



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



“HÁBITOS ALIMENTICIOS DEL PARGO AMARILLO *Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869) EN LA BAHÍA DE LA PAZ, B.C.S., MÉXICO”



T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS
CON ESPECIALIDAD EN
MANEJO DE RECURSOS MARINOS

P R E S E N T A
BIOL. MAR. ROSA ISELA VÁZQUEZ SÁNCHEZ

Director.- Dr. Jesús Rodríguez Romero

LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR., MÉXICO. 2005



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
COORDINACION GENERAL DE POSGRADO E INVESTIGACION

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de La Paz, B.C.S., el día 30 del mes Mayo del año 2005, el (la) que suscribe ROSA ISELA VÁZQUEZ SÁNCHEZ alumno(a) del Programa de MAESTRÍA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN MANEJO DE RECURSOS MARINOS con número de registro A030424 adscrito al CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS manifiesta que es autor (a) intelectual del presente trabajo de tesis, bajo la dirección de: DR. JESÚS RODRÍGUEZ ROMERO y cede los derechos del trabajo titulado: “HÁBITOS ALIMENTICIOS DEL PARGO AMARILLO *Lutjanus argentiventris* (PETERS, 1869) EN BAHÍA DE LA PAZ, B.C.S., MÉXICO” al Instituto Politécnico Nacional, para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección: rvazquezs@ipn.mx

Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.


ROSA ISELA VÁZQUEZ SÁNCHEZ
nombre y firma



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

COORDINACION GENERAL DE POSGRADO E INVESTIGACION

ACTA DE REVISION DE TESIS

En la Ciudad de La Paz, B.C.S., siendo las 13:00 horas del día 16 del mes de Mayo del 2005 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de CICIMAR para examinar la tesis de grado titulada:

"HÁBITOS ALIMENTICIOS DEL PARGO AMARILLO *Lutjanus argentiventris* (PETERS, 1869) EN BAHÍA DE LA PAZ, B.C.S., MÉXICO"

Presentada por el alumno:

VÁZQUEZ

Apellido paterno

SÁNCHEZ

materno

ROSA ISELA

nombre(s)

Con registro:

A	0	3	0	4	2	4
---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN MANEJO DE RECURSOS MARINOS

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACION DE LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISION REVISORA

Director de tesis
PRIMER VOCAL


DR. JESUS RODRIGUEZ ROMERO

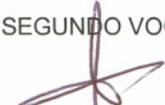
PRESIDENTE


DRA. LAURA SANCHEZ VELASCO

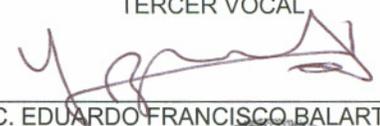
SECRETARIO


DR. LEONARDO ANDRÉS ABITIA CÁRDENAS
Co-Director

SEGUNDO VOCAL


DR. FELIPE GALVÁN MAGAÑA

TERCER VOCAL


MC. EDUARDO FRANCISCO BALART PÁEZ

EL PRESIDENTE DEL COLEGIO


DR. RAFAEL CERVANTES DUARTE



I. P. N.
CICIMAR
DIRECCION

DEDICATORIA

A la memoria de mi papá Jesus Uriel Vázquez Cortez y de mi abuelo Fidel Vázquez Prado

A Itzaak, por estar siempre a mi lado, soportando mis histerias y necesidades, pero principalmente por compartir mis sueños y ayudarme a alcanzarlos... gracias!!!

A mi mamá Elizabeth y a mi hermano Uriel, gracias por brindarme todo su amor y confianza, por estar conmigo en todos los momentos de mi vida buenos y malos, muchas gracias. A uds. mamá un especial reconocimiento a su esfuerzo, por el valor y coraje que tuvo para sacarnos adelante siendo padre y madre a la vez.

A mis abuelos Francisca, Rosa, Salvador y Don Luis gracias por sus consejos, por enseñarme que con dedicación todo es posible. A mi abuepachita gracias por ser mi segunda mamá, por enseñarme a luchar por todo lo que se desea.

A mis tías y tíos: Rosa, Kory, Jose, Paty, Enrique, Lola, Carlos, Tavo, Adriana y Tomasini, por soportarme y apoyarme en todo momento. Por todos los grandes momentos de convivencia juntos... gracias.

A usted tía Rosa, gracias por apoyarme de manera incondicional en todo momento, a veces

**aun que no este del todo de acuerdo, muchas
gracias...**

A todas mis primitos.

AGRADECIMIENTOS

Al Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) por el apoyo brindado para la realización de este trabajo, mediante el proyecto "Estructura y dinámica funcional de especies de peces de importancia ecológica, comercial y deportiva del sur del Golfo de California, dirigido por el Dr. Jesus Rodríguez Romero.

Al Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas por permitirme desarrollar mis estudio en su insitución. Asimismo, a los maestros que formaron parte de mi preparación académica

Al consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, y al Instituto Politécnico Nacional por el apoyo económico brindado a través de las becas otorgadas.

Agradesco al Dr. Jesus Rodríguez Romero por la oportunidad de trabajar con usted, gracias por sus consejos tanto en el hámbito laboral como en el personal.

Al Dr. Andres Abitia Cardenas por su apoyo incondicional desde el inicio de mi trabajo, gracias por corregirme con tanto tacto, por orietarme y en algunos casos enseñarme com hacer las cosas de una mejor manera.

Al Dr. Felipe Galván Magaña, Dr. Laura Sánchez Velasco, M.C. Eduardo Balart por su ayuda en la revisión del presente trabajo y por permitirme aprender de su experiencia.

A Calvillo y a Don Mario Cota por apoyarme en la recolección de las muestras, gracias por no ser sexistas y enseñarme a tirar la tarraya.

A todo el personal de la biblioteca del CIBNOR, Susy, Ana María, Tony, Esther, Edgar y mi mamá por ayudarme en la búsqueda de mis artículos y por el apoyo que me han brindado desde que los conozco, muchas gracias.

A todos mis compañeros y amigos Karina, Fabiola, Tripp, Melisa, Ofelia, Dana, Don Pancheiro, Xchel, Deivis, gracias por sus consejos, críticas y por los ratos de chismes en el laboratorio.

A todos los pescadores que me ayudaron en la recolección de muestras.

ÍNDICE

I. LISTA DE FIGURAS	1
II. LISTA DE TABLAS	4
III. GLOSARIO	6
IV. RESUMEN	8
V. ABSTRACT	9
1. INTRODUCCIÓN	10
2. ANTECEDENTES	12
2.1. SISTEMÁTICA	12
2.2. NOMENCLATURA	13
2.3. DIAGNOSIS	13
2.4. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HÁBITAT	14
2.5. BIOLOGÍA	15
2.5.1. REPRODUCCIÓN	15
2.5.2. ALIMENTACIÓN	16
3. JUSTIFICACIÓN	19
4. HIPÓTESIS	20
5. OBJETIVO	21
5.1. OBJETIVOS PARTICULARES	21
6. ÁREA DE ESTUDIO	22
7. METODOLOGÍA	25
7.1. TABAJO DE CAMPO	25
7.2. TRABAJO DE LABORATORIO	25
7.3. COMPOSICIÓN CUANTITATIVA DE LA DIETA	26
7.4. TAMAÑO MÍNIMO DE MUESTRA	28
7.5. INTERVALOS DE TALLA	28
7.6. ÍNDICES ECOLÓGICOS	28
8. RESULTADOS	30
8.1. HÁBITOS ALIMENTICIOS	30

8.1.1.	ESPÉCTRO TRÓFICO GENERAL DEL PARGO AMARILLO <i>L. argentiventris</i> EN LA BAHÍA DE LA PAZ	30
8.1.2.	HÁBITOS ALIMENTICIOS DE LAS HEMBRAS	39
8.1.2.1	HÁBITOS ALIMENTICIOS DE HEMBRAS DURANTE LA TEMPORADA CÁLIDA	43
8.1.2.2	HÁBITOS ALIMENTICIOS DE HEMBRAS DURANTE LA TEMPORADA FRÍA	46
8.1.3.	HÁBITOS ALIMENTICIOS DE LOS MACHOS	49
8.1.3.1	HÁBITOS ALIMENTICIOS DE MACHOS DURANTE LA TEMPORADA CÁLIDA	54
8.1.3.2	HÁBITOS ALIMENTICIOS DE MACHOS DURANTE LA TEMPORADA FRÍA	57
8.1.4.	HÁBITOS ALIMENTICIOS DE JUVENILES	60
8.1.4.1.	HABITOS ALIMENTICIOS DE JUVENILES DURANTE LA TEMPORADA CÁLIDA	65
8.1.4.2.	HÁBITOS ALIMENTICIOS DE JUVENILES DURANTE LA TEMPORADA FRÍA	68
8.1.5.	HÁBITOS ALIMENTICIOS POR INTERVALO DE TALLA	71
8.1.5.1.	INTERVALO DE TALLA DE 5.4 A 13.4 CM DE LONGITUD TOTAL	72
8.1.5.2.	INTERVALO DE TALLA DE 13.5 A 29.4 CM DE LONGITUD TOTAL	75
8.1.5.3.	INTERVALO DE TALLA DE 29.5 A 37.4 CM DE LONGITUD TOTAL	78
8.1.5.4.	INTERVALO DE TALLA DE 37.5 A 45.4 CM DE LONGITUD TOTAL	82
8.1.5.5.	INTERVALO DE TALLA DE 45.5 A 69.4 CM DE LONGITUD TOTAL	85
8.2.	ÍNDICES ECOLÓGICOS	88
8.2.1.	AMPLITUD DE DIETA	88
8.2.2.	SOBREPOSICIÓN DE DIETA	90

9. DISCUSIÓN	92
9.1. ESTADO DE DIGESTION Y GRADO DE DEPLECIÓN	92
9.2. ESPECTRO TRÓFICO DEL PARGO AMARILLO	94
9.3. ESPECTRO TRÓFICO ESTACIONAL	98
9.4. ESPECTRO TRÓFICO POR SEXO	99
9.5. ESPECTRO TRÓFICO POR TALLAS	100
9.6. ANALISIS ECOLÓGICO	103
9.6.1. AMPLITUD TRÓFICA	103
9.6.2. SOBREPOSICIÓN TRÓFICA	104
10. CONCLUSIÓN	105
11. RECOMENDACIONES	106
12. LITERATURA CONSULTADA	107

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Pargo Amarillo <i>Lutjanus argentiventris</i>	12
Figura 2. Distribución mundial del pargo amarillo <i>Lutjanus argentiventris</i>	14
Figura 3. Localización del área de estudio	24
Figura 4. Número de estómagos de <i>L. argentiventris</i> con alimento y vacíos representados en porcentaje	30
Figura 5. Porcentaje de llenado de los estómagos con alimento del pargo amarillo (<i>L. argentiventris</i>) en la Bahía de La Paz	31
Figura 6. Registros de temperatura durante el año de muestreo.....	31
Figura 7. Curva acumulativa en la dieta del pargo amarillo.....	32
Figura 8. Espectro trófico del pargo amarillo <i>Lutjanus argentiventris</i> en la Bahía de La Paz. expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	34
Figura 9. Esquema comparativo entre la temporada cálida y fría	35
Figura 10. Curva acumulativa de las presas en la dieta de las hembras de <i>L. argentiventris</i>	39
Figura 11. Espectro trófico de las hembras del pargo amarillo <i>Lutjanus argentiventris</i> en la Bahía de La Paz expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	41
Figura 12. Espectro trófico de hembras (<i>L. argentiventris</i>) durante la temporada cálida en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	44
Figura 13. Espectro trófico de hembras (<i>L. argentiventris</i>) durante la temporada fría en la Bahía de La Paz expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).....	47
Figura 14. Curva acumulativa de las presas en la dieta de los machos de <i>L. argentiventris</i>	49
Figura 15. Espectro trófico de los machos del pargo amarillo <i>Lutjanus argentiventris</i> en la Bahía de La Paz expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).....	51
Figura 16. Espectro trófico de machos (<i>L. argentiventris</i>) durante la temporada cálida en la Bahía de	

La Paz expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	55
Figura 17. Espectro trófico de machos (<i>L. argentiventris</i>) durante la temporada fría en la Bahía de La Paz expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	58
Figura 18. Curva acumulativa de las presas en la dieta de juveniles de <i>L. argentiventris</i>	60
Figura 19. Espectro trófico de juveniles de <i>L. argentiventris</i> en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	62
Figura 20. Espectro trófico de juveniles de <i>L. argentiventris</i> durante la temporada cálida en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	66
Figura 21. Espectro trófico de juveniles de <i>L. argentiventris</i> durante la temporada fría en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	69
Figura 22. Estructura de tallas del pargo amarillo, <i>L. argentiventris</i> en la Bahía de La Paz, B.C.S	71
Figura 23. Espectro trófico del pargo amarillo por intervalo de talla (5.4 a 13.4 cm de longitud total) en la Bahía de La Paz, expresado en valores absolutos de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	73
Figura 24. Espectro trófico del pargo amarillo por intervalo de talla (13.5 a 21.4 cm de longitud total) en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	76
Figura 25. Espectro trófico del pargo amarillo por intervalo de talla (29.5 a 37.4 cm de longitud total) en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	79
Figura 26. Espectro trófico del pargo amarillo por intervalo de talla (37.5 a 45.4 cm de longitud total) en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	83
Figura 27. Espectro trófico del pargo amarillo por intervalo de talla (45.5 a 69.4 cm de longitud total) en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	86

Figura 28. Amplitud trófica del pargo amarillo por sexo en la bahía de La Paz	89
Figura 29. Amplitud trófica del pargo amarillo por intervalos de tallas en la bahía de La Paz	90
Figura 30. Sobreposición trófica del pargo amarillo por sexo y temporada	91
Figura 31. Sobreposición trófica del pargo amarillo por intervalo de talla	91
Figura 32. Proporción del consumo de grupos presa por intervalo de talla.....	103

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Espectro trófico del pargo amarillo <i>L. argentiventris</i> en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	36
Tabla 2. Categorías alimenticias en la dieta de hembras de <i>L. argentiventris</i> en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	42
Tabla 3. Categorías alimenticias en la dieta de hembras de <i>L. argentiventris</i> durante la temporada cálida en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	45
Tabla 4. Categorías alimenticias en la dieta de hembras de <i>L. argentiventris</i> durante la temporada fría en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	48
Tabla 5. Categorías alimenticias en la dieta de machos de <i>L. argentiventris</i> en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	52
Tabla 6. Categorías alimenticias en la dieta de machos de <i>L. argentiventris</i> durante la temporada cálida en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).....	56
Tabla 7. Categorías alimenticias en la dieta de machos de <i>L. argentiventris</i> durante la temporada fría en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).....	59
Tabla 8. Categorías alimenticias en la dieta de juveniles de <i>L. argentiventris</i> durante la temporada cálida en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).	63
Tabla 9. Categorías alimenticias en la dieta de juveniles de <i>L. argentiventris</i> durante la temporada fría en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	67

Tabla 10. Categorías alimenticias en la dieta de juveniles de <i>L. argentiventrís</i> en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).....	70
Tabla 11. Categorías alimenticias en la dieta del pargo amarillo <i>L. argentiventrís</i> , con intervalos de talla (5.4-13.4 cm de longitud total) en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	74
Tabla 12. Categorías alimenticias en la dieta del pargo amarillo <i>L. argentiventrís</i> , con intervalos de talla (13.5 a 29.4 cm de longitud total) en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	77
Tabla 13. Categorías alimenticias en la dieta del pargo amarillo <i>L. argentiventrís</i> , con intervalos de talla (29.5 a 37.4 cm de longitud total) en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	80
Tabla 14. Categorías alimenticias en la dieta del pargo amarillo <i>L. argentiventrís</i> , con intervalos de talla (37.5 a 45.4 cm de longitud total) en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	84
Tabla 15. Categorías alimenticias en la dieta del pargo amarillo <i>L. argentiventrís</i> , con intervalos de talla (45.5 a 69.4 cm de longitud total) en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)	87

III. GLOSARIO

ALIMENTICIO: Propio de la alimentación o referente a ella, incluye cualquier sustancia que sirve para nutrir por medio de la absorción y de la asimilación y la manera en la cual, los organismos obtienen su alimento (Real Academia Española, 1992).

AMPLITUD TRÓFICA: Selección de la dieta con respecto a un numero potencial de tipos alimenticios (Gerking, 1994).

BENTÓNICO: Organismos que vive asociado a un sustrato (Odum, 1985)

COMPETENCIA: Uso simultáneo por dos o más organismos o especies hacia un recurso que es común, esencial y se encuentra limitado (Gerking, 1994)

DEMERSAL: Recursos biológicos asociados al fondo marino por razones de comportamiento reproductivo, alimentario o migratorio (Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1988).

DEPREDADOR: Organismo que mata a otro para alimentarse de él (Real Academia Española, 1992).

ESPECIALISTA: Organismo que utiliza un número bajo de recursos y presenta una alta preferencia por algunos componentes en particular (Gerking, 1994).

GENERALISTA: Organismo que utiliza una gran variedad de recursos alimenticios sin ninguna selección (Gerking, 1994).

HÁBITAT: Espacio físico y biológico en donde viven los organismos (Odum, 1985).

ICTIÓFAGO: Organismo que consume peces (Odum, 1985).

ÍNDICE DE REPLECIÓN: Relación porcentual del contenido estomacal con el peso del pez.

ITEM: Cada uno de los elementos que forman parte de la dieta (Real Academia Española, 1992).

NIVEL TRÓFICO: Clasificación funcional de los organismos conforme a sus relaciones alimenticias.

Posición de los organismos en la cadena alimenticia, determinado por la transferencia de energía de un nivel a otro (Lindeman, 1942).

POLIFAGO: Organismo que se alimenta de una amplia variedad de presas o grupos presas (Real Academia Española, 1992).

SOBREPOSICIÓN DE DIETA: Utilización del mismo recurso alimenticio por dos o más especies como parte de su dieta, en tiempo y espacio simultáneo (Wooton, 1990)

IV. RESUMEN

El pargo amarillo *Lutjanus argentiventris* es una especie que cuenta con una importante demanda comercial en la República mexicana, siendo considerado como un producto de primera calidad. Sin embargo, los estudio sobre su biología básica y aspectos alimenticios son escasos. Con la finalidad de determinar el espectro trófico de *L. argentiventris*, así como posibles variaciones en su dieta en función a la talla y al sexo. Se obtuvieron un total de 304 estómagos, de los cuales 143 presentaron alimento (45%) y 161 (55%) se encontraron vacíos. Mediante el análisis taxonómico se identificaron 65 tipos presa, de los cuales 29 fueron crustáceos, 22 peces, 1 cefalópodo, 1 poliqueto, materia vegetal y MONI. La composición cuantitativa de la dieta se evaluó mediante los métodos numérico, de frecuencia de aparición, gravimétrico, así como el índice de importancia relativa (IIR). De acuerdo con el IIR los huevos de lenguado (62%), *Harengula thrissina* (23%), *Porichthys margaritatus* (3.3%) y *Abudefduf troschelii* (2.33%) fueron las presas de mayor importancia en la dieta del pargo amarillo. En ambos sexos, la presa principal durante la época cálida fueron los huevos de lenguados, mientras que durante la época fría lo fue *H. thrissina*. En el caso de los juveniles, las presas de mayor importancia fueron *Upogebia pugettensis* (29.22%), los camarones peneidos (6.5%) y los huevos de lenguado (5.2%). Al aplicar el índice de Levin, se observó que la amplitud de su dieta es bajo ($B_i = 0.0002$), por lo cual se le considera como un depredador selectivo. El índice de Morisita-Horn mostró una mayor sobreposición entre las dietas por sexo, en la temporada cálida y en la fría ($C\lambda > 0.6$), mientras que para juveniles y adultos no se observó sobreposición alguna ($C\lambda < 0.6$).

V. ABSTRACT

Yellow snapper *Lutjanus argentiventris* is a specie with an important commercial demand in Mexico. It is considered as first quality product. However, the study on their basic biology and nutritious aspects is scarce. With the purpose of determining the trophic spectrum of *L. argentiventris*, as well as possible variations in their diet in function of size and sex, a total of 304 stomach were obtained, 143 contained; food (45%) and 161 (55%) were empty. Based on taxonomic work, 65 prey species were identified, wich 29 crustaceans, 22 fish, 1 cephalopod, 1 polichaeta, vegetable matter and organic matter remains (MONI). The quantitative composition of the diet was evaluated by the following methods: numeric, frequency of appearance, weight, and the relative importance index (IIR). In accordance with the IIR flat fish eggs (62%), *Harengula thrissina* (23%), *Porichthys margaritatus* (3.3%) and *Abudefduf troschelii* (2.33%) represent the preys with more importance in the diet of yellow snapper. For males and females the main prey during the hot season was flat fish eggs, although *Harengula thrissina* was the main prey during the cold season. For juveniles the most important were MONI (5.2%), *Upogebia pugettensis* (29.22%), peneid shrimps (6.5%) and flat fish eggs (5.2%). The Levin index showed that diet breadth was extremely low ($B_i = 0.0002$), hence the yellow snapper is a specialist predator. The Morisita-Horn index showed a high diet overlap for *L. argentiventris* between sex and both seasons ($C\lambda > 0.6$), while juveniles and adults showed no overlap ($C\lambda < 0.6$).

1. INTRODUCCIÓN

El Golfo de California presenta una ubicación oceanográfica única entre los mares marginales del Océano Pacífico, en el cual, convergen tres masas de agua con diferentes características fisicoquímicas: la Corriente de California, la Corriente del Golfo y una rama de la Corriente Norecuatorial (Roden, 1971). Las características fisiográficas de sus costas proveen una gran diversidad de ambientes, favoreciendo el desarrollo masivo de muchas especies, mismas que resultan de interés desde el punto de vista pesquero, ecológico y turístico (Rodríguez-Romero *et al.*, 1994; Obeso-Nieblas, 2003).

Dentro de la costa occidental del Golfo de California, la Bahía de la Paz sustenta una alta diversidad de peces, la cual representa cerca del 80% del total de las especies reportadas para el Golfo de California (Walker, 1960; Castro-Aguirre, 1978; Abitia-Cárdenas *et al.*, 1994; Balart *et al.*, 1995). Dicha riqueza se debe principalmente a que los estuarios, lagunas, zonas rocosas, bahías y de manera general los cuerpos costeros, suelen ser zonas productivas, en las cuales habitan un considerable número de especies de peces debido a que dichos ambientes les brindan alimento y protección, favoreciendo así su desarrollo a lo largo de su vida o en alguna etapa de ella (Yáñez-Arancibia y Nugent, 1977).

De las 522 especies que habitan La Bahía de La Paz (Abitia-Cárdenas *et al.*, 1994; Castro-Aguirre y Balart, 1997), la familia Lutjanidae es considerada como una de las de mayor importancia pesquera. Se encuentra representada por un total de 7 especies de las 8 reportadas para el Golfo de California, 6 de ellas pertenecen al género *Lutjanus* (*L. aratus*, *L. argentiventris*, *L. colorado*, *L. guttatus*, *L. novemfasciatus*, *L. viridis* y *L. peru*) y una al género *Hoplopagrus* (*H. guentheri*) (Rodríguez-Ortega *et al.*, 1994; Castro-Aguirre y Balart, 1997; Sánchez-Ortiz *et al.*, 1997). Dichas especies aportan el 25.81 % del total de la captura estatal (Ramírez-Rodríguez, 1996). De acuerdo a los registros de pesca de Santa Rosalía, Loreto, La Paz y Los Cabos, el huachinango *L. peru* es la especie con mayor aportación (480 ton); en segundo lugar se encuentra el grupo denominado pargos (80 ton) compuesto por las especies *L. aratus*, *L. novemfasciatus* y *L. viridis*; el pargo rojo (*L. colorado*) en tercer lugar con 70 ton;

en cuarto lugar el pargo lunajero (*L. guttatus*) con 10 ton y en quinto lugar el pargo amarillo (*L. argentiventris*) con 8 ton (Ramírez-Rodríguez, 1996).

Los lutjánidos se encuentran estrechamente ligados a los fondos de la plataforma continental, habitando principalmente en arrecifes rocosos y/o coralinos, manglares, aunque es posible encontrarlo en zonas arenosas de hasta 60 m de profundidad (Fischer *et al.*, 1995). Son comercializados como carne de primera calidad en su presentación fresco o congelado (Berdegué, 1956; Fischer *et al.*, 1995).

Dentro de los estudios realizados sobre la dinámica funcional de una población de peces se encuentran los de alimentación, los cuales sin duda constituyen uno de los aspectos determinantes, tanto para el conocimiento de los procesos tróficos que ocurren en el organismo, como para establecer el complejo de adaptaciones de la especie con el medio, adaptaciones morfoecológicas, así como sus relaciones Intra e interespecíficas. La alimentación es una de las funciones básicas de los organismos, en donde la digestión y absorción del alimento es la condición necesaria para la obtención de energía. Esta es la base para que otros procesos biológicos como el crecimiento, la reproducción y el desarrollo en general se puedan realizar (Sierra *et al.*, 1994).

Dichos estudios se realizan mediante el análisis de los materiales que habitualmente o fortuitamente llegan a comer, contribuyen al entendimiento de las interacciones tróficas entre los organismos productores y consumidores, mediante la determinación de los tipos de alimento consumido, proporcionando información de la presencia y abundancia de las especies que consume, permitiendo así, una mejor interpretación de la dinámica general de un ecosistema y por consiguiente constituye una base importante en el manejo de los recursos pesqueros (Lagler *et al.*, 1984; Saucedo-Lozano *et al.*, 1999; Bocanegra-Castillo *et al.*, 2000).

En este contexto, y dada la escasa información que se tiene del pargo amarillo, *L. argentiventris*, en el presente trabajo se abordó el estudio de la ecología trófica de dicha especie como un aspecto importante para conocer su biología básica.

2. ANTECEDENTES

2.1 SISTEMÁTICA

De acuerdo con Nelson (1998), el pargo amarillo pertenece a:

Clase: Actinopterygii

Subclase: Neopterygii

Superorden: Acanthopterygii

Serie: Percomopha

Orden: Perciformes

Suborden: Percoidei

Familia: Lutjanidae

Subfamilia: Lutjaninae

Género: *Lutjanus*

Especie: *L. argentiventris* (Peters, 1869)



Figura 1. Pargo amarillo *L. argentiventris*

2.2 NOMENCLATURA

Lutjanus argentiventris (Peters, 1869)

Sinonimia: *Mesoprion argentiventris* Peters, 1869

Serranus lamprurus Jordan & Gilbert, 1882

Nombres vernáculos:

Pargo amarillo o clavellino: México

Pargueta: El Salvador

2.3 DIAGNOSIS

Lutjanus argentiventris en estadio adulto presenta una coloración rosácea-rojiza en la porción anterior, llegando a ser anaranjado brillante o amarillo en la mayor parte del cuerpo, característica que distingue a estos organismos. Los jóvenes por su parte, poseen una distintiva línea azul cielo por debajo del ojo, la cual se fracciona en manchas conforme el pez alcanza la madurez, llegando a menudo a desaparecer completamente con la edad. Los juveniles también tienen una prominente banda oscura que atraviesa los ojos, la cual se va oscureciendo con la madurez (Peters, 1869; Thomson *et al.*, 1979). Existen ejemplares con el dorso y los flancos verde-aceitunados y la región ventral de un vivo rojo (posiblemente corresponden a individuos en fase de desove). Aletas rosáceo oscuras, especialmente las pectorales y caudal amarilla (Peters, 1869).

Posee el perfil anterior de la cabeza muy empinado, hocico algo puntiagudo; preopérculo con escotadura y tubérculo poco acentuado. Dientes de cónicos a caniniformes; maxilar corto apenas llega al margen anterior de la pupila, dientes cónicos y de 1 a 2 pares de caninos en punta. Placa de dientes vomerinos triangular o semilunar, con una extensión posterior mediana larga, en forma de ancla o flecha; lengua con un área de dientes granulares; 12 o 13 branquiespinas (incluyendo rudimentarios) en la rama inferior del primer arco branquial. Aleta dorsal con X espinas y 14 radios; aleta anal con III espinas y 8 radios; aleta pectoral con 16-17 radios; aleta caudal emarginada. Series de escamas en el dorso paralelas a la línea lateral (Peters, 1869; Allen y Robertson, 1994; Fischer *et al.*, 1995).

2.4. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HÁBITAT

La familia Lutjanidae se encuentra compuesta por 17 géneros y 103 especies. Por su parte, el género *Lutjanus* se encuentra compuesto por 65 especies, de las cuales 39 se distribuyen en el Indo Pacífico, 9 en el Pacífico Americano, 12 en el Atlántico Oriental y 5 en el Atlántico Americano (Anderson, 1987).

Como se observa en la figura 2, *Lutjanus argentiventris* se distribuye desde Baja California, México hasta el norte de Perú (Allen y Robertson, 1994). Por la costa del Pacífico se localiza hasta Bahía Magdalena y hasta Puerto Peñasco en el Golfo de California; además de localizarse en las islas Galápagos y Cocos (Thomson *et al.*, 1979)



Figura 2. Distribución mundial del pargo amarillo *Lutjanus argentiventris*.

Los adultos habitan arrecifes rocosos y coralinos costeros, cerca de cuevas y cavidades (60 m de profundidad), aunque es posible encontrarlo asociado a muelles, barcos hundidos, desechos

(escombros). Durante el día se le puede encontrar formando pequeñas agregaciones, mientras que por las noches permanecen solitarios resguardándose en cuevas o grietas (Thomson *et al.*, 1979; Fischer *et al.*, 1995). Sus actividades diurnas incluyen el cortejo, siendo más evidente durante los meses de invierno, cuando los adultos grandes se reúnen y se mueven frenéticamente dentro y fuera de las cuevas. Los juveniles aparecen al final de la primavera y muy a menudo se localizan en las pozas de marea y sistemas lagunares-estuarinos. Esta especie eurihalina llega incluso a penetrar en las aguas dulces. Durante el verano es común observar grandes cardúmenes de juveniles sobre los arrecifes (Thomson *et al.*, 1979; Fischer *et al.*, 1995).

2.5. BIOLOGÍA

2.4.1 REPRODUCCIÓN

De acuerdo con la información disponible sobre la biología reproductiva de más de 40 miembros de la familia Lutjanidae, se sugieren como organismos gonocóricos, en los cuales el dimorfismo sexual es poco aparente. La madurez sexual se presenta durante el 40-50% de su longitud máxima; son altamente fecundos, llegando a producir $5-7 \times 10^6$ óvulos por cada hembra (Grimes, 1987).

Aparentemente existen dos modelos estacionales de reproducción: 1) Poblaciones continentales y especies que desovan durante el verano y 2) poblaciones insulares y especies que se reproducen a lo largo de todo el año, con pulsos durante la primavera y la época de lluvia. Los desoves se presentan durante la noche, coincidiendo en algunas ocasiones con las mareas de primavera, así como con las fases de luna llena y nueva (Grimes, 1987).

El pargo amarillo es una especie gonocórica con una proporción de sexos de 1:0.9 (H:M). En Baja California Sur, la etapa de desoves múltiples ocurre a finales de junio y en los primeros días de noviembre. El intervalo de peso para la fecundidad en las hembras de 540 a 639 g (aproximadamente entre 26 y 28 cm) es de 1,000 a 15,725 huevos por hembra, con un porcentaje de eclosión del 89.26% (Serrano-Pinto, 1994; Martínez-Lagos, 2003). Asimismo, Rojas (1970) estimó para *L. analis* un total de 1,355,000 huevos, con una proporción de sexos de 1:1.43 (H:M), mientras que Rodríguez-Pino (1962) estimó un rango de 347,000 a 995,000 huevos para *L. synagris*.

L. argentiventris presenta un crecimiento longitudinal asintótico, con una longitud máxima (L_{∞}) de 685mm; peso máximo (W_{∞}) de 6,678 g; tasa de crecimiento anual (k) de 0.155 año⁻¹ to = 0.081; longevidad hasta 19 años; mortalidad natural (M) de 0.3252; talla mínima de maduración (190-200 mm) (Martínez-Lagos, 2003).

2.5.2. ALIMENTACIÓN

Se han realizado diversos estudios sobre la biología trófica de algunos miembros de la familia Lutjanidae (Thompson *et al.*, 1979; Diaz-Uribe, 1994; Sierra *et al.*, 1994; Rojas, 1997) en los cuales se mencionan que los pargos son depredadores con hábitos alimentarios disímiles. Todos ellos carnívoros, en gran medida ictiófagos, aunque consumen una gran cantidad de organismos bentónicos como crustáceos (decápodos), cefalópodos y gasterópodos, aunque también pueden llegar a alimentarse de algas, esponjas, salpas y poliquetos (Diaz-Uribe, 1994; Sierra *et al.*, 1994).

Dentro de los estudios realizados para esta familia se puede citar el realizado por Claro y Lapin (1971) con *Lutjanus synagris* en la plataforma norte de Cuba, los cuales encontraron que la dieta de dicha especie se encuentra compuesta fundamentalmente de organismos bentónicos (brachyuros) y de peces pequeños que habitan los pastos marinos. Por su parte, Riviera-Arriaga *et al.* (1994) encontraron que el espectro trófico de esta especie se encuentra compuesto por nueve elementos, dentro de los cuales los camarones peneidos (37%), carídeos (28%), peces (14%) y otros crustáceos (10%) figuran como los componentes de mayor importancia. A diferencia de lo reportado por Samano-Zapata *et al.* (1998) para las costas de Yucatán, en donde los anfípodos y misidáceos figuran como las principales presas. No obstante, en ambos estudios se encontraron variaciones en el espectro trófico ontogénico de manera espacial y temporal.

Valdés-Muñoz *et al.* (1990) determinaron los hábitos alimenticios del caballote (*Lutjanus griseus*) en el Golfo de Batabanó en Cuba, encontrando que posee un espectro trófico donde prevalecen los peces (principalmente Scaridae y Batrachoididae), con una representación menor de crustáceos portúnidos y peneidos, tanto por su dominancia, como por su peso. En la misma bahía, Claro *et al.*, (en prensa) determinaron que la dieta del Jocú (*Lutjanus jocu*) esta compuesta

esencialmente por peces de las familias Scaridae y Haemulidae. Además de los peces se encontraron moluscos cefalópodos (pulpos y calamares) y crustáceos (jaibas y langostas).

Aguilar-Betancourt *et al.* (1992) determinaron que la dieta de *Ocyurus chrysurus* en plataforma suroccidental de Cuba se encuentra compuesta principalmente por peces de la familia Engraulidae, Acanthuridae, Gobiesocidae y Clinidae y crustáceos (estomatópodos y camarones carídeos), con una representación secundaria de otros grupos. Se observó que al aumentar la talla de los individuos disminuía la proporción de crustáceos en la dieta, incrementando la de peces pequeños.

Yañez-Arancibia (1977) considera al pargo flamenco *L. guttatus* como un consumidor de tercer orden o un carnívoro superior, depredador bentónico oportunista y presenta un carácter carnívoro-polífago. Por su parte Rojas (1996) encontró que los principales grupos alimenticios de dicha especie en el Golfo de Nicoya, Costa Rica, fueron los camarones penéidos y los estomatópodos; mientras que Lozano y Carrara (2000), encontraron que dicha especie se alimentó principalmente de peces y camarones en las costas de Jalisco, siendo *Eucinostomus gracilis* y *Trachypenaeus brevisuturæ* las presas más abundantes respectivamente. No obstante, cabe destacar que en ambos trabajos se encontró una variación en la dieta de dicha especie a lo largo del año, así como con respecto a la talla.

Sánchez (1994) determinó que la dieta de *L. apodus* en la Laguna de Terminos en Campeche, México se encuentra compuesta principalmente por camarones peneidos y carídeos. Dicha especie depreda el epibentos asociado a la vegetación sumergida principalmente durante la noche.

Rojas (1997) describió el espectro trófico de *L. colorado* en el Golfo de Nicoya Costa Rica, encontrando que la dieta de dicha especie se compone 16 especies de peces y 14 de crustáceos, así como moluscos, poliquetos y materia vegetal, mostrando diferencias ontogenéticas con respecto a la dieta.

Díaz-Uribe (1994), Santamaría-Miranda y Elorduy-Garay (1997), Santamaría-Miranda (1998) determinaron que el huachinango *L. peru* basa su alimentación en peces, crustáceos y moluscos y

particularmente en la Bahía de La Paz su alimentación se fundamenta en organismos planctónicos, como lo son las salpas.

Por su parte, Maeda-Martínez (1981) realizó un estudio acerca de la composición, abundancia, diversidad y alimentación de la ictiofauna en tres lagunas costeras de la bahía de La Paz, donde menciona que el pargo amarillo (*L. argentiventris*) presenta una dieta muy variada entre los que figuran decápodos, crustáceos, peces, anfípodos, reportando diversas especies de cada uno de los grupos. Asimismo, Leventhal (1982) y Funes y Matal, (1989) mencionan que dicha especie se alimenta básicamente de crustáceos, especialmente de camarones peneidos, estomatópodos, xántidos y portúnidos en El Salvador. En el ámbito acuacultural se han realizado algunos trabajos con dicha especie (Rodríguez-Ortega, 1994; Guerrero-Tortolero, 1997; Tortolero *et al.*, 1998). Es importante hacer notar que se desconocen aspectos importantes sobre su biología trófica, especialmente para esta zona, razón por la cual, el presente estudio contribuye en gran medida a incrementar el conocimiento sobre la dinámica trófica de dicha especie en etapa juvenil, adulto, durante la diferenciación sexual y periodos climáticos.

3. JUSTIFICACIÓN

Dentro de las relaciones interespecíficas en las comunidades se tiene el parasitismo, comensalismo y la depredación. La depredación da lugar a la organización por niveles tróficos, en donde la competencia controla la diversidad y abundancia de ciertas especies (Lagler *et al.*, 1984). Los pargos pertenecen al tercer nivel trófico (carnívoros), razón por la cual es de suma importancia conocer su función dentro del ecosistema (Krebs, 1986) y sobre todo en etapas tempranas, donde poco es lo que se conoce acerca de su espectro trófico.

Se sabe que los lutjanidos son un grupo de peces demersales que se distribuyen ampliamente en los mares tropicales, subtropicales y templados del mundo, siendo todas sus especies de importancia comercial, constituyendo uno de los recursos más importantes de las pesquerías artesanales (Allen, 1987; Parrish, 1987; Díaz-Uribe, 1994; Fischer *et al.*, 1995). La Porción Suroeste del Golfo de California no es la excepción, ya que se capturan anualmente 575 ton (Ramírez-Rodríguez, 1996).

Por su parte el pargo amarillo *L. argentiventris* es una especie que cuenta con una importante demanda comercial en la República Mexicana, siendo considerado como un producto de primera calidad. A pesar de ello, poco son los estudios sobre su fisiología y hábitos alimenticios en el medio natural, por tal motivo, es importante que antes de hacer cualquier manejo experimental en cautiverio o con fines acuaculturales, se cuente con el conocimiento biológico y de esta forma poder implementar dietas adecuadas que satisfagan los requerimientos nutricionales de las especies a cultivar con el mínimo de esfuerzo y costo posible (Guerrero-Tortolero, 1997; Guerrero-Tortolero *et al.*, 1999). Tomando en cuenta lo anterior, algunas instituciones como Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste y Centro Regional de Investigación Pesquera se encuentra realizando investigaciones en el ámbito acuacultural, con el objetivo de generar conocimiento que contribuya al desarrollo de tecnologías para el cultivo de algunas especies de pargos (*L. argentiventris* y *L. aratus*). Con base en lo anterior el presente trabajo aportará información de suma importancia para el conocimiento de su biología básica y de esta manera contribuir al desarrollo de tecnologías (dietas eficientes) de cultivo. Siendo la alimentación una de las mayores problemáticas por resolver en las fases experimentales que

se está desarrollando actualmente en mencionadas instituciones, ya que hasta la fecha el pargo amarillo ha desarrollado un crecimiento lento en cautiverio (estanques de mar y supralitorales).

4. HIPÓTESIS

La dieta del pargo amarillo *Lutjanus argentiventris* en la bahía de La Paz se encontrará compuesta por un importante número de presas, por lo que se esperaría que dicha especie fuera considerado un depredador generalista. Asimismo, se espera encontrar variaciones en la dieta de manera estacional, así como por talla y sexo.

5. OBJETIVO

Describir los hábitos alimenticios del pargo amarillo *Lutjanus argentiventris* en la Bahía de La Paz B.C.S., México

5.1. OBJETIVOS PARTICULARES

- a) Describir el espectro alimentario del pargo amarillo *L. argentiventris* a través de contenidos estomacales.
- b) Determinar la importancia relativa de las presas encontradas en el contenido estomacal del pargo amarillo.
- c) Analizar la variación estacional de la dieta del pargo amarillo en la Bahía de La Paz.
- d) Analizar las variaciones en el espectro alimentario en función a la talla y al sexo.
- e) Cuantificar la sobreposición de la dieta en base a la talla y sexo.

6. ÁREA DE ESTUDIO

La Bahía de La Paz se localiza en la costa sur oriental de la Península de Baja California, entre los 24° 06' y 24° 47'N y los 110° 16' y 110° 45'W. Es el cuerpo de agua costero más grande de Baja California, siendo su superficie aproximada de 1200 km². Sus aguas son profundas en gran parte de su extensión, con un umbral suave en la boca norte frente a la Isla San José. La profundidad disminuye gradualmente hacia el sur hasta llegar a una parte somera con pendiente suave y playas extensas (Obeso-Nieblas, 2003). Físicamente se encuentra limitada hacia el Norte por la Isla San José, al Sur por la Ensenada de La Paz y al Occidente por el Municipio de La Paz; mientras que hacia el Noreste por las aguas del Golfo de California y las Islas Espíritu Santo y Partida. Se comunica al Golfo de California a través del Canal de San Lorenzo al Sur y al norte por el canal San José, ubicado entre la Cabeza del Mechudo y el extremo Norte de la Isla Partida (Fig. 3). La mayor parte de la línea de costa corresponde a sustrato rocoso, con la parte interior y la ensenada formada de sustrato arenoso y algunas zonas de manglar (Osuna-Valdez, 1986).

El relieve costero que presenta la Bahía de La Paz se caracteriza por ser abrupto, las partes más altas están cercanas a la línea de costa con alturas superiores a los 350 m y va disminuyendo paulatinamente hacia el sur; por su parte el relieve submarino se caracteriza por pendientes pronunciadas, sólo suavizados en aquellos sitios con aporte considerable de sedimentos desde las áreas continentales contiguas (Obeso-Nieblas, 2003). Se distinguen dos rasgos estructurales del fondo de la bahía, una falla en la parte central con dirección SW a partir del extremo norte de la Isla La Partida y un alineamiento de montañas submarinas localmente conocidos como "El Bajo".

En lo que refiere a las condiciones físicas, las corrientes superficiales en la Bahía son influenciadas y generadas por el viento y las mareas. Durante los meses de noviembre a mayo, los vientos soplan por la mañana del noroeste y después del crepúsculo cambian a vientos del sur; durante el resto del año los vientos del sureste y suroeste son los dominantes (Jiménez-Illescas *et al.*, 1997).

Las mareas en La Paz son de carácter semidiurno, y al igual que en la mitad del Golfo de California, el refluo que se encuentran entre la pleamar superior y la bajamar inferior es el más intenso, ocasionando corrientes de marea muy fuertes, mayores que las que se observan en el caso del refluo. La temperatura superficial de la bahía es elevada durante el mes de julio, no obstante el canal de San Lorenzo se mantiene con una temperatura menor que el resto de la bahía. La salinidad durante los meses de verano muestra valores entre 35.1 y 35.4, con una zona de máxima salinidad (36.7) ubicada la periferia de la ensenada (Osuna-Valdez, 1986; Jiménez-Illescas *et al.*, 1997; Obeso-Nieblas *et al.*, 2004).

La región de La Paz se ha clasificado climáticamente como un subtipo de la provincia del suroeste de la península, descrita como un clima seco o desértico cálido, cuya precipitación media anual es de 180 mm y la evaporación media anual es de 300 mm, lo cual significa que la evaporación excede a la precipitación, lo cual causa un aumento en la salinidad, ya que el aporte de agua dulce por ríos es nula (Jiménez-Illescas *et al.*, 1997)

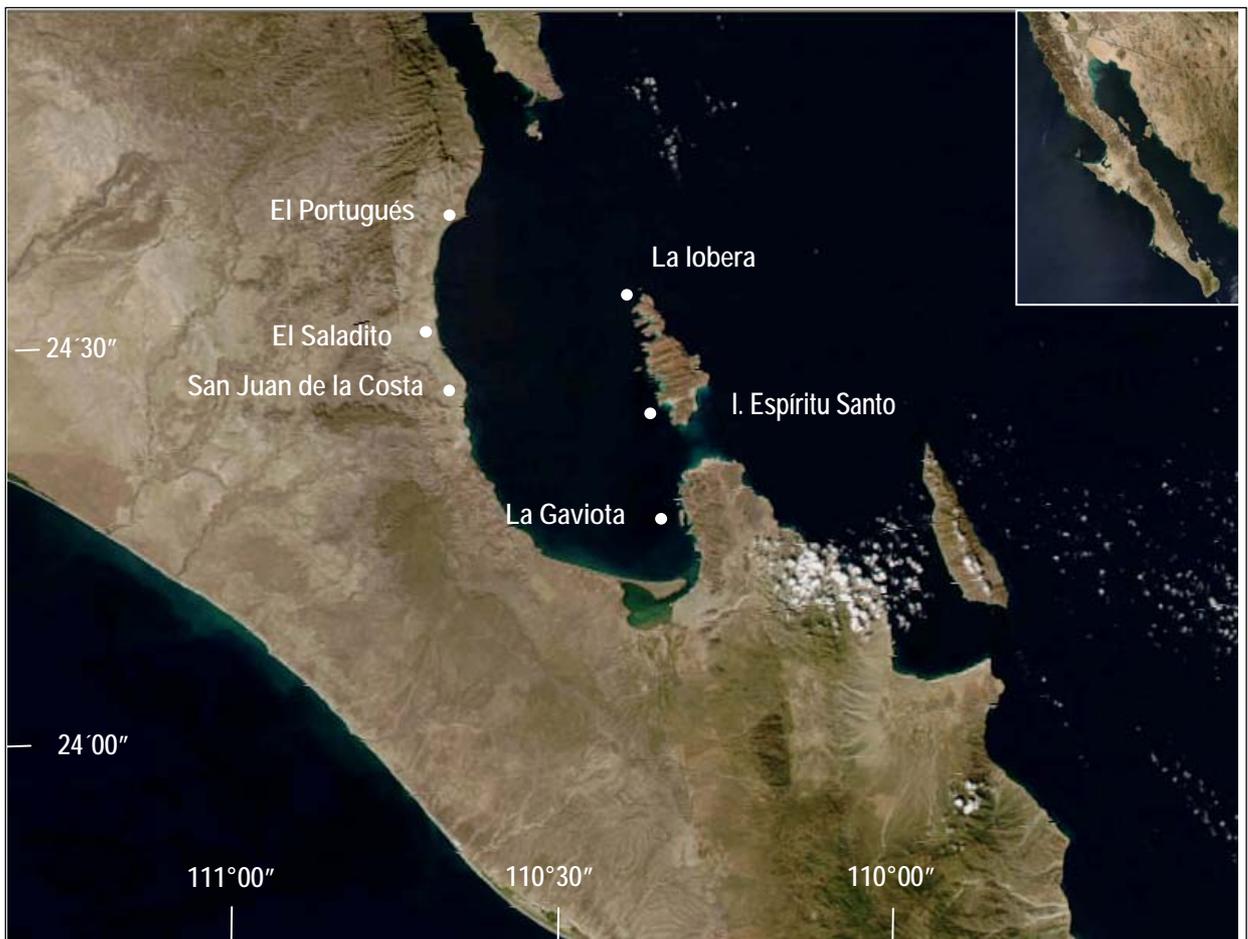


Figura 3. Localización del área de estudio

7. METODOLOGÍA

7.1 TRABAJO DE CAMPO

Los muestreos se realizaron bimestralmente a partir de abril del 2003 en los puntos que habitualmente los pescadores utilizan para la pesca comercial en la Bahía de La Paz; dentro de los más conocidos se encuentran: El Portugués, El Saladito, San Juan de la Costa, La Gaviota e Isla Espíritu Santo (estero San Gabriel, estero danzante y La Lobera). Asimismo, también se obtuvieron muestras de las capturas comerciales que realizan los pescadores en los sitios anteriormente mencionados.

Las capturas se realizaron con diversos artes de pesca como líneas con azuelo, red de arrastre, arpón y trampas; a cada ejemplar se le registró el peso con ayuda de una balanza (3000 g de capacidad, ± 0.01 g de precisión); longitud total (desde la punta de la boca hasta la punta de la aleta caudal) y longitud estándar (desde la punta de la boca hasta la base de la aleta caudal) por medio de un ictiómetro convencional (300 cm de longitud, ± 0.1 cm) y finalmente sexado mediante inspección visual de acuerdo a la escala de Nikolsky.

La extracción del estómago se realizó mediante dos cortes, uno en la base del ano y otro en la unión de esófago y las branquias; cada estómago fue fijado con formaldehído al 10% y colocado en bolsas de polietileno debidamente etiquetadas, para su posterior análisis en el Centro Investigaciones Biológicas del Noroeste.

7.2. TRABAJO DE LABORATORIO

En el laboratorio, las muestras fueron lavadas con la finalidad de eliminar el exceso de formaldehído. Posteriormente se procedió a separar las diferentes especies presa, las cuales se colocaron en alcohol isopropílico al 50%, asignándoles el estado de digestión en el que se encontraban: 1) completos; 2) sin escama (apéndices poco digeridos); 3) esqueletos y vértebras, 4) estructuras rígidas resistentes a la digestión (picos de cefalópodos y otolitos) y MONI (materia orgánica no identificada)

Una vez separadas las diferentes presas, éstas fueron cuantificadas, pesadas con ayuda de una balanza analítica (capacidad de 2000 g; precisión de .001g) y finalmente identificadas al menor taxón posible. En caso de peces en un estado mínimo de digestión, se utilizaron textos especializados y las claves de identificación de Miller y Lea (1972), Eschmeyer *et al.*, (1983), Allen y Robertson (1994) y Fischer *et al.* (1995) mientras que para los peces en un estado avanzado de digestión se utilizaron las claves de Clothier (1950) y Miller y Jorgensen (1973) las cuales se basan en el conteo de caracteres merísticos; asimismo, cabe mencionar que se contó con la ayuda de la colección de esqueletos de peces del Laboratorio de Ecología de Peces de CICIMAR. Los huevos de lenguados fueron identificados por la MC. Silvia Jiménez Rosenberg, adscrita al departamento de plancton y ecología marina de CICIMAR. Los crustáceos se identificaron por medio de las claves de Brusca (1980) y Fischer *et al.*, (1995). Los poliquetos se identificaron mediante la clave de Bastida-Zavala (1991). Los cefalópodos se identificaron con ayuda de la clave de Iverson y Pinkas (1971).

7.3. COMPOSICIÓN CUANTITATIVA DE LA DIETA

Para el análisis cuantitativo de los contenidos estomacales se utilizaron los métodos de frecuencia de aparición (%FA), gravimétrico (%P) y numérico (%N) de acuerdo con Hyslop (1980), así como el índice de importancia relativa (IIR) (Pinkas *et al.*, 1971).

-Método de Frecuencia de Aparición.- Refleja la frecuencia con la que se encuentra un determinado componente alimenticio. Se expresa como un porcentaje de la totalidad de estómagos con alimento (Hyslop, 1980).

$$FA = (EC / NT) * 100$$

Donde:

EC= Número de estómagos que tienen el mismo componente alimenticio.

NT= Número total de estómagos con alimento.

- *Método Numérico (N)*.- Número de individuos de cada especie identificada en todos los estómagos analizados y expresados como un porcentaje del número de tipos alimenticios totales en todos los estómagos analizados (Hyslop, 1980).

$$N = n / NT * 100$$

Donde:

N= Número total de presas de una determinada especie

NT= Número total de presas de todas las especies.

-*Método gravimétrico (P)*.- El peso de cada tipo de presa en todos los estómagos en la muestra, convertidos a porcentaje del peso total de los contenidos estomacales en la muestra.

$$P = p / PT * 100$$

Donde:

P= Peso de una determinada presa (especie).

PT= Peso total de las presas.

- *Índice de Importancia relativa*.- Incorpora los índices anteriores con la finalidad de evidenciar los principales componentes alimenticios dentro de los espectros tróficos descritos, por medio de la siguiente fórmula:

$$IIR = (%P + \%N) * \% FA$$

Donde:

P= Porcentaje de peso.

N= Porcentaje del número de organismos.

FA= Porcentaje de frecuencia de ocurrencia.

7.4. TAMAÑO MÍNIMO DE MUESTRA

Se determinó de manera gráfica por medio de una curva acumulativa, la cual compara el número de estómagos (eje Y) con las presas encontradas de forma acumulativa (eje X). Dicha curva muestra una asíntota en el momento en que el número de estómagos es suficiente para describir la dieta.

7.5. INTERVALOS DE TALLAS

Para el análisis visual de los intervalos de talla, los datos de la longitud patrón se agruparon de manera variables. Esta amplitud se seleccionó después de haberlos ordenado de acuerdo con la regla de Sturges; sin embargo, algunos intervalos se encontraban escasamente representados, motivo por el cual se eligió una distribución de tallas con una mejor definición de las modas, lo cual se observó con intervalos de 8, 16 y 24 cm de longitud, como se observará posteriormente en los resultados.

7.6 ÍNDICES ECOLÓGICOS

- *Amplitud de dieta.*- Fue determinada utilizando el índice de Levin (Hyslop 1980), el cual estima cuantitativamente si los organismos presentan selectividad sobre los recursos, mediante la siguiente fórmula:

$$B_i = 1 / n - 1 \left\{ (1 / \sum j p_{ij}^2) - 1 \right\}$$

Donde:

B_i = Índice estandarizado de Levin para el depredador i

P_i = Proporción de la presa j en la dieta del depredador i

N = Numero de componentes alimenticios.

Dicho índice asume valores de 0 a 1; cuando los valores de B_i son cercanos a cero, el depredador se considera especialista, es decir, su dieta se encuentra compuesta de pocos recursos alimenticios, los cuales son utilizados de manera selectiva, exhibiendo preferencia por alguno de ellos.

Cuando los valores de B_i son cercanos a 1, entonces se le considera un depredador generalista, lo cual significa que utiliza todos los recursos sin preferencia alguna.

- *Sobreposición de la dieta.*- Para analizar el traslape trófico entre tallas y sexos, se utilizó el índice de Morisita-Horn (Hyslop, 1980) el cual presenta la siguiente formulación.

$$C\lambda = 2 \sum_{i=1}^n (P_{xi} \times P_{yi}) / (P_{xi} + \sum_{i=1}^n P_{yi})$$

Donde:

$C\lambda$ = índice de Morisita-Horn.

P_{xi} = proporción de la presa i del total de presas usadas por el depredador x .

P_{yi} = proporción de las presas i usadas por el depredador y .

Los valores de $C\lambda$, van de 0 a 1. Se utilizó la escala propuesta por Langton (1982), en donde se define que valores de 0-0.29 indican una sobreposición baja, de 0.30-0.59 sobreposición media y mayores a 0.6 indican una alta sobreposición. Cuando se obtienen valores de 1 significa que todos los elementos en la dieta se encuentran compartidos, indicando una sobreposición total.

8. RESULTADOS

8.1 HÁBITOS ALIMENTICIOS

8.1.1. ESPECTRO TRÓFICO GENERAL DEL PARGO AMARILLO *Lutjanus argentiventris* EN LA BAHÍA DE LA PAZ.

Se colectaron un total de 304 ejemplares de pargo amarillo con una longitud de 5.4 cm – 63 cm (LT), con un valor promedio de 26.8 cm \pm 15.4 cm (desviación estándar) y un peso promedio de 506.9 g \pm 682.7g. De los 304 organismos analizados, 135 presentaron contenido (45%) y 161 estuvieron vacíos (55%) (Fig. 4). Siguiendo los valores de proporción de llenado propuesto por Stilwell y Kholer (1982), el 10% de los estómagos se encontraron dentro de la categoría 1 (0-15% de llenado), 7% dentro de la segunda categoría (26-50% de llenado), 8% dentro de la categoría 3 (51-75% de llenado) y 19 % en la cuarta categoría (76-100% de llenado) (Fig. 5).

De acuerdo a estudios realizados en la porción sur del Golfo de California, los meses de enero-junio han sido considerados como temporada fría, y los meses de Julio-Diciembre como temporada cálida, como se observan en la figura 6.

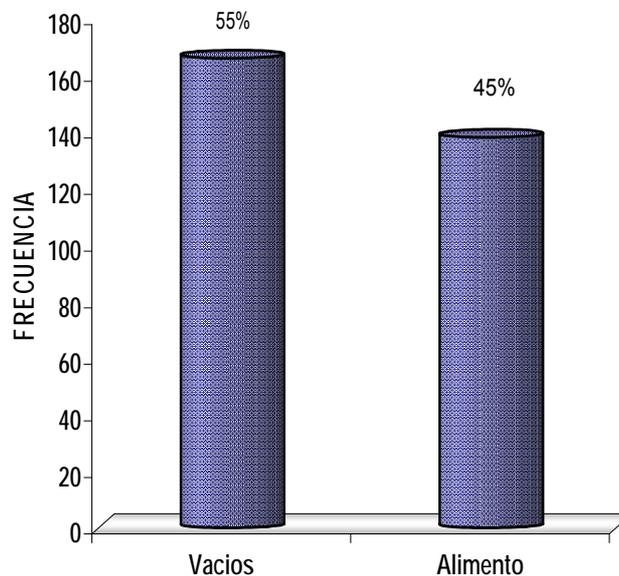


Figura 4. Número de estómagos de *L. argentiventris* con alimento y vacíos representados en porcentaje.

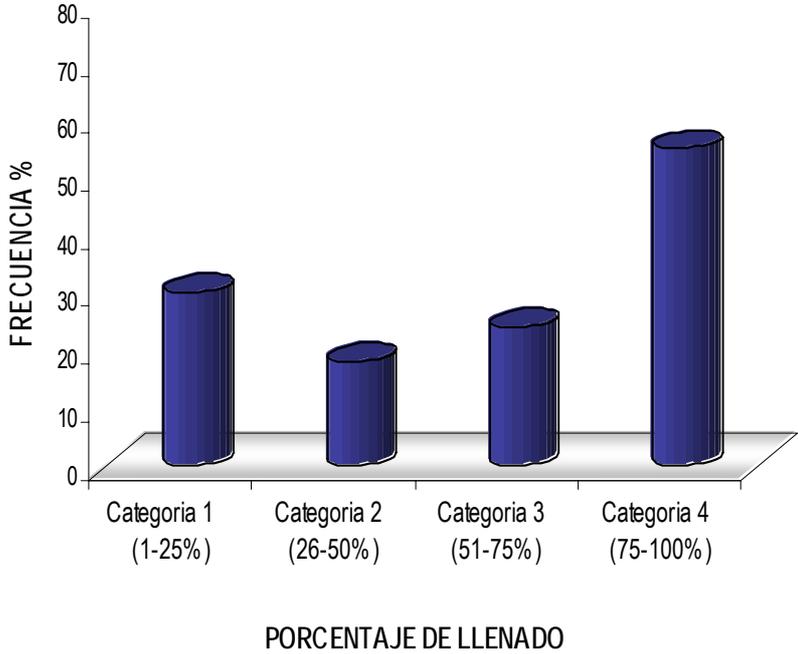


Figura 5. Porcentaje de llenado de los estómagos con alimento del pargo amarillo (*L. argentiventris*) en la Bahía de La paz.

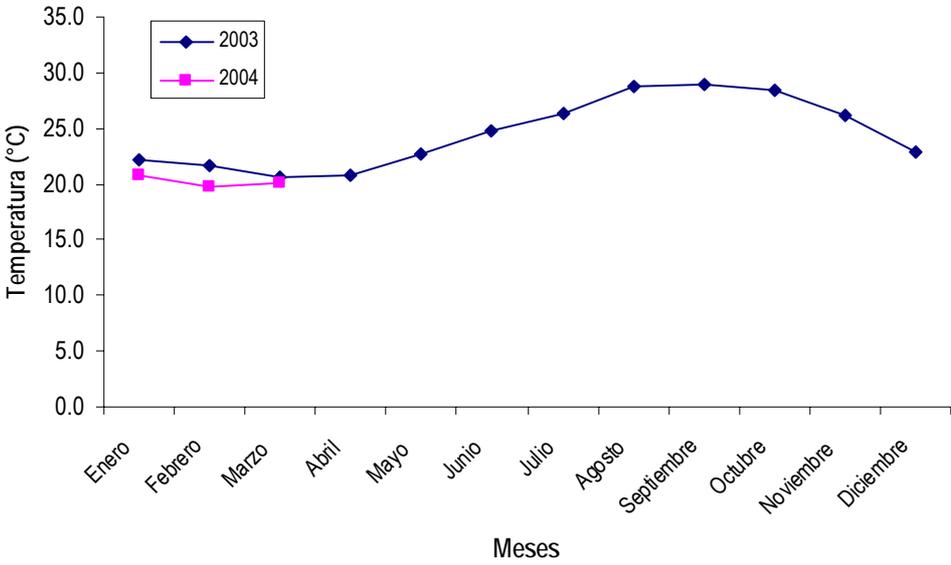


Figura 6. Registros de temperatura durante el año de muestreo.

Mediante el análisis taxonómico, se identificaron un total de 56 tipos presa, de los cuales 29 fueron crustáceos, 22 peces, 1 cefalópodo, 1 poliqueto, así como 2 presas incidentales y la materia orgánica no identificada (MONI), los cuales correspondieron a 30 familias, 31 géneros y 21 especies (Tabla 1).

La curva acumulativa para el pargo amarillo *L. argentiventris* mostró una asíntota, indicando que el número de estómagos colectados fue el suficiente para describir su dieta en esta zona (Fig. 7).

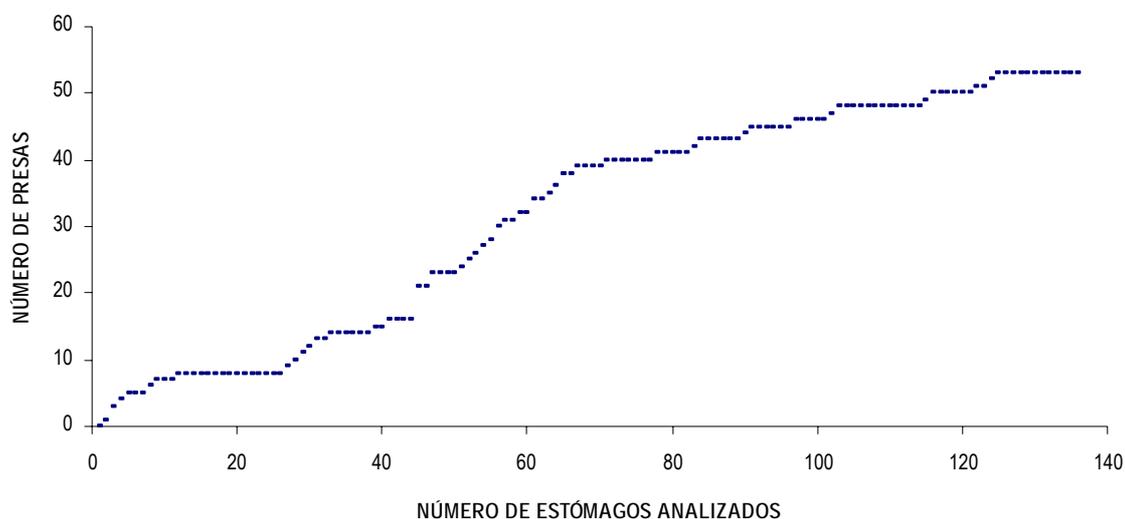


Figura 7. Curva acumulativa en la dieta del pargo amarillo

De acuerdo al método numérico, el espectro trófico analizado fue un total de 30457 organismos presa, de los cuales los peces contribuyeron con un 98%, crustáceos 1.7% y moluscos 0.003%. La presa más numerosa fueron los huevos de lenguados, quienes aportaron el 97.7%.

El peso total de las presas fue de 1060.7 gramos, mismos que fueron aportados en un 89.88% por peces, 4.6% crustáceos y 2.2% moluscos. *Harengula thrissina* (sardineta plumilla), *Porichthys margaritatus* (pez sapo margarita), *Abudefduf troschelli* (mulegino) y los huevos de lenguados fueron las presas con mayor aportación en peso de 22.9%, 18.16%, 16.6% y 14.3% respectivamente. El resto de las presas no presentaron una contribución importante, siendo al agruparla menor al 5%.

Los grupos presas más frecuentes en el contenido alimenticio del pargo amarillo fueron los peces y crustáceos, presentándose en un 50.3 y 45.9% respectivamente, seguida por los anélidos (poliquetos) (1.48%) y moluscos (0.74%). Las especies más frecuentes fueron la sardina *Harengula thrissina* (16.29%), los camarones peneidos (11.85%), la gamba del lodo *Upogebia pugettensis* (10.39%), restos de peces (10.37%), huevos de lenguados (8.8%) y la jaiba *Portunus xantusii* sp (7.4%). Cabe mencionar que la materia orgánica no identificada (MONI) se presentó recurrentemente en un 17.7% (24 estómagos), mientras que los moluscos y anélidos aportaron solo el 0.4 y 1.4% respectivamente.

De acuerdo con el índice de importancia relativa (IIR), los peces fueron las presas de mayor importancia, en donde los huevos de lenguados figuraron como la presa principal (62.78%), seguida por la sardina *H. thrissina* (23.71%), los peces *P. margaritatus* (3.39%) y *A. troschelli* (2.33%) (Fig. 8).

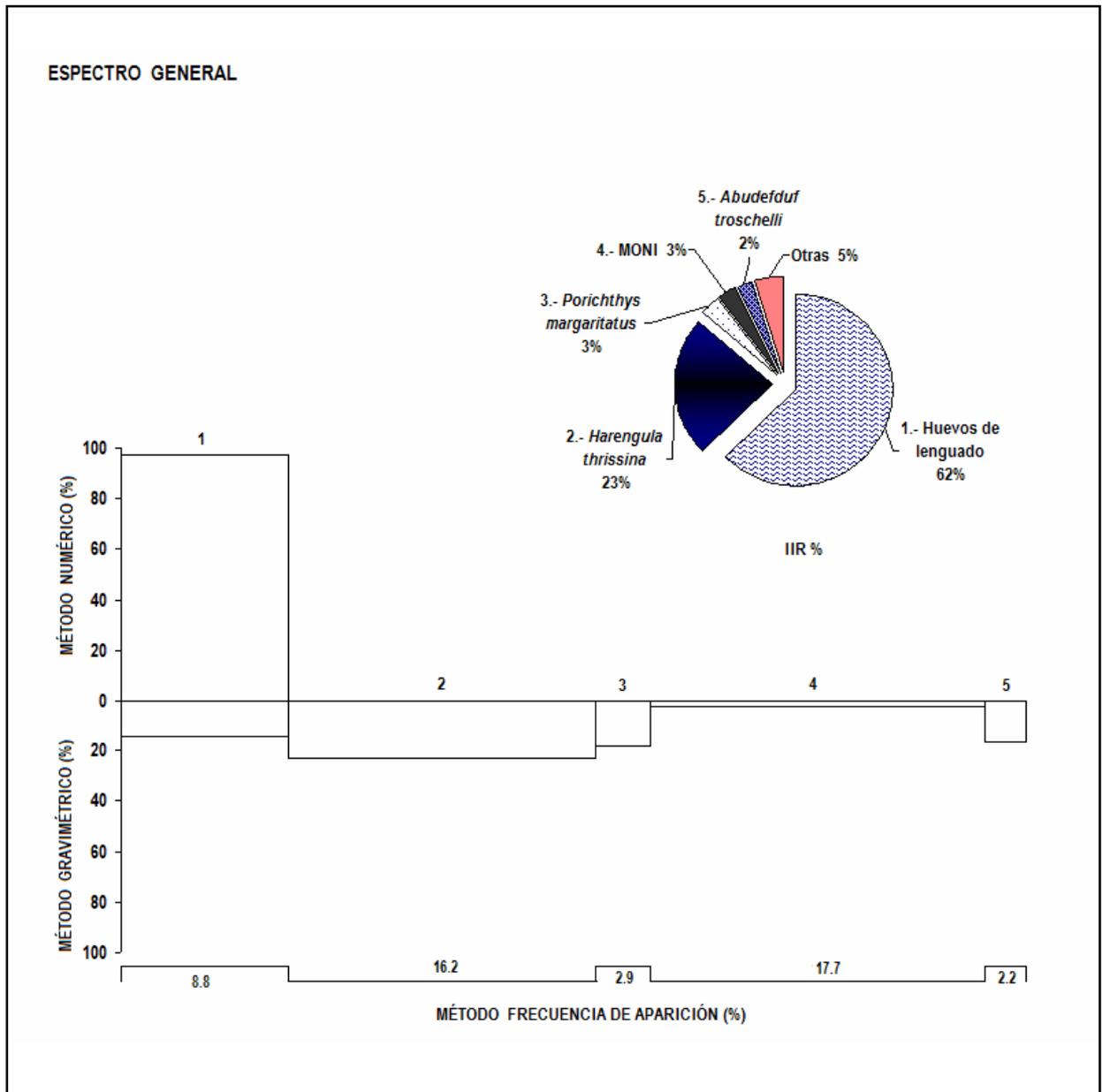


Figura 8. Espectro trófico del pargo amarillo *Lutjanus argentiventris* en la Bahía de La Paz expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

Al realizar una comparación entre la temporada fría y cálida por medio del Índice de Importancia Relativa (%) en el espectro general del pargo amarillo se pudo observar que durante la temporada cálida se alimentaron principalmente de huevos de lenguados; mientras que durante la temporada fría consumieron principalmente sardineta plumilla *H. thrissina*; cabe mencionar que para ambas temporadas el número de presas es similar con 36 y 34 presas respectivamente; sin embargo la diferencia es muy marcada en cuanto a las proporciones alimenticias de esta especie (Fig. 9).

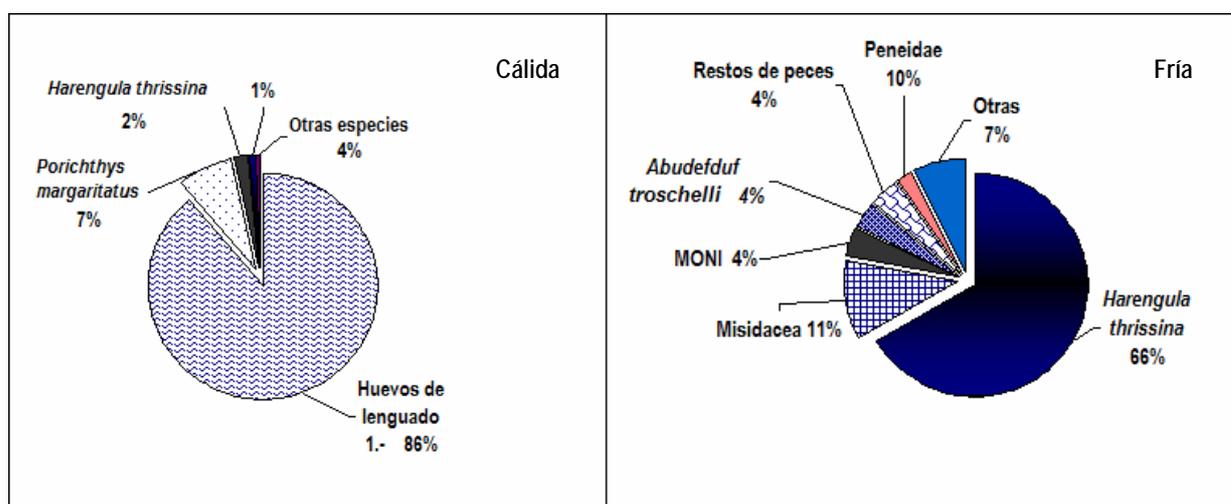


Figura 9. Esquema comparativo entre la temporada cálida y fría.

Tabla 1. Espectro trófico del pargo amarillo *L. argentiventris* en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR)

ESPECIES PRESA	Fa	%Fa	%N	%P	IIR	%IIR
Annelida						
<i>Lumbrineris</i> spp.	2	1,481	0,006	0,000	0,010	0,0007
Crustacea						
Stomatopoda						
<i>Squilla tiburonensis</i>	1	0,740	0,003	0,545	0,406	0,025
<i>Squilla hancocki</i>	1	0,740	0,003	0,049	0,038	0,002
<i>Pseudosquilla marmorata</i>	1	0,740	0,003	0,175	0,132	0,008
Peneidae	16	11,851	0,059	0,474	6,320	0,398
<i>Metapenaeopsis</i> spp.	3	2,222	0,049	0,171	0,490	0,030
<i>Litopenaeus</i> spp.	2	1,481	0,006	0,011	0,026	0,001
<i>Farfantepenaeus</i> spp.	1	0,740	0,003	0,115	0,087	0,005
Sicyoniidae						
<i>Sicyonia disedwardsi</i>	1	0,740	0,003	0,080	0,061	0,003
Brachyura						
<i>Portunus xantusii</i> sp.	10	7,407	0,072	1,360	10,611	0,668
<i>Eurytium affine</i>	3	2,222	0,016	0,066	0,185	0,011
<i>Panopeus purpureus</i>	2	1,481	0,013	0,023	0,054	0,003
<i>Leptodilus occidentalis</i>	1	0,740	0,003	0,017	0,015	0,000
<i>Trapezia</i> spp.	1	0,740	0,003	0,005	0,006	0,000
<i>Mithrax</i> spp.	1	0,740	0,003	0,191	0,144	0,009
<i>Callinectes bellicosus</i>	2	1,481	0,006	0,067	0,110	0,006
<i>Herbstia camptacantha</i>	2	1,481	0,006	0,063	0,103	0,006
Xantidae	1	0,740	0,003	0,047	0,037	0,002
Restos de brachyuros	8	5,925	0,046	0,238	1,685	0,106
Anomura						
Porcellanidae	1	0,740	0,003	0,002	0,004	0,000
<i>Pleuroncodes planipes</i>	1	0,740	0,003	0,039	0,031	0,002
Thalassinidea						
<i>Neotryphaena</i> spp.	4	2,963	0,013	0,250	0,781	0,049
<i>Upogebia pugettensis</i>	14	10,370	0,088	0,302	4,051	0,255
Isopoda						
<i>Excirolana</i> spp.	3	2,222	0,009	0,027	0,083	0,005
<i>Nerocila californica</i>	2	1,481	0,019	0,033	0,078	0,004
<i>Cirolana</i> spp.	2	1,481	0,003	0,047	0,074	0,004
Anfipoda	4	2,963	0,049	0,022	0,211	0,013
Misidacea	4	2,963	1,244	0,166	4,180	0,263

Tabla 1. continuación

ESPECIES PRESA	Fa	%Fa	%N	%P	IIR	%IIR
Leptostraca	3	2,222	0,052	0,012	0,144	0,009
Subtotal			1,792	4,607	30,160	1,900
Mollusca						
Cephalophoda						
<i>Dosidicus gigas</i>	1	0,740	0,003	2,223	1,649	0,103
Osteichthyes						
Clupeidae						
<i>Harengula thrissina</i>	22	16,296	0,101	22,995	376,393	23,715
Synodontidae						
<i>Synodus</i> spp.	1	0,740	0,003	2,020	1,498	0,094
Myctophidae						
<i>Benthoosema</i> spp.	3	2,222	0,009	0,378	0,862	0,054
Batrachoididae						
<i>Porichthys analis</i>	1	0,740	0,016	0,094	0,082	0,005
<i>Porichthys margaritatus</i>	4	2,963	0,013	18,165	53,862	3,393
Belonidae						
<i>Platybelone argalus pterura</i>	1	0,740	0,003	1,225	0,910	0,057
Hemiramphidae						
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	1	0,740	0,003	1,536	1,140	0,071
Holocentridae						
	2	1,481	0,006	0,517	0,776	0,048
Syngnathidae						
<i>Syngnathus auliscus</i>	1	0,740	0,003	0,017	0,015	0,000
Scorpaenidae						
<i>Scorpaenodes xyris</i>	1	0,740	0,003	0,047	0,037	0,002
Serranidae						
	1	0,740	0,003	0,075	0,058	0,003
Sparidae						
	1	0,740	0,003	0,165	0,125	0,007
Pomacentridae						
<i>Abudefduf troschelii</i>	3	2,222	0,009	16,679	37,087	2,336
<i>Stegastes leucurus</i>	4	2,963	0,013	3,594	10,689	0,673
Gobiidae						
<i>Bathygobius</i> spp.	4	2,963	0,016	0,121	0,409	0,025
<i>Gobulus</i> spp.	1	0,740	0,003	0,056	0,044	0,002
Pleuronectiformes						
Huevos de lenguado	12	8,888	97,770	14,346	996,592	62,791

Tabla 1. Continuación

ESPECIES PRESA	Fa	%Fa	%N	%P	IIR	%IIR
<i>Tetraodontidae</i>						
<i>Spherooides</i> spp.	1	0,740	0,003	1,303	0,968	0,061
<i>Diodontidae</i>						
<i>Diodon</i> spp	1	0,740	0,003	4,081	3,025	0,190
Larvas de peces	2	1,481	0,039	0,000	0,058	0,003
Restos de peces	14	10,370	0,046	1,821	19,364	1,220
Subtotal			98,099	89,888	1506,97	94,949
MONI	24	17,777	0,078	2,623	48,048	3,027
Materia vegetal	3	2,222	0,013	0,123	0,303	0,019
TOTALES			100	100	1587,14	100
Σ NÚMERO	30457					
Σ PESO	1060.74					

8.1.2. HÁBITOS ALIMENTICIOS DE HEMBRAS.

Se revisaron un total de 87 organismos con una longitud de 24 - 63 cm (LT), con un valor promedio de 44.17 ± 11.28 cm y un peso promedio de 1557.3 ± 1262 g. De los 85 estómago recolectados sólo 39 presentaron alimento (45%). A partir del trabajo taxonómico se identificaron 21 tipos presas correspondientes a 9 crustáceos y 11 peces, así como materia orgánica (MONI) (Tabla 2).

La curva acumulativa en este caso no mostró una asíntota, indicando que el número de estómagos no fue suficiente para describir la dieta de las hembras (Fig. 10).

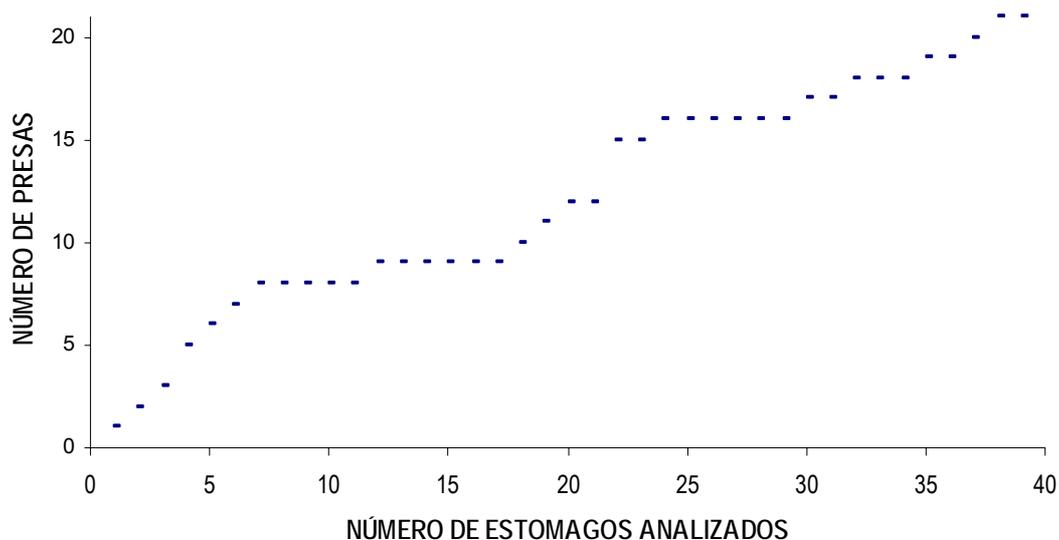


Figura 10. Curva acumulativa de las presas en la dieta de las hembras de *L. argentiventris*.

El peso total del contenido estomacal analizado fue de 489.3 g, en donde los peces aportaron 95.9% y los crustáceos 2.55%. Las presas de mayor importancia fueron los huevos de lenguado (28.6%), el mulegino *A. troschelii* (28.4%) y la sardineta plumilla *H. thrissina* (28.4%).

Numéricamente se cuantificaron un total de 28410 organismos presas, dentro de los cuales los peces fueron el grupo de mayor importancia, con una contribución del 99%, mientras que los crustáceos no alcanzaron ni el 1%. La presa de mayor importancia de acuerdo a éste índice fueron los huevos de lenguado con una aportación del 99%.

De acuerdo con el índice gravimétrico se obtuvo un peso total de 489.33 g, en donde los peces aportaron el 95.9%, mientras que los crustáceos contribuyeron en un 2.5%. La presas de mayor importancia fueron los huevos de lenguado, la sardina *H. thrissina* y el mulegino *A. troschellii* con un 28.6%, 28.4% y 28.4% respectivamente.

Los peces también contituyeron el grupo más frecuente en los estómagos del pargo amarillo, presentándose en un 74.3% y los crustáceos en un 17.9%. Las especies de mayor importancia fueron la sardineta plumilla *H. thrissina* (28.2%), los huevos de lenguado (17.94%), la jaiba *P. xantusii* spp. (15.38%) y restos de peces (10.25%).

De acuerdo con el índice de importancia relativa (IIR), los peces aportaron a la dieta un 98.8%, lo cual indica que son el alimento principal de las hembras de *L. argentiventris*, seguido por los crustáceos con un 1%. Las presas más representativas fueron los huevos de lenguados (68%) y la sardineta plumilla *H. thrissina* (24%) (Fig. 11).

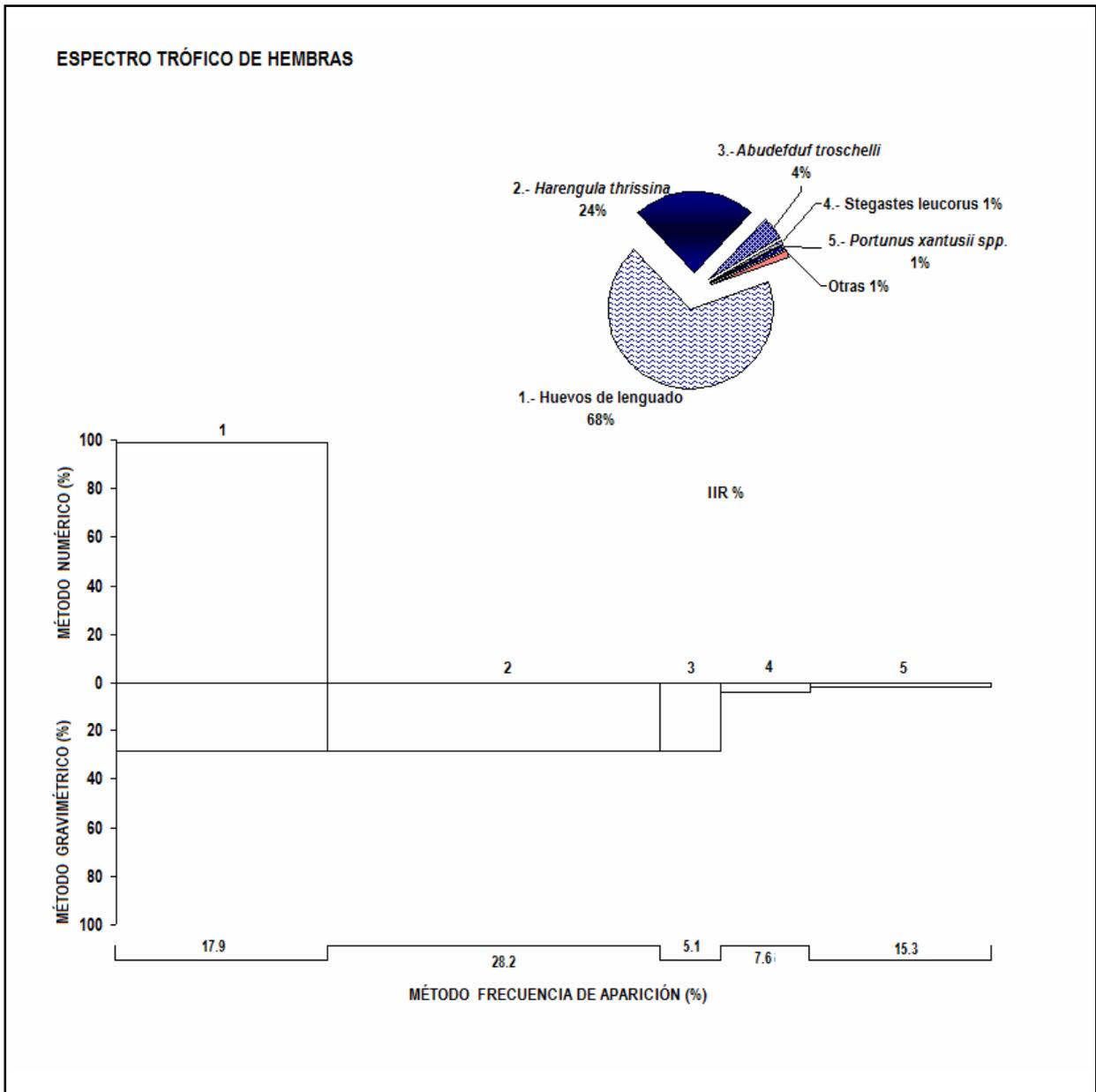


Figura 11. Espectro trófico de las hembras del pargo amarillo *Lutjanus argentiventris* en la Bahía de La Paz expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

Tabla 2. Categorías alimenticias en la dieta de hembras de *L. argentiventris* en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

ESPECIES PRESA	Fa	%Fa	%N	%P	IIR	%IIR
Crustacea						
<i>Peneidae</i>	2	5,128	0,007	0,040	0,245	0,007
<i>Metapenaeopsis</i> spp.	1	2,564	0,003	0,047	0,129	0,003
<i>Litopenaeus</i> spp.	1	2,564	0,003	0,014	0,045	0,001
<i>Sicyoniidae</i>						
<i>Sicyonia disedwardsi</i>	1	2,564	0,003	0,173	0,454	0,013
<i>Brachyura</i>						
<i>Portunus xantusii</i> sp.	6	15,384	0,045	1,943	30,603	0,916
<i>Herbstia camptacantha</i>	1	2,564	0,003	0,030	0,087	0,002
Restos de brachyuros	2	5,128	0,014	0,094	0,554	0,016
Isopoda						
<i>Cirolana</i> spp.	1	2,564	0,003	0,000	0,009	0,000
<i>Misidacea</i>	1	2,564	0,735	0,214	2,436	0,072
Subtotal			0,820	2,558	34,566	1,034
Osteichthyes						
<i>Clupeidae</i>						
<i>Harengula thrissina</i>	11	28,205	0,063	28,410	803,100	24,043
<i>Synodontidae</i>						
<i>Synodus</i> spp.	1	2,564	0,003	4,379	11,238	0,336
<i>Batrachoididae</i>						
<i>Porichthys analis</i>	1	2,564	0,017	0,204	0,569	0,017
<i>Holocentridae</i>	1	2,564	0,003	0,024	0,071	0,002
<i>Syngnathidae</i>						
<i>Syngnathus auliscus</i>	1	2,564	0,003	0,036	0,103	0,003
<i>Pomacentridae</i>						
<i>Abudefduf troschelii</i>	2	5,128	0,007	28,406	145,708	4,362
<i>Stegastes leucurus</i>	3	7,692	0,010	4,093	31,568	0,945
<i>Gobiidae</i>						
<i>Gobulus</i> spp.	1	2,564	0,003	0,036	0,103	0,003
<i>Pleuronectiformes</i>						
huevos de lenguado	7	17,948	99,032	28,626	2291,313	68,596
Restos de peces	4	10,256	0,0141	1,636	16,933	0,506
Subtotal			99,1623	95,978	3301,033	98,825
MONI	4	10,256	0,014	0,441	4,671	0,139
TOTALES			100	100	3340,27	100
Σ NÚMERO	28410					
Σ PESO	489,331					

8.1.2.1. HÁBITOS ALIMENTICIOS DE HEMBRAS DURANTE LA TEMPORADA CÁLIDA.

Se obtuvieron un total de 10 estómagos con alimento, identificándose 7 tipos presa, de los cuales 3 fueron peces, 3 crustáceos, además de la materia orgánica no identificada (Tabla 3).

De acuerdo al método numérico, se cuantificaron un total de 28155 presas, en donde los peces fueron la presa de mayor importancia con una contribución del 99.92%, mientras que los crustáceos aportaron menos del 1%. La presa de mayor importancia sin lugar a duda fueron los huevos de lenguado, aportando el 99.92%.

Gravimétricamente se obtuvo un peso total de 182.5 g, de los cuales, los peces aportaron el 76% y los crustáceos el 4.52%. Las especies de mayor importancia fueron los huevos de lenguado (76.7%), la sardineta plumilla *H. thrissina* (18.07%) y la jaiba *P. xantusii* sp. (3.9%).

Los peces figuraron como el grupo más frecuente en la dieta de las hembras durante la temporada cálida aportando el 80%, mientras que los crustáceos aportaron el 30%. Las especies de mayor importancia fueron los huevos de lenguados (70%) y la jaiba *Portunus xantusii* sp. (40%).

De acuerdo con el índice de importancia relativa (IIR), los peces representaron el componente más importante en la dieta de las hembras durante la temporada cálida con una contribución del 98.69%, mientras que los crustáceos aportan sólo en el 1.2%. La presa de mayor importancia fueron los huevos de lenguado con el 97.23% (Fig. 12).

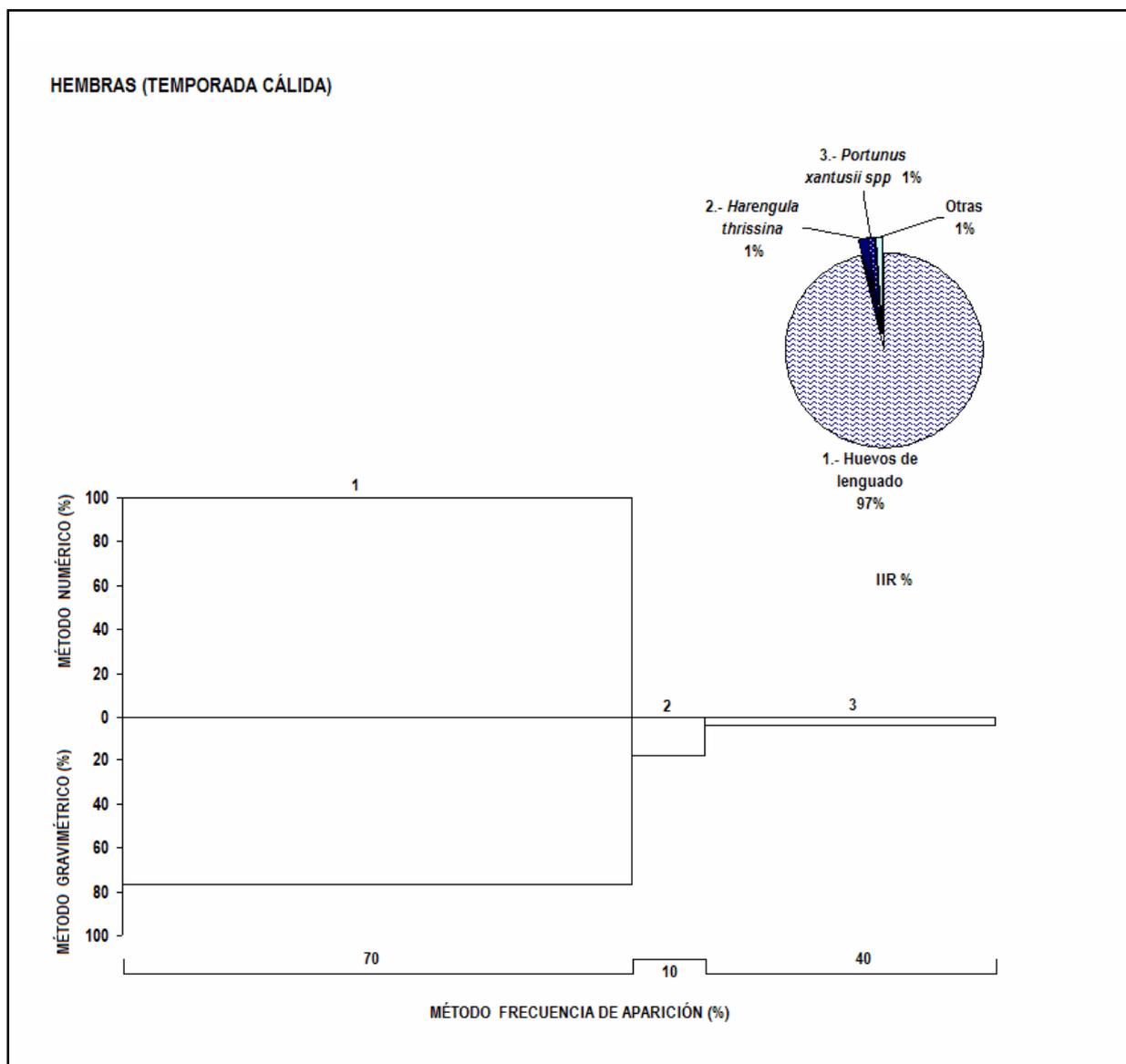


Figura 12. Espectro trófico de hembras (*L. argentiventris*) durante la temporada cálida en la Bahía de La Paz expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

Tabla 3. Categorías alimenticias en la dieta de hembras de *L. argentiventris* durante la temporada cálida en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

ESPECIES PRESA	Fa	%Fa	%N	%P	IIR	%IIR
Crustacea						
<i>Portunus xantusii</i> sp.	4	40	0,039	3,93	158,76	1,248
Peneidae						
<i>Metapenaeopsis</i> spp.	1	10	0,003	0,125	1,28	0,010
Sicyoniidae						
<i>Sicyonia disedwardsi</i>	1	10	0,003	0,465	4,68	0,036
Subtotal			0,045	4,52	164,72	1,295
Osteichthyes						
Clupeidae						
<i>Harengula thrissina</i>	1	10	0,003	18,07	180,73	1,4211
Batrachoididae						
<i>Porichthys analis</i>	1	10	0,017	0,547	5,64	0,0443
Pleuronectiformes						
huevos de lenguado	7	70	99,92	76,73	12365,5	97,230
Subtotal			99,94	95,347	12551,87	98,696
MONI	1	10	0,003	0,109	1,12	0,008
TOTALES			100	100	12717,71	100
Σ NÚMERO	28155					
Σ PESO	182,55					

8.1.2.2. HÁBITOS ALIMENTICIOS DE HEMBRAS DURANTE LA TEMPORADA FRÍA.

Se obtuvieron un total de 29 estómagos con alimento, identificándose 17 tipos presa, en donde 9 correspondieron a peces y 7 a crustáceos, además de la materia orgánica no identificada (Tabla 4).

Se cuantificaron un total de 254 presas, dentro de las cuales los crustáceos fueron la presa de mayor importancia, aportando un 86.6%, seguido por los peces con un 11.8%. La presa de mayor importancia de acuerdo a éste método fueron los misidáceos con un 82.2%, la sardineta plumilla *H. thrissina* (6.29%).

El peso total de las presas fue de 286.71 g, de los cuales los peces aportaron el 9.1% y los crustáceos el 1.48%. Las especies más importantes fueron el mulegino *A. troschellii* (48.4%), la sardineta plumilla *H. thrissina* (29.9%), el pez chile *Synodus* spp.. (7.4%) y la jaqueta rabo blanco *Stegastes leucorus* (6.9%).

Los peces constituyeron el grupo más frecuente en la dieta de las hembras durante la temporada fría aportando el 72.4%, mientras que los crustáceos aportaron el 24.13%. Las especies que se presentaron con mayor frecuencia fueron la sardineta plumilla *H. thrissina* (31%), restos de peces (13.7%) y la jaqueta rabo blanco *S. leucorus* (10.34%).

De acuerdo con el índice de importancia relativa (IIR), los peces constituyen el grupo de mayor importancia en la dieta de las hembras durante la temporada fría con una contribución del 82.9%; crustáceos 16.05%. Referente a las especies presa de mayor importancia fueron la sardina *H. thrissina* (56.8%), el mulegino *A. troschellii* (17.13%) y los misidáceos (14.3%) (Fig. 13)

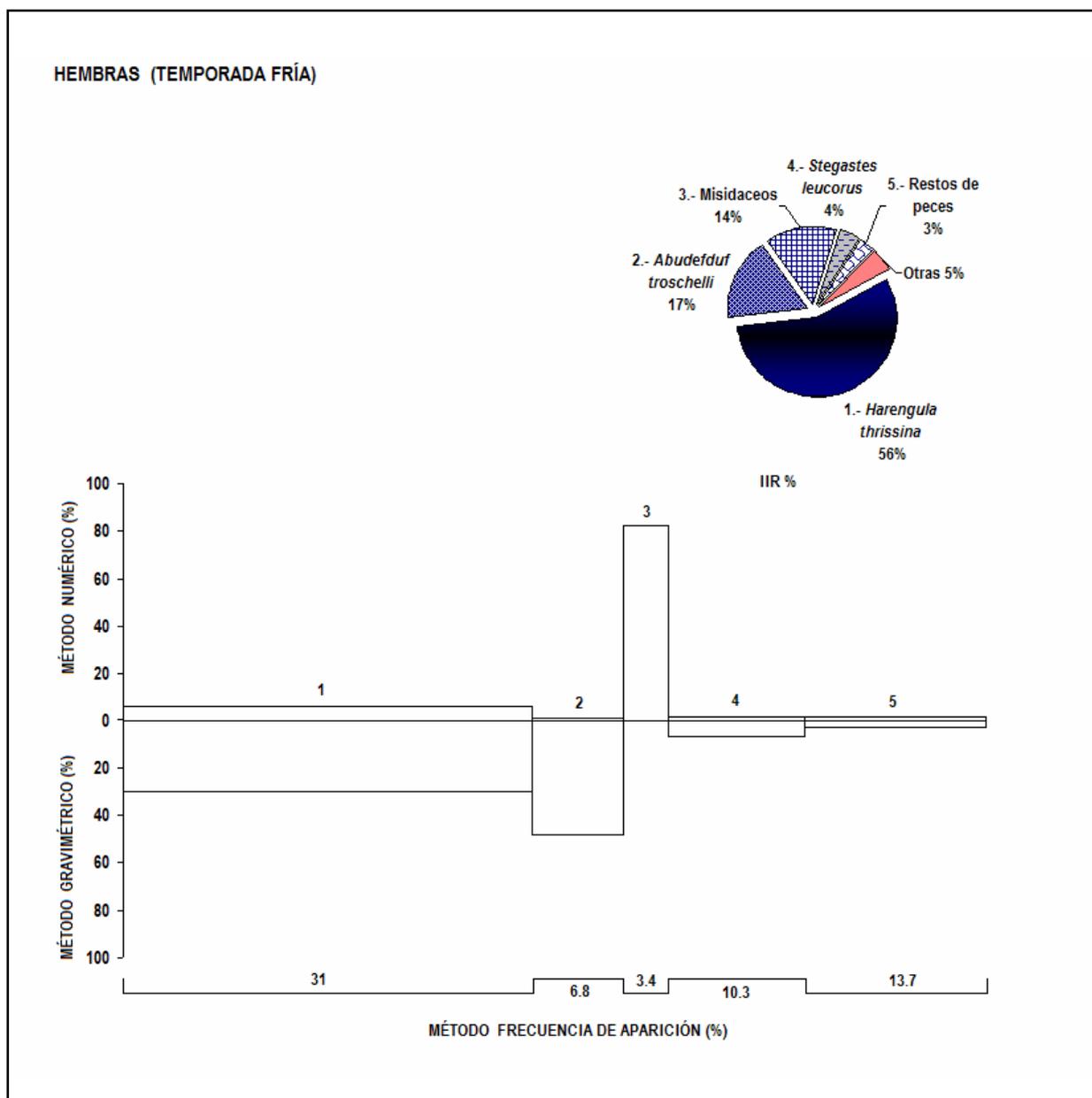


Figura 13. Espectro trófico de hembras (*L. argentiventris*) durante la temporada fría en la Bahía de La Paz expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

Tabla 4. Categorías alimenticias en la dieta de hembras de *L. argentiventris* durante la temporada fría en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

ESPECIES PRESA	Fa	%Fa	%N	%P	IIR	%IIR
Crustacea						
Peneidae	2	6,896	0,787	0,069	5,911	0,298
<i>Litopenaeus</i> spp.	1	3,448	0,393	0,024	1,441	0,072
Brachyura						
<i>Portunus xantusii</i> sp	2	6,896	0,787	0,809	11,009	0,555
<i>Herbstia camptacantha</i>	1	3,448	0,393	0,052	1,538	0,077
Restos de brachyuros	2	6,896	1,574	0,160	11,966	0,603
Misidacea						
	1	3,448	82,283	0,366	284,998	14,377
Isopoda						
<i>Cirolana</i> spp.	1	3,448	0,393	0,000	1,358	0,068
Subtotal			86,614	1,482	318,224	16,053
Osteichthyes						
Clupeidae						
<i>Harengula thrissina</i>	9	31,034	6,299	29,995	1126,372	56,823
Synodontidae						
<i>Synodus</i> spp.	1	3,448	0,393	7,472	27,125	1,368
Holocentridae						
	1	3,448	0,393	0,041	1,501	0,075
Syngnathidae						
<i>Syngnathus auliscus</i>	1	3,448	0,393	0,062	1,574	0,079
Pomacentridae						
<i>Abudefduf troschelii</i>	2	6,896	0,787	48,469	339,699	17,137
<i>Stegastes leucorus</i>	3	10,344	1,181	6,984	84,471	4,261
Gobiidae						
	1	3,448	0,393	0,062	1,574	0,079
<i>Gobulus</i> spp.	1	3,448	0,393	0,229	2,148	0,108
Restos de peces	4	13,793	1,574	2,793	60,246	3,039
Subtotal			11,811	96,110	1644,712	82,973
MONI	3	10,344	1,181	0,683	19,288	0,973
TOTALES						
Σ NÚMERO	254		100	100	1982,222	100
Σ PESO	286,781					

8.1.3 HÁBITOS ALIMENTICIOS DE MACHOS.

Se revisaron un total de 70 organismos con una longitud de 28 - 53 cm (LT), con un valor promedio de 36.53 ± 6.69 cm y un peso promedio de 622.88 ± 333.71 g. De los 70 estómagos recolectados sólo 32 presentaron alimento (45%). Mediante el análisis taxonómico se identificaron 32 tipos presas correspondientes a 17 crustáceos, 13 peces y 1 molusco, así como la materia orgánica (MONI) y vegetal (Tabla 5).

La curva acumulativa mostró una asintota, indicando que el número de estómagos colectados es el suficiente para describir la dieta de los machos (Fig.14).

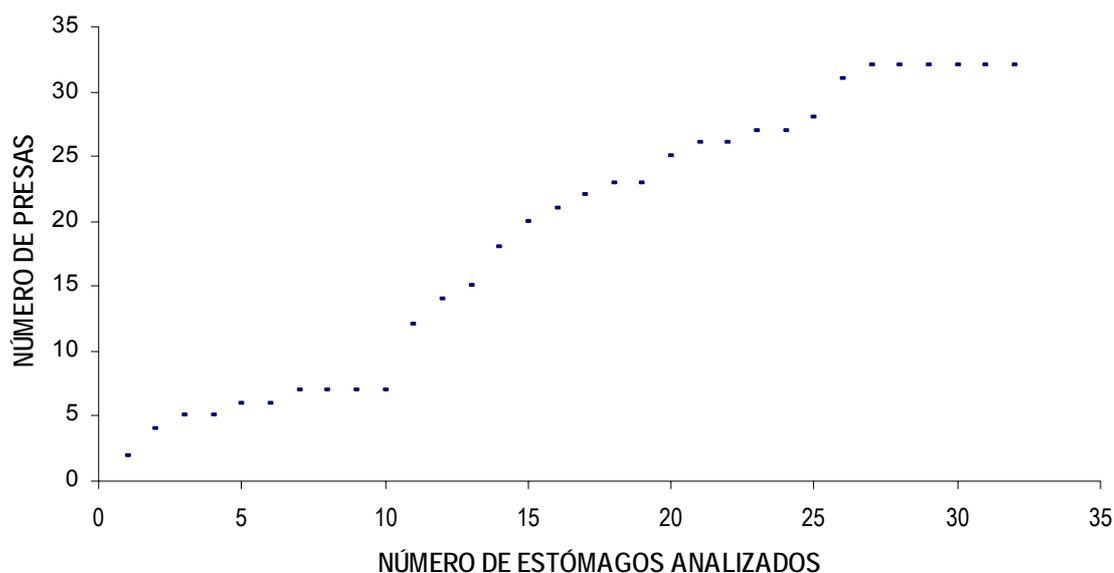


Figura 14. Curva acumulativa de las presas en la dieta de los machos de *L. argentiventris*.

De acuerdo al método numérico, se cuantificaron un total del 15178 presas, de las cuales el 98.4% correspondió a peces, 0.006% a moluscos y 0.28% a crustáceos. La presa más numerosa fueron los huevos de lenguado con una contribución del 98.3%. El contenido estomacal de los ejemplares registró un peso total del 535,5 g, de los cuales los crustáceos aportaron 4.8%, moluscos 4.4% y peces 86.5%. Las especies más representativas fueron el pez sapo margarita *P. margaritatus*

(35.97%), la sardineta plumilla *H. thrissina* (19.94%), el tamborillo *Diodon* spp. (8.08%) y el mulegino *A. troscheli* (7.08%).

Los peces constituyeron el grupo más frecuente en la dieta de los machos, presentándose en un 75% de los estómagos; los crustáceos 34.3% y los moluscos cefalópodos 3.12%. Las presas más frecuentes fueron la sardineta plumilla *H. thrissina* (31.2%), restos de peces (18.75%), los camarones peneidos (15.62%) y los huevos de lenguados (15.62%),

De acuerdo con el índice de importancia relativa (IIR), los peces aportaron a la dieta el 96.12%, lo cual indica que son el alimento principal de los machos de *L. argentiventrís*, seguidos por los crustáceos 1.54% y moluscos cefalópodos (0.48%). Las presas más importantes fueron los huevos de lenguado (55.51%), la sardineta plumilla *H. thrissina* (21.11%), el pez sapo margarita *P. margaritatus* (15.8%) (Fig. 15).

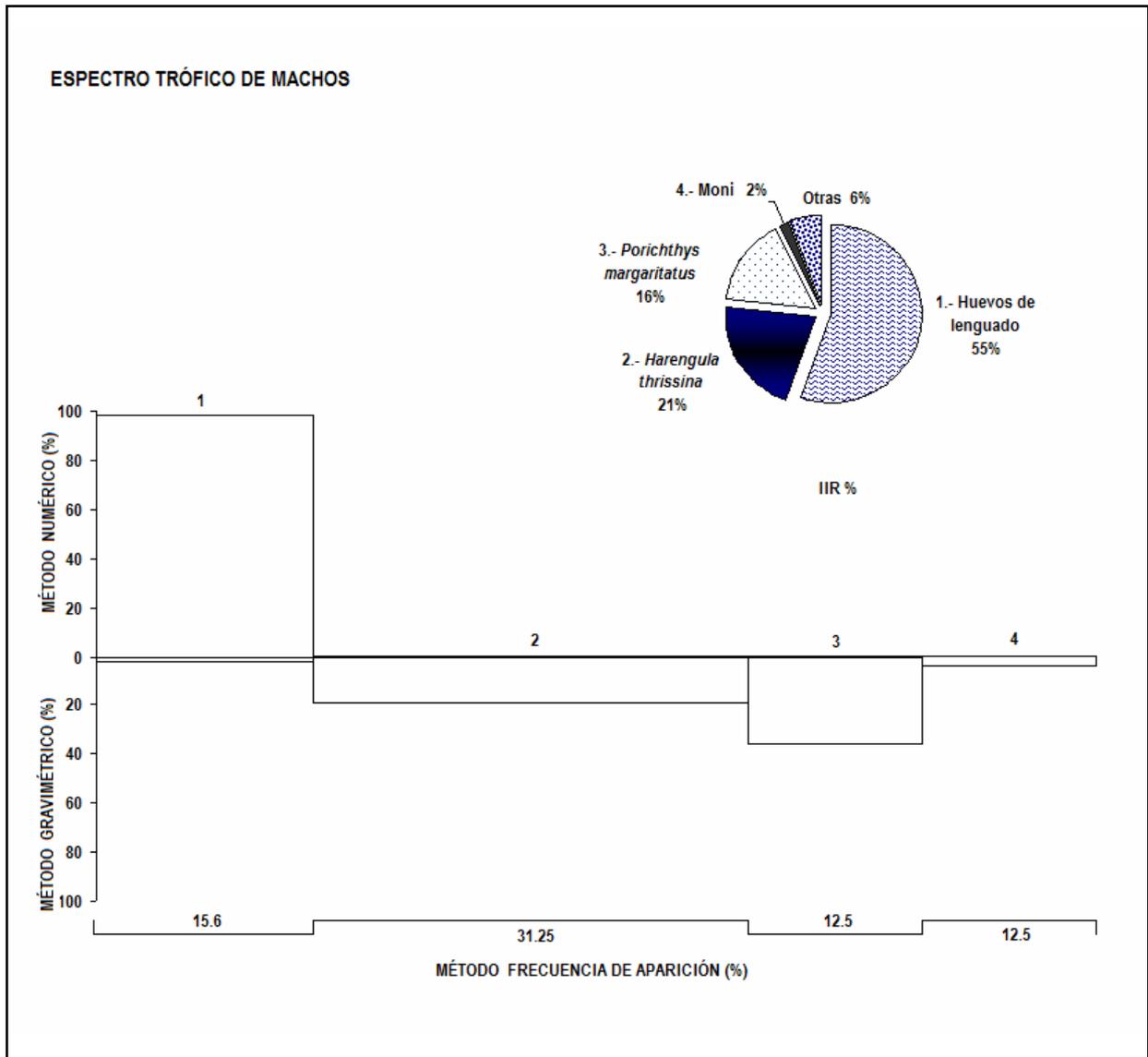


Figura 15. Espectro trófico de los machos del pargo amarillo *Lutjanus argentiventris* en la Bahía de La Paz expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

Tabla 5. Categorías alimenticias en la dieta de machos de *L. argentiventris* en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

ESPECIES PRESA	Fa	%Fa	%N	%P	IIR	%IIR
Crustacea						
Stomatopoda						
<i>Squilla tiburonensis</i>	1	3,125	0,006	1,081	3,399	0,120
<i>Pseudosquilla marmorata</i>	1	3,125	0,006	0,347	1,105	0,039
Peneidae	5	15,625	0,046	0,683	11,398	0,402
<i>Metapenaeopsis spp</i>	2	6,250	0,092	0,296	2,432	0,085
<i>Neotryphaena spp.</i>	1	3,125	0,006	0,147	0,481	0,017
Brachyura						
Xantidae	1	3,125	0,006	0,093	0,312	0,011
<i>Portunis xantusii sp.</i>	3	9,375	0,052	0,883	8,774	0,309
<i>Mithrax spp.</i>	1	3,125	0,006	0,379	1,205	0,042
<i>Callinectes bellicosus</i>	1	3,125	0,006	0,087	0,294	0,010
<i>Herbstia camptacantha</i>	1	3,125	0,006	0,097	0,324	0,011
<i>Trapezia spp.</i>	1	3,125	0,006	0,011	0,055	0,002
Restos de brachyuros	2	6,250	0,039	0,345	2,406	0,085
Anomura						
<i>Pleuroncodes planipes</i>	1	3,125	0,006	0,078	0,265	0,009
Isopoda						
<i>Cirolana spp.</i>	1	3,125	0,006	0,093	0,312	0,011
<i>Excirrolana spp.</i>	1	3,125	0,006	0,037	0,137	0,004
Misidacea	3	9,375	1,120	0,133	11,752	0,415
Anfípodo	1	3,125	0,006	0,007	0,043	0,001
Subtotal			1,429	4,803	44,701	1,579
Mollusca						
Cephalopoda						
<i>Dosidicus gigas</i>	1	3,125	0,006	4,404	13,785	0,487

Tabla 5. continuación

ESPECIES PRESA	Fa	%Fa	%N	%P	IIR	%IIR
Osteichthyes						
Clupeidae						
<i>Harengula thrissina</i>	10	31,250	0,079	19,045	597,654	21,111
Batrachoididae						
<i>Porichthys margaritatus</i>	4	12,500	0,026	35,979	450,078	15,898
Belonidae						
<i>Platybelone argalus pterura</i>	1	3,125	0,006	2,427	7,606	0,268
Hemiramphidae						
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	1	3,125	0,006	3,043	9,531	0,336
Holocentridae						
	2	6,250	0,013	2,123	13,351	0,471
Scorpaenidae						
<i>Scorpaenodes xyris</i>	1	3,125	0,006	0,093	0,312	0,011
Sparidae						
	1	3,125	0,006	0,328	1,047	0,037
Pomacentridae						
<i>Abudefduf troschelii</i>	1	3,125	0,006	7,082	22,153	0,782
<i>Stegastes leucurus</i>	1	3,125	0,006	3,379	10,582	0,373
Pleuronectiformes						
Huevos de lenguados	5	15,625	98,319	2,258	1571,537	55,511
Tetraodontidae						
<i>Sphoeroides</i> spp.	1	3,125	0,006	2,582	8,090	0,285
Diodontidae						
<i>Diodon</i> spp.	1	3,125	0,006	8,083	25,280	0,893
Resto de peces	6	18,750	0,039	0,171	3,962	0,140
Subtotal			98,530	86,599	2721,187	96,120
MONI	4	12,500	0,026	4,040	50,838	1,795
Materia vegetal	1	3,125	0,006	0,151	0,493	0,017
TOTALES			100	100	2831,006	100
Σ NÚMERO	15178					
Σ PESO	535,549					

8.1.3.1. HÁBITOS ALIMENTICIOS DE MACHOS DURANTE LA TEMPORADA CÁLIDA.

Se obtuvieron un total de 16 estómagos con alimento, identificándose 17 tipos presa, de los cuales 6 fueron crustáceos, 9 peces, además de la materia orgánica no identificada y la materia vegetal (Tabla 6).

De acuerdo al método numérico, se cuantificaron 1583 presas, dentro de las cuales los peces fueron la presa de mayor importancia con una aportación del 95%, seguido por los crustáceos con un 4.8%. La presa de mayor importancia fueron los huevos de lenguado, aportando el 94.31%.

Gravimétricamente se obtuvo un peso total de 370.22 g, de los cuales los peces aportaron un 90.6% y los crustáceos el 3.61%. Las especies de mayor importancia fueron el sapo margarita *P. margaritatus* (52.04%), el tamborillo *Diodon* spp. (11.69%), el mulegino *A. troschellii* (10.24%).

Los peces representaron el grupo más frecuente en la dieta de los machos durante la temporada cálida presentándose en un 75%, seguido por los crustáceos (31.25%). Las presas de mayor importancia fueron los huevos de lenguados (31.25%) y el sapo margarita *P. margaritatus* (25%), el camarón *Metapenaeopsis* spp. (12.5%) y la materia orgánica no identificada (12.5%).

De acuerdo con el índice de importancia relativa (IIR), los peces representaron el componente más importante en la dieta de los machos durante la temporada cálida con una contribución del 92.8%, seguido por los crustáceos con un 4.2%. Las presas más importante fueron los huevos de lenguado (48.7%) y el pez sapo margarita (26.1%) (Fig. 16)

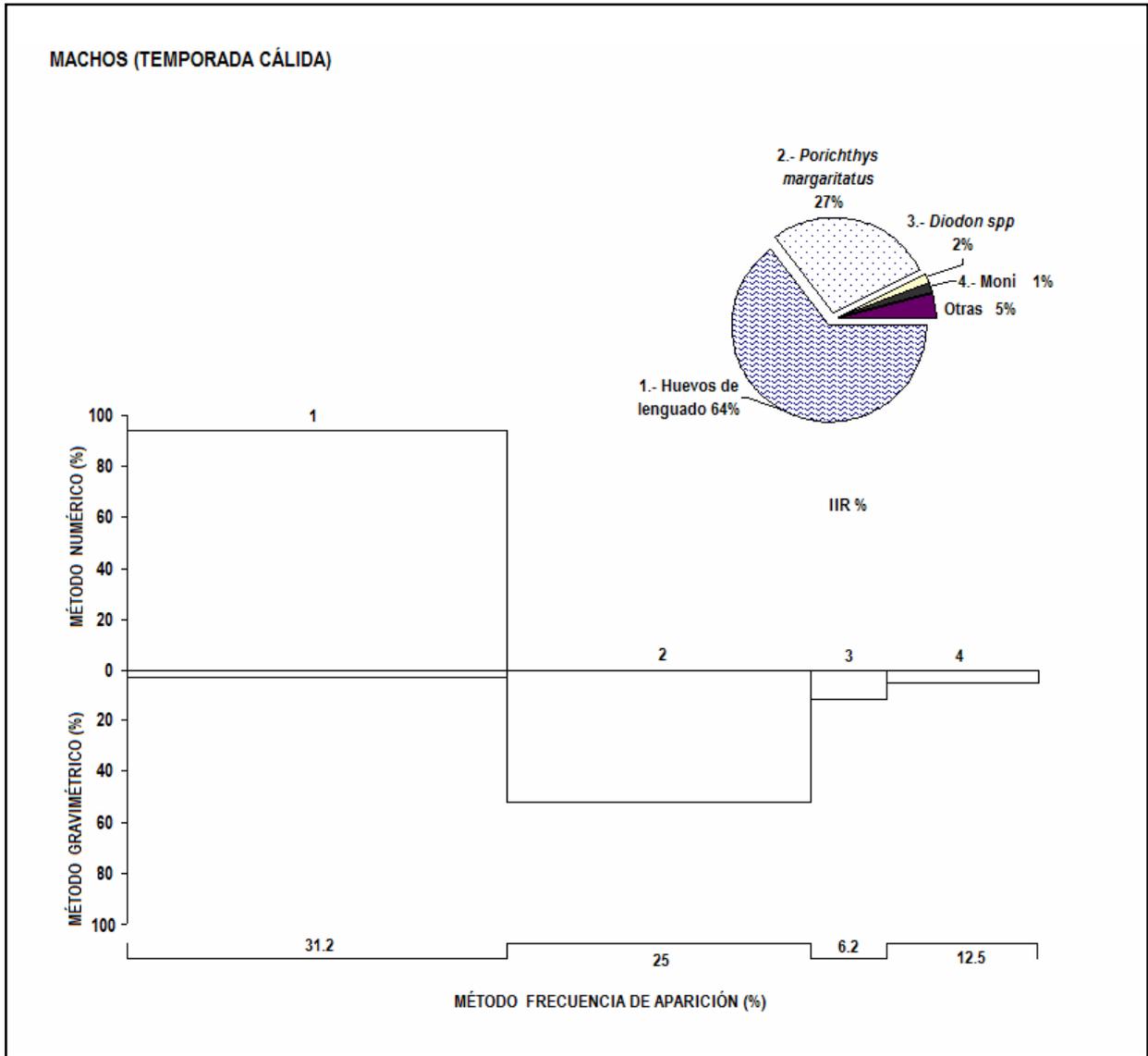


Figura 16. Espectro trófico de machos durante la temporada cálida en la Bahía de La Paz expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

Tabla 6. Categorías alimenticias en la dieta de machos de *L. argentiventris* durante la temporada cálida en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

ESPECIES PRESA	Fa	%Fa	%N	%P	IIR	%IIR
Crustacea						
Stomatopoda						
<i>Squilla tiburonensis</i>	1	6,250	0,063	1,563	162,708	0,813
Peneidae						
<i>Metapenaeopsis</i> spp.	2	12,500	0,884	0,429	131,386	0,656
Brachyura						
<i>Portunus xantusii</i> sp.	1	6,250	0,315	0,964	128,013	0,640
Xantidae						
Restos de brachyuros	1	6,250	0,315	0,459	77,503	0,387
Misidacea						
	1	6,250	3,158	0,064	322,338	1,611
Subtotal			4,801	3,616	841,774	4,208
Osteichthyes						
Batrachoididae						
<i>Porichthys margaritatus</i>	4	25,000	0,252	52,046	5229,955	26,149
Belonidae						
<i>Platybelone argalus pterura</i>	1	6,250	0,063	3,511	357,455	1,787
Hemiramphidae						
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	1	6,250	0,063	4,402	446,564	2,232
Scorpaenidae						
<i>Scorpaenodes xyris</i>	1	6,250	0,063	0,135	19,822	0,099
Pomacentridae						
<i>Abudefduf troschelii</i>	1	6,250	0,063	10,245	1030,832	5,154
Gobiidae						
	1	6,250	0,063	1,620	168,381	0,841
Pleuronectiformes						
Huevos de lenguado	5	31,250	94,314	3,266	9758,153	48,790
Tetraodontidae						
<i>Sphoeroides</i> spp.	1	6,250	0,063	3,735	379,874	1,899
Diodontidae						
<i>Diodon</i> spp.	1	6,250	0,063	11,692	1175,609	5,878
Subtotal			95,009	90,657	18566,648	92,833
MONI	2	12,500	0,126	5,507	563,381	2,816
Materia vegetal	1	6,250	0,063	0,218	28,195	0,141
TOTALES			100	100	20000	100
Σ NÚMERO	1583					
Σ PESO	370,224					

8.1.3.2. HÁBITOS ALIMENTICIOS DE MACHOS DURANTE LA TEMPORADA FRÍA.

Se obtuvieron un total de 16 estómagos con alimento, identificándose 20 tipos presa, de los cuales 14 fueron crustáceos, 5 peces y 1 molusco cefalópodo, además de la materia orgánica no identificada (Tabla 7).

Se cuantificaron 165 presas, de las cuales el 85.45% correspondió a crustáceos, 0.6% moluscos cefalópodos y 12.72% peces. Las presas más importantes fueron los misidáceos (72.72%), la sardineta *H. thrissina* (7.27%) y los camarones peneidos (4.24%).

Se registró un peso total de 173.115 g, de los cuales, los peces aportaron el 78.5%, los moluscos cefalópodos 13.62% y los crustáceos 7.13%. Las presas de mayor importancia fueron la sardineta plumilla *H. thrissina* (58.9%), el calamar gigante *Dosidicus gigas* (13.62%), la jaqueta rabo blanco *S. leucorus* (10.45%) y restos de peces (5.05%).

Los peces representaron el grupo más frecuente en la dieta de los machos durante la temporada fría presentándose en el 75% de los estómagos, seguido por los crustáceos (50%) y los moluscos (cefalópodos) (6.25%). Las presas de mayor frecuencia fueron la sardineta plumilla *H. thrissina* (62.5%), restos de peces (37.5%), camarones peneidos (31.2%), la jaiba *P. xantusii* sp. (12.5%) y los misidáceos (12.5%).

De acuerdo con el índice de importancia relativa (IIR), los peces representaron el componente más importante en la dieta de los machos durante la temporada fría con una contribución del 77.5%, seguido por los crustáceos y moluscos con un 20.54% y 1.5% respectivamente. Las presas más importantes en la dieta fueron *H. thrissina* (70%) y los misidáceos (15.5%) (Fig. 17)

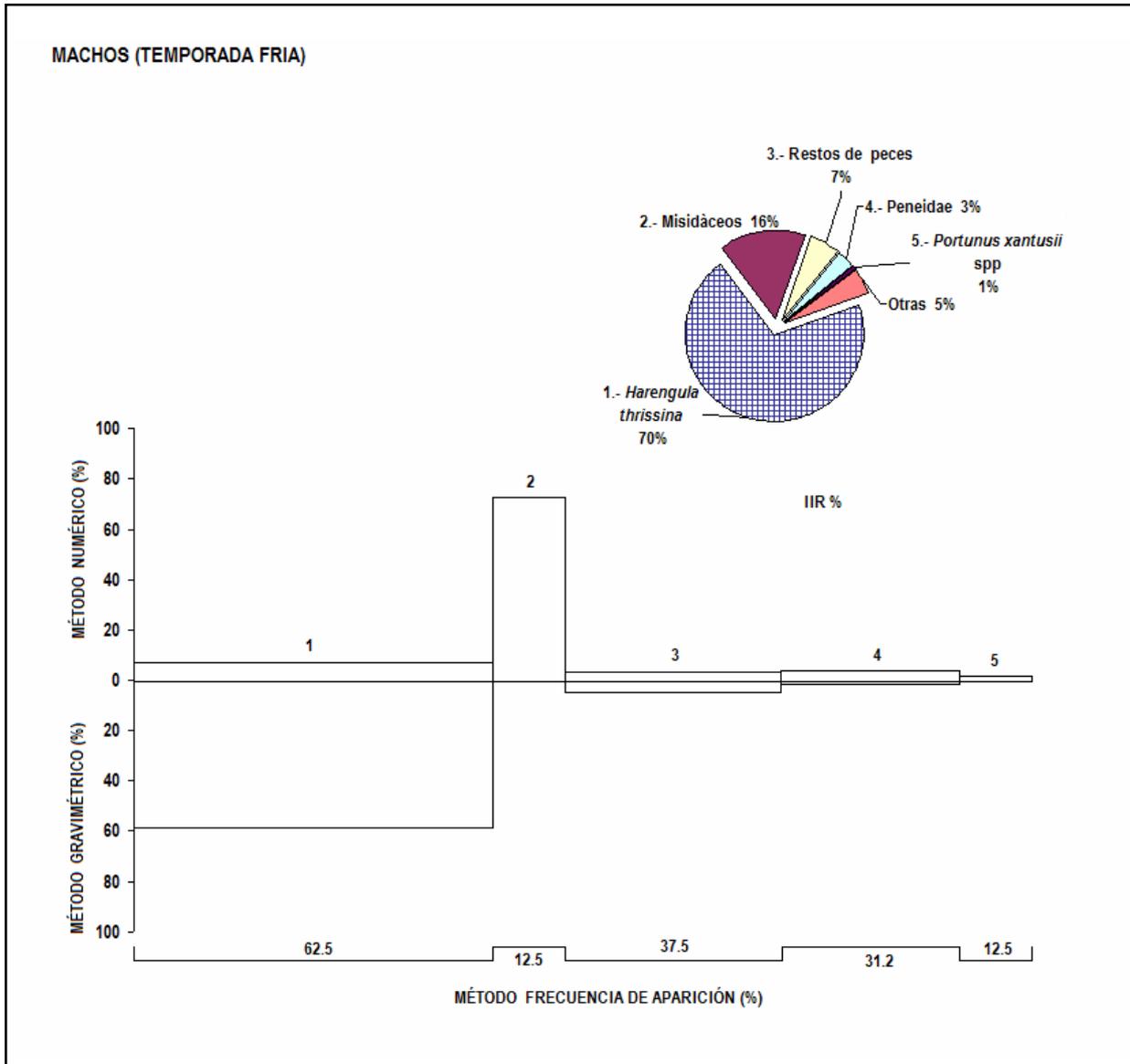


Figura 17. Espectro trófico de machos de *L. argentiventris* durante la temporada fría en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

Tabla 7. Categorías alimenticias en la dieta de machos de *L. argentiventris* durante la temporada fría en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

ESPECIES PRESA	Fa	%Fa	%N	%P	IIR	%IIR
Crustacea						
Stomatopoda						
<i>Pseudosquilla marmorata</i>	1	6,250	0,606	1,074	10,501	0,178
Peneidae	5	31,250	4,242	2,113	198,629	3,374
Brachyura						
<i>Portunus xantusii</i> sp.	2	12,500	1,818	0,669	31,101	0,528
<i>Herbstia camptacantha</i>	1	6,250	0,606	0,300	5,664	0,096
<i>Callinectes bellicosus</i>	1	6,250	0,606	0,271	5,484	0,093
<i>Mithrax</i> spp.	1	6,250	0,606	1,172	11,115	0,188
<i>Trapezia</i> spp	1	6,250	0,606	0,034	4,004	0,068
Restos de Brachyuros	1	6,250	0,606	0,086	4,329	0,073
Anomura						
<i>Pleuroncodes planipes</i>	1	6,250	0,606	0,242	5,303	0,090
Thalassinidea						
<i>Neotryphaena</i> spp.	1	6,250	0,606	0,456	6,639	0,112
Isopoda						
<i>Cirolana</i> spp	1	6,250	0,606	0,288	5,592	0,095
<i>Excirrolana</i> spp.	1	6,250	0,606	0,115	4,509	0,076
Misidacea	2	12,500	72,727	0,274	912,519	15,500
Anfipoda	1	6,250	0,606	0,023	3,932	0,066
Subtotal			85,454	7,123	1209,327	20,542
Mollusca						
Cephalopoda						
<i>Dosidicus gigas</i>	1	6,250	0,606	13,623	88,935	1,510
Osteichthyes						
Clupeidae						
<i>Harengula thrissina</i>	10	62,500	7,272	58,906	4136,217	70,260
Holocentridae	1	6,250	0,606	3,101	23,170	0,393
Sparidae	1	6,250	0,606	1,016	10,140	0,172
Pomacentridae						
<i>Stegastes leucorus</i>	1	6,250	0,606	10,453	69,119	1,174
Restos de peces	6	37,500	3,636	5,053	325,861	5,535
Subtotal			12,727	78,530	4564,510	77,536
MONI	2	12,500	1,212	0,721	24,175	0,410
TOTALES			100	100	5886,949	100
Σ NÚMERO	165					
Σ PESO	173,155					

8.1.4. HÁBITOS ALIMENTICIOS DE JUVENILES.

Se revisaron un total de 140 organismos con una longitud de 5.2 – 18.2 cm (LT), con un valor promedio de 12.25 ± 4.05 cm, así como un peso promedio de 69.25 ± 143.8 g. De los 138 estómagos recolectados, 68 presentaron alimento (46.3%). Mediante el análisis taxonómico se identificaron 26 tipos presas correspondientes a 1 poliqueto, 17 crustáceos, y 8 peces, así como la materia orgánica (MONI) y la materia vegetal (Tabla 8).

La curva acumulativa mostró una asíntota, indicando que el número de estómagos fue el suficiente para describir la dieta de los juveniles de pargo amarillo en la bahía de La Paz (Fig. 18).

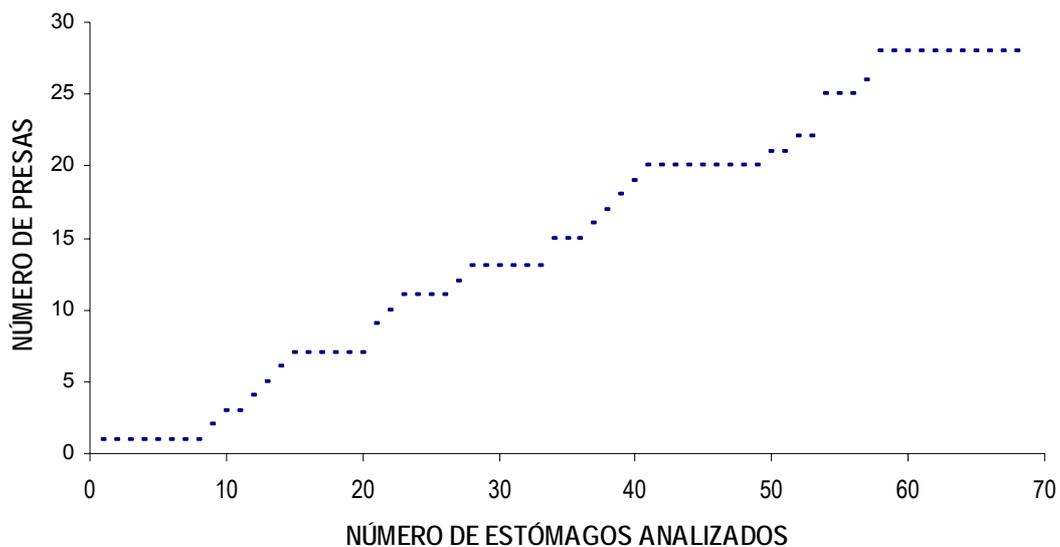


Figura 18. Curva acumulativa de las presas en la dieta de juveniles de *L. argentiventris*.

De acuerdo al método numérico, se cuantificaron un total del 301 presas, de las cuales el 60.3% corresponde a peces, 32.8% a crustáceos y 0.66% a poliquetos. Las presas más importante fueron los huevos de lenguado (49.8%), la gamba del fango *Upogebia pugettensis* (8.9%) y los crustáceos leptostracos (5.31%).

Se registró un peso total de 28.03 g, de los cuales el 45.4% correspondieron a peces, 37.9 % a crustáceos y 0.01% a poliquetos. Las especies de mayor importancia fueron *Benthosema spp* (14.3%), la materia orgánica no identificada (14.3%), *U. pugettensis* (11.42%) y la sardineta plumilla *H. thrissina* (10.34%)

Los crustáceos constituyeron el grupo más frecuente en la dieta de juveniles de pargo amarillo, presentándose en un 23.43% de los estómagos; los peces por su parte se presentaron en un 4.68%, mientras que los poliquetos en un 2.94%. Las presas de mayor frecuencia fueron la gamba *U. pugettensis* (20.58%), la materia orgánica no identificada (23.52%), los camarones peneidos (13.23%), restos de braquiuros (5.88%), peces no identificados de la familia gobiidae (5.88%) y *Bathygobius spp.* (5.88%).

De acuerdo con el índice de importancia relativa (IIR), los crustáceos aportaron a la dieta un 46.32%, lo cual indica que son el alimento principal de los juveniles de *L. argentiventris*, seguido por la materia orgánica no identificada (32.25%), peces (20.71%) y poliquetos (0.13%). Las presas más importantes en la dieta fueron la materia orgánica no identificada (32.25%), *U. pugettensis* (29.22%), camarones peneidos (6.59%) y huevos de lenguado (5.28%) (Fig. 19).

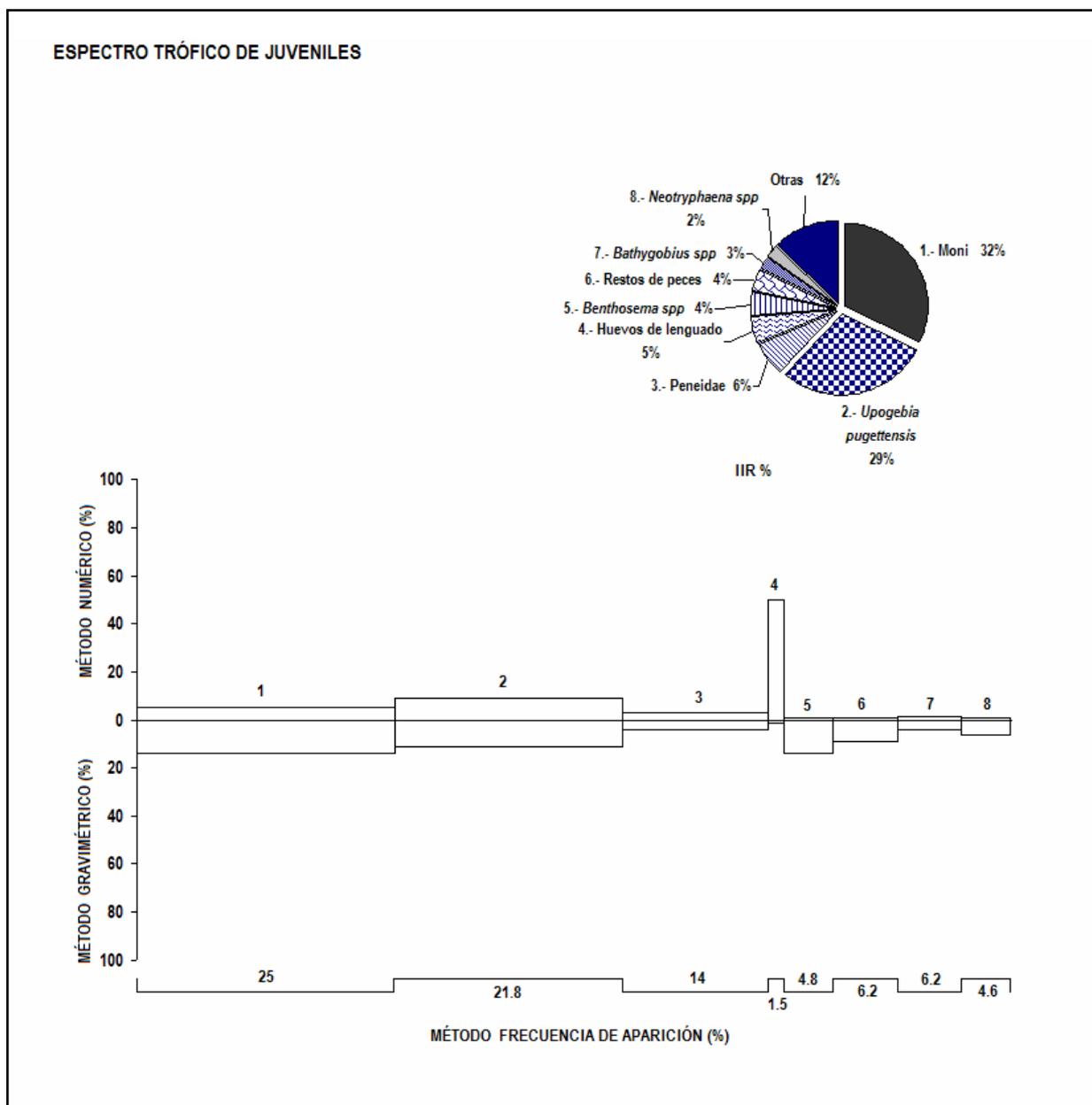


Figura 19. Espectro trófico de juveniles de *L. argentiventris* en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

Tabla 8. Categorías alimenticias en la dieta de juveniles de *L. argentiventris* en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

ESPECIES PRESA	Fa	%Fa	%N	%P	IIR	%IIR
Polychaeta						
<i>Lumbrineris</i> spp.	2	2,941	0,664	0,017	2,0067	0,1396
Crustacea						
Stomatopoda						
<i>Squilla hancocki</i>	1	1,470	0,332	1,854	3,215	0,223
Peneidae	9	13,235	2,990	4,172	94,801	6,596
<i>Litopenaeus</i> spp.	1	1,470	0,332	0,167	0,735	0,051
<i>Farfantepenaeus</i> spp.	1	1,470	0,3322	4,351	6,887	0,479
Brachyura						
<i>Portunus xantusii</i> sp.	1	1,470	0,332	0,677	1,485	0,103
<i>Callinectes bellicosus</i>	1	1,470	0,332	0,891	1,799	0,125
<i>Panopeus purpureus</i>	2	2,941	1,993	0,891	8,485	0,590
<i>Leptodilus occidentalis</i>	1	1,470	0,332	0,642	1,432	0,099
<i>Eurytium affine</i>	3	4,411	1,661	2,532	18,499	1,287
Restos de brachyuros	4	5,882	1,328	0,784	12,432	0,865
Anomura						
Porcellanidae	1	1,470	0,332	0,107	0,645	0,044
Thalassinidea						
<i>Upogebia pugettensis</i>	14	20,588	8,970	11,426	419,939	29,226
<i>Neotryphaena</i> spp.	3	4,411	0,996	6,669	33,820	2,353
Isopoda						
<i>Nerocila californica</i>	2	2,941	1,993	1,248	9,534	0,663
<i>Excirrolana</i>	2	2,941	0,664	0,331	2,929	0,203
Anfipodos	3	4,411	4,651	0,695	23,588	1,641
Leptostraca	3	4,411	5,315	0,463	25,496	1,774
Subtotal			32,890	37,907	665,729	46,323
Osteichthyes						
Clupeidae						
<i>Harengula thrissina</i>	1	1,470	0,332	10,342	15,698	1,092
Myctophidae						
<i>Benthosema</i> spp.	3	4,411	0,996	14,301	67,492	4,696
Serranidae	1	1,470	0,332	2,853	4,684	0,326
Gobiidae	4	5,882	1,661	2,389	23,827	1,658
<i>Bathygobius</i> spp.	4	5,882	1,661	4,600	36,834	2,563
Pleuronectiformes						
Huevos de lenguado	1	1,470	49,833	1,783	75,907	5,281
Larvas de peces	2	2,941	3,986	0,007	11,746	0,817
Restos de peces	4	5,882	1,328	9,130	61,523	4,281
Subtotal			60,132	45,408	297,714	20,715

Tabla 14. continuación

ESPECIES PRESA	Fa	%Fa	%N	%P	IIR	%IIR
Materia vegetal	2	2,9412	0,9967	1,7832	8,1762	0,5689
MONI	16	23,5294	5,3156	14,3835	463,5095	32,2523
TOTALES			100	100	1437,1361	100
Σ NÚMERO	301					
Σ PESO	28,039					

8.1.4.1. HÁBITOS ALIMENTICIOS DE JUVENILES DURANTE LA TEMPORADA CÁLIDA.

Se obtuvieron un total de 38 estómagos con alimento, identificándose 19 tipos presa, de los cuales 11 fueron crustáceos, 7 peces, además de la materia orgánica no identificada y la materia vegetal (Tabla 9).

De acuerdo al método numérico se cuantificaron un total de 98 presas, de las cuales el 63.266% corresponden a crustáceos y 28.57% a peces. Las presas más importantes fueron *U. pugettensis* (31.42%), Leptostracos (16.32%), larvas de peces (12.2%) y los camarones peneidos (6.12%).

Se registró un peso total de 22.01 g, de los cuales, los peces aportaron el 53.06% y los crustáceos 35.07%. Las presas de mayor importancia fueron *Benthosema spp* (18.21%), la sardineta plumilla *H. thrissina* (13.21%), restos de peces (11.49%), la gamba *Neotryphaena spp.* (8.49%), *Bathygobius spp* (5.86%) y el camarón *Farfantepenaeus spp.* (5.54%).

Los crustáceos constituyeron el grupo más frecuente en la dieta de los juveniles durante la temporada cálida, presentándose en un 68.78%, seguido por los peces (34.21%) y la materia orgánica no identificada (13.15%). Las presas de mayor importancia de acuerdo con dicho índice fueron la gamba del fango *U. pugettensis* (23.68%), los camarones peneidos (15.78%) y la materia orgánica no identificada (13.15%).

De acuerdo con el índice de importancia relativa (IIR), los crustáceos aportaron a la dieta un 61.75%, lo cual indica que son el alimento principal de los juveniles de *L. argentiventris* durante la temporada cálida, seguido por los peces (27.31%) y la materia orgánica no identificada (9.49%). Las presas más importantes fueron en la dieta fueron *U. pugettensis* (34.51%), la materia orgánica no identificada (9.49%), *Benthosema spp.* (8.63%), los camarones peneidos (8.12%) y los crustáceos leptostracos (6.85%) (Fig. 20).

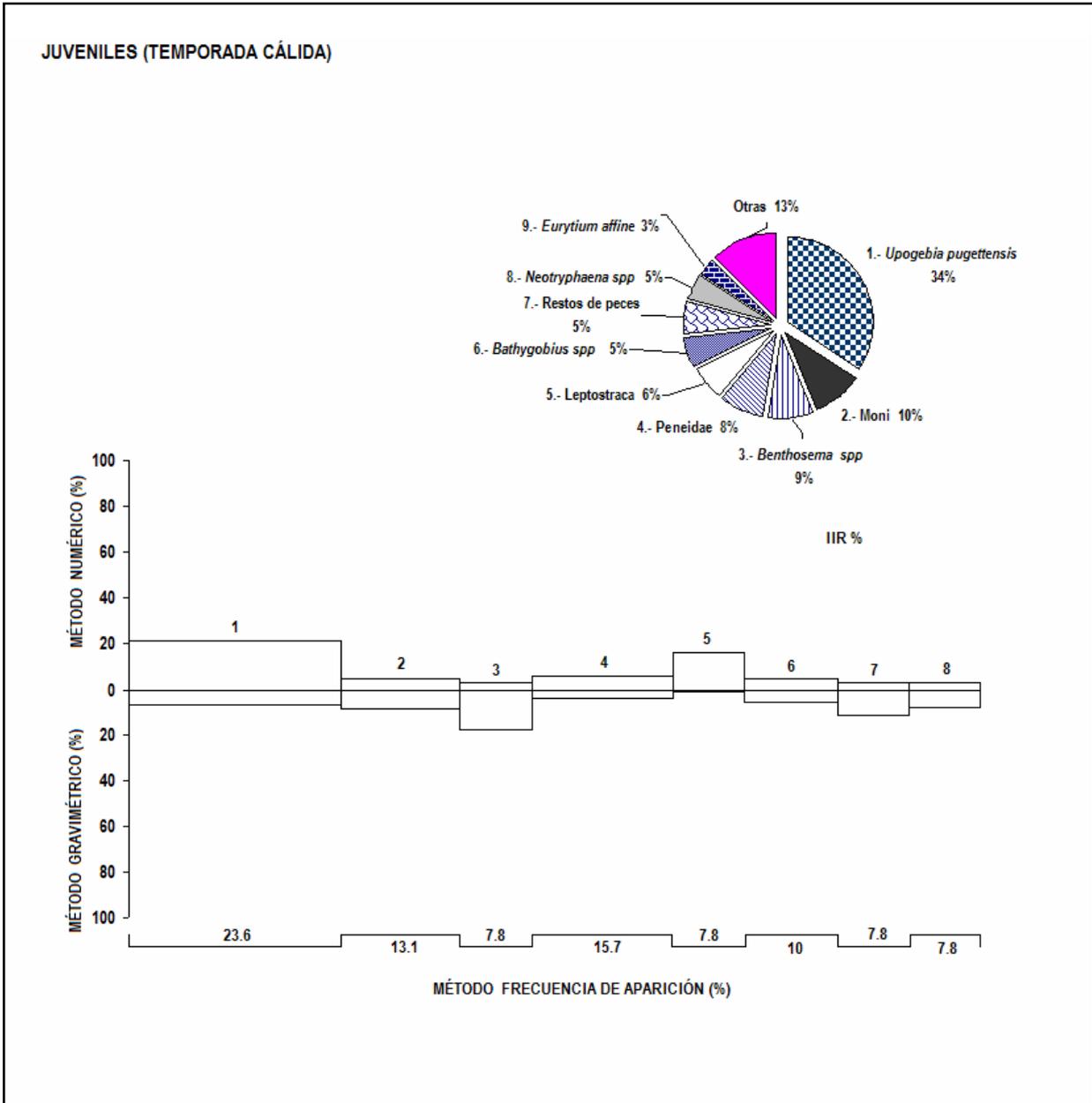


Figura 20. Espectro trófico de juveniles de *L. argentiventris* durante la temporada cálida en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

Tabla 9. Categorías alimenticias en la dieta de juveniles de *L. argentiventris* en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

ESPECIES PRESA	Fa	%Fa	%N	%P	IIR	%IIR
Crustacea						
Stomatopoda						
<i>Squilla hancocki</i>	1	2,631	1,020	2,362	8,901	0,457
Peneidae	6	15,789	6,122	3,906	158,356	8,129
<i>Farfantepenaeus</i> spp.	1	2,631	1,020	5,542	17,270	0,886
Brachyura						
<i>Callinectes bellicosus</i>	1	2,631	1,020	1,135	5,673	0,291
<i>Panopeus purpureus</i>	1	2,631	4,081	1,135	13,729	0,704
<i>Eurytium affine</i>	3	7,894	5,102	3,225	65,742	3,375
<i>Leptodilus occidentalis</i>	1	2,631	1,020	0,817	4,837	0,248
Restos de brachyuros	3	7,894	3,061	0,908	31,340	1,608
Thalassinidea						
<i>Upogebia pugettensis</i>	9	23,684	21,428	6,955	672,242	34,511
<i>Neotryphaena</i> spp.	3	7,894	3,061	8,495	91,233	4,683
Leptostraca	3	7,894	16,326	0,590	133,556	6,856
Subtotal			63,265	35,074	1202,883	61,752
Osteichthyes						
Clupeidae						
<i>Harengula thrissina</i>	1	2,631	1,020	13,174	37,353	1,917
Myctophidae						
<i>Benthosema</i> spp.	3	7,894	3,061	18,216	167,982	8,623
Serranidae	1	2,631	1,020	3,634	12,249	0,628
Gobiidae	2	5,263	3,061	0,681	19,698	1,011
<i>Bathygobius</i> spp	4	10,526	5,102	5,860	115,391	5,923
Restos de peces	3	7,894	3,061	11,493	114,903	5,898
Larvas de peces	2	5,263	12,244	0,009	64,494	3,311
Subtotal			28,571	53,068	532,072	27,315
MONI	5	13,157	5,102	8,949	184,885	9,491
Materia vegetal	2	5,263	3,061	2,271	28,066	1,440
TOTALES			100	100	1947,9078	100
Σ NÚMERO	98					
Σ PESO	22,013					

8.1.4.2. HÁBITOS ALIMENTICIOS DE JUVENILES DURANTE LA TEMPORADA FRÍA.

Se obtuvieron un total de 26 estómagos con alimento, identificándose 13 tipos presa, correspondientes a 1 poliquetos, 8 crustáceos y 3 peces, además de la materia orgánica no identificada (Tabla 10).

De acuerdo al método numérico se cuantificaron un total de 199 presas, de las cuales el 76.88% corresponden a peces, 17.08% a crustáceos y 1% a poliquetos. Las presas de mayor importancia fueron los huevos de lenguado (75.39%), anfípodos (7.03%) y la materia orgánica no identificada (5.02%).

Se registró un peso total de 5.77 g, de los cuales, los crustáceos aportaron el 47.05%, la materia orgánica no identificada 34.67%, los peces el 18.17% y los poliquetos el 0.08%. Las especies de mayor importancia fueron la materia orgánica no identificada (34.67%), *U. pugettensis* (28.9%), Gobiidae (9%), los huevos de lenguado (8.65%) y el isópodo *Nerocilia californica* (6.05%).

Los crustáceos constituyeron el grupo más frecuente en la dieta de los juveniles durante la temporada fría a, aportando el 53.84%, seguido por la materia orgánica no identificada y los peces, con una contribución de 42.3% y 11.53% respectivamente. Las presas de mayor importancia de acuerdo con dicho índice fueron la materia orgánica no identificada (38.46%), la gamba del fango *U. pugettensis* (19.23%), los camarones peneidos (11.53%) y los anfípodos con (11.53%).

De acuerdo con el índice de importancia relativa (IIR), la materia orgánica no identificada representa el componente más importante en la dieta de los juveniles durante la temporada fría con una contribución del 53.46%, seguido por los crustáceos (32.09%), peces y poliquetos 14.14% y 0.29% respectivamente (Fig. 21).

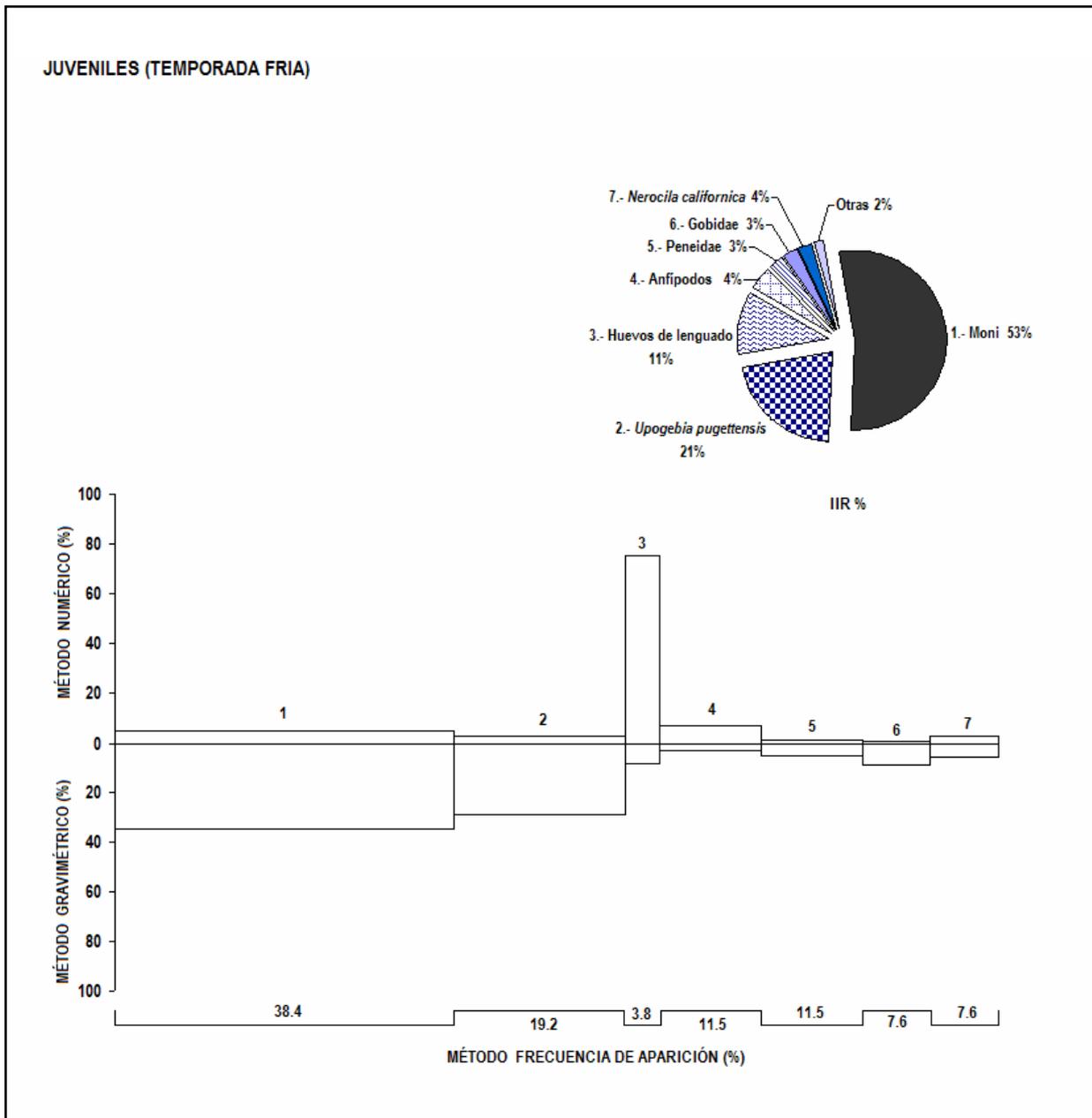


Figura 21. Espectro trófico de juveniles de *L. argentiventris* durante la temporada fría en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

Tabla 10. Categorías alimenticias en la dieta de juveniles de *L. argentiventris* en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

ESPECIES PRESA	Fa	%Fa	%N	%P	IIR	%IIR
Annelida						
<i>Lumbrineris</i> spp.	2	7,692	1,005	0,086	8,396	0,294
Crustacea						
Peneidae	3	11,538	1,507	5,367	79,322	2,777
<i>Litopenaeus</i> spp.	1	3,846	0,502	0,813	5,062	0,177
Brachyura						
Restos de brachyuros	1	3,846	0,502	0,346	3,264	0,114
Anomura	1	3,846	0,502	0,519	3,930	0,137
Thalassinidea						
<i>Upogebia pugettensis</i>	5	19,230	3,015	28,964	614,995	21,532
Isopoda						
<i>Nerocila californica</i>	2	7,692	3,015	6,059	69,804	2,444
<i>Exciorolana</i> spp.	2	7,692	1,005	1,610	20,116	0,704
Anfipodos	3	11,538	7,035	3,376	120,129	4,205
Subtotal			17,085	47,056	916,625	32,092
Osteichthyes						
Gobiidae	2	7,692	1,005	9,002	76,983	2,695
Pleuronectiformes						
Huevos de lenguado	1	3,846	75,376	8,656	323,205	11,316
Restos de peces	1	3,846	0,502	0,519	3,930	0,1376
Subtotal			76,884	18,178	404,118	14,148
MONI	10	38,461	5,025	34,678	1527,042	53,464
TOTALES			100	100	2856,183	100
Σ NÚMERO	199					
Σ PESO	5,776					

8.1.5. HÁBITOS ALIMENTICIOS POR INTERVALO DE TALLA.

Se definieron 5 intervalos de tallas (5.4-13.4, 13.5-29.4, 29.5-37.4, 37.5-45.4, 45.5-69.4). El mayor número de estómagos se presentó entre los 5.4 y los 13.4 cm (intervalo I), el cual incluye exclusivamente a juveniles. El intervalo que comprende el menor número de estómagos fue el número IV, con 19 estómagos. Tanto machos como hembras se encuentran bien representados a partir del tercer intervalo (Fig. 22).

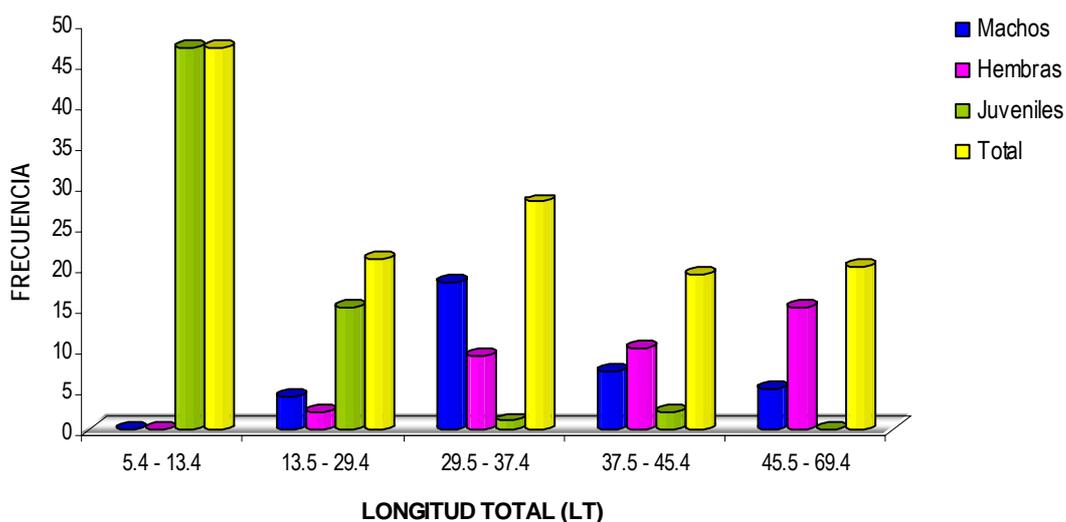


Figura 22. Estructura de tallas del pargo amarillo, *L. argentiventris* en la Bahía de La Paz, B.C.S.

7.1.5.1 INTERVALO DE TALLA DE 5.4 A 13.4 CM DE LONGITUD TOTAL

Para el intervalo de talla de 5.4 a 13.4 cm se colectaron 80 estómagos, de los cuales 47 presentaron contenido alimenticio. A partir del análisis taxonómico se identificaron 17 tipo presa, correspondientes a 1 poliqueto, 12 crustáceos y 4 peces, además de de la materia orgánica no identificada (Tabla 11). Todos los organismos colectados fueron juveniles.

Se obtuvieron un total de 106 organismos presas, en donde los crustáceos aparecieron como el grupo de mayor importancia, al aportar el 69.81%, seguido por los peces, la materia orgánica no identificada y anélidos con 14.15%, 14.15% y 1.88% respectivamente. Las especies más numerosas fueron la gamba del fango *U. pugettensis* (24.5%), la materia orgánica no identificada (14.15%) los anfípodos (13.2%), las larvas de peces (8.49%) y los crustáceos leptostracos (8.49%).

El peso total de las presas fue de 13,038 g, en donde los crustáceos figuran como el grupo de mayor importancia con el 48%, seguido por la materia orgánica no identificada (29,3%), los peces (22.48%) y los anélidos (poliquetos) (0.03%). Las presas de mayor importancia de acuerdo con dicho índice son la materia orgánica no identificada (29.3%), la gamba del fango *U. pugettensis* (24.4%) y los restos de peces (19,4%).

Los crustáceos constituyeron el grupo más frecuente en la dieta de los pargos amarillo con tallas entre 5.4 y 13.4 cm (LT), presentándose en un 21.27%, seguido por la materia orgánica no identificada (14.84%), peces (8.51%) y anelidos (2.12%). Las presas de mayor importancia fueron la materia orgánica no identificada (31.91%), *U. pugettensis* (27.65%) y los camarones peneidos (8.51%).

De acuerdo con el índice de importancia relativa (IIR), los crustáceos figuraron como el componente de mayor importancia en la dieta de los pargos con una talla entre 5.4 y 13.4, con una contribución del 51.55%, seguido por la materia orgánica no identificada, los peces y poliquetos 42.6%, 5.5% y 0.25% respectivamente. Las presas de mayor importancia de acuerdo con dicho índice fueron la materia orgánica no identificada (42.86%), *U. pugettensis* (41.81%) y los restos de peces (4.3%) (Fig. 23)

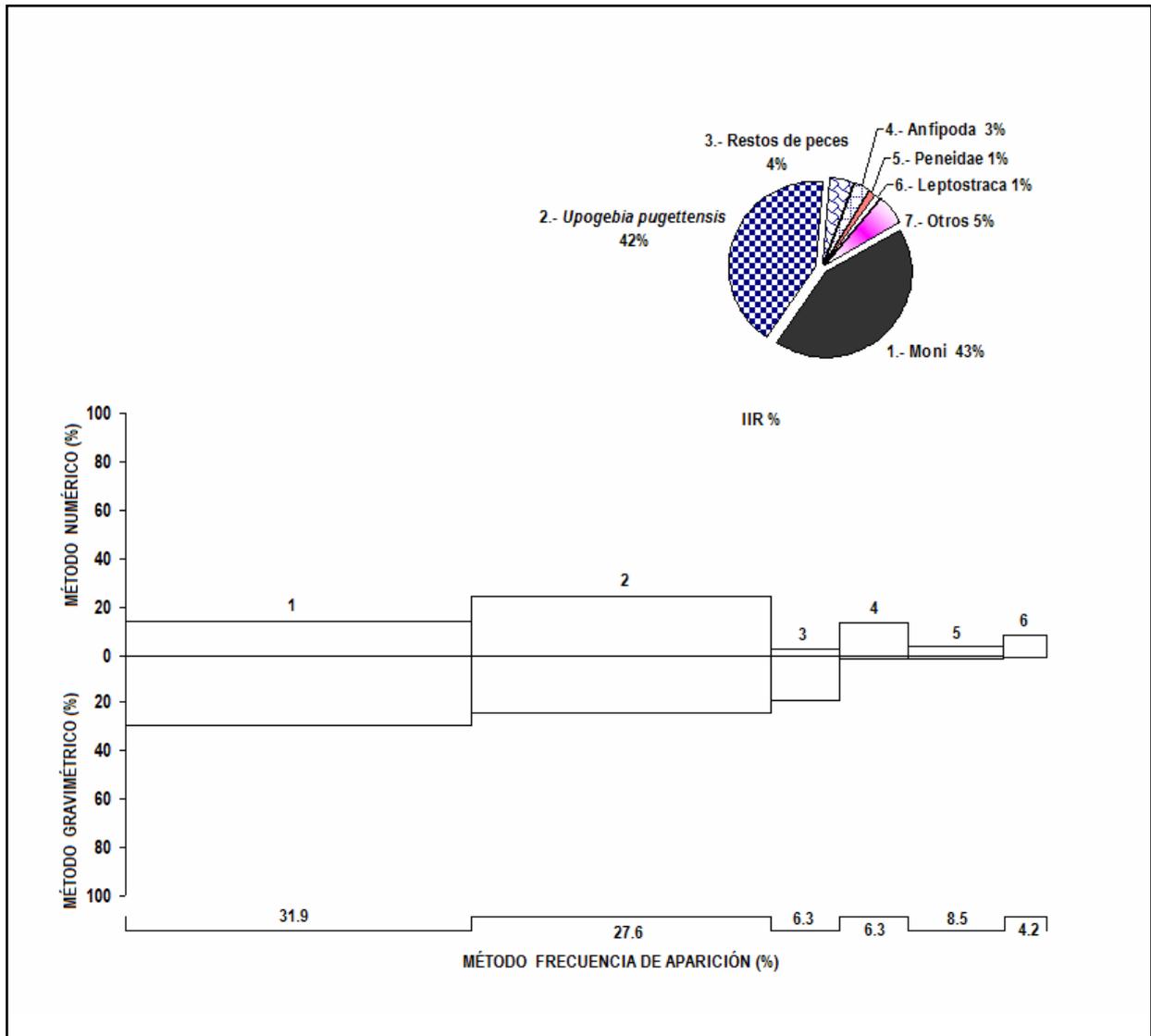


Figura 23. Espectro trófico del pargo amarillo por intervalo de talla (5.4 a 13.4 cm de longitud total) en la Bahía de La Paz, expresado en valores absolutos de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

Tabla 11. Categorías alimenticias en la dieta del pargo amarillo *L. argentiventris*, con intervalos de talla (5.4-13.4 cm de longitud total) en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

ESPECIES PRESA	Fa	%Fa	%N	%P	IIR	%IIR
Annelida						
<i>Lumbrineris</i> spp.	2	4,255	1,886	0,038	8,192	0,251
Crustacea						
Peneidae	4	8,510	3,773	1,380	43,865	1,346
<i>Litopenaeus</i> spp.	1	2,127	0,943	0,360	2,774	0,085
Brachyura						
<i>Portunus xantusii</i> sp.	1	2,127	0,943	1,457	5,107	0,156
<i>Panopeus purpureus</i>	2	4,255	3,773	2,991	28,786	0,883
<i>Eurytium affine</i>	2	4,255	3,773	4,448	34,987	1,074
Restos de brachyuros	2	4,255	1,886	1,073	12,598	0,386
Thalassinidea						
<i>Upogebia pugettensis</i>	13	27,659	24,528	24,497	1356,036	41,633
<i>Neotryphaena</i> spp.	1	2,127	0,943	6,135	15,062	0,462
Isopoda						
<i>Nerocila californica</i>	2	4,255	5,660	2,684	35,509	1,090
<i>Excrolana</i> spp.	2	4,255	1,886	0,713	11,064	0,339
Anfípodos	3	6,383	13,207	1,495	93,850	2,881
Leptostraca	2	4,255	8,490	0,843	39,720	1,219
Subtotal			69,811	48,082	1679,362	51,559
Osteichthyes						
Myctophidae						
<i>Benthoosema</i> spp.	1	2,127	0,943	1,610	5,434	0,166
Gobiidae	2	4,255	1,886	1,457	14,230	0,436
Restos de peces	3	6,383	2,830	19,404	141,925	4,357
Larvas de peces	1	2,127	8,490	0,007	18,081	0,555
Subtotal			14,150	22,480	179,671	5,516
MONI	15	31,914	14,150	29,398	1389,881	42,672
TOTALES						
Σ NÚMERO	106		100	100	3257,107	100
Σ PESO	13,038					

8.1.5.2 INTERVALO DE TALLA DE 13.5 A 29.4 CM DE LONGITUD TOTAL

Para este intervalo de talla se colectaron 65 ejemplares, de los cuales 21 presentó alimento. Mediante el análisis taxonómico se identificaron un total de 23 tipos presa, correspondiente a 12 crustáceos y 9 peces, además de la materia orgánica no identificada y la materia vegetal (Tabla 12).

Se obtuvo un total de 54 organismo presa, dentro de los cuales los crustáceos aparecen como el grupo de mayor importancia con el 57.4%, seguido por los peces (35.1%) y la materia vegetal (5.5%). Las presas más sobresalientes fueron los crustáceos leptostracos (12.9%), la jaiba *Portunus xantusii* sp (12.9%), los camarones peneidos (9.2%), el pez *Bathigobius spp* (9.2%), así como la gamba *Neotryphaena spp.*, las larvas de peces y la materia vegetal con una aportación de 5.5% por cada uno de los componentes.

El peso total de las presas fue de 39.9 g, donde los peces aportaron el 72.5%, los crustáceos 25.6%, la materia vegetal 1.25% y la materia orgánica no identificada 0.5%. Las especies de mayor importancia de acuerdo con el índice gravimétrico fueron el pez *Platybelone argalus pterura* (32%), los peces de la familia gobiidae (15.4%), la jaiba *Portunus xantusii* sp (10.6%) y mictófido *Benthoosema spp.* (9.5%).

El grupo más frecuente en la dieta del pargo amarillo con una longitud total de 13.5 a 21.4 cm fueron los crustáceos (91%), seguido por los peces (65.2%), la materia vegetal (8.6%) y la materia orgánica no identificada (4.34%). Las especies que se presentaron con una mayor frecuencia fueron los camarones peneidos (21.7%), el gobido *Bathygobidus spp.* (17.3%), la jaiba *Portunus xantusii* sp (13%) y la gamba *Neotryphaena spp* (13%).

De acuerdo con el índice de importancia relativa (IIR), los crustaceos representan el grupo de mayor importancia en la dieta de los pargos con una talla entre 13.5 y 29.5 cm, con una contribución del 50%, seguido por los peces (46%), la materia vegetal (3.3%) y la materia orgánica no identificada (0.5%). Las presas de mayor importancia de acuerdo con dicho índice fueron la jaiba *Portunus xantusii* sp (17.6%), los camarones peneidos (14.3%) el gobido *Bathygobius spp* (12.4%), el mictófido *Benthoosema spp.* (10.4%) (Fig. 24).

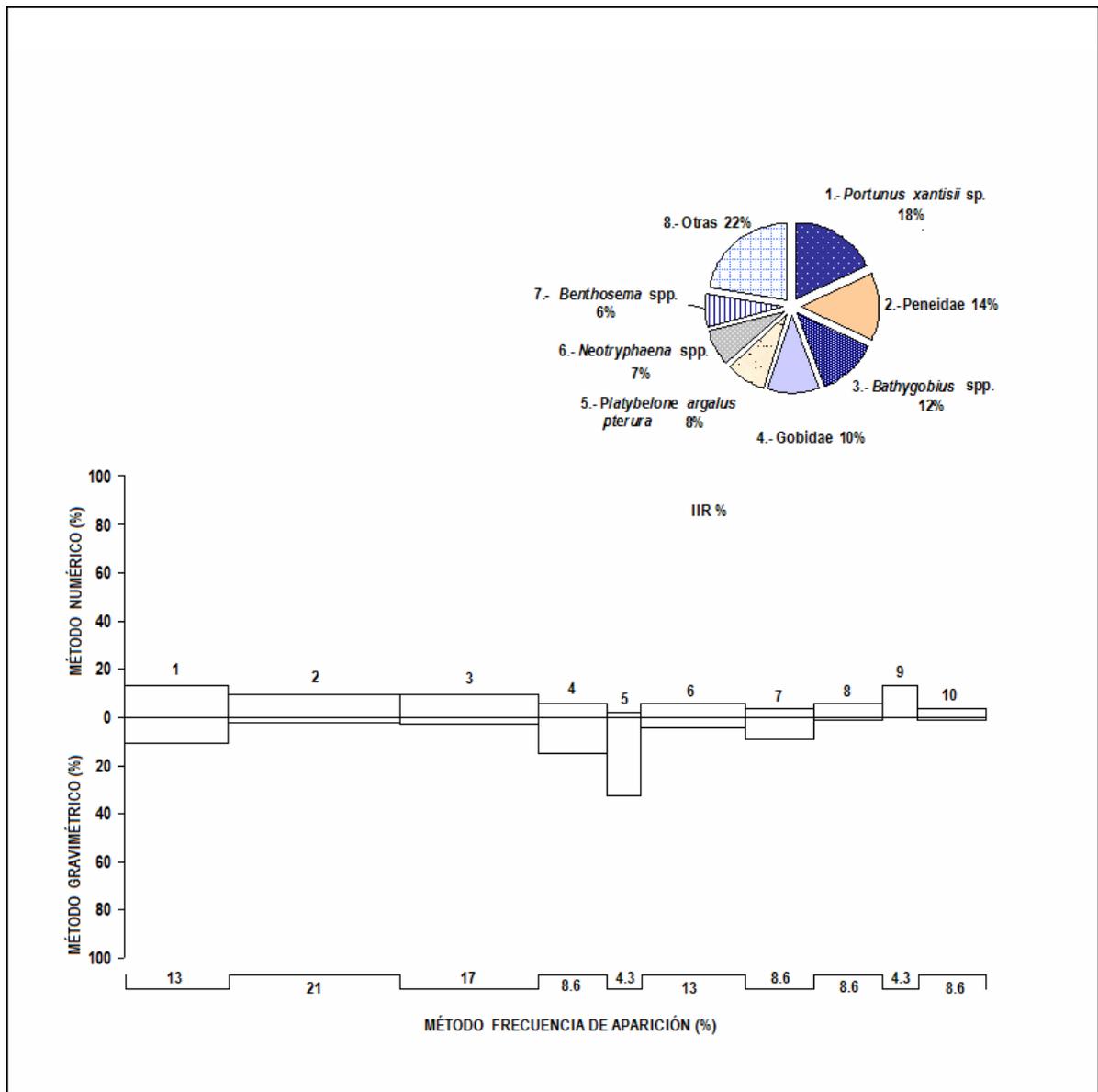


Figura 24. Espectro trófico del pargo amarillo por intervalo de talla (13.5 a 29.4 cm de longitud total) en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

Tabla 12. Categorías alimenticias en la dieta del pargo amarillo *L. argentiventris*, con intervalos de talla (13.5 a 29.4 cm de longitud total) en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

ESPECIES PRESA	Fa	%Fa	%N	%P	IIR	%IIR
Crustacea						
Stomatopoda						
<i>Squilla hancocki</i>	1	4.348	1.852	1.302	13.713	0.787
Peneidae	5	21.739	9.259	2.229	249.741	14.326
Farfantepenaeus spp.	1	4.348	1.852	3.055	21.335	1.224
Sicyoniidae						
<i>Sicyonia disedwardsi</i>	1	4.348	1.852	2.129	17.307	0.993
Brachyura						
<i>Callinectes bellicosus</i>	1	4.348	1.852	0.626	10.774	0.618
<i>Portunus xantusii</i> sp.	3	13.043	12.963	10.618	307.582	17.644
<i>Leptodilus occidentalis</i>	1	4.348	1.852	0.451	10.011	0.574
<i>Eurytium affine</i>	1	4.348	1.852	0.326	9.467	0.543
Restos de brachyuros	2	8.696	3.704	0.200	33.948	1.947
Thalassinidea						
<i>Neotryphaena</i> spp.	3	13.043	5.556	4.658	133.221	7.642
<i>Upogebia pugettensis</i>	1	4.348	1.852	0.025	8.160	0.468
Leptostraca	1	4.348	12.963	0.050	56.578	3.245
Subtotal			57.407	25.669	871.839	50.011
Osteichthyes						
Clupeidae						
<i>Harengula thrissina</i>	1	4.348	1.852	7.263	39.628	2.273
Myctophidae						
<i>Benthosema</i> spp.	2	8.696	3.704	9.516	114.958	6.594
Serranidae	1	4.348	1.852	2.003	16.762	0.962
Gobiidae	2	8.696	5.556	15.402	182.236	10.454
<i>Bathygobius</i> spp.	4	17.391	9.259	3.231	217.214	12.460
Larvas de peces	1	4.348	5.556	0.003	24.165	1.386
Belonidae						
<i>Platybelone argalus pterura</i>	1	4.348	1.852	32.556	149.600	8.581
Scorpaenidae						
<i>Scorpenodes xyris</i>	1	4.348	1.852	1.252	13.496	0.774
Restos de peces	2	8.696	3.704	1.352	43.966	2.522
Subtotal			35.185	72.578	802.025	46.006
MONI	1	4.348	1.852	0.501	10.229	0.587
Materia vegetal	2	8.696	5.556	1.252	59.198	3.396
TOTALES			100	100	1743.290	100
Σ NÚMERO	54					
Σ PESO	39.931					

8.1.5.3 INTERVALO DE TALLA DE 29.5 A 37.4 CM DE LONGITUD TOTAL

Se colectaron 67 organismos entre la talla de 29.5 y 37.4 cm de longitud total, de los cuales 29 presentaron alimento. Mediante el análisis taxonómico se identificaron 24 tipos presa, correspondientes a 11 crustáceos, 11 peces, así como la materia orgánica no identificada y vegetal (Tabla 13). Cabe mencionar que en dicho intervalo se incluyen en su mayoría organismos adultos.

Se cuantificaron 24137 organismos, mismos que correspondieron en un 98.7% al grupo de los peces y 1.2% a los crustáceos, con una contribución mínima de la materia orgánica no identificada y vegetal (<1%). Las presas que se presentaron en mayor número fueron notablemente los huevos de lenguado, aportando el 98.6%.

El peso total de las presas fue de 535.04 g, los cuales correspondieron en un 91.9% al grupo de peces, 4.04% a la materia orgánica no identificada y 3.81% crustáceos. Las especies de mayor importancia de acuerdo con el índice gravimétrico fueron el pez sapo margarita *P. margaritatus* (36%), los huevos de lenguado (22.77%), *Diodon* spp. (8%) y el mulegino *A. troschellii* (7%).

El grupo más frecuente en la dieta del pargo amarillo con una longitud total entre los 29.5 y los 37.4cm de longitud total fueron el grupo de los peces (76.8%), seguido por los crustáceos (31%) y la materia orgánica no identificada con 13.79%. Las presas más frecuentes en la dieta fueron los huevos de lenguado (24.13%), los restos de peces (20.6%), la sardineta plumilla *H. thrissina* (13.7%), el sapo margarita *P. margaritatus* (13.7%) y la materia orgánica no identificada (13.7%).

Finalmente, y de acuerdo con el índice de importancia relativa (IIR), los peces representaron el grupo de mayor importancia en la dieta de los pargos de dicho intervalo de talla, con una contribución del 97.6%, seguido por la materia orgánica no identificada (1.49%) y los crustáceos (0,87%). El contenido alimenticios de mayor importancia de acuerdo con dicho índice fueron los huevos de lenguado (78.3%) y el sapo margarita *P. margaritatus* (13.2%) (Fig. 25).

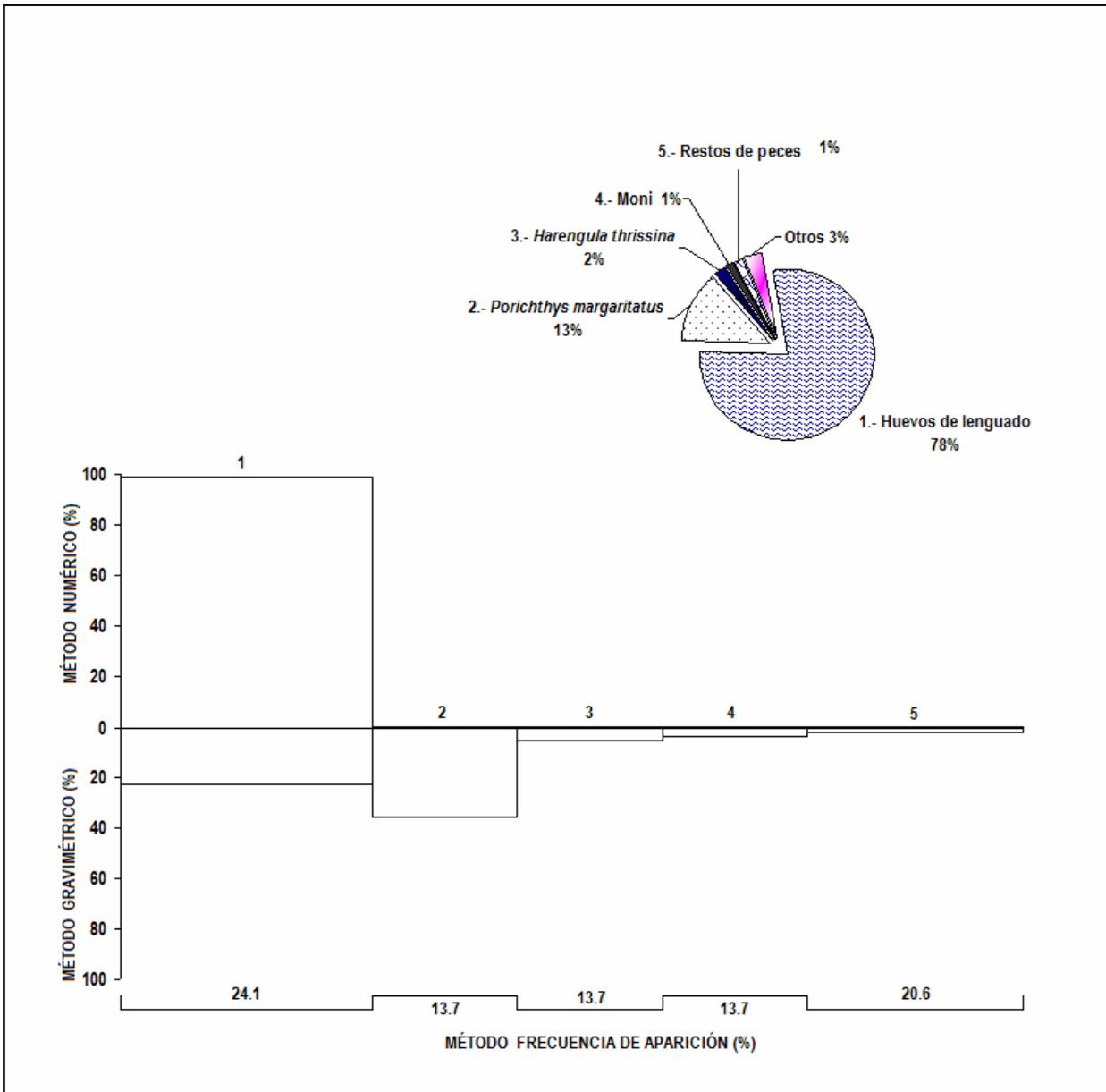


Figura 25. Espectro trófico del pargo amarillo por intervalo de talla (29.5 a 37.4 cm de longitud total) en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

Tabla 13. Categorías alimenticias en la dieta del pargo amarillo *L. argentiventris*, con intervalos de talla (29.5 a 37.4 cm de longitud total) en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

ESPECIES PRESA	Fa	%Fa	%N	%P	IIR	%IIR
Crustacea						
Stomatopoda						
<i>Squilla tiburonensis</i>	1	3,448	0,004	1,082	3,745	0,100
Peneidae						
<i>Metapenaeopsis</i> spp.	1	3,448	0,045	0,257	1,046	0,028
Brachyura						
<i>Callinectes bellicosus</i>	1	3,448	0,004	0,087	0,317	0,008
<i>Portunus xantusii</i> sp.	3	10,344	0,041	1,491	15,857	0,424
Trapezia spp	1	3,448	0,004	0,011	0,053	0,001
<i>Herbstia camptacantha</i>	1	3,448	0,004	0,097	0,349	0,009
Xantidae	1	3,448	0,004	0,093	0,336	0,009
Restos de brachyuros	1	3,448	0,020	0,317	1,167	0,031
Thalassinidea						
Anomura						
Porcelanidae	1	3,448	0,004	0,005	0,033	0,0009
Isopoda						
<i>Cirolana</i> spp.	1	3,448	0,004	0,093	0,336	0,009
Misidacea	2	6,896	1,073	0,279	9,327	0,249
Subtotal			1,209	3,817	32,570	0,870
Osteichthyes						
Clupeidae						
<i>Harengula thrissina</i>	4	13,793	0,033	5,898	81,816	2,187
Batrachoididae						
<i>Porichthys margaritatus</i>	4	13,793	0,016	36,013	496,966	13,288
Hemiramphidae						
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	1	3,448	0,004	3,046	10,518	0,281
Sparidae	1	3,448	0,004	0,328	1,148	0,030
Pomacentridae						
<i>Abudefduf troschelii</i>	1	3,448	0,004	7,089	24,459	0,654
<i>Stegastes leucurus</i>	1	3,448	0,004	3,382	11,679	0,312
Gobiidae						
<i>Gobulus</i> spp.	1	3,448	0,004	0,112	0,401	0,010
Tetraodontidae						
<i>Sphoeroides</i> spp	1	3,448	0,004	2,584	8,927	0,238
Pleuronectiformes						
Huevos de lenguado	7	24,137	98,665	22,776	2931,360	78,380
Diodontidae						
<i>Diodon</i> spp	1	3,448	0,004	8,090	27,913	0,746

Tabla 14. continuación

ESPECIES PRESA	Fa	%Fa	%N	%P	IIR	%IIR
Restos de peces	6	20,689	0,024	2,661	55,578	1,486
Subtotal			98,769	91,984	3650,769	97,616
MONI	4	13,793	0,016	4,046	56,040	1,498
Materia vegetal	1	3,448	0,004	0,151	0,536	0,014
TOTALES			100	100	3739,92	100
Σ NÚMERO	24137					
Σ PESO	535,049					

8.1.5.4 INTERVALO DE TALLA DE 37.5 A 45.4 CM DE LONGITUD TOTAL

Para este intervalo de talla se colectaron 43 ejemplares de los cuales 19 presentaron alimento. Mediante el análisis taxonómico se identificaron un total de 16 tipos presa, correspondientes a 8 crustáceos y 7 peces, además de la materia orgánica no identificada (Tabla 14).

Numéricamente se obtuvieron 311 organismos presa, de los cuales los peces aportaron el 55.9%, los crustáceos el 43% y la materia orgánica no identificada el 0.32%. Las presas que se presentaron en mayor concentración fueron los huevos de peces (48.23%), los misidáceos (38.5%) y la sardina *H. thrissina* (5.46%).

Gravimétricamente un peso total de las presas fue de 1163.7 g, en donde los peces figuraron como el grupo más importante, aportando el 93.6%, seguido por los crustáceos (5.93%) y la materia orgánica no identificada (0.42%). Las especies de mayor importancia de acuerdo con este índice fueron la sardineta plumilla *H. thrissina* (82.5%) y la jaqueta rabo blanco *S. leucorus* (9.46%).

El grupo más frecuente en la dieta del pargo amarillo en dicho intervalo fue el grupo de los peces (31.57%), seguido por los crustáceos (10.5%) y la materia orgánica no identificada (5.26%). Las presas que se presentaron con mayor frecuencia fueron la sardineta plumilla *H. thrissina* (68.4%), los camarones peneidos (31.5%), la jaiba de Xantus *P. xantusii* sp (10.5%), los misidáceos (10.5%), la jaqueta rabo blanco *S. leucorus* (10.5%) y los restos de peces (10.5%).

De acuerdo con el índice de importancia relativa (IIR), los peces representaron el grupo de mayor importancia en la dieta de los pargos con una talla entre 37.5 y 45.4cm, con una contribución del 91.3%, seguido por los crustáceos (8.5%) y la materia orgánica no identificada (0.05%). Las presas de mayor importancia de acuerdo con dicho índice son *H. thrissina* (85.8%) y los misidáceos (5.81%) (Fig. 26).

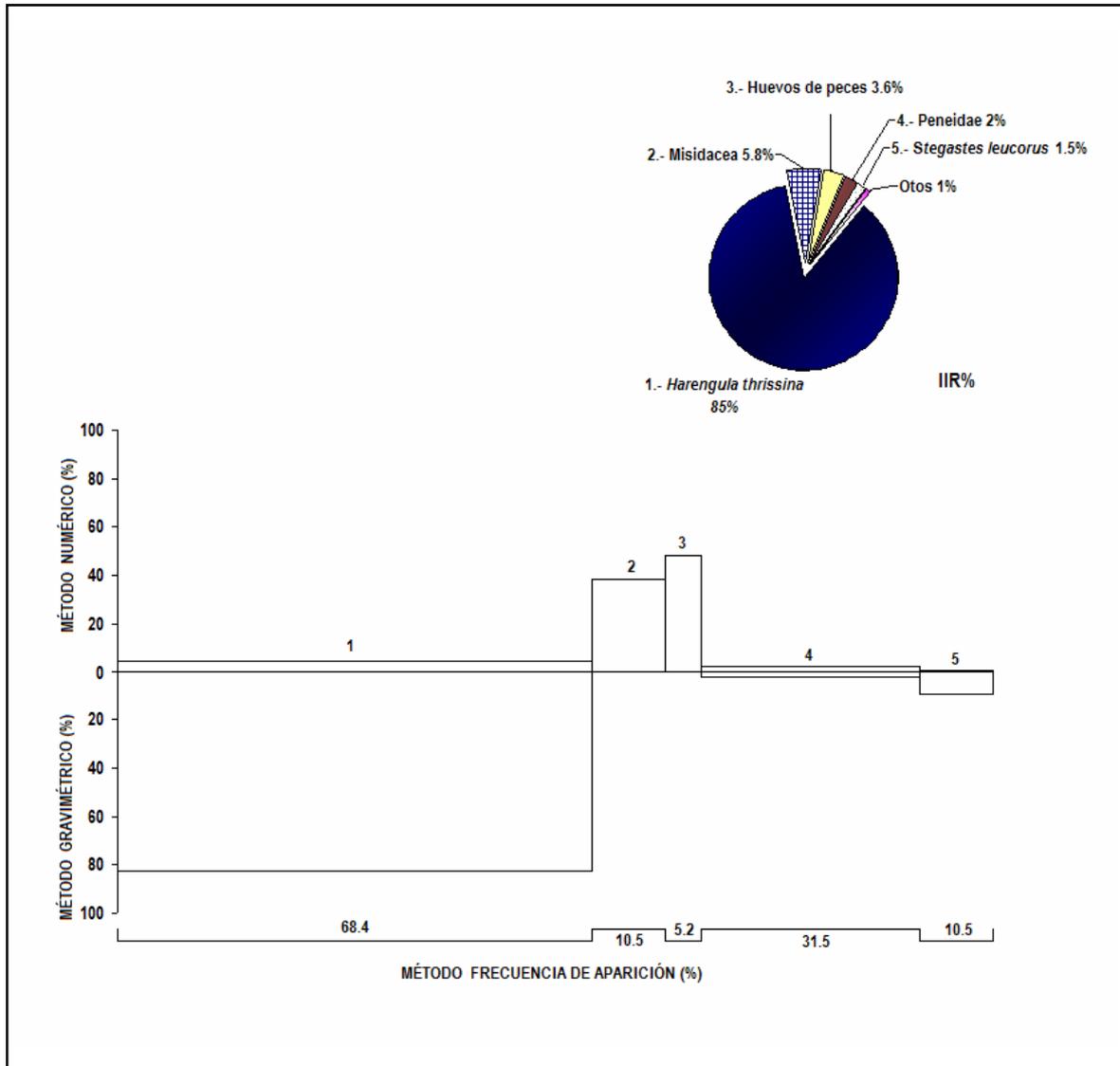


Figura 26. Espectro trófico del pargo amarillo por intervalo de talla (37.5 a 45.4 cm de longitud total) en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

Tabla 14. Categorías alimenticias en la dieta del pargo amarillo *L. argentiventris*, con intervalos de talla (37.5 a 45.4 cm de longitud total) en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

ESPECIES PRESA	Fa	%Fa	%N	%P	IIR	%IIR
Crustacea						
Stomatopoda						
<i>Pseudosquilla marmorata</i>	1	5,263	0,321	1,136	7,672	0,109
Peneidae	6	31,578	2,572	2,217	151,253	2,157
Brachyura						
<i>Portunus xantusii</i> spp.	2	10,526	0,964	0,708	17,612	0,251
Mithrax spp	1	5,263	0,321	1,240	8,218	0,117
Restos de Brachyuros	1	5,263	0,321	0,091	2,174	0,031
Anomura						
<i>Pleuroncodes planipes</i>	1	5,263	0,321	0,256	3,042	0,043
Isopoda						
<i>Excrolana</i> spp	1	5,263	0,321	0,122	2,335	0,033
Misidacea	2	10,526	38,585	0,164	407,896	5,817
Subtotal			43,729	5,937	600,205	8,559
Osteichthyes						
Clupeidae						
<i>Harengula thrissina</i>	13	68,421	5,466	82,554	6022,472	85,887
Syngnathidae						
<i>Syngnathus auliscus</i>	1	5,263	0,321	0,110	2,271	0,032
Holocentridae	1	5,263	0,321	0,073	2,078	0,029
Pomacentridae						
<i>Stegastes leucorus</i>	2	10,526	0,643	9,468	106,432	1,517
Gobiidae	1	5,263	0,321	0,201	2,753	0,039
Huevos de peces	1	5,263	48,231	0,305	255,457	3,643
Restos de peces	2	10,526	0,643	0,922	16,478	0,235
Subtotal			55,948	93,635	6407,943	91,384
MONI	1	5,263	0,321	0,427	3,942	0,056
TOTALES			100	100	7012,091	100
Σ NÚMERO	311					
Σ PESO	163,71					

8.1.5.5 INTERVALO DE TALLA DE 45.5 A 69.4 CM DE LONGITUD TOTAL

Para este intervalo de talla se colectaron 49 estómagos, de los cuales 20 presentaron alimento. Se identificaron un total de 18 tipos presa, de los cuales 8 corresponden a peces, 8 a crustáceos, 1 a cefalópodos, además de la materia orgánica no identificada (Tabla 15).

Numéricamente se obtuvieron 5847 organismos presa, de los cuales los peces aportaron el 99.7%, los crustáceos el 0.2%, los cefalópodos 0.01% y la materia orgánica no identificada el 0.01%. Las presas que se presentaron en mayor concentración fueron los huevos de lenguado, aportando el 99.4%.

Graviméricamente, el peso total de las presas fue de 289.59g, en donde los peces figuraron como el grupo más importante, aportando el 98.65%, seguido por los crustáceos (0.83%). Las especies de mayor importancia de acuerdo con este índice fueron el mulegino *A. troschellii* (49.1%), la sardineta plumilla *H. thrissina* (26.29%) y el calamar gigante *D. gigas* (8.3%).

El grupo más frecuente en la dieta del pargo amarillo en dicho intervalo fueron los peces (94.44%), seguido por los crustáceos (55.56%) y la materia orgánica no identificada (16.6%). Las presas que se presentaron con mayor frecuencia fueron los huevos de lenguado (27.7%) y la sardineta *H. thrissina* (22.2%).

De acuerdo con el índice de importancia relativa (IIR), los peces representan el grupo de mayor importancia en la dieta de los pargos con una talla entre 45.5 y 69.4cm, con una contribución del 99.5%, seguido por los crustáceos (0.19%). Las presas de mayor importancia de acuerdo con dicho índice son los huevos de lenguado (71.4%), *H. thrissina* (13.6%) y *A. troschellii* (12.7%) (Fig. 27).

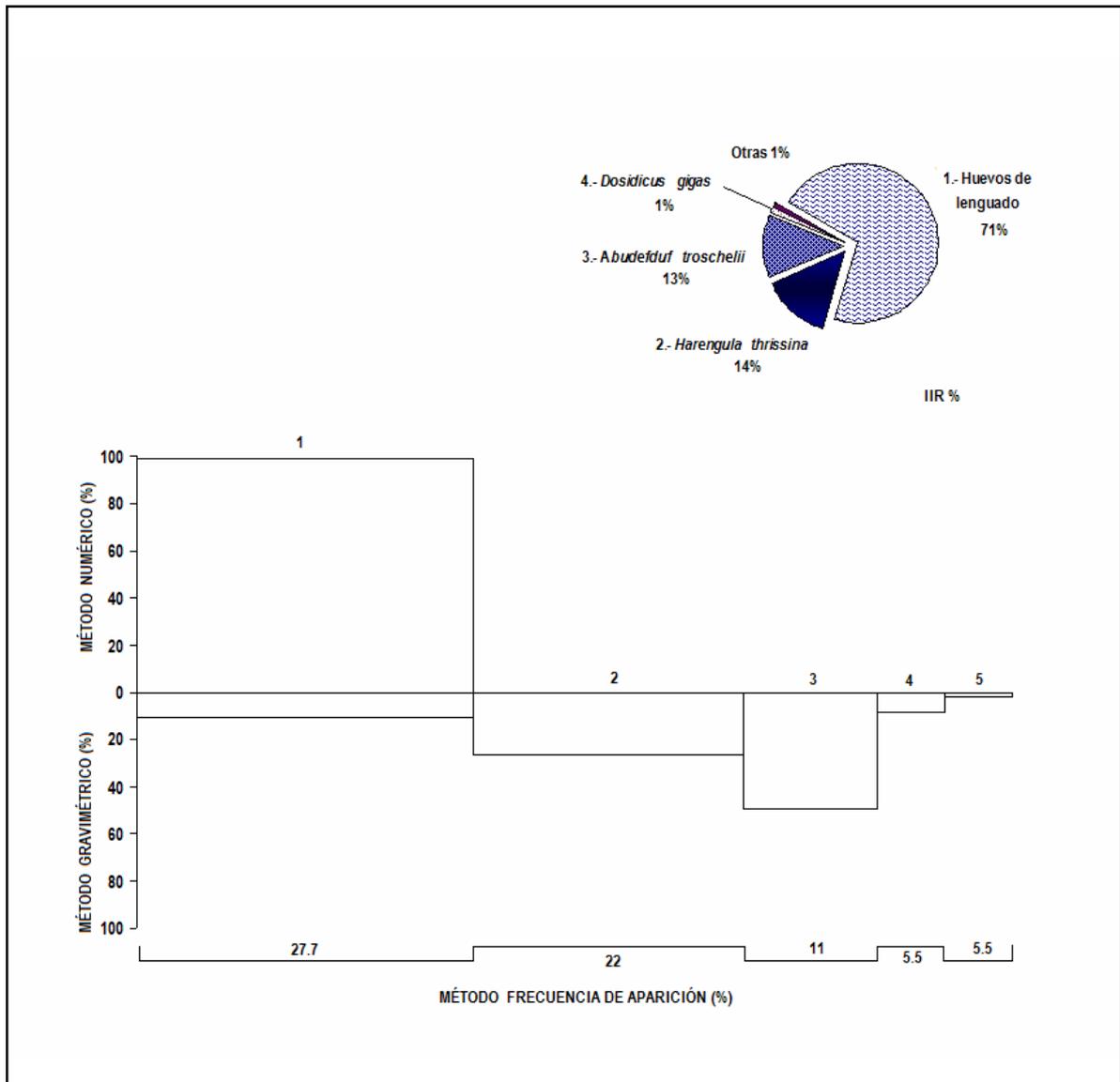


Figura 27. Espectro trófico del pargo amarillo por intervalo de talla (45.5 a 69.4 cm de longitud total) en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

Tabla 15. Categorías alimenticias en la dieta del pargo amarillo *L. argentiventris*, con intervalos de talla (45.5 a 69.4cm de longitud total) en la Bahía de La Paz, expresado en valores porcentuales de los métodos de frecuencia de aparición (FA), numérico (N), gravimétrico (P) e índice de importancia relativa (IIR).

ESPECIES PRESA	Fa	%Fa	%N	%P	IIR	%IIR
Crustacea						
Peneidae	1	5.556	0.017	0.117	0.744	0.017
<i>Litopenaeus</i> spp.	1	5.556	0.017	0.025	0.233	0.005
<i>Metapenaeopsis</i> spp.	2	11.111	0.068	0.156	2.490	0.058
Brachyura						
<i>Herbstia camptacantha</i>	1	5.556	0.017	0.053	0.390	0.009
<i>Portunus xantusii</i> sp.	1	5.556	0.017	0.304	1.786	0.042
Restos de brachyuros	2	11.111	0.068	0.163	2.569	0.060
Isopoda						
<i>Cirolana</i> spp.	1	5.556	0.017	0.000	0.097	0.002
Anfipodos	1	5.556	0.017	0.014	0.174	0.004
Subtotal			0.239	0.832	8.482	0.198
Mollusca						
Cephalopoda						
<i>Disidicus gigas</i>	1	5.556	0.017	8.348	46.472	1.086
Osteichthyes						
Clupeidae						
<i>Harengula thrissina</i>	4	22.222	0.086	26.296	586.257	13.695
Batrachoididae						
<i>Porichthys analis</i>	1	5.556	0.086	0.354	2.441	0.057
Holocentridae	1	5.556	0.017	1.900	10.652	0.249
Pomacentridae						
<i>Abudefduf troschelii</i>	2	11.111	0.034	49.188	546.912	12.776
<i>Stegastes leucorus</i>	1	5.556	0.017	1.603	9.001	0.210
Gobiidae	1	5.556	0.017	0.064	0.449	0.010
huevos de lenguado	5	27.778	99.419	10.726	3059.564	71.473
Restos de peces	1	5.556	0.017	0.177	1.078	0.025
Subtotal			99.709	98.655	4262.825	99.582
MONI	3	16.667	0.051	0.513	9.407	0.220
TOTALES						
Σ NÚMERO	5847		100	100	4280.708	100
Σ PESO	282,59					

8.2 ÍNDICES ECOLÓGICOS

8.2.1 AMPLITUD DE DIETA

Al aplicar el índice de Levin se observó que la amplitud trófica del pargo amarillo en la Bahía de La Paz es muy baja ($B_i = 0.0002$), por lo cual es considerado como un depredador especialista, mostrando una marcada preferencia hacia algunos tipos alimenticios, que en este caso específico fueron los huevos de lenguado y la sardineta plumilla *H. thrissina*.

Las hembras en general mostraron una amplitud trófica baja ($B_i = 0.0009$); temporalmente, tanto la temporada cálida como la fría presentaron valores de B_i bajos (0.09 y 0.001 respectivamente). En el caso de los machos, los valores obtenidos se comportan de manera similar al de las hembras, obteniéndose una amplitud trófica baja ($B_i = 0.0002$); sin embargo, es importante mencionar que durante la temporada cálida la amplitud trófica se amplía un poco, sin llegar a ser significativamente importante. Una característica importante que comparten tanto machos como hembras, la cual le confiere un espectro trófico muy estrecho se debe a que ambos se alimentan de la sardineta plumilla *H. thrissina* durante la temporada fría y de huevos de lenguado durante la temporada cálida.

Por su parte los juveniles no son la excepción, mostrando una amplitud trófica baja ($B_i = 0.027$); temporalmente, tanto la temporada cálida como la fría presentaron valores de Levin de 0.06 y 0.04 respectivamente, evidenciando ser un depredador con una marcada preferencia por algunos tipos presa, que en este caso son la materia orgánica no identificada y la gamba del fango *U. pugettensis* (Fig. 28).

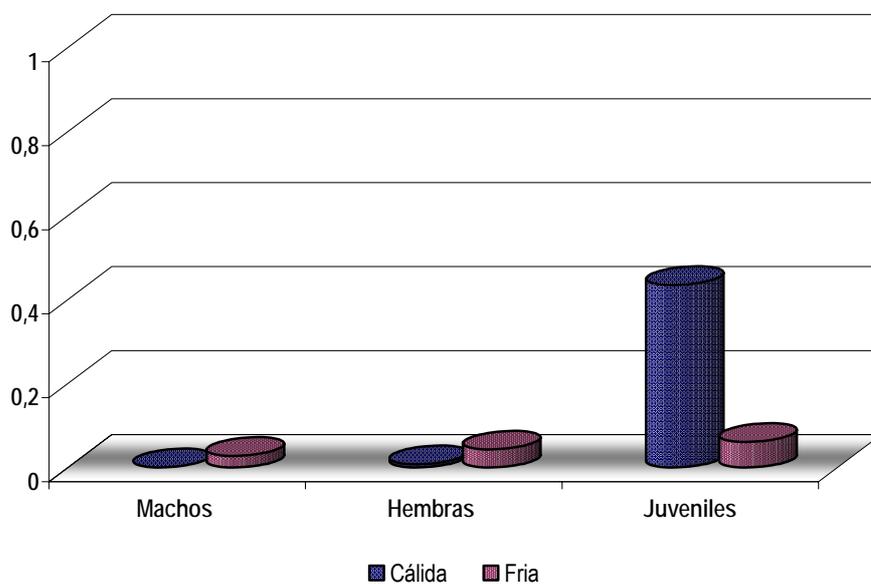


Figura 28. Amplitud trófica del pargo amarillo por sexo en la bahía de La Paz.

En cuanto a los intervalos de tallas se puede observar que la mayoría de ellos presenta valores bajos de acuerdo al índice de Levin, a excepción del primer intervalo (5.4-13.5 cm), cuyo valor evidencia un espectro trófico con mayor amplitud que el resto de los intervalos, evidenciándose que conforme se incrementa el estadio de desarrollo, disminuye el espectro trófico (Fig. 29).

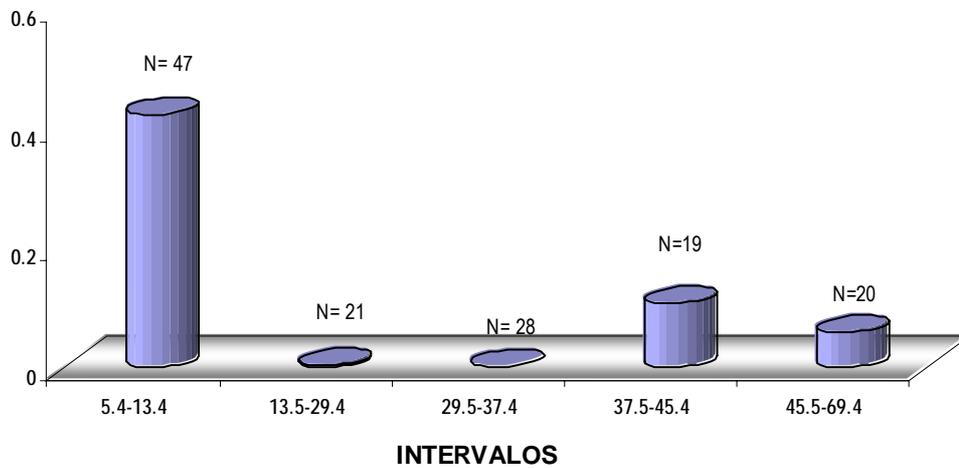


Figura 29. Amplitud trófica del pargo amarillo por intervalos de tallas en la bahía de La Paz.

8.2.2 SOBREPOSICIÓN DE DIETA

De acuerdo con el índice de Morisita-Horn, se observó una mayor sobreposición en la dieta entre machos y hembras ($C\lambda = 0.999$), tanto para la temporada cálida como para la fría, con valores de 0.997 y 0.990 respectivamente. En cambio no existe sobreposición alguna entre juveniles y adultos en ninguna de las temporadas, obteniéndose valores menores de 0.1, tal como se muestra en la figura 30.

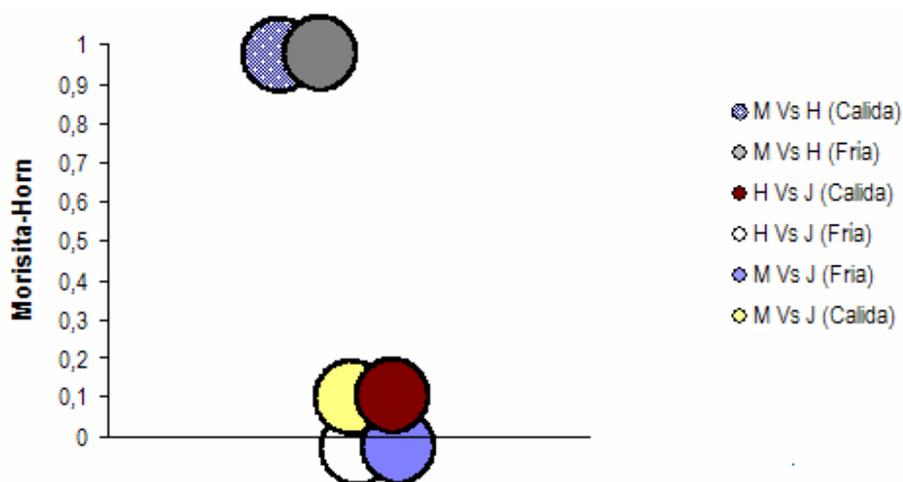


Figura 30. Sobreposición trófica del pargo amarillo por sexo y temporada.

M: machos; H: hembras; J: juveniles.

En cuanto a los intervalos de tallas se pudo observar una sobreposición en la dieta a partir del cuarto intervalo, con valores de $C\lambda$ que van desde 0.69 hasta 0.99, tal como se observa en la figura 31.

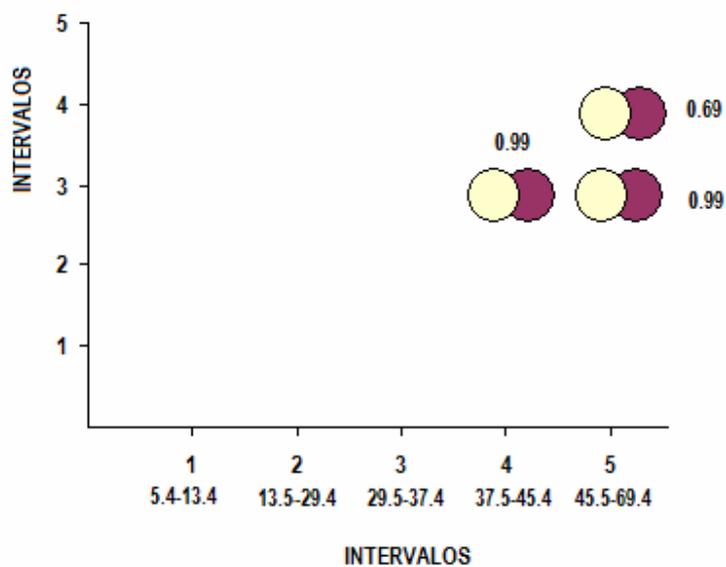


Figura 31. Sobreposición trófica del pargo amarillo por intervalo de talla.

9. DISCUSIÓN

9.1. ESTADO DE DIGESTIÓN Y GRADO DE REPLECIÓN

Se ha documentado que la elevada proporción de estómagos vacíos (55%) puede ser atribuida a dos factores: 1) Producto de la expulsión violenta del alimento, causada por la contracción de los músculos esofágicos como reacción del animal a la violencia de la captura (Rojas, 1997); 2) Debido al método de captura utilizado por parte de los pescadores, ya que colocan las redes (agalleras) durante el atardecer y son revisadas hasta la mañana siguiente, motivo por el cual los organismos que fueron capturados durante la tarde, continuaron con sus procesos digestivos, degradando totalmente el alimento ingerido. Dicho comportamiento se acentúa principalmente durante los meses de verano en el cual el proceso de digestión es más acelerado (Claro, 1983).

Reshetnikov *et al.*, (1974) realizaron un experimento en el cual determinan el ritmo alimentario y velocidad de digestión de algunos depredadores tropicales, dentro de los cuales figuran los siguiente lutjánidos: cají (*L. apodus*), cubera (*L. cyanopterus*), jocú (*L. jocu*), caballero (*L. griseus*). Los ejemplares utilizados eran en su mayoría juveniles, los cuales fueron alimentados con dos tipos de presas, la manjúa (*Jenkinsia lamprotaenia*) pez pequeño que posee escamas que se sueltan fácilmente y la sardina (*Harengula* spp) quien posee un esqueleto más consistente y se encuentra cubierta por una densa capa de escamas. Las presas fueron totalmente digeridas de manera diferencial, es decir, la manjúa fue digerida en un periodo de 8-14 horas, mientras que la sardina tardó de 20 a 48 horas. Resulta evidente que el periodo de digestión es muy extremo en ambos casos; sin embargo hay que tomar en cuenta que durante el verano (20-30 °C) dichas especies digieren a sus presas en un menor tiempo, siendo de 8 a 10 horas para la manjúa y de 20 a 24 horas para la sardina; mientras que durante el invierno (21-22 °C) dicho proceso se aletarga de 10 a 14 horas para la manjúa y de 22 a 48 horas para la sardina (Reshetnikov *et al.*, 1974).

Teniendo en cuenta lo anterior es posible conocer la hora a la cual se alimenta un depredador, así como el tiempo transcurrido desde que la presa fue ingerida. No obstante, es importante considerar que la velocidad de digestión no solo depende de la temperatura, sino también del tipo de depredador, de su tamaño y edad, del tipo de presa y de la intensidad de su cubierta de escamas. Otro aspecto que

hay que tomar en cuenta es que la velocidad de digestión de los peces tropicales es mayor que en los peces de aguas templadas y septentrionales, lo cual está relacionado con las altas temperaturas de la zona tropical, motivo por el cual antes de hacer cualquier inferencia es necesario considerar los puntos anteriores.

Reshetnikov *et al.*, (1974), así como Duarte y García (1999) coinciden en que la velocidad de digestión, al consumir la manjúa concuerda con el ritmo alimentario de los lutjánidos, los cuales se alimentan durante el anochecer de los cardúmenes que se dirigen mar afuera y al amanecer sus estómagos están vacíos y en condiciones de consumir de nuevo otra presa.

Con base en lo anterior y considerando el alto grado de digestión de los contenidos estomacales registrado en el presente estudio, además que la mayoría de las ocasiones los ejemplares fueron capturados durante el día, lo cual coincide con lo encontrado por varios autores (Claro, 1983; Bermúdez-Almada *et al.*, 1985; Duarte y García, 1999), quienes reportan que algunas especies de pargo no solo limitan su actividad alimenticia a las horas de la noche, sino que también pueden alimentarse durante el día. De hecho dicho comportamiento de alimentación diurna se observó por el propio grupo de trabajo en las localidades de estudio. Asimismo, ha sido observado frecuentemente en estudios de censos visuales realizados dentro de la bahía (Gutiérrez-Sánchez *com. Pers*; Rodríguez-Romero *et al.*, 2005 en prensa).

Los peces presentan menor actividad locomotora o de movimiento durante los periodos fríos, pero también se tiene que tomar en cuenta la disponibilidad de los recursos alimenticios en la Bahía de la Paz. Estudios realizados por De la Cruz Sosa (2004) y Rodríguez-Romero *et al.*, (2005, en prensa), han observado que la mayor abundancia y riqueza de especies de peces y su fauna asociada se encuentra durante los periodos cálidos en zonas rocosas y áreas de manglares dentro de la bahía, siendo también un aspecto importante para relacionar la disponibilidad de los recursos alimenticios. En relación a esto, Rodríguez-Romero (2002) en un estudio realizado en la Isla Espíritu Santo (zona donde se incluyeron 3 estaciones del presente estudio) encuentra que la heterogeneidad espacial, de profundidad, temperatura, etc., permiten que coincidan las condiciones para incrementar la fauna y flora marina y por ende la disponibilidad de alimento y refugios en las zonas de manglares en donde usualmente se capturaron los juveniles de pargo amarillo. Precisamente en esta zona se observaron

dichas diferencias en donde *L. argentiventris* aprovecha las condiciones idóneas para aprovechar los recursos alimenticios que le permiten un mejor éxito en la captura de sus presas.

9.2. ESPECTRO TRÓFICO DEL PARGO AMARILLO

Es común encontrar señalado en diversos trabajos la gran presión predatoria que ejercen los pargos sobre los crustáceos, así como en algunas especies de peces (Claro y Lapin, 1971; Claro, 1981; Guevara *et al.*, 1994; Duarte y García, 1999), lo cual es respaldado por los resultados obtenidos en el presente trabajo. Claro (1983) menciona que la distribución y diversidad de las presas sugiere que los pargos en general poseen un amplio espectro de recursos alimenticios, el cual les proporciona una considerable resistencia a los disturbios de su hábitat trófico. Esto se observa claramente en el caso de la especie *L. analis*, para la cual se registran un total de 106 tipos presas (Duarte y García, 1999), sin embargo, al comparar dicho espectro alimenticio con el de otras especies como *L. colorado* (30 ítems) (Rojas, 1997), *L. synagris* (30 ítems) (Sámano-Zapata *et al.*, 1998), *L. guttatus* (27 ítems) y *L. griseus* (22 ítems) (Sámano-Zapata *et al.*, 1998); *L. guttatus* (28 ítems) (Rojas, 1996) *L. guttatus* (88 ítems) (Rojas-Herrera y Chiappa-Carrara, 2002); *L. apodus* (11 ítems) (Rooker, 1995), e incluso con el del pargo amarillo (presente estudio) (56 ítems), éste resulta ser restringido.

Como se puede observar en las comparaciones anteriores el número de especies presa cabía por especie e incluso dentro de la misma especie en diferentes localidades. En el caso de *L. argentiventris* los resultados obtenidos en el presente trabajo indican que, en la Bahía de La Paz, esta especie se alimenta de una gran variedad de presas, dentro de las cuales predominan los peces y los crustáceos. Varias especies de la familia Lutjanidae que también basan su alimentación en estos grupos han sido considerados como depredadores generalistas y facultativos (Moseley, 1966; Rojas, 1996; Saucedo y Lozano *et al.*, 1999; Saucedo-Lozano y Chiappa-Carrara, 2000).

El espectro trófico demuestra que *L. argentiventris* es un depredador carnívoro-polífago que consume en su mayoría organismos de hábitos bentónicos (e.j. *P. analis*, *P. margaritatus*, *Synodus* spp, camarones peneidos, *Squilla tiburonensis*, *S. hancoki*, *P. xantusii* sp. etc.) y en su minoría de especies pelágicas (misidáceos), aunque puede alimentarse de organismos que no se encuentran en estrecha relación con el bentos. No obstante, en términos generales, es una especie oportunista que ajustan sus

dietas a las condiciones específicas de la base alimenticia local. Dicha plasticidad ha sido observada en otras especies como *L. guttatus* (Maravilla-Díaz, 2001) y *L. synagris* (Samano-Zapata *et al.* 1998).

Funes y Matal (1989) en su estudio realizado en El Salvador, describen al pargo amarillo como un depredador carnívoro-polífago que se alimenta en forma continua a través del año preferentemente de crustáceos, independientemente de la talla y grado de madurez del depredador. En el presente trabajo se pudo comprobar el consumo de crustáceos a lo largo del año; sin embargo, cabe destacar que los crustáceos sólo constituyen el componente alimenticio de mayor importancia durante el estadio juvenil, ya que en estado adulto estos son reemplazados por los peces, principalmente de dos presas (huevos de lenguado y la sardina *Harengula thrissina*). Algunos autores mencionan que existen notables diferencias en la composición de la dieta de algunas especies de pargos entre diferentes localidades, lo cual indica la estrecha relación de dichas especies con la fauna local, por lo que probablemente el consumo preferencial de dichas presas se deba a su abundancia y fácil disponibilidad, lo cual repercute en un menor gasto energético diferencial. Además se podría considerar como una estrategia que repercute en el depredador para garantizar la subsistencia y minimizar la competencia a nivel de hábitat en estadios juveniles, ya que por lo general se presentan en cardúmenes pequeños y ampliamente distribuidos entre las raíces de los mangles, capturando sus presas durante el cambio de marea (Rodríguez-Romero *Com. Pers.*).

Algunas de las presas como (*U. pugettensis*, *Squilla* spp, camarones peneidos, *Mithrax* spp., *Herbstia camptacantha*), que durante el día se refugian en cuevas, grietas y debajo de rocas, incluso pueden llegar a enterrarse en el lodo, saliendo sólo en los periodos de oscuridad para alimentarse como es el caso de *U. pugettensis*. Es importante mencionar que algunas de estas especies pueden estar asociadas a raíces de mangles como es el caso de *Upogebia pugettensis* o arrecifes coralinos (*Porites* spp.) como *Mithrax* spp y *Herbstia camptacantha*, zonas donde habita *L. argentiventris*, motivo por el cual no resulta sorprendente encontrarlos en la dieta de dicho pargo (Allen y Robertson, 1994; Hendrickx, 1999).

Aunque la importancia de los Braquiuros en la dieta del pargo amarillo es evidente, éste puede ser subestimado debido a la gran velocidad con la cual se realiza la digestión (Duarte y García, 1999),

como se observó en el caso de los juveniles, donde la MONI fue el componente más importante; sin embargo dicha categoría no corresponde a ninguna presa en específico, sino que es el resultado del proceso de digestión en un estado muy avanzado. Las especies de la familia de braquiuros, se caracterizan por ser organismos de fondo o nadadores débiles y su importancia en la dieta concuerda con el hecho de que el pargo amarillo realiza un comportamiento de forrajeo (Duarte y García 1999).

Hobson (1968) encontró dos picos de alimentación en los peces depredadores del Golfo de California: al atardecer, el cual comienza una hora antes de la puesta del sol y termina 20-30 minutos después y otra al amanecer, la cual comienza 20-30 minutos antes de la salida del sol y termina 2-3 horas después. Esto puede ser contrastado con el comportamiento de una de las presas de mayor importancia en el pargo amarillo (*H. thrissina*) quien es considerada como un buen indicador de la actividad crepuscular en el Golfo de California. Durante este periodo cuando las presas, que en este caso la sardina *Harengula thrissina* se encuentra más vulnerable al tipo de ataque del pargo amarillo.

Al respecto, Reshetnikov y colaboradores (1974) mencionan que probablemente los pargos se alimentan de sardinas por la mañana cuando estas llegan a los manglares desde el mar, y por segunda vez al caer la tarde, cuando migran masivamente al mar abierto. Los lutjánidos manifiestan gran actividad a estas horas y con frecuencia atacan los cardúmenes de sardinas. De hecho observaciones directas submarinas permitieron comprobar que a estas horas, ocurre un aumento en la actividad de los lutjánidos, los cuales se desplazan sobre una zona mayor a lo largo de la línea de mangles y arrecifes atacando a sus presas de vez en cuando. Tras el periodo alimentario vespertino, los depredadores digieren su presa durante la noche y por la mañana los lutjánidos están en condiciones de atacar de nuevo a los cardúmenes que van llegando al manglar; sin embargo, es necesario considerar que no sólo se alimentan de peces, sino también de crustáceos de hábitos nocturnos como *U. pugettensis* y algunos braquiuros.

Moseley (1966) y Rojas (1997) plantean que la abundancia natural de un determinado grupo alimenticio es un factor biológico que podría haber favorecido ciertos ajustes evolutivos llevados a cabo por ciertas especies. En el caso particular del pargo amarillo (*L. argentiventris*) se observa un desarrollo de su estrategia alimenticia, misma que involucra una especialización de su dieta asociada a ventajas de tipo energéticas, enfocadas al consumo de huevos de lenguado. Además por el tipo y abundancia de

la presa objeto del consumo, el tiempo de búsqueda (costo energético) se reduce, posibilitando la canalización de un mayor porcentaje de energía hacia el crecimiento. Este evento coincide con lo propuesto por la teoría del forrajeo óptimo (TFO), ya que con el incremento en tamaño, los depredadores tienden a consumir presas de mayor contenido energético, maximizando así el ahorro energético (Duarte y García, 1999). Esto se observa de una manera más clara al contrastar lo anterior con el hecho de que los huevos de lenguado como principal fuente alimenticia del pargo amarillo posee como principal característica un elevado contenido energético (proteínas y lípidos) (Rosenberg, *com pers*, 2004), además de una relativa facilidad para su obtención. Asimismo, cabe destacar que en los estudios de hábitos alimenticios de pargos revisados para el presente trabajo, ninguno registra como presa algún tipo de huevos, por lo que este tipo de especialización merece mayor atención hacia la selección del pargo amarillo para consumir este tipo de presas.

Considerando que los pargos no poseen una dentadura adecuada para romper las conchas duras de los moluscos bivalvos (Claro, 1981), no es sorprendente que los moluscos constituyan solo un grupo que aparece en la dieta de los pargos de manera ocasional, a excepción de *L. colorado*, quien incluye este tipo de presas en su dieta de manera importante (Rojas, 1997). Sin embargo hay que tomar en cuenta que también existen moluscos de cuerpo suave como los cefalópodos, mismos que presentan una mayor susceptibilidad a ser capturados, tal es el caso de *Dosidicus gigas*.

Las algas, así como otros tipo de materia vegetal aparecen ocasionalmente en los estómagos de algunos pargos como el de *L. analis* e incluso en el de *L. argentiventris*, lo cual puede ser producto de la ingesta accidental de esta, cuando se alimenta de su presa principal (Rojas, 1997; Duarte y García, 1999). Sin embargo, muchos autores reportan la presencia de éste tipo de material en los estómagos de lutjánidos, con una ocurrencia desde el 2% hasta un 23%, por lo que actualmente se desconoce el papel que juegue la materia vegetal en la nutrición de estos animales (Duarte y García, 1999).

Rojas (1997) menciona que la reducida ingestión de otros grupos alimenticios como moluscos bivalvos, equinodermos, anélidos, coincide con lo registrado para otras especies de lutjánidos.

9.3. ESPECTRO ESTACIONAL

El consumo de crustáceos en forma continua a lo largo del año ha sido registrada en adultos de *L. guttatus* y en juveniles de *L. synagris* y *L. analis* (Claro, 1981), *L. aya* (Moseley, 1966) e incluso para *L. argentiventris* (Funes y Matal, 1989), lo cual concuerda con lo encontrado en el presente trabajo, sin embargo es posible observar una clara diferencia entre el tipo de alimentación que realiza durante la temporada cálida y la fría, siendo en la primera los huevos de pleuronectiformes la presa principal, mientras que durante la temporada fría se observa una diversificación en su espectro trófico por la incorporación importante de algunos crustáceos como los misidáceos; no obstante, la sardineta plumilla (*Harengula thrissina*) representa la presa de mayor importancia.

Diversos autores mencionan que los cambios temporales y espaciales son muy frecuentes en los peces, debido principalmente a la disponibilidad de los recursos alimenticios (Winemiller, 1990), cambios ambientales y de complejas interacciones ecológicas. Dicha disponibilidad de recursos esta sujeta principalmente a las condiciones climáticas, ya que de éstas depende la abundancia de las especies presa (Sierra *et al.*, 1994). Durante la temporada cálida los pargos se alimentaron principalmente de huevos de lenguado y es en esta época cuando se presenta un desarrollo importante del alga *Sargasum* spp, especie que dominan en número y biomasa sobre otras especies de algas a lo largo del Golfo de California y de manera más específica en la Bahía de La Paz, formando grandes prados en la zona intermareal y submareal (Hernández-Carmona *et al.*, 1990), brindando alimento, protección y zona de crianza para una gran variedad de peces, incluyendo a los pleuronectiformes (peces planos).

Acéves-Medina (1992) menciona que los Pleuronectiformes es un grupo de peces demersales con hábitos carnívoros que se encuentran presentes en todos los mares y océanos del mundo; con algunas excepciones, los huevos de pleuronectiformes son pelágicos, redondos, con un vitelo homogéneo, un espacio perivitelino angosto y un corion sin ornamentación. Con base en dichas características fue posible identificar que los huevos encontrados en los estómagos de pargo amarillo correspondían a algún tipo de pleuronectiforme, sin embargo, hasta la fecha no existe suficiente información a lo que se refiere a la descripción de huevos y larvas de estas especie, lo que se traduce en una carencia de

conocimientos, tomando en cuenta que existen 520 especies de lenguados descritas, de las cuales 159 son conocidas a nivel larvario y únicamente 80 huevos de éstas pueden ser identificados a nivel específico, por lo que resulta complicada la identificación de los huevos encontrados en el contenido estomacal de *L. argentiventris*.

A pesar de que se sabe que la mayoría de los huevos de pleuronectiformes son pelágicos, existe una pequeña porción que no lo son, como es el caso de los huevos de los cuales se alimenta el pargo amarillo, mismos que se encontraron cubiertos por una especie de red que los mantenía unidos y adheridos al sustrato. Al revisar los contenidos estomacales que contenían los huevos se pudo observar láminas de *Sargassum* spp., motivo por el cual se especula que se encontraban en estrecha relación con las algas.

Claro (1983) menciona que durante el verano, en algunas especies de pargos se presenta un aumento en la intensidad de alimentación, lo cual esté probablemente relacionado con el aumento en la temperatura e influye de manera importante sobre la intensidad de los procesos metabólicos. Por otra parte, esta etapa sigue al periodo de reproducción, lo cual permite una pronta recuperación fisiológica de los progenitores, e incluso permite acelerar el ritmo de crecimiento.

Durante la temporada fría se observó que el pargo amarillo se alimenta principalmente de *Harengula thrissina*, especie epipelágica que forma densos cardúmenes a lo largo de la costa y en zonas estuarinas con salinidades ligeramente menores a la del agua de mar (Fishbase, 2004). Sánchez-Velasco *et al.*, (2003) y Armenta-Matínez (2004) mencionan que las larvas de dicha especie y por ende los adultos se localizan dentro de la bahía con máximos en las costas del complejo insular Espíritu Santo (zona de muestreo) asociados a bajas temperaturas y altas concentraciones de plancton.

9.4. ESPECTRO TRÓFICO POR SEXOS

En el presente estudio no se observaron diferencias en el espectro trófico entre machos y hembras, debido a que ambos registraron como presa principal a los huevos de lenguados durante la temporada fría y a la sardineta plumilla (*H. thrissina*) durante la época fría. Sin embargo, es posible

observar una ligera diferencia en la proporción de crustáceos, siendo mayor su consumo por parte de las hembras que de los machos. Este tipo de resultados ha sido reportado para otras especies como *L. analis* y *L. jocu*, *L. cyanopterus* (Guevara *et al.*, 1994) y *L. peru* (Santamaría-Miranda, 1998).

Resulta clara la diferencia del espectro trófico entre adultos y juveniles, lo cual se debe probablemente al tipo de hábitat en el cual se desarrollan. En cuanto a los juveniles se pudo observar una preferencia muy marcada al consumo de crustáceos, comportamiento que se mantuvo a lo largo de todo el año; mientras que en los adultos se observó una marcada preferencia al consumo de huevos de lenguado y *H. thrissina*.

Como se mencionó anteriormente el componente principal en la dieta de los juveniles del pargo amarillo fue la materia orgánica no identificada (MONI), sin embargo, Barco-Futch y Bruger (1976) mencionan que en algunas ocasiones los crustáceos pueden ser subestimados debido a que estos son digeridos con mayor velocidad que otras presas como lo son los peces.

Upogebia pugettensis como presa principal habita en zonas fangosas y arenosas de la zona intermareal, pudiéndose encontrar en zonas estuarinas y de manglar principalmente, esto debido a su tipo de alimentación netamente detritívora, encontrando en estas zonas una gran abundancia de su alimento. Construye madrigueras excavando en el fondo hasta una profundidad máxima de 1m, saliendo de estas durante la noche para alimentarse (Horning *et al.*, 1989; Griffen *et al.*, 2004). Dicha especie ha sido reportada para el Golfo de California.

9.5. ESPECTRO TRÓFICO POR TALLAS

El cambio de hábitos alimenticios que sucede entre juveniles y adultos en la familia Lutjanidae ha sido reportado en diversas especies como *L. colorado*, Rojas (1996); *L. guttatus*, Rojas (1986a); *L. synagris* y *L. griseus*, Sámano-Zapata *et al.*, (1998); *L. guttatus*, Maravilla-Díaz (2001); Franks y VanderKooy (2000); Rojas-Herrera y Chiappa-Carrara (2002). En el caso de *L. argentiventris* se pudo observar un cambio importante en su dieta en función del desarrollo ontogénico, ya que durante el estadio juvenil los crustáceos constituyen la presa de mayor importancia; mientras que los adultos se alimentan principalmente de peces o derivados de ellos (huevos).

Rojas (1996, 1997) menciona que dicho cambio puede estar asociado con la disminución espacial en la capacidad depredadora, ya que al abandonar la zona estuarina e invadir aguas más profundas, deja de ser un depredador activo de la columna de agua (capacidad adquirida durante la fase juvenil) y restringe su acción depredadora a una pequeña porción de la zona béntica. Dicho comportamiento ha sido reportado para el pargo colorado (*L. colorado*), el pargo de la mancha (*L. guttatus*), así como para el pargo amarillo (*L. argentiventris*) (Funes y Matal, 1989; Rojas 1996; Rojas 1997).

Sánchez (1994) y Sierra (1996) mencionan que las fases juveniles de los miembros de la familia Lutjanidae son depredadores de crustáceos bentónicos (pequeños camarones y cangrejos) y de postlarvas, así como de pequeños juveniles de peces, los cuales se encuentran asociados a la vegetación acuática, ya que viven muy cerca de las raíces de mangle, sobre fondos lodosos, aunque en algunas ocasiones es posible encontrarlos nadando en canales abiertos, arenosos y poco profundos.

De acuerdo con Rojas (1997) la asociación de mangle-organismo, presenta una forma de transporte activo de organismos. En el caso de *L. colorado* éste mecanismo es numéricamente muy importante, ya que los peces y crustáceos que utilizan esta forma de transporte además de ser objeto de depredación son abundantes en su dieta.

Los cambios alimenticios con respecto al crecimiento pueden estar relacionados con cambios morfológicos, con las características de la base alimenticia en cada biotopo y sus variaciones estacionales. Por ejemplo, se observó que ejemplares de *L. bohar* de tallas pequeñas (< a 20 cm) consumen principalmente peces, pero con el incremento de talla, migran a zonas donde los cangrejos y cefalópodos son los grupos más abundantes (Rojas 1996). En cambio, *L. argentiventris* permanece en zonas de manglar alimentándose principalmente de crustáceos y con el incremento de tallas, migran hacia zonas donde los huevos de lenguados y *H. thrissina* son más abundantes.

Resulta curioso el hecho de que en el segundo intervalo (13.5-29.4) aparezca *Benthosema* spp. como una de las especies presas de mayor importancia, siendo que dicha especie habita en zonas profundas (Fishbase, 2004); no obstante, es necesario especificar que la mayoría de las muestras para

este intervalo fueron colectadas cerca de la lobera, localidad que se caracteriza por poseer una zona de gran profundidad, donde habita dicha especie. Asimismo, se sabe que *Benthoosema* spp. realiza migraciones verticales durante la noche, por lo que probablemente es en ese momento en el cual el pargo amarillo puede acceder a ella (Rodríguez-Romero *com pers.*, 2004).

Los crustáceos desempeñan un papel muy importante en la dieta del pargo amarillo, principalmente durante los primeros estadios de desarrollo y se observó que esta especie manifiesta su carácter ictiófago cuando los juveniles alcanzan los 8 cm de longitud (Fig. 32). Este consumo temprano de peces ha sido reportado para otras especies como *O. chrysurus* y *L. synagris*, quienes comienzan a alimentarse de peces a una longitud de 7 y 7-11 cm respectivamente (Rojas 1996).

Sierra (1996) menciona que los juveniles de pargos al alcanzar el primer año de vida dirigen su alimentación hacia aquellos organismos que constituyen sus bases alimentarias cuando son adultos, ya que esta rápida transición hacia el tipo de alimentación adulta es un mecanismo para evitar la sobreposición de las dietas.

Un aspecto importante que hay que tomar en cuenta es que al alcanzar los pargos amarillos los 500g, cuando el organismo mide aproximadamente entre 26 y 28 cm, se presenta la diferenciación sexual, por lo que algunos autores como Starck (1971) y Maravilla-Díaz (2001) consideran que ambos cambios se encuentran estrechamente relacionados, ya que la adquisición de la capacidad reproductiva trae consigo cambios en las demandas energéticas, las cuales son suplidas por los peces, por tal motivo se dice que en los pargos se observa la diferenciación sexual y la madurez cuando se inicia el consumo de peces. En este caso quizás en este cambio alimenticio se presente a longitudes poco mayores, tal como se observa en la figura 32.

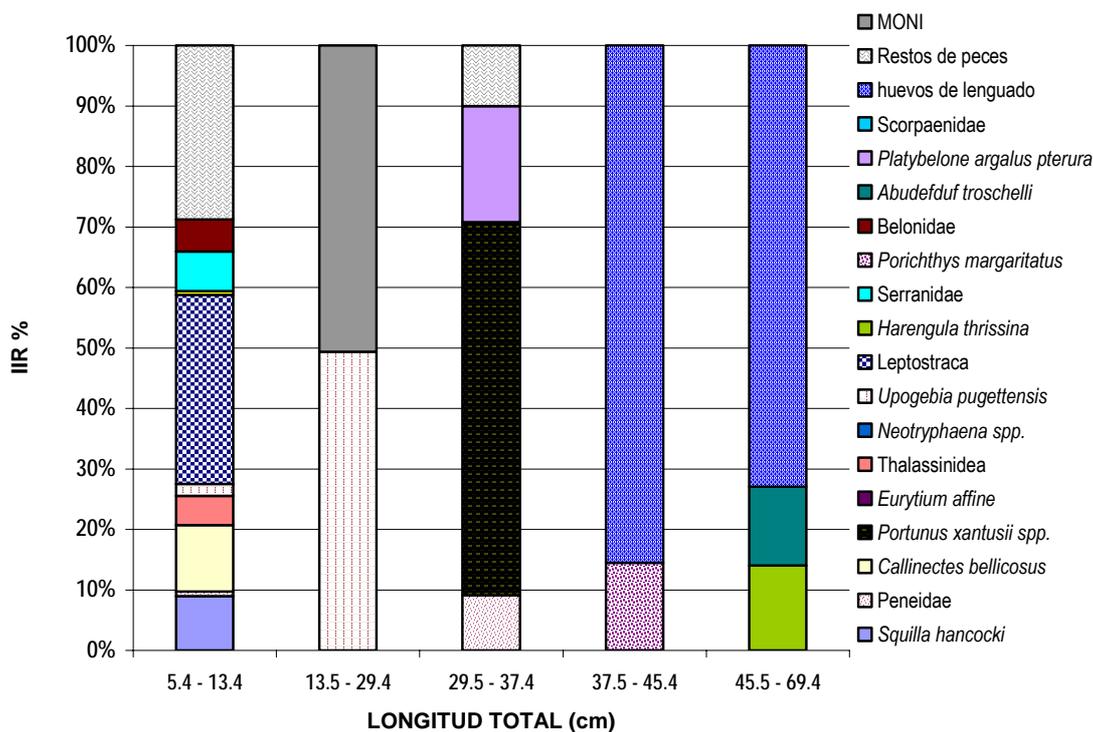


Figura 32. Proporción del consumo de grupos presa por intervalo de talla.

9.6. ANÁLISIS ECOLÓGICO

9.6.1. AMPLITUD TRÓFICA..

La presencia de 56 componentes alimenticios dentro del espectro trófico del pargo amarillo evidencia su gran capacidad depredadora para alimentarse de una amplia gama de presas, por lo cual se esperaría que presentase una gran amplitud trófica, tal como se plantea en la hipótesis; sin embargo muestra un consumo preferencial hacia ciertos tipos presa, motivo por el cual es considerado como un depredador especialista de acuerdo con el índice de Levin. Este mismo resultado se obtuvo tanto para machos, hembras y juveniles en ambas temporadas (cálida y fría).

Es importante mencionar que dicho índice utiliza el número de cada presa y dado que los huevos de lenguado son muy numerosos dicho resultado podría estar sesgado si se consideramos de

esta manera. No obstante, se realizó un ejercicio en el cual se utilizaba la frecuencia de lugar del número, pero el resultado fue el mismo, ya que dicha presa también fue muy frecuente.

Al revisar diversos estudios que incluyen los hábitos alimenticios de algunas especies de pargo, resalta a la vista la falta de comparación entre sexos y en muy pocos estudios se aborda la sobreposición de la dieta entre sexos y estadios de desarrollo.

9.6.2. TRASLAPLO TRÓFICO

El traslapo de dietas se define como el “uso típicamente al mismo tiempo por más de un organismo, del recurso sin importar su abundancia (Zaret y Rand, 1971). Sin embargo, otros autores sugieren que el traslapo de nicho (en este caso del recurso alimenticio), como una medida de coexistencia más que de competencia. Por otro lado Pianka (1974) señala que la sobreposición de nicho será importante solo si el recurso en cuestión se encuentra en aporte escaso.

Al comparar la dieta entre sexos se observó que no existen diferencias importantes en la dieta, de manera que el traslapo trófico es muy elevado ($\lambda = 0.99$), debido al consumo en común de 14 presas, siendo los huevos de lenguado misidáceos y *H. thrissina* las de mayor importancia en ambos sexos. Un aspecto importante es que no existe traslapo entre adultos y juveniles, lo cual puede ser atribuido a las diferencias en el hábitat en el cual se desarrolla cada estadio. Zaret y Rand (1971) mencionan que la variabilidad del hábitat y la alimentación de los recursos promueven interacciones bióticas fuertes y en consecuencia las especies desarrollan mecanismos que les permiten interactuar por alimento y como por espacio, lo cual podría justificar la distribución de los diferentes estadios de desarrollo ontogenético del pargo amarillo.

Zaret y Rand (1971) señalan que el traslapo de nicho trófico se incrementa cuando la disposición de un determinado recurso alimenticio también lo hace; sin embargo, para el pargo amarillo sería necesario evaluar si el recurso de presas está limitado o no.

10. CONCLUSIONES

- El pargo amarillo es una especie bentónica que durante su fase juvenil depende en gran parte de las zonas estuarinas asociadas a zonas de manglar, las cuales corresponden a sus áreas de crianza, alimentación y protección.
- El pargo amarillo es un depredador carnívoro-polífago que consume en su mayoría organismos de hábitos bentónicos (e.j. *Upogebia pugettensis*, huevos de lenguado, *P. analis*, *P. margaritatus*, *Synodus* spp, camarones peneidos, *Squilla tiburonensis*, *S. hancoki*, etc.) y en una menor proporción especies pelágicas.
- Se observó un consumo preferencial enfocado hacia los huevos de lenguados durante la temporada cálida y sobre *Harengula thrissina* durante la fría. Dicha información resulta de gran importancia en el ámbito acuacultural, puesto que se han evidenciado las pesas de mayor importancia en la dieta de dicho pargo.
- Los juveniles del pargo amarillo se alimentan principalmente de crustáceos, donde *Upogebia pugettensis* es la presa principal. Sin embargo, es importante resaltar que al alcanzar los 8 cm de longitud total, muestran un cambio importante en su alimentación, al incorporar peces en su dieta.
- Se observó un cambio en los hábitos alimenticios entre juveniles y adultos, donde los primeros se alimentan principalmente de crustáceos. mientras que los adultos se alimentan reducen el consumo de crustáceos e incrementa el de peces y huevos de lenguados.
- Se observó un traslapo significativo en la dieta del pargo amarillo de *L. argentiventris* entre sexos; sin embargo, no se encontró sobreposición entre juveniles y adultos, debido probablemente a los diferentes habitats en los cuales se desarrollan.
- Se observó que conforme se incrementa la talla (aproximadamente entre 37.5 cm) se presenta un traslapo trófico, aproximadamente al alcanza los 37.5 cm de longitud total.

11. RECOMENDACIONES

- Establecer diversas estaciones de muestreo, realizando visitas mensuales, esto con la finalidad de observar si existen diferencias en la alimentación de los organismos que habitan por ejemplo la isla Espíritu Santo y los de San Juan de la Costa, ya que se ha reportado que el espectro trófico de algunas especies de pargos puede variar incluso dentro zonas cercanas.
- Verificar el estadio de desarrollo de cada uno de los ejemplares capturados, para hacer inferencias posteriores en función de su estadio de madurez.
- Resultaría interesante realizar un estudio sobre los hábitos alimenticios del pargo cenizo (*L. novemfasciatus*) ya que esta especie se observó en todos los lugares en los cuales se colectaron los ejemplares de *L. argentiventris* y por medio de éste saber si existe sobreposición de dietas, competencia, etc.

12. LITERATURA CONSULTADA

- Abitia-Cárdenas, C., J. Rodríguez-Romero, F. Galván-Magaña, J. De La Cruz, A. y H. Chávez-Ramos. 1994. Lista sistemática de la ictiofauna de Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. *Ciencias Marinas*. 20(2): 159-181.
- Acéves-Medina, G. 1992. Análisis espacio-temporal de la distribución y abundancia de larvas de pleuronectíformes en el Golfo de California. Periodo 1984-1986. *Tesis de Maestría*. CICIMAR-IPN. 62 pp.
- Aguilar-Betancourt, C., G. González-Sansón y T. Veledo-Alemán. 1992. Alimentación natural de juveniles de la rabiludia (*Ocyurus chrysurus* (Bloch)) en una zona de la plataforma suroccidental de Cuba. *Revista de Investigaciones Marinas*. 13(3): 243-253.
- Allen, G. R. 1987. Sinopsis of the circuntropical fish genus *Lutjanus* (Lutjanidae). En: J.J. Polovina and S. Ralston (eds). *Tropical Snappers and Groupers: biology and Fisheries Managment*. Westview Press, Blouder. 33-87 pp.
- Allen, G.R. y D.R. Robertson, 1994. *Fishes of the tropical eastern Pacific*. Univ. Hawaii Press, Honolulu. 332 pp.
- Anderson, W.D. 1987. Systematics of the fishes of the family Lutjanidae Perciformes: Percoidei, the Snapper. En: J.J. Polovina and S. Ralston (eds.) *Tropical Snappers and Grupers; Biology and Fisheries Managment*. Westview Press. EUA. 1-31 pp.
- Armenta-Martinez. 2004. Composición y distribución de larvas de peces en la bahía de La Paz (Golfo de California) durante épocas climáticas extremas (verano 2001- invierno 2002). *Tesis de licenciatura*. UABCS. 73 pp.
- Balart, P.F., J.L. Castro, A., D. Aurióles, G., F. Garcia, R. y C.Villavicencio, G. 1995. Adiciones a la ictiofauna de Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. *Hidrobiológica (México)*. 5(1-2): 79-85.
- Barco-Futch, R. y G. Bruger. 1976. Age, growth, and reproduction of red snapper in Florida waters. Reimpreso en: *Colloquium on snappers- Groupers fishery resource of the western Central Atlantic Ocean*. Florida Sea Collage program report. No. 17 :165-184.
- Bastida-Zavala. 1991. Poliquetos (Annelida:Polychaeta) del sureste de la bahía de La Paz, B.C.S. México. *Tesis de licenciatura*. UABCS. 130 pp.
- Berdegúe, A. 1956. *Peces de importancia comercial en las costas noroccidental de México*. Sría. de Marina. Div. Gral. Pesca. Ind. Com. México. 345 pp.

- Bermúdez-Almada, B. y G. García-Laguna. 1985. Hábitos alimenticios en los peces de las zonas rocosas de La Bahía de La Paz, B.C.S. *Tesis de licenciatura*. UNAM. México. 259 pp.
- Bocanegra-Castillo, N., L. Abitia-Cárdenas y F. Galván-Magaña. 2000. Espectro trófico de la berrugata californiana *Menticirrhus undulatus* de la Laguna Ojo de Liebre, Baja California Sur, México. *Ciencias Marinas*. 26(4): 659-675.
- Brusca, R. 1980. *Common intertidal invertebrates of the Gulf of California*. Univ. Arizona Press. Tucson, Arizona. 153 p.
- Castro-Aguirre, J.L. 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran las aguas continentales de México, con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Dir. Gral. Inst. Nal. Pesca. Depto. De pesca, México. *Serie Científica*, 19: 298.
- Castro-Aguirre, J y E. Balart. 1997. *Contribución al conocimiento de la ictiofauna de fondos blandos y someros de la ensenada y Bahía de La Paz, B.C.S.* En J. Urbán-Ramírez y M. Ramírez-Rodríguez, (eds.) *La Bahía de La Paz investigación y conservación*. UABCS-CICIMAR-SCRIPPS. México. 139-150 p.
- Claro, R. y V. Lapin. 1971. Algunos datos sobre la alimentación y dinámica de las grajas de la biajaiba *Lutjanus sinagris* (Linnaeus) en el Golfo de Batabampo, Plataforma sur de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba. Inst. de Oceanología. *Serie. Oceanología*. 10(1): 10-16.
- Claro, R., A. García-Cagide, J. García-Arteaga y L. Sierra. En Prensa: *Peculiaridades biológicas de Lutjanus jocu (Pises:Lutjanidae) en las zonas nororiental y suroccidental de la plataforma cubana*. Editorial Academia. Cuba.
- Claro, R. 1981. Ecología y ciclo de vida del pargo criollo *Lutjanus analis* (Cuvier), en la plataforma Cubana. *Inf. Cient. Téc. Biol. Pesq. Acad. Cienci. Cuba*. 186:1-83.
- Claro, R. 1983. Ecología y ciclo de vida de la rabirrubia, *Ocyurus chrysurus* (Bloch), en la plataforma cubana. I. Identidad, distribución, hábitat, reproducción y alimentación. 1-32 pp.
- Clothier, C. R. 1950. A key to some southern California fishes based on vertebral characters. Calif. Dep. Fish and Game. *Fisheries. Bulletin*. 79: 1-83.
- De la Cruz-Sosa, J. 2004. Caracterización íctica en 4 esteros de la Bahía de La Paz. *Tesis de licenciatura*. UAS. México. 58p.
- Díaz-Urbe, J. G. 1994. Análisis trófico del huachinango (*Lutjanus peru*) en las Bahías de La Paz y La Ventana, B.C.S., México. *Tesis de maestría*. CICESE. México. 57 p.

- Duarte, O. L., y A. García. 1999. Diet of the mutton snapper *Lutjanus analis* (Cuvier) from the gulf of salamanca, Colombia, Caribbean Sea. *Bulletin of Marine Science*. 65(2): 543-465.
- Eschmeyer, W.N., E.S. Herald y H. Hamman. 1983. *Pacific coast fishes*. Houghton, Mifflin Co. Boston. 367 pp.
- Fischer, W., Krupp, F., Sommer, C., K. Carpenter y K. V. Niem. 1995. *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental*. Roma. Vol III: 1201-1813 p.
- Franks, J. S. y K. VanderKoo. 2000. Feeding habits of juvenile lane snapper *Lutjanus synagris* from Mississippi coastal, with comments on the diet of gray snapper *Lutjanus griseus*. *Gulf and Caribbean Research*. 12:11-17.
- Funes, M. y M. Matal. 1989. Estudio sobre la reproducción y alimentación de la "Pargueta" *Lutjanus argentiventris* (Lutjanidae) en Los Cobanos, Depto. De Sonsonete, El Salvador, Centro América. *Tesis de licenciatura*. Universidad de El Salvador. 65 pp.
- Gerking, S. D. 1994. *Feeding ecology of fish*. Academic Press. EUA. 416 pp.
- Griffen, B., T. DeWitt y C. Langton. 2004. Particle removal rates by the mud shrimp *Upogebia pugettensis*, its burrow, and commensal clam: effects on estuarine phytoplankton abundance. *Marine Ecology Progress Series*. 263:223-263.
- Grimes, C.B. 1987. Reproductive biology of the Lutjanidae: A Review. En: Polovina, J. J. y S. Ralston (Eds). *Tropical Snappers and Groupers: biology and Fisheries managment*. Westview Presss Inc., Blounder. P 405-463.
- Guerrero-Tortolero, D. 1997. Efecto de la densidad de siembra de juveniles del pargo amarillo *Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869) cultivado en jaulas. *Tesis de maestría*. CICIMAR-IPN. México. 87 pp.
- Guerrero-Tortolero, D., Muhlia-Melo, A. y Rodríguez-Romero, J. 1999. Preliminary study on the effect of stocking density on growth and survival of the yellow snapper *Lutjanus argentiventris* confined in cages in tidal pond. *North American Journal of Aquaculture*. 61: 82-84.
- Guevara, E., A. Bosh, R. Suárez y R. Lalana. 1994. Alimentación natural de tres especies de pargo (Pisces:Lutjanidae) en el archipiélago de los Canarreos, Cuba. *Rev. Invest. Mar*. 15:63-72.
- Hendrickx, M. 1999. *Los cangrejos braquiuros (Crustacea: Brachyura: Majoidea y Parthenopodidae) del Pacífico mexicano*. Conabio. México. 274 pp.
- Hernández-Carmona, G., M. Casas-Valdez, C. Fajardo-León, I. Sánchez-Rodríguez y E. Rodríguez-Montesinos. 1990. Evaluación de *Sargassum* spp. En la Bahía de La Paz, B.C.S. México. *Investigaciones Mainas. CICIMAR*. 5(1): 11-18.

- Horning, S., A. Sterling y S. Smith. 1989. *Species profiles: Life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (Pacific northwest): Gost shrimp and blue mud shrimp*. EUA. 24pp.
- Hobson, E. S. 1968. *Predatory behavior of some shore fishes in the Gulf of California*. U.S Dept. Inter. Fish and Wildlife Serv. Bur. Sport. Fish. Rep. 73.
- Hyslop, J.E., 1980. Stomach contents analysis. A review of methods and their application. *Journal of Fisheries biology*. 17: 411-429.
- Iverson, L. K. y L. Pinkas. 1971. A pictorial guide to beak of certain eastern Pacific cephalopods. California Div. Fish and Game. *Fischery Bulletin* 152:83-105.
- Jiménez-Llascas, A., M. Obeso-Nieblas y D. Salas-de León. 1997. *Oceanografía física de La Bahía de La Paz, B.C.S.* En J. Urbán-Ramírez y M. Ramírez-Rodríguez, (eds.) *La Bahía de La Paz investigación y conservación*. UABCS-CICIMAR-SCRIPPS. México. 31-41 p.
- Krebs, C. 1986. *Ecología: Análisis experimental de la distribución y abundancia*. Ediciones Pirámide, S.A. Madrid. 1986. 430 p.
- Lagler, K., J. Bardach, R. Miller y D. Passino. 1984. *Ictiología*. AGT editor. México. 489 p.
- Langton, R. W. 1982. Diet overlap between the Atlantic cod *Gadus morhua*, silver hake *Merluccius bilinearis* and fifteen other northwest Atlantic finfish. U. S. National Marine Fishery Service. *Fischery Bulletin*. 80:745-759.
- Leventhal, K. 1982. *Foods habits of some commercial fish in the Gulf of Nicoya, Costa Rica*. Tropical research Program. 15 pp.
- Lindeman, R. L. 1942. The trophic dynamic aspect of ecology. *Ecology*. 23:399-418.
- Lozano, M. y X. Carrara. 2000. Natural feeding of juvenile *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) off the coast of Jalisco and Colima, Mexico. *Bol-Cent-Invest-Biol-Maracaibo*. 34(2):159-180.
- Maeda-Martínez, A. 1981. Composición, abundancia, diversidad y alimentación de la ictiofauna, en tres lagunas costeras del Golfo de California. *Tesis de Licenciatura*. Universidad Autónoma de Nuevo León. 140 pp.
- Martínez-Lagos, R. 2003. Maduración y desove del pargo amarillo *Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869) en condiciones controladas de temperatura y fotoperiodo. *Tesis de maestría*. CIB. México. 118 pp.
- Miller, D.J y Lea, R.N. 1972. Guide to the coastal marine Fishes of California. Calif. Dept. Fish and Game, *Fischery Bulletin* 157: 249.

- Miller, D. J. y S. C. Jorgensen. 1973. Meristics characters of some marine fishes of the western Atlantic Ocean. Calif. Dep. *Fischery Bulletin* 1: 301-312
- Moseley, F. 1966. Biology of the red snapper *Lutjanus aya* (Bloch) of the northwestern Gulf of México. *Inst. Mar. Sci. Univ, Texas*. 11:90-110.
- Nelson, J. S. 1998. *Fishes of the world*. John Wiley and Sons, New Cork, EUA. 523 pp.
- Obeso-Nieblas, M. 2003, Variabilidad espacio-temporal de las condiciones oceanográficas de la Bahía de La Paz, B.C.S., México. *Tesis de doctorado*. CICIMAR-IPN. 337 pp.
- Obeo-Nieblas, M. B. Shirasago, L. Sánchez-Velasco y J. Gaviño-Rodríguez. Hydrographic variability in Bahia De La Paz, B.C.S, Mexico, during the 1997-1998 El Niño. *Deep-Sea Research*. II 51:689-710.
- Odum, E. 1985. *Fundamento de ecología*. Interamericana. México. 422 pp.
- Osuna-Valdez, I. 1986. Evolución holocénica de la laguna de La Paz, Baja California Sur, México. *Tesis de licenciatura*. UABCS. 57 pp.
- Parrish, J. D. 1987. *The trophic biology snappers and groupers*. En: Polovina, J. J. y S. Ralston (Eds). *Tropical Snappers and Groupers: biology and Fisheries managment*. Westview Presss Inc., Blounder. 405-463
- Peters, W. 1869. Über neue oder weniger bekannte Fische des Berliner Zoologischen Museums. *Monatsb. Akad. Wiss. Berlin* 1869: 703-711.
- Pinkas, L., M. S. Oliphant y I. L. Iverson. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California water. *Fish Bull*. 152:105 pp
- Ramírez-Rodríguez, M. 1996. Pesquería de escama. En: Casas-Valdez, M. y G. Ponce-Días eds. *Estudio del potencial pesquero y acuícola de Baja California Sur*. SEMARNAT, FAO, INP, UABCS, CIB, CICIMAR, CETMAR. México. 287-304 p.
- Real Academia Española. 1992. *Diccionario de la lengua española*. 21° edición. Editorial Calpe. 1513 pp.
- Reshetnikov, Y., R. Claro y A. Silva. 1974. Ritmo alimentario y velocidad de digestión de algunos peces depredadores tropicales. *Serie Oceanologica*. 21: 1-13.
- Riviera-Arriaga, E. A., L. Lara-Domínguez, J. Ramos-Miranda., P. Sánchez-Gil y A. Yáñez-Arancibia. 1993. Ecology and population dynamics of *Lutjanus synagris* on Campeche Bank. *Proceedings of the International Workshop on tropical Snappers and Groupers, Part II, biology, ecology and distribución*. EPOMEX-ICLARM, Campeche, México. October 23-29. 11-18 pp.

- Roden G. I. 1971. Aspects of the transition zone in the northeastern Pacific. *J. Geophys. Res.* 76: 3462-3468.
- Rodríguez-Ortega I., F. Mellado-Guerrero, F. Mendez, H. Domínguez-Guedea y A. Ortega-Vidal. 1994. *Desarrollo científico y tecnológico para el cultivo de pargo (Lutjanus sp) en jaulas flotantes*. Dir. Gral. de Acuacultura. Instituto de acuacultura de Sonora. 85pp
- Rodríguez-Pino, Z. 1962. Estudios estadísticos y biológicos sobre la biajaiba (*Lutjanus synagris*) *Notas Pesqueras*, Havana, Cuba. 4:1-19.
- Rodríguez-Romero, R., J., L. A. Abitia-Cárdenas, F. Galván-Magaña y H. Chávez-Ramos. 1994. Composición, abundancia y riqueza específica de la ictiofauna de Bahía Concepción, Baja California Sur, México. *Ciencias Marinas*. 20(3): 321-350.
- Rodríguez-Romero, J., F. Galván-Magaña, A. Muhlia-Melo, F. Gutiérrez-Sánchez y V. Gracia-López. 2005. Fish assemblages around Espiritu Santo Island and Espiritu Santo Seamount in the lower Gulf of California, Mexico. *Bulletin Marine Science* (en prensa).
- Rojas. E. L. 1970. Estudios estadísticos y pesqueros sobre el pargo criollo, *Lutjanus anaes*. Cent., Invest. Pesq. *Notas Invest.* 2:1-16.
- Rojas M. J. 1997. Dieta del "pargo colorado" *Lutjanus colorado* (Pises: Lutjanidae) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 45(3):1173-1183.
- Rojas M. J. 1996-1997. Hábitos alimenticios del pargo mancha *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Revista Biología Tropical*. 45(3)/45(1):471-476.
- Rojas-Herrera, A. A., y X. Chiappa-Carrara. 2002. Hábitos alimenticios del flamenco *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) en la costa de Guerrero, México. *Ciencias Marinas*. 28(2):133-147.
- Rooker, J. 1995. Feeding ecology of the schoolmaster snapper, *Lutjanus apodus* (Walbaum), from southwestern Puerto Rico. *Bulletin of Marine Science*. 56(3):881-894.
- Sámano-Zapata, J. C., M. E. Vega-Cendejas y M. Hernández-De Santilla. 1998. Ecología alimenticia e interacción trófica del pargo mulato *Lutjanus griseus* (Linnaeus, 1758) y de la rubia *Lutjanus synagris* (L. 1758) de la Costa Noroccidental de la Península de Yucatán, México. *Proceedings of the 50th Gulf and Caribbean Fisheries Institute*. 805-822.
- Sánchez, A. J. 1994. Feeding habits of *Lutjanus apodus* (Osteichthyes: Lutjanidae) in Laguna de Terminos, southwest Gulf of Mexico. *Revista Investigaciones Mainas*. 15(2): 125-132.

- Sánchez-Ortiz, C., L. Arreola-Robles, O. Aburto-Oropeza y M. Cortés-Hernández. 1997. Peces de arrecife en la región de La Paz, B.C.S. En: J. Urban-Ramírez y M. Ramírez-Rodríguez, (eds.) *La Bahía de La Paz Investigación y conservación*. UABCS-CICIMAR-SCRIPPS. México. 177-188 p.
- Sánchez-Velasco, L., C. Avalos-García, B. Shirasago y E. Pérez-Lezema. 2003. Distribución de larvas de peces pelágicos en la bahía de La Paz y zona oceánica adyacente durante la primavera (Golfo de California). Resumen CICIMAR.
- Saucedo-Lozano, M., G. González-Sansón y X. Chiappa-Carrara. 1999. Alimentación natural de juveniles de *Lutjanus peru* (Nichols y Murphy, 1922) (Lutjanidae: Perciformes) en la costa de Jalisco y Colima, México. *Ciencias Marinas*. 25 (3): 381-400.
- Saucedo-Lozano, M. y X. Chiappa-Carrara. 2000. Alimentación natural de juveniles de *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) en la costa de Jalisco y Colima, México. *Bol. Centro. Inv. Biol. Maracaibo*. 32(2):159-180.
- Sierra, M. 1997. Relaciones tróficas de los juveniles de cinco especies de pargo (pisces: Lutjanidae) en Cuba. *Revista. Biología Tropical*. 44(3)/45(1):499-506.
- Sierra, M., R. Claro y O. Popota. 1994. Alimentación y relaciones tróficas. En: *Ecología de los peces marinos de Cuba*. CIQRO. México. 525 pp.
- Stillwell, C. E. y N. E. Kohler. 1982. Food, feedings habits, and estimates of daily ration of the shortfin mako (*Isurus oxyrinchus*) in the northern Atlantic. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*. 39:407-414.
- Thomson, D., L. Findley y A. Kerstich. 1979. *Reef fishes of the sea of Cortez*. John Wiley and Sons. EUA. 302 pp.
- Valdés-Muñoz, E., J. Claro, P. García-Arriaga y L. Sierra. 1990. Características de las comunidades de peces en los manglares en el Golfo de Batabanó. En: *Asociaciones de peces en el Golfo de Batabanó*. Eds R. Claro. Editorial Academia. Cuba. 67-68 pp.
- Walker, B.M. 1960. The distribution and affinities of the marine fish fauna of the Gulf of California. *Symposium: the biogeography of Baja California and adjacent seas*. Syst. Zool. 9(3-4): 123-133.
- Winemiller, K. 1990. Spatial and temporal variation in tropical fish tropic networks. *Ecological monographs*. 60:331-367.
- Wootton, R. J. 1990. *Ecology of teleost fish*. Champman y Hall. EUA. 404 pp.
- Yáñez-Arancibia, A. y R. Nugent. 1977. El papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras. *An. Centro Cienc. Del Mar y Limnol*. Univ. Nal. Autón. México. 4(1): 107-114.

Yáñez-Arancibia, A. y P. Sánchez-Gil. 1988. *Ecología de los recursos demersales marinos*. AGT editores. México. 228 pp.

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