, 1995), así como factores tales como latitud, profundidad y temperatura.

Aunado a lo anterior, las fluctuaciones en la distribución y dispersión de los organismos planctónicos, importante eslabón en la trama trófica, que forma parte de la dieta de las etapas juveniles de muchos peces, está influenciada por corrientes inducidas por la dinámica oceánica y por eventos de advección (Gómez-Gutiérrez y Sánchez-Ortíz, 1995).

Con relación a la distribución latitudinal del *X. liolepis* se presentaron las mayores abundancias entre los paralelos 24 y 26 ° N, estos centros de alta abundancia se presentaron cerca de la costa frente a las desembocaduras de esteros del complejo lagunar de bahía Magdalena así como bahía San Juanico, y áreas adyacentes a la laguna de San Ignacio. Este patrón se encuentra vinculado con el patrón térmico costa-oceano, donde las mayores temperaturas promedio se registraron cerca de la costa disminuyendo hacia regiones oceánicas, este comportamiento de los parámetros ambientales, también fue detectado en las mismas zonas en agosto y noviembre del 1986 por Gómez-Gutiérrez y Sánchez-Ortíz (1995).

En los resultados se evidenció que altas concentraciones del lenguado de dos manchas se detectaron en las áreas antes mencionadas durante verano y con menores abundancias en invierno. Esto pudo haber sido causado por surgencias principalmente en bahía Magdalena y Punta Eugenia que se presentan con más frecuencia en verano y otoño sobre índices de surgencias del Pacífico oriental (NOAA, 1990) y coincide con lo indicado por Gómez-Gutiérrez y Sánchez-Ortíz, (1995) durante 1986 para esta misma región. Estas surgencias también son relacionadas con la biomasa zooplanctónica promedio durante los meses de verano que disminuye de manera proporcional en el invierno (Gómez-Gutiérrez y Sánchez-Ortíz, 1995). Es probable que esta zona en particular se encuentre ligada a áreas de alimentación.

Respecto a estudios relacionados con la variación espacio-temporal de la abundancia para *X. lolepis*, solamente se han realizado en localidades del sur de California, E.U.A. (Tabla 14). Éstos se enfocaron a la prospección e identificación de la comunidad de peces, y en menor prioridad a la estimación de la abundancia, aunado a esto no hubo un seguimiento espacio-temporal de las capturas, el intervalo de profundidad, así como el área de muestreo y el tiempo de realización fueron mucho menores al explorado en el presente estudio.

Lo anterior permite deducir que presenta migraciones batimétricas y estacionales, congregándose a menores profundidades en la época de verano y a mayores profundidades en invierno.

Tal vez este comportamiento obedezca a que en los meses de verano se desplace hacia la costa para la reproducción y se desplaza hacia aguas más profundas en invierno, de manera semejante al de *Paralichthys californicus* (Haaker, 1975; Allen, 1990).

Entre los estudios sobre distribución y abundancia de *X. lolepis*, su mayoría han sido realizados en la costa sur de California (E.U.A), en estratos de profundidad inferiores de 20 m. Love et al., (1986) registraron un total de 624 individuos a 18 m profundidad, pero no determinaron abundancia, Allen y Herbinson (1991) detectaron 4.1 kg de rendimiento en áreas cercanas a la costa.

Kramer (1991) mencionó un rendimiento máximo de 43.3 kg correspondiente al 6.6 % de la biomasa total, con un promedio de 14 a 16 kg. La abundancia numérica fue de 228 individuos correspondiente a 0.7 % y una densidad de 2.58 ind/ha de la captura total de lenguados. La variación estacional de la abundancia fue de 0.82 ind/ha en verano y la más alta de 2.96 ind/ha en otoño durante 1986 y 1988. Las tallas promedio estuvieron entre 151 y 200 mm de longitud patrón, éstas fueron más abundantes en otoño mientras los de tallas mayores de 200 mm se capturaron en verano. Los juveniles con tallas menores de 100 mm fueron pocos y se capturaron en aguas someras menores de 15 m (Tabla 9).

De igual manera son evidentes las variaciones espacio-temporales de la abundancia atribuidas principalmente a las fluctuaciones interanuales de la corriente de California, la composición de tallas con relación a los estratos batimétricos, así como la distribución de los sexos, las cuales corresponden al patrón mostrado en la costa occidental de B.C.S (Martínez-Muñoz y Castro Aguirre, 1988).

LOCALIDAD	DISTRIB.	INTERV. DE TALLAS (mm)	PROF. (m)	ABUN. \bar{X}	FREC. (%)	NUM. IND.	FUENTE
Península de Palos Verdes.	Sur de Cal. E.U.A.		23-61		-	-	Moore v Meams. 1980.
Bahía Redondo, Ormond y Onofre.	Sur de Cal. E.U.A.		6.1 12.1 18.3		5.6 22.2 39.2	45 290 624	Love et al., 1986.
Bahía hermosa, L.A. a Carlsbad, San Diego.	Sur de Cal. E.U.A.		Bahía Semiprotegida Expuesta	0 kg 4.1 kg 2.3 kg	-	-	Allen y Herbinson, 1991.
Bahía Mission Laguna Hedionda Bahía de San Diego.	Sur de Cal. E.U.A.	75 - 340	Bahía 1 - 8 9 - 11 12 - 14	1 kg 14 kg 15 kg 13.5 kg		2 62 89 75	Kramer, 1991.
Palos Verdes, California.	Sur de Cal. E.U.A.		23		< 5.0		Stull, 1995.
Costa occidental de B.C.S.	Baja Cal. Sur Méx. 23°N a 28°N	80 - 360 160 - 330 100 - 330 110-315 100 -345 130 - 390	13 - 165 abril-julio 88 31 - 180 octubre 88 25 - 168 febrero 89 31 - 197 julio 89 37 - 237 marzo 90 42 - 312 septiembre 90	40 kg 34.3 kg 26.3 kg 110 kg 102 kg 103 kg	63 45 32 18 41 58	247 172 134 108 507 389	Presente estudio.

TABLA 9. Citas relacionadas a la distribución y abundancia de *X. liolepis* en la costa occidental de California (E.U.A.) y Baja California Sur (México).

Con los datos anteriores se demuestra que los mayores valores de biomasa y captura de lenguados no corresponden con lo estipulado por Balart (1996), quien atribuyó estos altos volúmenes a la incidencia de la pesca de camarón, particularmente en la época de verano, sino que las abundancias están sujetas a las fluctuaciones espacio-temporales que provocan que *X. liolepis* responda a probables migraciones estacionales, que lleva a cabo en su ciclo de vida, así como al efecto que puedan tener en la población por estas variaciones espacio-temporales y oceanográficas.

Por lo tanto también se infiere que el recurso es vulnerable en esta época porque se congrega en aguas someras, esta accesibilidad repercute en que el esfuerzo de pesca aumente y se obtengan mayores volúmenes de captura por la pesca ribereña, en la que obtienen un promedio de 600 kg de lenguado por panga (Comun. Pers. Sociedad Cooperativa Cadejé).

6.4 Estructura Poblacional

6.4.1 Composición de tallas

Los estudios relacionados con la estructura poblacional de *X. liolepis* en México son parciales. Entre ellos, incluida, en listas íctiofaunísticas: Cabrera *et al.*, 1988; Pérez y Findley, 1985; Rosales-Casián, 1996). Dichos autores únicamente señalan intervalos de tallas, entre 75 y 255 mm; así como en capturas derivadas de evaluación de pesca exploratoria (Castro-Aguirre *et al.*, 1970; van der Heiden, 1985), con artes de pesca selectivos, abarcando algunos registros aislados de tallas y tampoco se indicó la composición de pesos y sexos.

Los registros que señalan tallas de 483 mm (Feder *et al.*, 1974) y 530 mm (Eschmeyer *et al.*, 1983), fueron comprobados en el presente estudio, aunque no se detectaron las tallas máximas registradas en los trabajos citados anteriormente, probablemente porque no se exploraron profundidades someras, ya que tal vez los individuos de tallas más grandes se congregan en mayor número y más próximos a la costa.

Fabre y Cousseau (1988), en relación a la edad y crecimiento de *Xystreureys rasile*, en la región del Mar del Plata (Argentina), mencionan que presenta un crecimiento diferencial que depende del sexo. Las hembras crecen más rápido y alcanzan mayor talla que los machos. La velocidad de crecimiento se incrementa en verano y disminuye en invierno. Se presenta inactividad sexual constante durante la temporada fría y este patrón, en las tallas encontradas, coincide con los resultados obtenidos en el presente estudio.

La composición y distribución de tallas por profundidad de *X. liolepis*, comprendió valores medios entre 155 y 260 mm en el intervalo desde 10 a 130 m, cabe mencionar que los juveniles y adultos de grandes tallas fue más frecuente encontrarlos a profundidades entre 10 y 50 m, esto coincide con lo indicado por Kramer (1991), quien mencionó que los juveniles menores de 100 mm se congregan más hacia áreas someras cercanas a la costa.

Solamente Kramer (1991) cuantificó estos parámetros de manera más precisa. Este autor señaló un intervalo de tallas desde 75 mm hasta 340 mm de longitud patrón, que coincide en parte con el indicado en el presente estudio.

En algunas especies de *pleuronectiformes* se presenta de manera indistinta la posición de los ojos, esto ha despertado cierto interés. Así, en *Platichthys stellatus* se examinaron 1439 individuos de los cuales 59.5 % fueron siniestros y el resto diestros (Orcutt,1950), en *Paralichthys californicus*, se examinaron 283 machos y 137 hembras con porcentajes de individuos siniestros con 65.7 y 70.1 % respectivamente (Haaker,1975), para el caso de *X. liolepis* con base en 550 individuos examinados, el 56.5 % fueron diestros y 43.5% siniestros, en el caso de machos, el 55.5 % presentó el carácter siniestro, y 45.5 % diestro, mientras para hembras resultó de 42.4 % para los siniestros y el 57.6 % fueron diestros (Tabla 10).

ESPECIE	LOCALIDAD	SEXOS	N	DIESTROS %	SINIESTROS %)	FUENTE
<i>Platichthys stellatus</i>	Bahía Monterey, Cal.	Global	1439	40.5	59.5	Orcutt,1950
		Machos	677	41.4	58.6	
		Hembras	762	39.6	60.4	
<i>Paralichthys californicus</i>	Bahía Anaheim, Cal.	Global	1205	35.1	64.9	Haaker, 1975
		Machos	283	34.3	65.7	
		Hembras	137	29.9	70.1	
<i>Xystreurys liolepis</i>	Costa occidental de B.C.S	Global	550	43.5	56.5	Presente estudio
		Machos	288	44.5	55.5	
		Hembras	262	42.4	57.6	

TABLA 10. Estimaciones relativas en la disposición de los ojos en dos especies de lenguados relacionados con *X. liolepis* en la costa occidental de B.C.S.

En comparación con otras especies examinadas respecto al carácter de la posición de los ojos, se estableció que presentan cierta inclinación al carácter siniestro para las especies citadas, al igual que el lenguado de dos manchas. Tales diferencias se atribuyen a diferentes factores medioambientales o a diferencias en la constitución genética que pueda manifestarse con variaciones morfológicas, lo cual puede dar en consecuencia formas geográficas o razas (Orcutt, 1950).

6.5 Madurez sexual, época de desove y talla de primera madurez sexual

La madurez sexual en los machos la alcanzan a tallas más pequeñas, alrededor de 195 mm, mientras las hembras la alcanzan aproximadamente a 218 mm de longitud patrón, notablemente a mayor tamaño.

Kramer (1991) estimó la talla de primera madurez en 160 mm para ambos sexos, lo cual en comparación con el presente estudio estuvo por abajo, y más próximo a la talla estimada en machos, estas diferencias pueden deberse a las áreas muestreadas, época de muestreo, así como a tipo de arte de pesca.

Las estimaciones observadas de madurez sexual ratifican cierta estrategia reproductiva que realizan los pleuronectiformes en general, que presentan una madurez sexual diferencial entre sexos, caracterizado principalmente en los machos, ya que llegan a su madurez a menor edad, que las hembras (Orcutt, 1950; Arora, 1951; Hagerman, 1952; Frey, 1971; Haaker, 1975 y Chen Dagang et al., 1992).

A través de un seguimiento temporal de la frecuencia de hembras maduras en las fases III y IV, se estimó la probable época de desove la cual presentó mayor actividad reproductiva en julio, agosto disminuyendo en septiembre, y menos intensa en febrero y marzo. Esto permite deducir que la época de mayor desove ocurre en verano de cada año. Lo anterior también ha sido encontrado para otras especies del sur de California (Frey, 1971; Moser y Watson, 1990; Kramer, 1991). Es importante enfatizar que la profundidad de desove se establece con mayor frecuencia a 15 m, de acuerdo a lo detectado para la especie en estudio en la costa occidental de B.C.S y lo mencionado en los trabajos antes citados.

Generalmente se presenta un desove anual en los pleuronectiformes del sur de California (Goldberg, 1982a), esto es característico en *Microstomus pacificus*, que se lleva a cabo de noviembre a marzo y en *Paralichthys californicus* de febrero a julio (Fitch y Lavenberg, 1971); en tanto en *Lyopsetta exilis* de febrero a abril (Frey, 1971); *Symphurus atricauda* de verano a otoño (Goldberg, 1981); *Citharichthys xanthostigma* de diciembre a febrero (Goldberg, 1982b). En *Hippoglossina stomata* se presenta un máximo de desove de verano a otoño (Goldberg, 1982a) (Tabla II).

Estos períodos de desove pueden prolongarse en algunos casos, atribuyéndose al hábitat o latitud, en peces tropicales o subtropicales (Nikolski, 1963), estaciones climáticas y de manera determinante por la temperatura prevaleciente del mar (Chen Dagang *et al.*, 1992). *X. liolepis* desova en aguas adyacentes a la costa o bahías semiprotegidas abiertas al mar (Frey, 1971). Moser y Watson (1990), detectaron una frecuencia de ocurrencia mayor del 50 % de hembras maduras a profundidades entre 20 y 30 m así como la mayor presencia de larvas en aguas someras de bahía Vizcaino y franja costera desde Punta Eugenia hasta bahía Magdalena, y estimaron una densidad máxima de 10 larva.410 m² en el mes de agosto, esto coincide también con lo registrado en el presente estudio pues se detectó un gran número de juveniles en estas zonas en las campanas realizadas en febrero y marzo, esto también coincide con lo indicado por Cabrera *et al* (1988).

En general los pleuronectiformes presentan sus áreas de crianza y desove en aguas someras, próximas a la costa, principalmente en fondos arenosos y también pueden presentarlos en rocas cubiertas por algas (Chen Dagang *et al.*, 1992). Por lo anterior se deduce que las migraciones estacionales y batimétricas están ligadas a la época de reproducción ya que se congregan a menores profundidades durante el verano y este fenómeno, probablemente, esté relacionado con dicho proceso.

Se puede deducir que los pescadores ribereños conocen empíricamente estas áreas, lo que convierte a este recurso como muy vulnerable. Lo anterior se comprueba por la gran producción que se obtiene en esta época. Por lo tanto sería importante realizar una evaluación con mayor detalle de este recurso.

Adultos	Talla de 1era madurez	Longitud patrón máxima (mm)	Distribución de profundidad (m)	Principales presas	Época de desove
<i>Paralichthys californicus</i>	300 +	1274	≤ 15 (d,e,j,k)	Anchoveta (b,e)	Invi, Prim, Vera.
<i>Citharichthys sordidus</i>	160	373	≤ 20 (d,e,g,j,k)	Poliquetos (c)	Invi, Otoñ.
<i>Hypsopsetta guttulata</i>	70	144	5 - 40 (d,j,k)	Misidaceos (d, e)	Prim, Vera, Otoñ.
<i>Pleuronichthys verticalis</i>	140	290	10-50 (d,e,h,j,k)	Poliquetos (e,f)	Invi, Prim.
<i>Pleuronichthys ritteri</i>	140	237	10-20 (d,j,k)	Anémonas (e,f)	Prim, Vera.
<i>Symphurus atricauda</i>	120	208	20-60 (d,e,i,j,k)	Anfípodos (e)	Vera.
<i>Xystreurys liolepis</i>	160	423	10-30 (d,e,j,k)	Cangrejos (e)	Vera, Otoñ.
<i>X. liolepis</i> Q *	218	390	25-144 *	Langostilla (<i>Pleuroncodes planipes</i>) y Estomatópodos (<i>Squilla californiensis</i>), peces. *	Vera, Otoñ.
<i>X. liolepis</i> ♂*	196	320	25-144 *	“	“

TABLA II. Características biológicas de algunos lenguados que habitan en aguas someras del sur de California. (a) Miller y Lea, 1972; (b) Plummer et al 1983; (c) Lane, 1975; (d) Ford, 1965; (e) Allen, 1982; (f) Luckinbill, 1969; (g) Goldberg, 1987; (h) Goldberg, 1982 a; (i) Goldberg, 1981; (j) Love et al., 1986; (k) De Martini y Allen, 1984. Presente estudio (*). Invi= Invierno; Prim = primavera; Vera = verano; Otoñ = otoño.

7. CONCLUSIONES

- 1.- El fenómeno del “Niño” (ENSO) de 1988, fue favorable para las especies tropicales y subtropicales de pleuronectiformes, ya que se dispersaron hacia la costa occidental de Baja California Sur.
- 2.- En el análisis de las capturas de pesca exploratoria el Orden Pleuronectiformes **estuvo** representado por las familias: Paralichthyidae (11 especies), Pleuronectidae (4), Bothidae (4) y Cynoglossidae (1). Entre las especies, *Xystreureys liolepis* (9 %) fue la cuarta en abundancia, tanto en biomasa, como en densidad debido a que alcanzan grandes tallas por individuo. Las más abundantes numéricamente y en peso fueron *Citharichthys xanthostigma* (42 %); seguida por *Hippoglossina stomata* (13.3 %) y *Citharichthys fragilis* (12.6 %).
- 3.- En la costa occidental de Baja California Sur, *Xystreureys liolepis* apareció durante todo el año, presentándose con mayor frecuencia y concentración en verano y otoño, entre 23” N y 28” N. Las zonas más favorables para su captura se ubicaron entre 24” N y 26” N, principalmente frente a las desembocaduras del sistema lagunar Magdalena-Almejas y la bahía de Ulloa.
- 4.- La distribución batimétrica de *Xystreureys liolepis* presentó una máxima abundancia en el estrato de 30 a 90 m, con biomasa y densidades máximas entre 22 y 80 kg/ha y 160 a 370 ind/ha respectivamente, disminuyendo notablemente en profundidades mayores de 90 m.
- 5.- Los cambios en la distribución y abundancia, están posiblemente relacionados con migraciones entre sus áreas de alimentación y reproducción, así como por cambios en las condiciones de su medio, que son el resultado de dos procesos:
 - a) Uno, local en sentido costa-océano, donde se desplazan a estratos más profundos principalmente en invierno donde se localizan áreas de alimentación relacionadas a eventos de surgencias en áreas adyacentes de bahía Magdalena y golfo de Ulloa, y un sentido inverso océano-costa en zonas más someras debido a migraciones hacia áreas de reproducción en verano, donde se concentra una mayor proporción de hembras maduras.

b) Una tendencia de distribución latitudinal en sentido sur a norte con una mayor frecuencia, dominancia y abundancia en la región central de B.C.S. ubicándose las más altas dentro de la plataforma continental.

6.- El intervalo de tallas fue mayor a menos profundidad de 80 a 390 mm (l.p.) entre 30 y 70 m, y de 185 a 260 mm, en profundidades mayores de 70 m.

7.- La distribución de los sexos parece tener cierta relación con la temperatura, así las hembras se localizaron con mayor frecuencia entre 13 °C y 20 °C, mientras que los machos se ubicaron, con mayor frecuencia, desde 13 °C hasta 22 °C. Por lo que respecta a los juveniles se detectaron con mayor frecuencia entre 13° y 14 °C.

8.- La distribución de tallas muestra que las hembras son más grandes que los machos. En las hembras se registró un intervalo de 100 a 390 mm, con pesos que oscilaron entre 9.5 y 1,450 g. En contraste los machos presentaron un intervalo de tallas entre 93 y 320 mm, y entre 15.5 a 500 g lo que sugiere que puede existir un crecimiento diferencial entre sexos, las hembras alcanzar tallas mayores.

9.- La estructura de las capturas estuvo conformada por el 47 % de hembras, 46 % machos y 6 % de juveniles. La proporción de sexos fue de 1: 1 para el área de estudio. Este índice vario ligeramente en invierno con tendencia a incrementar la proporción de hembras.

10.- La proporción en la disposición de los ojos, tanto por sexos como para la muestra global, tendió a ser mayor, con un promedio de 56.5 %, en los individuos siniestros.

11.- El desarrollo y madurez sexual mostró un comportamiento periódico en las fases sexuales en ambos sexos. La fase II se presentó con mayor frecuencia en invierno, mientras que la fase IV de máxima madurez se estableció en verano, esto coincide con la mayor actividad reproductiva de *X. liolepis*. Con base en el análisis de los estadios de madurez gonádica de este estudio y los antecedentes bibliográficos, permiten afirmar que la reproducción de *X. liolepis* ocurre con mayor frecuencia durante verano.

12.- La talla de primera madurez sexual se estimó en las hembras con 218 mm de longitud patrón y en machos de 196 mm, lo que indica que éstos alcanzan la madurez a una talla menor que las hembras.

8. SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

El estudio llevado a cabo permitió conocer los aspectos más relevantes acerca de la distribución espacio-temporal, así como la estructura poblacional de *X. liolepis* que es uno de los lenguados más abundantes y frecuentes de la costa occidental de B.C .S. y considerada, de acuerdo a lo analizado, como un recurso potencialmente explotable. Sin embargo, aunque alcanza gran tamaño y peso, los bajos rendimientos obtenidos, en las operaciones de arrastre de prospección en la plataforma continental de la costa oeste, sugieren por el momento, aprovechar su captura como fauna asociada a otro(s) objetivo(s) pesquero(s) y no al desarrollo de su pesca específica.

Por otro lado hay que considerar que además de ser capturada incidentalmente por la flota camaronera, también es capturada por las flotas ribereñas junto con otras también de importancia comercial, en las que se utilizan redes de enmalle de fondo, chinchorros, y probablemente diversos tipos de anzuelos, es decir que se trata, de una pesquería multiespecífica.

Como consecuencia de lo anterior se desconoce el esfuerzo real actualmente aplicado a lo largo del año es prácticamente imposible comparar la eficiencia de los métodos de captura empleados y estimar el nivel de explotación, por lo tanto sería importante realizar evaluaciones con datos provenientes de la flota camaronera, así como de la pesca artesanal que opera en la costa occidental de Baja California Sur y hacer una evaluación integral.

Es evidente la escasa información disponible sobre este recurso, no sólo las referencias acerca de la biología y ecología, sino también, de los aspectos básicos de la producción: sobre las tallas, pesos obtenidos y proporción obtenida con los diferentes métodos de captura etc. Por lo tanto, es indispensable el desarrollo de investigaciones enfocadas a los puntos mencionados, así como, aquellas orientadas a la estimación potencial real de las especies de lenguados, a la optimización de la captura y el beneficio socio-económico que esto conllevaría a los sectores pesqueros involucrados.

Es importante realizar un balance económico a partir de la comercialización del producto y las vías para contactar con nuevos mercados que sean más redituables, a fin de encontrar los medios más favorables y adecuados para el desarrollo de las comunidades que se dedican a la actividad pesquera en la región.

Se recomienda llevar a cabo otros estudios acerca de su biología reproductiva, así como sus relaciones tróficas dentro de la comunidad, para tener un marco de referencia mejor para su manejo y conservación. Por ende, se debe dar a conocer la información generada al sector de incidencia, y dar a conocer la importancia que tienen estas especies tanto en el equilibrio ecológico del medio marino, así como una fuente de ingresos que pueda ser mantenida a largo plazo.

9. AGRADECIMIENTOS

Al Centro de Investigaciones Biológicas de Noroeste S.C. por la infraestructura y facilidades prestadas para el desarrollo de este trabajo.

Al Instituto Politécnico Nacional, por el apoyo económico brindado por el Programa Institucional de Formación de Investigadores, dentro del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, en La Paz, B.C.S.

Al Banco Nacional de México por la beca de apoyo para el desarrollo y conclusión de los créditos de maestría en el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas.

A todos los compañeros que intervinieron en cada una de las campañas, así como a la tripulación del B/O “El Puma” y del B/E “Marsep XVI” por su colaboración en las labores de pesca.

Al Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, de la Universidad Nacional Autónoma de México, por el apoyo y facilidades en el desarrollo del trabajo de computo y gabinete.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo otorgado al Dr. J. L. Castro-Aguirre en un convenio de investigación con el CIBNOR, desde 1987 hasta 1990.

Al director de esta Tesis, Dr. José Luis Castro-Aguirre y codirector externo Dr. Armando A. Ortega-Salas, así como los revisores y sinodales: M. en C. Joaquín Arvizu Martínez, M. en C. José Luis Castro Ortiz, M. en C. Rubén Rodríguez Sánchez y Dr. Oscar Holguín Quiñónez.

A los colegas y amigos de cruceros y laboratorio, que apoyaron en el trabajo de campo y también por la discusión de ideas y consejos y hacer más grata la labor: Dr. David Auriol Gamboa, Carlos Ramírez, Jacobo Schmitter, Ricardo Pérez, Ricardo Ramírez, Evangehna Guzmán, Adriana Gómez, Mercedes Huerta, Luz Elena Rizo, Matilde Castrejón, Homero Rodríguez, Antonio Leija, Sergio Pedrín, Gustavo Padilla, Verónica Serrano, Angel de León, Edgar Amador, Roberto Torres, Eduardo Muñoz, Mario Monteforte, Felipe Galván, Silvia Carrillo, Enrique Molina, Carlos Castro, Alejandro Rojero, José de la Cruz y Jesús Pantoja.

10. BIBLIOGRAFIA

- AHLSTROM, E.H. K. AMAOKA, D.A. HENSLEY, H.G. MOSER, y B.Y. SUMIDA. 1984. Pleuronectiformes: development. Pages 640-670 in H.G. MOSER, W.J. RICHARDS, D.M. COHEN, M.P. FAHAY, A.W. KENDALL, Jr., and S.L. RICHARDSON, eds. Ontogeny and systematics of fishes. **Amer. Soc. Ichthyol. and Herpetol.** Spec. Publ. No 1. 760 p.
- ALLEN, M.J. 1982. **Functional structure of soft-bottom fish communities of the Southern California shelf.** Ph.D. dissertation. Univ. California San Diego, CA. 577 p.
- ALLEN, M.J. 1990. The biological environment of the California halibut, *Paralichthys californicus*. In C.W. Haugen, (ed.), The California halibut, *Paralichthys californicus*, resource and fisheries. Calif. Dept. Fish. and Game, **Fish. Bull.** 174:7-29.
- ALLEN, M. J., y K.T. HERBINSON. 1990. Settlement of juvenile California halibut, *Paralichthys californicus*, along the coasts of Los Angeles, Orange. and San Diego counties in 1989. Calif. **Coop. Oceanic. Fish. Invest. Rep.** 31: 84-96.
- ALLEN, M. J., y K.T. HERBINSON. 1991. Beam-trawl survey of bay and nearshore fishes of soft-bottom habitat of southern California in 1989. Calif. Coop. Oceanic. Fish. Invest. Rep. 32: 112-127.
- ALVERSON, D.L. y W.T. PEREYRA 1969. Demersal fish explorations in the northeastern Pacific Ocean an evaluation of exploratory fishing methods and analytical approaches to stock size and yield forecasts. J. Fish. Res. Bd. Can. 26: 1985-2001.
- ANGELUSCU, V., F. GNERI y A. NANI. 1958. La merluza del mar Argentino (biología y taxonomía). Ser Hidrog. Naval, H. 1004: 102-115.
- ANÓNIMO. 1990. Fisheries Statistics of Japan. Statistics and Information Department, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Tokio, Japan. 64 p.
- ARORA H.L. 1951, An investigation of the California Sandbar *Citharichthys sordidus* (Girard) Calif. Fish. and Game. Vol 37, Nº 1. 3-42.
- AURIOLES-GAMBOA, D., E. F. BALART y J.L. CASTRO-AGUIRRE. 1993. Los recursos potenciales pesqueros de fondo de la plataforma continental de la costa oeste de la Península de Baja California, México. Documento interno. CIBNOR S.C. 16 pp.
- AVILÉS, T. S. 1993. Efecto estacional de la distribución y abundancia de la langostilla (*Pleuroncodes planipes*) en la diversidad de los peces teleosteos de fondos blandos de la costa oeste del Pacífico de B.C.S. Tesis de Licenciatura, UMSNH, 117 p.
- BAGENAL, T.B. y F. W. TESCH 1978. Methods for assessment of fish production in freshwater. Blackwell Scientific Publications, Oxford, Great Britain. 365 pp.

- BALART E.F. 1996. Pesquería de lenguados. En : **Estudio del Potencial Pesquero y Acuícola** de Baja California Sur. Casas Valdez, M. y G. Ponce Díaz (eds).
- BARSKY, K., D. BUSSATTO, R. DIXON, T. FOREMAN, P. HAAKER, S. HARRIS, F. HENRY y P. KALVASS. 1993. Review of some California fisheries for 1992. **Calif. Coop. Oceanic. Fish. Invest. Rep. 34: 7-20.**
- BELLISIO, N., R.B. LÓPEZ y A. TORNO. 1979. Peces marinos patagónicos. **Sec. Int. marit. Subsec. Pesca, Buenos Aires, 1-279.**
- BERDEGUÉ, A. J. 1956. **Peces de importancia comercial en la costa noroccidental de México.** **Dir. Gral. de Pesca e Ind. Conex. 1-345.**
- BRADLEY, R.S., H. F. DIAZ, G. N. KILADIS y J. R. EISHEID. 1987. ENSO signal in continental temperature and precipitation records. *Nature*. 327 (6122): 477-501.
- BRIGGS, J.C. 1975. *Marine Zoogeography*. McGraw-Hill, Nueva York. 475 p
- CABRERA, I., E. CASTAÑEDA y O. LOPÉZ. 1988. Peces colectados con red de arrastre en la costa este de Baja California, México (desde cabo Tosco a Boca del Carrizal y Bahía Vizcaino) en los meses de julio de 1981 y 1982. *Biol. Mar.* 4 (1) : 101-189.
- CARRANZA-EDWARDS, A., M. GUTIÉRREZ ESTRADA y R. RODRIGUEZ TORRES. 1975. Unidades morfotectónicas continentales de las costas mexicanas. **An. Centro. Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nac. Autón. México 2(1):81-88.**
- CASTRO-AGUIRRE, J.L. ARVIZU MARTÍNEZ y J. PAÉZ BARRERA. 1970. Contribución al conocimiento de los peces del Golfo de California . **Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.**, 31: 107-181.
- CASTRO-AGUIRRE, J.L., J.J. SCHMITTER, J.C. RAMÍREZ-CRUZ y M.A. MARTÍNEZ-MUÑOZ. 1989. Abundancia relativa de poblaciones ícticas del área de estudio. En: Castro-Aguirre, J.L. (Dir). Evaluación de las poblaciones ícticas y de macroinvertebrados de importancia pesquera o potencial de la plataforma y talud continental de la costa occidental de Baja California Sur. Documento interno. CIB-BCS. A.C. CONACyT. Proyecto P220000R880518.
- CASTRO-AGUIRRE, J.L., J.C. RAMÍREZ-CRUZ y M. A. MARTÍNEZ-MUÑOZ, 1992. Nuevos datos sobre la distribución de lenguados (Pisces: Pleuronectiformes) en la costa oeste de Baja California, México con aspectos biológicos y zoogeográficos. **An. Esc.Nac.Cienc. Biol., Méx.** 37: 97-119.
- CAVAZOS, T. y S. HASTEMATH, 1990. Convection and rainfall over Mexico and their modulation by southern oscillation *Internat. J. Climatol.* (10): 377-386.

- CERVANTES-DUARTE, 1988. **Estructura hidrográfica y condiciones de surgencia frente a Punta Eugenia.** Tesis Maestría CICIMAR, IPN. México 91 p.
- CHÁVEZ-LÓPEZ. S. 1995. Los sedimentos y la geomorfología de la plataforma continental oeste de Baja California entre los paralelos 24° y 29° N. 1-34. En: Auriolos Gamboa, D, y E. F. Balart (Eds). **La Langostilla: Biología, Ecología y Aprovechamiento.** CIBNOR.S.C.
- CHÁVEZ-LÓPEZ S., y J.J. SCHMITTER-SOTO. 1995. Marco geológico y ambiental del área de estudio. 1-9. En: Auriolos Gamboa, D, y E. F. Balart (Eds). **La Langostilla: Biología, Ecología y Aprovechamiento.** CIBNOR.S.C.
- CHEN DAGANG., LIU CHANGAN y DOU SHUOZENG. 1992. The biology of flatfish (Pleuronectinae) in the coastal waters of China. *Neth. J. Sea Res.* 29 (1-3): 25-33.
- COCHRAN, W.G. 1977. **Sampling techniques.** New York, John Wiley and Sons Inc., 428 p.
- DeMARTÍNI, E.E. y L. G. ALLEN. 1984. Diel variation in catch parameters for fishes sampled by a 7.6-m otter trawl in southern California coastal waters. **Calif. Coop. Oceanic. Fish. Invest. Rep.** 15:119-134.
- EHRHARDT, N. M., E. M. RAMIREZ, P. AGUILERA, P. JACQUEMIN, M. LOZANO y I. ROMO. 1982. Evaluación de los recursos demersales accesibles a redes de arrastre de la plataforma continental de la costa occidental de la península de Baja California, México, durante 1979 y 1980. **INP/Ser. Cien.** 22:1-47.
- ESCHMEYER, W.N., E.S. HERALD y H. HAMMANN. 1983. **A field guide to Pacific Coast Fishes of North America from the Gulf of Alaska to Baja California.** The Peterson Field Guide Series. Houghton Mifflin Co., Boston, 28:336.
- ESCOBAR-FERNÁNDEZ, R. y J.L. ARENILLAS-CUÉTARA. 1987. **Aspectos zoogeográficos de la íctiofauna en los mares adyacentes a la península de Baja California, México. Tesis de Licenciatura.** Univ. Autón. de Baja Calif./Fac. de Cienc. Mar., Ensenada.
- FABRE, N. N y M. B. COUSSEAU. 1988. First observations on age and growth of flatfish (*Xystreurys r-asile*). **Publ. Com. Téc. Mixta frente Marit.** (Argent./Urug.), vol. 4: 107-116.
- FEDER, H.M., C.H. TURNER., y L. LIMBAUGH. 1974. Observations on fishes associated with kelp beds in southern California. *Calif. Dep. Fish Game, Fish Bull.* 160. 144 pp.
- FISCHER, W., F. KRUPP, W. SCHNEIDER, C.SOMMER, K.E. CARPENTER y V.H. NIEM. 1995. **Guía** para la identificación de especies para los fines de pesca. Pacífico centro-oriental. Vol 2. Vertebrados-Parte 1. Vol. 3 Parte 2. FAO. Roma.
- FITCH, J.E. y R.J. LAVENBERG. 1971. **Marine Food and Game Fishes of California.** California Natural History Guides. 28. University of California Press. 179 pp.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO) 1988.
Yearbook of Fishery Statistics, 1988; vol 68, Rome.

FORD, R.F. 1965. **Distribution, population dynamics, and behaviour of a bothid flatfish, *Citharichthys stigmaeus*.** Ph. D. thesis, Univ. Calif., San Diego, 243 p.

FREY, H. W. 1971. **California's living marine resources and their utilization.** Calif. Dept. Fish and Game, Sacramento. 148 pp.

GADOMSKI, D. M. y S. M. CADDELL 1996. Effects of temperature on the development and survival of eggs of four coastal California fishes. **Fish. Bull.** 94: 41-48.

GARCIA, E. 1973. **Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen.** Inst Geogr., UNAM, México. 246 pp.

GARCIA M. L. 1987. Régimen alimentario de *Xystreurys rasile* (Jordan, 1890) (Teleostei:Bothidae). **Invest. Pesq. Barcelona.** 5 1(2): 167-182.

GIBB, A. C. 1996. The kinematics of prey capture in *Xystreurys liolepis*: Do all flatfish feed asymmetrically ?. **J. Exp. Biol.** 199, 2269-2283.

GINSBURG, I. 1952. Flounders of the genus *Paralichthys* and related genera in American waters. **Fish Bull.**, 52(71): 267-35 1.

GOLDBERG, S.R. 1981. Seasonal spawning cycle of the California tonguefish, *Symphurus atricaudu* (Cynoglossidae). *Copeia*. 1981: 472-473.

GOLDBERG, S.R. 1982a. Seasonal spawning cycles of two California flatfishes, *Pleuronichthys verticalis* (Pleuronectidae) and *Hippoglossina stomata* (Bothidae). **Bull. Mar. Sci.**, 32: 347-350.

GOLDBERG, S.R. 1982b. Seasonal spawning cycle of the longfin sanddab, *Citharichthys xunthostigma* (Bothidae). **Fish. Bull.**, U.S. X0:906-907.

GOLDBERG, S.R. 1987. Seasonal spawning cycle of the speckled sanddab, *Citharichthys stigmaeus* (Bothidae). **Bull. South. Calif. Acad. Sci.** 86:164-166.

GÓMEZ-GUTIERREZ J. y SÁNCHEZ-ORTIZ, C. A. 1995. Centros de eclosión y deriva larval y postlarval de la langostilla, *Pleuroncodes planipes* (Crustacea; Galatheidae), en la costa occidental de Baja California Sur. 35-57. En: Auriolles Gamboa, D, y E. F. Balart (Eds). La Langostilla: Biología, Ecología y Aprovechamiento. CIBNOR.S.C.

GROVES, G.W. y J.L. REID. 1958. Estudios oceanográficos sobre las aguas de Baja California. **Mem. 1. Congr. Hist. Regional, Mexicali, 89-121.**

GULLAND, J.A. 1971. **The fish resources of the ocean.** Fishing News (Books) Ltd., Surrey, England. 255 p.

- HAAKER, P.L. 1975. The biology of the California halibut, *Paralichthys californicus* (Ayres) in Anaheim Bay. Calif. Dept. Fish. and Game. Fish **Bull.** (165): 137-151.
- HAGERMAN, B. F. 1952. The biology of the Dover Sole *Microstomus pacificus* (Lockington). Calif. Dept. Fish. and Game. Fish **Bull.** (85): 3-48.
- HAYWARD, T.L., A.W. MANTYLA, R.J. LYNN, P.E. SMITH, y T.K. CHERESKIN. 1994. The state of the California Current in 1993-1994. Calif. **Coop. Oceanic. Fish. Invest. Rep.** **35**: 19-35.
- HOLDEN, M.J. y D.F.S. RAITT. 1975. Métodos para investigar los recursos y su aplicación. Manual de Ciencia Pesquera. Parte 2. FAO. 123 pp.
- HUBBS, C.L. 1961. The marine vertebrates of outer coast: A symposium. The biogeography of Baja California and adjacent seas. Syst. **Zool.** **9** (3-4): 134-147.
- HUBBS, C.L. y HUBBS, L.C. 1945. Bilateral asymmetry and bilateral variation in fishes. Pap. **Mich. Acad. Sci., Arts Lett.** **30**. 229-310.
- INMAN, D.L. y C.E. NORDSTROM. 1971. On the tectonic and morphologic classification of coasts. J. Geol. **79**(1): 1-21.
- JORDAN, D. S. y B. W. EVERMANN. 1898. The fishes of North and Middle America. **Bull.** U.S. Nat. Mus. **47**(2): 955-2183.
- KIN'DYUSHEV, V. Y. 1970. Seasonal variations of waters masses in the California region of the Pacific Ocean. *Oceanology*. **10**(4): 456-464.
- KOCK, K. H., 1992. **Antarctic fish and fisheries**. Cambridge University Press, Cambridge.
- KRAMER, S. H. 1991. The shallow-water flatfishes of San Diego County. Calif. **Coop. Oceanic. Fish. Invest. Rep.** **32**: 128-142.
- KUMADA, T. 1940. Peces Marinos de la Costa Mexicana del Pacífico. 78 p.
- LANE, E.D. 1975. Quantitative aspects of the life history of diamond turbot. *Hypsopsetta guttulata* (Girard). In: The marine resources of Anaheim Bay, E.D. Lane and C.W. eds. Calif. Dept. Fish. and Game. Fish **Bull.** **165**: 153-174.
- LATORRE, C. H., y L. PENILLA. 1988. Influencia de los ciclones en la precipitación de Baja California Sur. *Atmósfera*. **1**(2): 99-112.
- LI, S., 1981. On the origin, phylogeny and geographical distribution of the flatfishes (Pleuronectiformes).- *Trans. Chinese Ichthyol. Soc.* **1**: 1-20.
- LINDNER, M.J. 1948. The fisheries and fishery resources of México. **Comm. Fish. Rev.**, **10**(8) 23-30.

- LOVE, M.S., J.S. STEPHENS Jr., P.A. MORRIS, M.M. SINGER, M. SHANDU, y T.C. SCIARROTTA. 1986. Inshore soft substrata fishes in the Southern California Bight: an overview. **Calif. Coop. Oceanic. Fish. Invest. Rep.** 27:84-104.
- LOZANO, F. 1976. Evaluación petrolífera de la Península de Baja California, México. **Bol. Asoc. Mex. Geólogos Petroleros.** 27(4-6): 106-303.
- LUCKINBILL, L.S. 1969. **Distribution and feeding relationships of the flatfishes *Pleuronichthys verticalis* and *P. ritteri***, M.S. Thesis, Calif. State Univ., San Diego, 81 pp.
- LYNN, R.J., K.A. BLISS, y L.E. EBER. 1982. Vertical and horizontal distributions of seasonal mean temperature, salinity, sigma-t, stability, dynamic height, oxygen, and oxygen saturation in the California Current, 1850-1978. **Calif. Coop. Oceanic. Fish. Invest. Atlas.** 30. San Diego: Univ. Calif., 513 pp.
- MARIOTT, S.P. 1984. Notes on the completion of FAO form FISHSTAT NS1 (National Summary).- *Fishbyte*. 2: 7-8.
- MARTÍNEZ-MUÑOZ, M.A. y J.L. CASTRO-AGUIRRE 1988. Distribución y abundancia de tres especies de lenguados (*Paralichthys californicus* [Ayres], *Xystreurus liolepis* [Jordan y Gilbert] e *Hippoglossina* spp.) en la costa occidental de Baja California Sur, México. **Resums.I.** Congr. Nac. Ictiol., La Paz (104).
- MARTÍNEZ MUÑOZ, M. A. y RAMÍREZ CRUZ J.C. 1992. Distribución y Abundancia de pleuronectiformes (TELEOSTEI), en la costa occidental de Baja California Sur, México. Tesis de Licenciatura. Univ. Nal. Autón. México, Fac. de Ciencias. 133 pp.
- MILLER, D. J. y R. N. LEA 1972. Guide to the coastal marine fishes of California. Cal. Dept. Fish and Game Fish. **Bull.** (157): 249 p.
- MINAMI T. y M. TANAKA. 1992. Life history cycles in flatfish from the northwest Pacific, with particular reference to their early life histories. *Neth. J. Sea Res* 29 (1-3): 35-48.
- MOORE, M. D. y A. J. MEARNES. 1980. Changes in bottom fish populations off Palos Verdes, 1970-1980. **South. Calif. Coastal Water Res. Proj. Bienn. Rep.,** 21-33.
- MOSER, H.G. y W. WATSON. 1990. Distribution and abundance of early life history stages of the California halibut, *Paralichthys californicus*, and comparison with the fantail sole, *Xystreurus liolepis*. In: C.W. Haugen (de): The California halibut, *Paralichthys californicus*, resource and fisheries, p. 31-84. Calif. Dep. Fish and Game, Fish **Bull.** 174.
- MURPHREE, T., y C. REYNOLDS. 1995. El Niño and La Niña effects on the northeast Pacific: 1991- 1993 and 1988-1989 events. **Calif. Coop. Oceanic. Fish. Invest. Rep.** 36: 45-56.
- MYSAK, L. 1986. El Niño, interannual variability and fisheries in the northeast Pacific Ocean. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 43: 464-497.

- NANI, A. y P. GONZÁLEZ ALBERDI. 1966. Informe preliminar sobre el muestreo de pesca de arrastre de la región de Mar del Plata destinada a la industria de la reducción. **CARPAS/3/D. Téc.** 7: 1-7.
- NELSON, J. S. 1984. **Fishes** of the World. J. Wiley and Sons, Nueva York. 2da. edición 523 p.
- NICHOLLS, N. 1988. El Niño-Southern Oscillation and rain variability. **J. Climate** 1(4): 418-421.
- NIKOLSKY, G.V. 1963. The **ecology** of fishes. Academic Press, Londres. 352 pp.
- NOAA, 1990. Banco de datos sobre surgencias del Pacífico Oriental, H.N. 1946-1990 del Pacific Fisheries Environmental Group (PFEG) del SWFC, NOAA, Monterey California.
- NORMAN J. R. 1934. A systematic monograph of the **flatfishes** (Heterosomata). 1. Psettodidae, Bothidae, Pleuronectidae. The British Museum (Natural History), Londres, 459 pp.
- NORTON, J., D. McCAIN, R. BRAINARD y D. HUSBY. 1985. The 1982-83 El Niño event off Baja and Alta California and its ocean climate context. 44-72. In Wootter, W. S. y D.C. Fluharty (eds.), El Niño North: Niño effects **in** the eastern subarctic **Pacific Ocean**.
- NORTON, J. G. y D. R. McCLAIN. 1994. Diagnostic patterns of seasonal and interannual temperature variation off the west coast of the United States: local and remote large-scale atmospheric forcing. **J. Geophys. Res.** 99: 16,019-16,030.
- ORCUTT, H.G. 1950. The life history of the Starry flounder *Platichthys stellatus* (Pallas). **Calif. Dept. Fish. and Game. Fish Bull.** (78) 64 pp.
- OKIYAMA, M. 1984. Manuals for the larval fish taxonomy (1 1), Pleuronectiformes metamorphosis. **Aquabiology** 31: 89-96.
- PAULY, D., 1994. A framework for latitudinal comparisons of flatfish recruitment. **Neth. J. Sea Res.** 32, 107-118.
- PAVLOVA, Y. V. 1966. Seasonal variations of the California Current. **Oceanology** 6: 806-S 14.
- PÉREZ-MELLADO, J. 1980. Análisis de la fauna de **acompañamiento** del camarón capturado en las costas de Sonora y Sinaloa, México. **Guaymas, México.** Tesis de Maestría. Escuela de Ciencias Marinas y Alimentarias, Inst. Tec. de Est. Sup. de Monterrey, **Guaymas, Son, México.** 98 pp.
- PÉREZ-MELLADO. J y L. T. FINDLEY. 1985. Evaluación de la ictiofauna acompañante del camarón capturado en las costas de Sonora y norte de Sinaloa, México. 201-254. En: **Yañez-Arancibia, A.(Ed.). Recursos Pesqueros Potenciales de México: la Pesca Acompañante del Camarón.** Prog. Univ. de Alimentos. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. Inst. Nal. de Pesca. México, D.F.

- PHILLIPS, J.B. 1963. A fantail sole *Xystreurus liolepis* in Monterey Bay. **Calif. Fish and Game.** 49(3): 209.
- PLUMMER, K.M., E.E DeMARTINI, y D.A. ROBERTS. 1983. The feeding habits and distribution of juvenile-small adult California halibut (*Paralichthys californicus*) in coastal waters off northern San Diego County. **Calif. Coop. Oceanic. Fish. Invest.Rep.** 24:194-201.
- POLICANSKY, D. 1982. The asymmetry of flounders. **Scient. Am.** 246, 116-122.
- RAMÍREZ, R M. 1987. Abundancia relativa de peces demersales en el Golfo de California durante 1979. **Inv. Mar. CICIMAR.** vol 3 No 2.3 1-42.
- RAMÍREZ-HERNANDEZ, E. y ARVIZU-MARTÍNEZ J. 1965. Investigaciones Ictiológicas en las costas de Baja California 1. **An. Inst. Nal. Invest. Biol. Pesq.,** 297-318.
- RAMÍREZ-HERNANDEZ, E., N. VAZQUEZ, R. MARQUEZ y C. GUERRA, 1965. Investigaciones ictiológicas de las costas de Sinaloa. 1. Listas de peces colectados en las capturas camarонерas (agosto, 1961; abril-octubre, 1962; mayo-septiembre, 1963) **Sría. de Ind. y Com., Dir Gral. Pesca Ind. Conex., México, Publ. Inst. Nal. Invest. Biol. Pesq.,** 12: 1-36.
- REID, J.L. 1960. Measurements of the California Current at a depth at 250 m. **J.Mar.Res.** 20(2): 134-137.
- REID, J.L., Jr., G.I. RODEN y J.G. WYLLIE. 1958. Studies of the California Current System. **Calif. Coop. Oceanic. Fish. Invest. Rep.** 27.
- REYES-COCA, S. y P. ROJO-SALAZAR, 1985. Variabilidad de la precipitación en la península de Baja California. **Rev. Geofísica,** No. 22/23.
- RICKER, W.E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. **Bull.Fish.Res.Board.** Can. (191):382 p.
- RICKLEFS, R.E. 1973. **Ecology.** Chiron Press, Portland, OR. 861 p.
- ROBLES-GIL, S. 1985. Estudio geográfico del estado de Baja California Sur. **Gob.del Edo./Prog. Cult. de las Fronteras, La Paz.** 203 p.
- RODEN, G. 1. 1972. Large-scale upwelling off northwestern, Mexico. **Jour. Phys.Ocean.** 2(2):184-189.
- ROEDEL, P. M. 1953. Common ocean fishes of California Coast. **Calif. Dept. Fish and Game. Fish Bull.,** (91): 1-184.
- ROOT, R.B. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. **Ecol. Monogr.** 37: 3 17-350.

- ROSALES-CASIÁN, J. A. 1996. Ichthyofauna of Bahía de San Quintín, Baja California, México, and its adjacent coast. **Cienc. Mar.** 22: 443-458.
- RUEDA, F.S. 1983. Reconstrucción de la precipitación en las costas noroccidentales de México. Tesis de Maestría, Centro Interdisciplinario de Ciencias marinas, I.P.N., 127 p.
- SALINAS, C. A., D. LLUCH-COTA, S. HERNÁNDEZ-VÁZQUEZ y D. LLUCH-BELDA. 1992. Anomalías de precipitación en Baja California Sur durante 1990. Posibles causas. *Atmósfera*. 5: 79-93.
- SERRA, S. 1971. Hurricanes and tropical storms off the west coast of Mexico. *Mon. Weath. Rev.* 29(4): 302-308.
- SIMPSON, J.J. 1992. Response of the southern California Current system to the mid-latitude North Pacific coastal warming events of 1982-1983 and 1940-1941. *Fish. Oceanogr.* 1: 57-79.
- SMITH, P.E. 1995. A warm decade in the southern California Bight. *Calif. Coop. Oceanic. Fish. Invest. Rep.* 36: 120-126.
- STULL, J.K. 1995. Two decades of marine Biological Monitoring, Palos Verdes, California, 1972 to 1992. *Bul. South. Cal. Acad. Sci.* 94(1): 21-45.
- SVERDRUP, H.V. y R.H. FLEMING. 1941. The waters off the coast of California, March to July, 1937. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.* (4): 261-378.
- SVERDRUP, H.V., M.W. JOHNSON y R.H. FLEMING. 1942. *The Oceans*. Prentice Hall, Inc. 1087 p.
- THOMSON, D.A. y N. McKIBBEN. 1979. *Gulf of California Fish-Watcher's guide*. Golden Puffer Press, Tucson, Arizona/CICTUS, 75 pp.
- TURNER, C.H., E. E. EBERT, y R.R. GIVEN. 1969. Man-made reef ecology. *Calif. Dep. Fish and Game Fish Bull.* (146), 221 p.
- ULLTANG, O. 1977. Determinación de la abundancia de las poblaciones por métodos que no se basan en los datos sobre captura comercial y esfuerzo de pesca. *FAO. Doc.Téc.Pes.*, (176): 25 p.
- van der HEIDEN, A.M., L.T. FINDLEY, S. ROGRIGUEZ CAJIGA y M. E. HENDRICKX, 1982. Inventario de peces marinos y de aguas costeras del sur de Sinaloa, México., p 75-76 In : Heiden Van Der, A.M. y M.E. Hendrickx (coord .)-Inventario de la Fauna marina y costera del sur de Sin., México. Segundo informe de avance. *Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón.de México. Estación Mazatlán*. 135 pp.
- van der HEIDEN, A.M. 1985. Taxonomía , biología y evaluación de la ictiofauna demersal del Golfo de California, cap. 4; 149-200. In: Yañez-Arancibia, A. (De.). *Recursos pesqueros potenciales de México: la pesca acompañante del camarón*. Univ. Nal. Autón. México/ Secr. Pesca, México.

- VELEZ-MUÑOZ, H.S. 1981** Análisis cuantitativo de la variabilidad estacional y espacial de las masas de agua de 0 a 500 m en la región de la corriente de California. Tesis profesional. Esc. Sup. de Cienc. Mar., UABC, Ensenada, B.C. 165 p.
- WALSH, J.J., J.C. KELLEY, T.E. WHITLEDGE y J.J. McISAACS. 1974. Spin-up off the Baja California upwelling ecosystem. *Lirnnol. Oceanogr.* (19): 553-571.
- WRIGHT, T.L. 1976. **A description of the coastal upwelling region off Oregon during july-august, 1973.** Thesis M.S. Oregon State Univ. 101 pp.
- WOOSTER, W. S. y J.L. REID, Jr. 1963. Eastern boundary currents. In: **The Sea**, vol. II (M.N. Hill, de.). Interscience Publ., New York. pp. 253-280.
- WYLLIE, J.G. 1966. Geostrophic flow of the California Current at the surface and at 200 meters. *Calif. Coop. Oceanic. Fish. Invest. Atlas* (4): 1-228.
- WYRTKY, K. 1965. Corrientes superficiales del Océano Pacífico tropical oriental. *Interam.Trop. Tuna Comm.* (9): 295-304.
- YAZDANI, G. M. 1969. Adaptations in the jaws of flatfish (Pleuronectiformes). *J. Zool.* Lond.159, 181-222.

ANEXO 1

Elenco sistemático de las especies registradas durante las campañas de pesca exploratoria, realizadas en la costa occidental de Baja California Sur.

ORDEN PLEURONECTIFORMES

FAMILIA Paralichthyidae

Género *Hippoglossina* Steindacher

Hippoglossina stomata Eigenmann y Eigenmann

Hippoglossina bollmani Gilbert

Hippoglossinu tetrophthalmia (Gilbert)

Género *Purulichthys* Girard

Purulichthys californicus (Ayres)

Género *Xystreurys* Jordan y Gilbert

Xystreurys liolepis Jordan y Gilbert

Género *Syucium* Ranzani

Syucium ovale (Günther)

Género *Cyclopsetta* Gill

Cyclopsetta querna (Jordan y Bollman)

Género *Citharichthys* Bleeker

Citharichthys fragilis Gilbert

Citkaricktys xanthostigma Gilbert

Citkaricktys platophrys Gilbert

Género *Etropus* Jordan y Gilbert

Etropus crossotus Jordan y Gilbert

FAMILIA BOTHIDAE

Género *Bothus* Rafinesque

Bothus leopardinus (Günther)

Género *Engyopkrys* Jordan y Bollman

Engyopkrys sanctilaurentii Jordan y Bollman

Género *Perissius* Jordan y Evermann

Perissius taeniopterus (Gilbert)

Género *Monole* Goode

Monole asaedai Clark

FAMILIA PLEURONECTIDAE

Género *Hypsopsetta* Girard

Hypsopsetta guttulata (Girard)

Género *Microstomus* Gottsche

Microstomus pacificus (Lockington)

Género *Lyopsetta* Jordan y Goss

Lyopsetta exilis (Jordan y Gilbert)

Género *Pleuronichthys* Girard

Pleuronichthys ritteri Starks y Morris

Pleuronichthys verticalis Jordan y Gilbert

FAMILIA CYNOGLOSSIDAE

Género *Symphurus* Rafinesque

Symphurus atricauda (Jordan y Gilbert)

ANEXO 2

Métodos empleados en la estimación de distribución y abundancia

Área de barrido

Para los cálculos del área de barrido fueron utilizados las siguientes formulas, dependiendo del tipo de embarcación.

Área barrida para el Marsep XVI en un tiempo de 30 minutos para los dos equipos:

$$\text{Área barrida (AB)} = (F1 + F2) * V * T$$

Frente de arrastre de chinchorro 1= 13.5 m.

Frente de arrastre de chinchorro 2= 13.5 m.

V= velocidad estándar del barco = 5400 m/h

T= tiempo de arrastre en horas= 30 minutos= 0.5 h

$$\begin{aligned} \text{Ab} &= (13.5 \text{ m} + 13.5 \text{ m}) * 4000 \text{ m/h} * 0.5 \text{ h} \\ &= (27 \text{ m}) * (4000 \text{ m/h}) * (0.5) \\ &= 54000 \text{ m}^2 = 5.4 \text{ ha} \end{aligned}$$

Área barrida para el buque el Puma en un tiempo de 30 minutos un equipo:

$$\text{Área barrida (AB)} = F * V * T$$

Ab= Área barrida para un equipo

F = frente de arrastre del chinchorro = 20 m

V = velocidad estándar del barco = 54 000 m/h

T = tiempo de arrastre = 30 minutos = 0.5 h

$$\begin{aligned} \text{Ab} &= (20 \text{ m}) * (54000 \text{ m/h}) * (0.5) \\ &= 54000 \text{ m}^2 = 5.4 \text{ ha} \end{aligned}$$

Biomasa y densidad

A partir del área de barrido conocida se calculó la biomasa:

a) Biomasa en kg /m²
 $B = C (\text{kg} / 5400 \text{ m}^2)$

b) Biomasa en una hora de arrastre

$$B = C * 1 / 0.5$$

C= peso de captura (kg)

Frecuencia de ocurrencia (FO)

$$\text{FO} = (N/t) 100$$

Donde :

N = Numero de estaciones o arrastres de muestreo en que apareció la especie

t = total de arrastres efectivos o positivos

ANEXO 3

BASES DE DATOS GENERADOS DURANTE LAS CAMPAÑAS REALIZADAS EN EL MARSEP XVI Y EL PUMA EN EL PERÍODO DE 988 A 1990 EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA SUR

CRUCERO	EST.	FECHA	HORA	LATI TUD	LONGITUD	PROF.	T. E. A.	CAPT. TOT	CAP. TOT. PECES	CAP. LEN.
MAR8804	1	26-04-88	18.40	25.1395	112.13420	28	20	90.00	68.00	1.14
MAR8804	2	27-04-88	0.25	25.0644	112.1526	56	20	20.50	14.00	1.87112
MAR8804	3	27-04-88	12.4	25.1726	112.1472	23	20	100.00	66.00	4.0161
MAR8804	4	27-04-88	20	25.4075	112.1472	17	60	629.50	600.00	1.4237
MAR8804	5	28-04-88	16.5	26.1	112.2502	52	20	45.00	41.50	0.903
MAR8805	1	28-05-88		26.11	112.291	47	20	245.50	126.50	1.7628
MAR8805	2	01-06-88		26.4	114.09	19	105	425.00	241.00	3.693
MAR8805	3	02-06-88		26.4	113.14	13	25	296.00	72.00	0.5787
MAR8806	1	29-06-88	20.45	24.18	111.34	56	20	78.30	50.00	0.6544
MAR8806	2	29-06-88	1	24.02	111.01	37	20	120.00	40.00	3.4363
MAR8806	3	29-06-88		23.54	110.5	19	20	22.00	20.00	0.797
MAR8806	4	29-06-88		23.42	110.38	23	20	474.00	12.00	2.4314
MAR8806	5	30-06-88		23.31	110.2	34	30	2000.00	2000.00	1.4045
MAR8806	6	30-06-88		23.16	110.2	39	20	200.00	200.00	2.8743
MAR8807	1	26-07-88	18.5	24.51	112.2	32	22	949.00	480.00	1.0386
MAR8807	2	26-07-88	21.3	24.53	112.18	37	23	211.00	200.00	0.4258
MAR8807	3	26-07-88	20.18	25.21	112.1	19	22	209.00	200.00	2.5304
MAR8807	4	27-07-88		25.2	112.13	37	27	400.00	9.50	2.589
MAR8807	5	27-07-88		25.29	112.11	19	27	62.70	60.00	1.5023
MAR8807	6	28-07-88	21	25.41	112.12	29	23	564.00	400.00	5.169
MAR8807	7	28-07-88	22.4	25.4	112.09	18	23	550.00	500.00	1.7146
MAR8807	8	29-07-88		25.36	112.09	19	22	256.00	250.00	2.3139
MAR8807	9	29-07-88		25.36	112.12	37	22	300.00	300.00	4.3161

EST	%PEC.	%LEN.	%LEN. TOT.	CAP. ECO.	CAP. ECO. EST.	BI0. LEN. EST.	XI.(N°)	XI.(kg)	XI (%)	XI. DEN.	XI. BI0.	XI. (kg/ha)
1	75.56	13.44	1.27	8.52	12.77	1.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	68.29	31.19	9.13	6.00	9.00	2.81	6.00	962.40	51.40	1.11	1443.60	0.27
3	66.00	21.27	4.02	18.88	28.32	6.02	8.00	1035.10	25.80	1.48	1552.65	0.29
4	95.31	11.86	0.23	12.00	6.00	0.71	3.00	580.70	40.80	0.55	871.05	0.16
5	92.22	14.15	2.01	6.38	9.57	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	51.53	19.59	0.72	9.00	13.50	2.64	2.00	0.34	1.90	0.37	0.51	0.10
2	56.71	52.76	0.87	7.00	2.00	1.06	2.00	0.94	2.50	0.37	0.27	0.05
3	24.32	5.26	0.20	11.00	13.20	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	63.86	8.73	0.84	7.50	11.25	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	33.33	25.45	2.86	13.50	20.25	5.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	90.91	3.99	3.62	20.00	30.00	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	2.53	54.03	0.51	4.50	6.75	3.65	4.00	1168.00	48.00	0.74	1752.00	0.32
5	100.00	15.61	0.07	9.00	9.00	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	100.00	14.37	1.44	20.00	30.00	4.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	50.58	3.99	0.11	26.00	35.45	1.42	4.00	715.20	68.90	0.74	975.30	0.18
2	94.79	2.13	0.20	20.00	26.08	0.56	1.00	107.20	25.20	0.18	139.82	0.26
3	95.69	17.82	1.21	14.20	19.36	3.45	10.00	1703.50	67.40	1.85	2322.95	0.43
4	2.38	27.25	0.65	9.50	10.55	2.88	5.00	1097.50	42.40	0.92	1219.44	0.23
5	95.69	12.52	2.40	12.00	13.33	1.67	8.00	1069.10	71.20	1.48	1187.90	0.22
6	70.92	39.76	0.92	13.00	16.95	6.74	8.00	2060.00	39.90	1.48	2686.95	0.50
7	90.91	9.53	0.31	18.00	23.47	2.24	2.00	75.00	4.40	0.37	97.82	0.02
8	97.66	30.85	0.90	7.50	10.22	3.16	8.00	1860.00	80.40	1.48	2536.40	0.47
9	100.00	29.36	1.44	14.70	20.04	5.89	13.00	3152.50	73.04	2.40	4298.90	0.79

CRUCERO	EST	FECHA	HORA	LATITUD	LONGITUD	SALIN.	TEMP. SUP.	TEM. FON.	TEM. SED.	PROF.	SEDIM
EP8810	1	03-10-88	9.45	22.54522	110.03612	32.30	28.08	16.50	30.00	118	-
EP8810	2	03-10-88	18.50	23.28210	110.33684	29.00	27.00	16.20	15.00	106	-
EP8810	3	04-10-88	6.33	24.14135	111.34660	32.00	24.00	15.00	30.00	145	-
EP8810	4	04-10-88	8.57	24.15696	111.32817	30.30	23.00	15.00	30.00	90	-
EP8810	5	04-10-88	10.45	24.17110	111.31660	33.20	24.00	15.00	30.00	80	-
EP8810	6	04-10-88	17.27	24.14053	112.00345	33.50	24.00	14.00	27.00	160	-
EP8810	7	05-10-88	6.55	24.15135	111.47134	34.20	23.00	15.00	30.00	94	-
EP8810	8	05-10-88	9.16	24.16643	111.49582	32.80	24.00	15.00	30.00	92	-
EP8810	9	05-10-88	11.00	24.16810	111.53379	32.00	22.00	15.00	30.00	104	-
EP8810	10	05-10-88	16.24	24.35817	112.18436	28.00	22.00	15.00	30.00	124	-
EP8810	11	06-10-88	13.55	25.09518	112.24296	32.50	23.30	16.00	30.00	106	-
EP8810	12	06-10-88	15.57	25.07912	112.16504	32.20	23.00	16.50	30.00	54	-
EP8810	13	07-10-88	6.45	25.14410	112.15632	31.20	23.30	18.20	30.00	51	-
EP8810	14	07-10-88	9.47	25.30336	112.11472	31.50	23.30	19.20	30.00	31	-
EP8810	15	07-10-88	11.34	25.31738	112.14870	31.80	23.00	18.50	30.00	40	-
EP8810	16	07-10-88	13.40	25.36640	112.21770	31.80	22.30	16.50	30.00	80	-
EP8810	17	08-10-88	7.07	25.43731	112.38953	32.00	22.20	16.20	30.00	88	-
EP8810	18	08-10-88	10.40	25.49443	113.01891	32.00	21.20	14.00	15.00	180	-
EP8810	19	08-10-88	19.03	26.08350	112.41562	31.80	22.20	17.00	10.00	68	-
EP8810	20	08-10-88	10.28	26.04414	112.35376	32.40	22.00	16.50	15.00	57	-

EST	CAPT. ECO.	CAPT. ECO. PEC.	CAP. ECO. LEN.	CAPT. TOT.	CAP. TOT. PEC.	CAP. LEN.	% PEC.	% LEN. PEC.	% LEN. TOT.	XI.(kg)	XI(Nº)	XI DEN	X L %
1	3.70	3.00	0.76	3.70	3.00	0.76	81.08	25.56	20.72	0.00	0.00	0.00	0.00
2	28.80	22.60	4.93	57.60	45.20	9.86	78.47	21.82	17.12	0.00	0.00	0.00	0.00
3	117.00	70.00	6.00	117.00	70.00	6.00	59.82	8.57	5.12	0.00	0.00	0.00	0.00
4	85.51	79.51	11.01	173.00	160.86	22.27	92.98	13.84	12.87	0.00	0.00	0.00	0.00
5	128.37	106.30	12.83	128.37	106.30	12.83	82.80	12.07	9.99	0.30	2.00	0.37	2.33
6	45.11	5.00	1.34	892.44	98.91	26.64	11.08	26.94	2.98	0.00	0.00	0.00	0.00
7	70.11	70.11	23.91	128.70	128.70	43.89	100.00	34.10	34.10	3.63	13.00	2.37	8.26
8	27.12	26.60	4.90	170.00	166.74	30.71	98.08	18.42	18.06	4.42	19.00	3.48	14.38
9	60.30	57.64	5.19	110.30	105.44	9.50	95.59	9.01	8.61	0.00	0.00	0.00	0.00
10	83.51	77.50	47.00	83.51	77.50	47.00	92.80	60.64	56.28	2.13	7.00	1.30	4.53
11	111.15	32.69	3.09	111.15	32.69	3.09	29.41	9.47	2.78	0.00	0.00	0.00	0.00
12	65.11	58.80	3.87	65.11	58.79	3.87	90.30	6.59	5.95	0.74	4.00	0.74	19.07
13	767.55	752.00	17.98	767.55	752.00	17.98	97.97	2.39	2.34	4.24	17.00	3.14	23.55
14	64.00	55.60	10.37	128.50	111.63	20.83	86.87	18.66	16.21	12.05	74.00	13.76	57.81
15	238.90	236.20	27.70	238.00	235.31	27.59	98.86	11.72	11.59	1.51	7.00	1.29	5.48
16	69.80	69.50	2.84	253.00	251.91	10.30	99.57	4.09	4.07	1.37	7.00	1.34	13.26
17	46.35	15.15	2.00	509.50	166.53	21.98	32.68	13.20	4.31	3.91	22.00	4.07	17.80
18	98.00	0.91	0.31	392.00	3.68	1.28	0.93	34.71	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00
19	21.18	19.32	1.59	127.00	115.95	9.58	91.24	8.25	7.53	0.00	0.00	0.00	0.00
20	7.83	7.83	0.48	31.32	31.32	1.95	100.00	6.24	6.24	0.00	0.00	0.00	0.00

CRUCERO	EST	FECHA	LATITUD	LONGITUD	SALIN.	TEMP. SUP.	TEMP. FON.	PROF.	SEDIM.
EP8902	1	26-02-89	27.5747	114.30974	33	16.00	14.00	40	-
EP8902	2	26-02-89	26.19239	113.25088	0	19.00	13.90	80	-
EP8902	3	27-02-89	26.05509	113.15938	31.9	19.00	13.30	130	-
EP8902	4	27-02-89	26.19035	112.58574	35	16.00	14.50	59	-
EP8902	5	28-02-89	26.02816	112.3558	31.5	25.00	14.00	70	-
EP8902	6	28-02-89	26.08597	112.50958	32.5	28.00	13.00	82	-
EP8902	7	28-02-89	25.57138	112.57578	31.9	20.00	13.10	117	-
EP8902	8	28-02-89	25.4176	112.2225	30.2	16.00	14.50	90	-
EP8902	9	01-03-89	25.36768	112.2225	32.5	15.90	14.00	80	-
EP8902	10	01-03-89	25.29374	112.15055	32	17.00	14.50	54	-
EP8902	11	01-03-89	25.28185	112.11226	32	17.00	15.10	25	-
EP8902	12	01-03-89	25.14308	112.15685	32	17.50	15.00	50	-
EP8902	13	01-03-89	25.09434	112.16584	31.9	17.50	15.00	50	-
EP8902	14	01-03-89	25.08554	112.20276	31.9	17.10	14.00	85	-
EP8902	15	02-03-89	25.0837	112.31175	32	17.00	12.50	168	-
EP8902	16	02-03-89	24.3937	112.1931	32	17.10	14.00	105	-
EP8902	17	02-03-89	24.33799	112.17153	31	16.50	14.00	135	-
EP8902	18	03-03-89	24.15989	111.52312	32	16.50	14.00	102	-
EP8902	19	03-03-89	24.09798	111.57104	32	17.50	12.50	152	-
EP8902	20	03-03-89	24.09319	111.3244	31.9	17.00	13.00	135	-
EP8902	21	03-03-89	24.12905	111.33005	31.9	16.10	14.00	135	-
EP8902	22	03-03-89	24.16589	111.22746	31.5	16.00	14.90	64	-

EST	CAP. ECO	CAP. ECO. PEC.	CAP. ECO. LEN.	CAP. TOT	CAP. TOT. PEC.	CAP-LEN	XI (kg)	XI (N")	XI DEN	XI %
1	31.18	21.18	3.23	31.18	21.18	3.23	0.00	0.00	0.00	0.00
2	10.00	5.00	3.00	152.00	76.00	45.60	0.00	0.00	0.00	0.00
3	12.00	9.00	0.15	128.57	96.42	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00
4	418.00	18.00	0.68	836.00	36.00	1.37	0.20	2.00	0.37	14.21
5	78.00	10.30	0.23	90.00	11.88	0.26	0.03	2.00	0.43	10.11
6	303.93	28.80	0.69	303.93	29.79	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00
7	331.00	33.00	0.18	584.11	58.23	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
8	724.50	50.40	3.41	1449.00	100.80	6.82	0.00	0.00	0.00	0.00
9	26.00	19.25	0.48	945.00	699.00	17.71	0.00	0.00	0.00	0.00
10	531.00	31.00	0.86	663.75	38.75	1.08	0.93	4.00	0.69	86.11
11	188.00	183.00	4.05	188.00	183.00	4.05	1.40	10.00	1.81	34.51
12	953.00	229.00	15.69	953.00	229.00	15.69	7.03	32.00	5.92	44.77
13	344.00	29.00	0.19	516.00	43.50	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00
14	9.00	0.52	0.34	1212.00	70.00	45.78	0.00	0.00	0.00	0.00
15	178.00	27.00	0.11	178.00	27.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00
16	567.50	57.00	5.58	567.50	57.00	5.58	1.77	8.00	1.48	31.66
17	744.00	739.00	1.48	1395.00	1385.62	2.78	0.00	0.00	0.00	0.00
18	711.00	21.00	1.29	37.05	37.05	2.28	0.00	0.00	0.00	0.00
19	10.00	0.97	0.68	137.32	137.32	96.60	0.00	0.00	0.00	0.00
20	9.00	0.77	0.25	66.28	66.28	21.83	0.00	0.00	0.00	0.00
21	11.00	8.00	2.37	89.45	89.45	26.60	0.00	0.00	0.00	0.00
22	10.00	0.54	0.37	41.75	41.75	28.67	14.96	76.00	14.07	52.16

CRUCERO	FECHA	HORA	EST	LATI TUD	LONGI TUD	SALI N	TEMP. SUP.	TEMP. FON.	TEMP. SED.	PROF.	SEDI MENTO
EP8907	05-07-89	6.00	1	28.5115	114.47980	0.00	16.50	13.00	11.50	85	LI MO- ARENA
EP8907	05-07-89	9.38	2	28.4824	114.35850	0.00	18.00	11.50	11.50	84	LI MO- ARENA
EP8907	05-07-89	13.00	3	28.4143	114.24740	0.00	13.50	11.00	13.50	76	LI MO- ARENA
EP8907	05-07-89	15.50	4	28.3986	114.42140	0.00	17.00	11.00	11.00	100	LI MO- ARENA
EP8907	05-07-89	20.08	5	28.3287	115.02501	0.00	16.00	11.00	11.50	143	LI MO- ARENA
EP8907	05-07-89	22.47	6	28.3521	115.17080	0.00	17.00	11.00	0.00	182	
EP8907	06-07-89	1.22	7	28.3032	115.10800	0.00	17.00	11.00	0.00	197	
EP8907	06-07-89	10.11	8	28.2164	114.24949	0.00	17.50	11.00	0.00	87	
EP8907	06-07-89	14.36	9	28.1450	114.38650	0.00	19.00	18.00	18.00	97	ARENA- LI MO
EP8907	06-07-89	17.48	10	28.1038	114.57910	0.00	19.00	11.00	11.00	98	LI MO- ARENA
EP8907	06-07-89	22.16	11	28.0819	114.32507	0.00	17.50	11.50	11.50	82	ARENA- LI MO
EP8907	07-07-89	0.15	12	27.5630	114.28040	0.00	18.00	15.00	14.50	31	LI MO- ARENA
EP8907	07-07-89	3.57	13	27.5927	115.01980	0.00	18.00	11.50	11.50	67	LI MO- ARENA
EP8907	09-07-89	13.52	14	25.2751	112.11430	0.00	24.00	22.00	16.50	34	ARENA- LI MO
EP8907	11-07-89	12.15	15	25.0602	112.16792	0.00	22.00	14.50	0.00	59	
EP8907	11-07-89	14.09	16	24.1139	111.59006	0.00	19.00	14.00	0.00	179	
EP8907	11-07-89	16.15	17	24.1786	111.54310	0.00	19.00	14.00	0.00	105	
EP8907	11-07-89	21.15	18	24.1473	111.48690	0.00	18.00	16.50	0.00	94	
EP8907	12-07-89	0.51	19	24.1031	111.30220	0.00	19.00	13.00	0.00	150	
EP8907	12-07-89	2.45	20	24.1300	111.26860	0.00	18.70	15.00	0.00	75	
EP8907	12-07-89	15.27	21	23.3319	110.21125	0.00	19.50	15.00	0.00	35	

EST	CAPT. TOT.	CAPT. ECO.	CAPT. PEC.	%PEC.	CAP. ECO. PEC.	CAP. LEN.	% LEN PEC.	% LEN TOT.	CAPT ECO. LEN.	XI (kg)	XI (N")	XI DEN	XI%
1	402.00	41.00	246.59	61.34	25.15	124.32	50.41	30.92	12.68	0.00	0.00	0.00	0.00
2	960.00	33.70	388.84	40.50	13.65	20.79	5.34	2.16	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00
3	2647.05	31.17	626.73	23.67	7.38	33.96	5.42	1.28	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1820.00	24.00	187.30	10.29	2.47	89.48	47.77	4.91	1.18	0.00	0.00	0.00	0.00
5	216.00	42.70	173.05	80.11	34.21	41.02	23.70	18.99	8.11	0.00	0.00	0.00	0.00
6	318.00	29.00	61.40	19.31	5.60	23.35	38.03	7.34	2.13	0.00	0.00	0.00	0.00
7	160.00	28.00	16.45	10.28	2.88	4.45	27.08	2.78	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00
8	231.00	15.00	219.91	95.20	14.28	61.60	28.01	26.66	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	2226.00	28.00	144.53	6.49	1.81	77.11	53.35	3.46	0.97	13.36	6.00	5.63	17.31
10	573.00	18.00	562.49	98.16	17.67	73.85	13.12	12.88	2.32	0.00	0.00	0.00	0.00
11	453.00	18.53	441.99	97.57	18.08	43.34	9.80	9.56	1.77	0.00	0.00	0.00	0.00
12	247.00	35.50	187.85	76.05	27.00	94.62	50.37	38.30	13.60	0.00	0.00	0.00	0.00
13	319.80	36.00	273.07	85.35	30.74	159.90	58.55	50.00	18.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	325.44	37.00	313.74	96.40	35.67	151.28	48.21	46.48	17.20	83.21	85.00	83.16	54.99
15	3430.20	43.40	3430.20	100.00	43.40	165.97	4.83	4.83	2.10	9.09	12.00	11.49	5.47
16	3098.10	10.30	171.14	5.52	0.56	17.11	9.99	0.55	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
17	3120.00	10.30	60.58	1.94	0.20	28.95	47.80	0.92	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00
18	3090.00	1030.00	1.06	0.03	0.35	1.06	100.00	0.03	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00
19	7950.00	1325.00	0.14	0.01	0.02	0.15	100.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
20	3084.00	30.40	780.00	25.29	7.69	31.28	4.01	1.01	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
21	1560.00	520.00	1560.00	100.00	520.00	4.74	0.30	0.30	1.58	2.79	1.00	0.56	58.86

CRUCERO	EST	FECHA	HORA	LATITUD	LONGITUD	SALIN	TEM. SUP.	TEM. FON.	TEMP. SED.	PROF	SEDI MENTO
EP9003	1	07-03-90	15.57	28.2553	114.1418	33	17.50	14.00	14.00	37	ARENA- LI MO
EP9003	2	07-03-90	20.12	28.5228	114.2423	34.5	16.00	12.00	12.00	85	LI MO- ARENA
EP9003	3	08-03-90	0.36	28.7548	115.0271	35.5	15.00	12.00	12.00	121	LI MO- ARENA
EP9003	4	08-03-90	8.27	28.4862	114.4975	34.9	16.50	11.50	11.50	118	LI MO- ARENA
EP9003	5	08-03-90	16.29	27.9218	114.4995	34.68	16.50	15.90	15.90	64	LI MO- ARENA
EP9003	6	08-03-90	19.25	28.1840	115.0279	0	18.50	11.50	11.50	93	ARENA- LI MO
EP9003	7	08-03-90	23.53	26.4284	113.4634	35.15	18.50	14.00	14.00	108	ARENA- LI MO
EP9003	8	09-03-90	15.29	26.6166	113.2302	34.9	19.00	13.00	13.00	47	ARENA- LI MO
EP9003	9	09-03-90	19.28	26.3296	112.5298	34.99	18.00	14.00	14.00	52	LI MO- ARENA
EP9003	10	10-03-90	0.14	26.1559	113.1011	34.87	18.00	12.00	12.00	109	
EP9003	11	10-03-90	3.44	26.0823	113.1780	34.86	18.00	11.00	11.00	153	ARENA- LI MO
EP9003	12	10-03-90	16.30	25.7048	112.5582	34.9	18.00	12.00	12.00	150	LI MO- ARENA
EP9003	13	10-03-90	19.03	25.7787	112.4864	35	18.50	12.00	12.00	102	ARENA- LI MO
EP9003	14	10-03-90	23.31	26.0254	112.2393	34.92	17.50	14.50	14.50	49	LI MO- ARENA
EP9003	15	11-03-90	3.55	25.5083	112.1438	34.96	17.80	14.00	14.00	48	ARENA- LI MO
EP9003	16	11-03-90	6.17	25.3758	112.2648	35.11	17.90	13.00	13.00	97	ARENA- LI MO
EP9003	17	11-03-90	9.33	25.3063	112.3763	35.46	18.00	11.60	11.60	207	
EP9003	18	11-03-90	14.59	24.7570	112.3192	0	18.20	15.00	15.00	180	
EP9003	19	11-03-90	17.40	24.8217	112.2350	34.94	18.20	16.00	16.00	93	ARENA- LI MO
EP9003	20	11-03-90	19.18	24.8508	112.1975	35.05	19.00	15.00	15.00	49	ARENA- LI MO
EP9003	21	12-03-90	0.33	24.3410	112.0977	35.05	19.00	10.90	10.90	237	
EP9003	22	12-03-90	3.01	24.3382	112.0681	34.94	18.00	18.00	18.00	200	
EP9003	23	12-03-90	5.17	24.3558	112.0324	35.07	17.80	13.00	13.00	150	LI MO- ARENA
EP9003	24	12-03-90	7.34	24.3980	111.5928	35.14	17.50	13.50	13.50	136	
EP9003	25	12-03-90	9.41	24.4710	111.5896	34.98	17.00	15.00	15.00	66	ARENA- LI MO
EP9003	26	12-03-90	18.09	24.1919	111.3382	34.96	13.80	13.00	13.00	150	ARENA- LI MO
EP9003	27	12-03-90	22.27	24.2631	111.2647	35.1	16.10	16.00	16.00	52	

EST	CAPT. ECO	CAP. ECO. PEC.	CAP. ECO. LEN.	CAP. TOT	CAP. PEC.	CAP. LEN.	% PEC	% LEN	% LEN TOT.	XI (kg)	XI (N")	XI%	XIDEN
1	42.9	39	34.84	64.35	58.5	52.26	90.90	89.34	81.22	0.03	6	0.08	1.1111
2	277.5	195.98	50.28	416.25	293.97	75.42	70.62	25.65	18.11	0.96	4	1.90	0.7407
3	1040.64	161.88	91.5	1560.96	242.82	137.25	15.55	56.52	8.79	0.00	0	0.00	0.0000
4	1491.72	158.48	118.38	1790.06	190.17	142.056	10.62	74.70	7.93	0.00	0	0.00	0.0000
5	292.98	292.98	188.96	439.47	439.47	283.44	100.00	64.49	64.49	0.00	0	0.00	0.0000
6	746.68	741.04	37.06	976.54	966.57	48.33	98.97	5.00	4.95	0.00	0	0.00	0.0000
7	150	145.36	53.12	225	218.04	79.68	96.91	36.54	35.42	1.08	4	2.03	0.7407
8	63.32	58.44	20.44	94.98'	87.66	30.66	92.27	35.00	32.29	4.14	8	20.24	1.4815
9	475.74	325.08	26.88	713.61	487.62	40.32	68.33	8.26	5.65	2.70	24	10.04	4.4444
10	2400	166.16	92.26	3789.47	262.35	145.67	6.92	55.52	3.84	0.00	0	0.00	0.0000
11	492.12	475.8	17.22	1476.36	1427.4	51.66	96.68	3.62	3.50	0.00	0	0.00	0.0000
12	665.78	75.06	12.06	998.67	112.59	18.09	11.27	16.06	1.81	0.00	0	0.00	0.0000
13	7465.5	109.7	4.44	11198.25	164.55	6.66	1.46	4.06	0.05	0.00	0	0.00	0.0000
14	75.72	75.72	16.28	75.72	75.72	16.28	100.00	21.51	21.51	2.48	12	15.22	2.2222
15	167.24	167.24	22.94	250.86	250.86	34.41	100.00	13.71	13.71	0.00	0	0.00	0.0000
16	607.8	525	37.64	911.7	787.5	56.46	86.37	7.17	6.19	15.00	84	39.84	15.5556
17	137.6	63.6	0.8	137.6	63.6	0.8	46.22	1.25	0.58	0.00	0	0.00	0.0000
18	1623.4	1608.92	19.32	2435.1	2413.38	28.98	99.10	1.20	1.19	0.00	0	0.00	0.0000
19	1715.28	1674	38.88	2572.92	2511	58.32	97.59	2.32	2.26	16.50	66	42.43	12.2222
20	146.1	126.42	95.16	219.15	189.63	142.74	86.53	75.26	65.13	9.00	42	9.45	7.7778
21	1048.22	1048.22	1.28	1572.33	1572.33	1.92	100.00	0.12	0.12	0.00	0	0.00	0.0000
22	840.3	169.5	21.3	1260.45	254.25	31.95	20.17	12.57	2.53	0.00	0	0.00	0.0000
23	470.1	14.3	2.84	705.15	21.45	4.26	3.04	19.92	0.60	0.00	0	0.00	0.0000
24	5620.72	93.56	13.64	8874.82	147.72	21.53	1.66	14.57	0.24	5.21	22	38.19	4.0741
25	239.06	239.06	129.18	275.83	275.83	149.05	100.00	54.03	54.03	16.15	74	12.50	13.7030
26	1512	432	24.58	4536	1296	73.74	28.57	5.69	1.62	0.00	0	0.00	0.0000
27	9000	110.48	33	27000	331.44	99	1.22	29.88	0.36	0.00	0	0.00	0.0000

CRUCERO	EST	FECHA	HORA	LATITUD	LONGITUD	SALIN	TEMP SUP	TEMP FON.	TEMP SED.	PROF.	SEDIMENTO
EP9009	1	04-09-90	14.08	28.1764	114.1244	33.8	26	12.3	17	96	LIMO
EP9009	2	04-09-90	20.18	28.3309	114.24748	33.8	20	12.3	12.5	87	LIMO-ARENA
EP9009	3	04-09-90	23.25	28.50021	114.3816	33.6	20	12.64	14	84	LIMO
EP9009	4	05-09-90	4.05	28.4784	115.0432	34.1	20	11.54	11.8	129	LIMO
EP9009	5	05-09-90	7.00	28.31618	114.52052	33.8	0	12.75	13.5	120	ARCILLOSO
EP9009	6	05-09-90	14.08	28.1375	114.3756	33.8	26	12.3	17	96	LIMO
EP9009	7	05-09-90	11.27	27.5932	114.428206	33.6	23	19	18	42	
EP9009	8	05-09-90	7.55	27.56015	114.52364	33.5	20	17.2	13.8	66	
EP9009	9	05-09-90	10.52	28.12314	115.02709	33.8	22	12.75	13.5	96	
EP9009	13	05-09-90	23.15	26.25067	113.44302			-	13.5	110	LIMO-ARENO
EP9009	14	06-09-90	14.37	26.2846	113.4239	33.7	25	14.37	13.8	98	AREN-LIMOS
EP9009	15	06-09-90	3.35	26.3678	113.864	34.2	27	19.7	18.8	49	AREN-CONCH
EP9009	16	06-09-90	7.28	26.20047	112.52736	34.5	26	19.69	19	54	LIMO-ARENO
EP9009	17	06-09-90	11.00	26.1113	113.07876	34	28	16.77	14.8	104	LODO-ARENO
EP9009	18	06-09-90	14.19	26.068	113.2162	34.4	32	13.3	13.2	146	LIMO-ARENO
EP9009	19	06-09-90	16.45	26.0114	113.1826	34.5	31.2	12.3	11.5	218	LIMO-ARENO
EP9009	22	06-09-90	2.14	25.3892	112.598	34.5	26.2	11.5	11.5	312	LIMO
EP9009	23	07-09-90	4.23	25.4482	112.5798	34.3	26	13.95	12.3	153	LIMO
EP9009	24	07-09-90	7.09	25.49414	112.47679	34.5	26	14.82	17	100	LIMO-ARCIL
EP9009	25	07-09-90	10.02	26.03843	112.25789	34.4	29	21.18	20	54	LIM-ARECON
EP9009	26	07-09-90	21.41	25.3023	112.1449	34.4	29	21.41	20	50	LIM-ARENO
EP9009	27	07-09-90	17.00	25.22415	112.2645	34.6	29	15.96	15	97	LIM-ARENO
EP9009	28	07-09-90	20.03	25.2056	112.33563	34.6	27	14.33	17	134	LIMO-ARCIL
EP9009	29	07-09-90	21.48	25.16633	112.37377	34.6	16	11.87	12.5	209	LIMO
EP9009	33	08-09-90	2.41	24.4261	112.3153	0	27	13.18	11.8	204	LIMO-LODOS
EP9009	34	08-09-90	4.53	24.4435	112.2672	34.6	0	15.85	14	132	
EP9009	35	08-09-90	8.02	24.50324	112.23382	34.5	27	16.31	16	82	LIMO-ARENO
EP9009	36	08-09-90	10.26	24.49567	112.22933	34.6	28	24.6	18	51	
EP9009	40	08-09-90	17.00	24.2263	112.0839	0	0	12.53	12.5	193	
EP9009	42	08-09-90	0.19	24.2574	112.0066	34.5	27.8	16.58	15.5	99	LIMO-ARCIL
EP9009	43	10-09-90	13.00	24.282	111.5808	0	0	0	0	44.5	
EP9009	47	10-09-90	16.00	24.0412	111.5319	0	0	12.6	13	186	
EP9009	48	10-09-90	19.13	24.07178	111.40637	39.2	19	13.73	13	161	LIMO-ARCIL
EP9009	50	10-09-90	0.43	24.17448	111.31032	34.5	20.8	20.83	19.2	59	LIMO-ARENO

EST	CAPT ECO.	CAPT ECO. PEC.	CAPT. LEN. ECO	CAPT. TOT.	CAP. TOT. PEC.	CAPT. LEN.	% PEC	% LEN PEC.	% LEN TOT.	XI (N°)	XI (kg)	XI %	XI DEN
1	114.63	68.73	14.49	76.42	45.82	9.66	59.96	21.08	12.64	11	3.08	21.22	2.04
2	309.26	68.73	23.79	206.17	45.82	15.86	22.22	34.61	7.69	0	0.00	0.00	0.00
3	1696.23	524.52	14.29	1130.82	349.68	9.53	30.92	2.73	0.84	0	0.00	0.00	0.00
4	573.00	506.70	109.76	382.00	337.80	73.17	88.43	21.66	19.15	0	0.00	0.00	0.00
5	2585.25	2203.65	188.97	1723.50	1469.10	125.98	85.24	8.58	7.31	5	8.45	4.47	0.93
6	234.27	217.43	28.26	156.18	144.95	1a.84	92.81	13.00	12.06	0	0.00	0.00	0.00
	43.95	35.99	10.43	29.30	23.99	6.95	81.88	28.97	23.72	15	2.75	26.33	2.78
8	795.17	731.85	57.38	530.11	487.90	38.25	92.04	7.84	7.22	9	2.67	4.65	1.67
9	426.56	426.56	30.87	284.37	284.37	20.58	100.00	7.24	7.24	0	0.00	0.00	0.00
13	304.92	301.05	al.32	203.28	200.70	54.21	98.73	27.01	26.67	2	0.77	0.94	0.37
14	14.39	13.83	2.93	9.59	9.22	1.95	96.14	21.15	20.33	0	0.00	0.00	0.00
15	703.82	700.79	105.71	469.21	467.19	70.47	99.57	15.08	15.02	66	30.00	28.38	12.22
16	1127.10	1126.71	al.87	751.40	751.14	54.58	99.97	7.27	7.26	38	7.05	8.61	7.04
17	569.10	568.70	27.53	379.40	379.13	18.35	99.93	4.84	4.84	2	0.29	1.04	0.37
1a	406.13	406.13	15.84	270.75	270.75	10.56	100.00	3.90	3.90	0	0.00	0.00	0.00
19	4275.00	2058.90	142.07	2850.00	1372.60	94.71	48.16	6.90	3.32	0	0.00	0.00	0.00
22	2278.05	2.06	1.23	1518.70	1.37	0.82	0.09	59.85	0.05	0	0.00	0.00	0.00
23	892.73	890.91	0.36	595.15	593.94	0.24	99.80	0.04	0.04	0	0.00	0.00	0.00
24	152.52	152.52	11.18	101.68	101.68	7.45	100.00	7.33	7.33	2	0.29	2.55	0.37
25	317.70	317.70	20.75	211.80	211.80	13.83	100.00	6.53	6.53	27	5.03	24.22	5.00
26	237.48	236.13	12.14	158.32	157.42	8.09	99.43	5.14	5.11	3	0.30	2.47	0.56
27	1175.09	1175.09	10.16	783.39	783.39	6.77	100.00	0.86	0.86	6	1.22	11.96	1.11
28	297.00	297.00	11.70	198.00	198	7.8	100.00	3.94	3.94	0	0.00	0.00	0.00
29	648.00	39.51	7.07	432.00	26.34	4.71	6.10	17.88	1.09	0	0.00	0.00	0.00
33	4390.95	184.82	133.77	2927.30	123.21	89.18	4.21	72.38	3.05	0	0.00	0.00	0.00
34	168.57	155.55	66.75	112.38	103.70	44.50	92.28	42.91	39.60	0	0.00	0.00	0.00
35	1061.37	1061.37	343.53	707.58	707.58	229.02	100.00	32.37	32.37	131	22.65	6.59	24.26
36	178.92	178.92	146.96	119.28	119.28	97.97	100.00	82.13	82.13	18	6.90	4.70	3.33
40	53.30	53.30	0.00	35.53	35.53	0.00	100.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
42	225.00	225.00	77.13	150.00	150.00	51.42	100.00	34.28	34.28	3	0.44	0.56	0.56
43	35.83	35.84	0.00	23.89	23.89	0	100.02	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
47	270.71	1.00	0.00	180.47	0.67	0.00	0.37	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
48	2865.00	26.82	5.04	1920.00	17.88	3.36	0.94	18.79	0.18	0	0.00	0.00	0.00
50	233.03	233.03	129.56	155.35	155.35	86.37	100.00	55.60	55.60	3	2.25	1.74	0.56

ANEXO 4

ABREVIATURAS UTILIZADAS EN LAS BITÁCORAS DE LAS CAMPAÑAS REALIZADAS EN EL "PUMA" Y "MARSEP XVI" DURANTE 1988-1990 EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA SUR.

CRUCERO = Campaña

ESTACIÓN = Arrastre

HORA = Hora de arrastre

LATITUD = Latitud inicial

LONGITUD = Longitud final

PROFUNDIDAD = Profundidad (m)

T.E.A. = Tiempo efectivo de arrastre (min)

CAPT. TOT = Captura total (kg)

CAPT. TOT. PEC. = Captura total de peces (kg)

CAPT. PEC. = Captura de peces (kg)

% PEC. = % de peces

% LEN = % de lenguados

% LEN TOT. = % de lenguados en la captura total

CAP. ECO. = Captura o muestra ecológica (kg)

CAP. ECO. EST. = Captura o muestra ecológica estandarizada (kg)

BIO. LEN. EST. = Biomasa de lenguados estandarizada (kg/ha)

XI (Nº) = Número de ejemplares de *X. liolepis* capturados

XI (kg) = Peso de los ejemplares de *X. liolepis* capturados

XI (DENS) = Densidad (ind/ha) de *X. liolepis*

XI (BIO) = Biomasa (kg/ha) de *X. liolepis*

SALIN = Salinidad (‰)

TEM. SUP. = Temperatura superficial (°C)

TEM. FON. = Temperatura fondo (°C)

TEM. SED. = Temperatura de sedimento (°C)

SEDIM = Tipo de sedimento

CAP. ECO. PEC. = Captura ecológica de peces (kg)

CAP. ECO. LEN = Captura ecológica de lenguados (kg)

% LEN. PEC. = % Lenguados en los peces