

00366



Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología
Universidad Nacional Autónoma de México



**HÁBITOS ALIMENTICIOS DE: *Hoplopagrus guentherii*, *Lutjanus argentiventris*, *L. colorado*, *L. guttatus*, *L. novemfasciatus* y *L. peru*
(PISCES : LUTJANIDAE) PRESENTES EN LAS COSTAS DEL
CENTRO SUR DE SINALOA"**

T E S I S

Que para obtener el grado académico de
Maestro en Ciencias
(**Biología Marina**)

presenta:

Itzia Carmen Ruiz Nieto

Director de Tesis: Dr. Felipe Amezcua Martínez

Comité Tutorial:

Dr. Xavier Chiappa Carrara
Dra. Maite Mascaró Miguelajauregui
Dr. Manuel Gallardo Cabello
Dr. Arturo Ruiz Luna

Abril del 2005

m342595



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA:

Con respeto y admiración a mis padres, les doy gracias porque con su ejemplo me dieron la formación en principios y fortalezas que me permiten llegar hasta este momento; nunca terminaré de agradecerles su amor.

A mis hermanos Bety, Chely, Tavo y Herman, que a pesar de que no somos muy expresivos, en los momentos precisos me han apoyado manifestando la solidaridad y el cariño que sólo ustedes pueden hacerme sentir.

Le dedico este trabajo a Leo, Leito, Palmira y Maryfer que siempre tienen una sonrisa que regalarme para alegrarme los días. Son todo en mi vida.

PADRE BUENO ¡GRACIAS!

AGRADECIMIENTOS

AL Doctor Felipe Amezcua, el tutor de este trabajo de Tesis por su conducción y su paciencia.

A los Doctores Xavier Chiappa Carrara, Manuel Gallardo Cabello, Arturo Ruiz Luna y la Doctora Maite Mascaro Miguelajauregui por sus comentarios tan acertados en las revisiones a este trabajo de Tesis y mejorarlo con cada uno de ellos.

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) el apoyo brindado con una beca-crédito durante los dos años en que se llevó a cabo esta investigación, así mismo agradezco a la Dirección General de Estudios de Posgrado de la UNAM (DGAPA) el otorgarme la beca complementaria en este periodo.

A Germán Ramírez y Carlos Suárez por su ayuda en el uso de las computadoras, a Clara Jáuregui y Pedro Allende por su apoyo en el uso del acervo bibliográfico y especialmente a Margarita Cordero por su orientación y asistencia en todo lo relacionado al posgrado y sobre todo por su amistad.

A todos los compañeros del laboratorio de Ictiología y a mis compañeros de clases que me brindaron cordialidad, ayuda, apoyo, enseñanza, etc. una verdadera amistad.

A todo el personal del Instituto que me dieron siempre una sonrisa y un saludo cordial.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES.....	4
2.1. Generalidades.....	4
2.2. Características particulares de las especies.....	5
2.3. Características de la dinámica trófica.....	6
2.4. Estudios sobre la alimentación de pargos en México.....	8
2.5. Estudios sobre la alimentación de pargos en otros mares.....	9
2.6. Estudios sobre la alimentación de otras especies de pargos	9
3. OBJETIVOS	12
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
4.1. Área de estudio	13
4.1.1. Plataforma continental de Sinaloa	14
4.1.2. Bahía de Mazatlán	14
4.1.3. Sistema Lagunar Sta. Ma. La Reforma	15
4.1.4. Estero de El Verde y Estero de Urías.....	16
4.2. Procesamiento de muestras.....	16
4.3. Análisis de las muestras	18
4.3.1. Métodos que describen la dieta de una especie	18
4.3.1.1. Índice de preponderancia.....	18
4.3.1.2. Índice de intensidad alimenticia.....	19
4.3.2. Métodos para el análisis de la amplitud trófica.....	19
4.3.2.1. Índice de diversidad de Shannon-Wiener	19
4.3.2.2. Índice de equitatividad de Pielou	20
4.3.2.3. Índice de Simpson	20
4.3.4. Métodos multivariados	21
4.3.4.1. Análisis Cluster	22
4.3.4.2. Análisis de escalamiento multidimensional	23
4.3.5. ANOSIM.....	24

4.3.6. Métodos usados para constatar el traslape de dietas o bien la repartición de recursos.....	25
4.3.6.1. SIMPER.....	25
4.3.6.2. Índice de Condición Peso Relativo.....	25
5. RESULTADOS	26
5.1. Descripción general de las dietas	26
5.1.1. Grupos de similitud dietética por desarrollo ontogenético	26
3.1.2. Organismos presa, los grupos funcionales formados y su valor de preponderancia	28
5.1.3. Número de componentes tróficos.....	31
5.2. Intensidad alimenticia	32
5.3. Espectro trófico por desarrollo ontogenético y/o localidad.....	34
5.3.1. <i>Lutjanus argentiventris</i>	34
5.3.2. <i>L. colorado</i>	34
5.3.3. <i>L. guttatus</i>	35
5.3.4. <i>L. novemfasciatus</i>	36
5.3.5. <i>L. peru</i>	37
5.3.6. <i>Hoplopagrus guentherii</i>	38
5.4. Comportamiento alimenticio y amplitud del nicho trófico en las estaciones del año por grupo ontogenético y/o localidad.....	38
5.4.1. <i>L. argentiventris</i>	38
5.4.2. <i>L. colorado</i>	40
5.4.3. <i>L. guttatus</i>	42
5.4.4. <i>L. novemfasciatus</i>	44
5.4.5. <i>L. peru</i>	45
5.4.6. <i>H. guentherii</i>	47
5.5. Traslape entre las dietas	48
5.5.1. Mar.....	48
5.5.1.1. Invierno.....	48
5.5.1.2. Primavera.....	51
5.5.1.3. Verano.....	53

5.5.1.4. Otoño.....	56
5.5.2. Estero.....	59
5.5.2.1. Primavera.....	59
5.5.2.2. Verano.....	61
5.5.2.3. Otoño.....	63
6. DISCUSIONES	65
6.1. Patrones alimenticios detectados.....	65
6.1.1. Cambio alimenticio por desarrollo ontogenético	65
6.1.2. Dieta general de los organismos juveniles y adultos.....	66
6.1.3. Intensidad alimenticia	68
6.2. Características dietéticas por localidad	69
6.3. Diversidad alimenticia en las estaciones del año	70
6.4. Traslape Trófico	72
7. CONCLUSIONES	75
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	78

RESUMEN

Las investigaciones sobre hábitos alimenticios de *Hoplopagrus guentherii*, *Lutjanus argentiventris*, *L. colorado*, *L. guttatus*, *L. novemfasciatus* y *L. peru* que coexisten en la zona costera del estado de Sinaloa son escasas a pesar de que son especies residentes de importancia ecológica y comercial que se capturan de manera persistente durante todo el año, por lo que se llevó a cabo un estudio sobre los hábitos alimenticios de estas especies con la finalidad de aportar datos sobre la ecología y puedan utilizarse en el manejo de su pesquería. Los muestreos se llevaron a cabo a lo largo de la plataforma continental de las costas de Sinaloa, en la Bahía de Mazatlán y en los sistemas lagunares Sta. María La Reforma, estero de Urías y estero de El Verde, todos en el estado de Sinaloa. Se analizaron los contenidos estomacales de un total de 983 organismos. Se obtuvieron estómagos de pargos de mar y de estero de las especies *L. argentiventris*, *L. colorado* y *L. novemfasciatus*, mientras que de las restantes únicamente de mar. Se identificaron un total de 113 categorías taxonómicas de organismos presa y se asignaron a un grupo funcional. Se hizo un análisis cluster para determinar la formación de grupos de similitud dietética por desarrollo ontogenético y las especies que mostraron cambios en su alimentación fueron: *L. argentiventris*, *L. guttatus* y *L. peru*. En este estudio en general se observó que los organismos adultos presentaron una menor intensidad alimenticia que los juveniles y que ésta fue aún menor en el invierno. Los periodos de menor intensidad alimenticia para *L. argentiventris* grande, *L. colorado*, *L. guttatus* grande y *H. guentherii* coincidieron con los periodos de desove calculados por otros investigadores por lo que se atribuye este fenómeno a la reproducción. Con excepción de *H. guentherii* la alimentación de estas especies presentaron el siguiente patrón alimenticio: los organismos menores de 7 cm se alimentaron de infauna, los organismos juveniles mayores de 8 cm tuvieron una dieta generalista oportunista depredando en los diversos ambientes marinos y los adultos especializaron su alimentación consumiendo peces. Los valores obtenidos del índice de preponderancia determinaron que estos pargos consumen principalmente crustáceos (cangrejos, camarones y estomatópodos) y peces. Las diferencias alimenticias encontradas a lo largo del año posiblemente se debieron a la variación de ocurrencia natural de presas en el área de muestreo. En general la amplitud del nicho trófico fue mayor en organismos medianos que en los grandes, mayor para los organismos marinos que de estero y la estación verano presentó la mayor diversidad de presas. Los gráficos del MDS mostraron que en el verano ocurrió el mayor traslape trófico. El valor del peso relativo de todas las especies en todas las estaciones fue mayor, igual o muy cercano a 1 por lo que se sugiere que el alimento se encontró en cantidades óptimas y no hubo competencia entre ellas, proponiendo la repartición de recursos.

1. INTRODUCCIÓN.

El desarrollo de los principios teóricos en los que se basan la evaluación y el manejo de los recursos pesqueros incorpora cada vez más los aspectos biológicos y ecológicos que afectan la dinámica de las poblaciones de peces, ya que cada especie dentro de un ecosistema tiene interacciones y requerimientos muy específicos que no se pueden conocer a través de la evaluación de las estadísticas de los volúmenes de pesca (Caddy y Sharp, 1986, Madrid, 1990, García-Abad *et al.*, 1998). Por lo tanto el manejo de los recursos pesqueros marinos requiere del conocimiento de su diversidad; así como los procesos que ocurren a nivel de poblaciones y de comunidad (Madrid *et al.*, 1998).

Los estudios de la dinámica trófica forman parte del conocimiento global de la estructura y funcionamiento de una población, además son determinantes para el conocimiento de la dinámica de los procesos que ocurren en el organismo, las adaptaciones de la especie con el medio y sus relaciones intraespecíficas e interespecíficas, conocimientos indispensables para marcar lineamientos tanto generales como particulares en el manejo y administración de los recursos explotados comercialmente (Chiappa-Carrara y Gallardo-Cabello 1993a, Saucedo-Lozano *et al.*, 1999). Así el conocimiento de la alimentación de una población proporciona información sobre los cambios tróficos que ocurren en un sistema y su relación con el crecimiento y la reproducción fundamentalmente (Chiappa-Carrara y Gallardo-Cabello 1993b). En estos estudios la información más importante es la determinación de los tipos de alimentos consumidos, lo que proporciona los eslabones tróficos que ligan a los peces con el ecosistema, además de la presencia y abundancia de las especies que consumen (Santamaría, 1998). Con el estudio de la alimentación basada sobre el análisis del contenido estomacal se pueden conocer las posibles variaciones de la dieta de una especie en función de determinados parámetros como las estaciones del año o las diferentes localidades, o comparar entre diferentes subgrupos de la misma especie por ejemplo por tallas

o diversas especies viviendo en el mismo hábitat o hábitats comparables, lo que puede indicar su localización “funcional” como un componente más de la biocenosis (Peterson y Bradley, 1978, Berg, 1979, Hyslop, 1980, Gual-Frau y Gallardo Cabello, 1988).

Es importante tratar de entender las necesidades básicas de una especie y como las satisface de su medio ambiente, además de que los hábitos de alimentación de algunas especies, pueden ser afectados por otras especies; por lo tanto es necesario conocer y entender la biología de las especies presentes en el área, aún si éstas no son comercialmente importantes (Keast, 1978, Amezcua *et al.*, 2003).

Los estudios basados en el análisis del contenido estomacal son de uso común en las pesquerías y en el cultivo de peces por la importancia económica que representa el rápido crecimiento vía una alimentación adecuada; además de que el estudio empírico de los hábitos alimenticios tiene que ver en las pesquerías ribereñas multiespecíficas con el uso de la carnada adecuada para aumentar la eficiencia de las capturas y de los beneficios económicos que de ella se derivan (Madrid, 1990).

En México por los volúmenes de capturas que se obtienen los pargos comprenden especies de gran importancia económica (Amezcua-Linares, 1996, Rocha-Olivares, 1998). Estas especies representan recursos pesqueros importantes, tanto para el consumo interno como para la obtención de divisas mediante su exportación (anónimo en Díaz, 1994). Este recurso se explota durante todo el año, según el Diario Oficial de la Federación el estado de Baja California Sur es la entidad que ocupa el primer lugar en la producción nacional, de acuerdo con este documento, Sinaloa ocupó el séptimo lugar de importancia Nacional en porcentaje promedio en la producción de 1986 al 2001 y en este Estado el recurso está aprovechado al máximo sustentable (CNP, 2004).

Las especies de pargos *Hoplopagrus guentherii* Gill, 1862, *Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869), *L. colorado* Jordan y Gilbert, 1882, *L. guttatus*

Steindachner, 1869, *L. peru* (Nichols y Murphy, 1922), y *L. novemfasciatus* Gill, 1862, habitan en la zona costera de Sinaloa, algunos de ellos penetran en las aguas protegidas que utilizan para crianza y alimentación y son recursos importantes en la pesquería local.

Dado que los estudios sobre los hábitos alimenticios de las especies de pargo mencionadas son en general escasos, que se observa la coexistencia de organismos de tallas chicas y grandes y de que estos se encuentran sujetos a explotación pesquera durante todo el año, en el presente trabajo se describe la dieta de las especies, se analizan las variaciones en la dieta con respecto al tiempo, crecimiento y la abundancia de presas, y se determina si la actividad trófica de estas se traslapa, o bien, si existe la repartición de recursos.

2. ANTECEDENTES.

2.1. Generalidades.

Los pargos son organismos pertenecientes a la familia Lutjanidae, la cual está constituida por 17 géneros y 103 especies que se encuentran presentes principalmente en la región tropical y subtropical de los mares de todo el mundo (Saucedo-Lozano, 1998). Las especies *L. argentiventris*, *L. guttatus*, *L. colorado*, *L. novemfasciatus*, *Lutjanus peru* y *Hoplopagrus guentherii*, pertenecen a la clase Osteichthyes, a la subclase Actinopterygii (pescados rayo-aletados), al orden Perciformes, al suborden Percoidei, a la familia Lutjanidae, a la subfamilia Lutjaninae, y a los géneros *Lutjanus* y *Hoplopagrus*, como están señalados en sus nombres científicos (Nelson, 1984). En el Océano Pacífico colindante al continente Americano se distribuyen desde el sur de California hasta Perú (Allen, 1985).

Estos peces se caracterizan por tener cuerpo oblongo, moderadamente comprimido, cabeza grande, hocico puntiagudo; boca terminal, bastante grande y levemente protractil; maxilar más ancho en la parte posterior y la mayor parte de su borde superior oculto bajo el hueso preorbitario; dientes mandibulares en varias hileras, cónicos y aguzados; dientes también presentes en el techo de la boca (vómer y palatinos), cuerpo cubierto de escamas ctenoides (rugosas) de tamaño pequeño a mediano. Su color es variable, frecuentemente rojo, gris oscuro, pardo o negruzco, con la región ventral más clara (Fischer *et al.*, 1995).

Habitan en la zona costera, regularmente sobre el fondo, algunas especies en el borde de los cañones, desfiladeros y alrededor de islotes; otras forman cardúmenes que se encuentran en profundidades medias y someras ya sean rocosas o arenosas; también los podemos encontrar sobre fondos en la vecindad de arrecifes coralinos, hasta los 50 m de profundidad o más; en algunas especies los juveniles forman cardúmenes en zonas protegidas como esteros, bahías o lagunas costeras que utilizan para crianza y alimentación (Amezcu-Linares, 1996).

2.2 Características particulares de las especies.

Tabla No. 1. Describe las principales características distintivas entre las seis especies estudiadas.

Especie /característica	Localización	Frente	Muesca y perilla preopercular	Vómer	# de branquiespinas	Aleta dorsal	Aleta anal	Aleta pectoral	Aleta caudal	Color
<i>Lutjanus argentiventris</i> (pargo dorado o huachinango)	Sur de California a Perú	Inclinada escarpada	Débil	Triangular con elongación posterior extensa	De 12 a 13	10 espinas 14 radios	3 espinas y 8 radios	16 ó 17 radios	Emarginada	Dorso y costados rojizos rosáceo y vientre amarillo, aletas rosáceas oscuras
<i>L. colorado</i> (pargo colorado o rojo)	Sur de California a Panamá	Inclinada escarpada	Débil	Vómer curvo sin extensión	De 11 a 12	10 espinas 13 ó 14 radios	3 espinas y 8 radios	16 ó 17 radios	Truncada	Cuerpo y aletas en su mayor parte rojas
<i>L. guttatus</i> (pargo lunarejo, chivato, flamenco o colmillón)	Golfo de California a Perú	Inclinada escarpada	Débil	De curvo a triangular	14	10 espinas y 12 ó 13 radios	3 espinas y 8 radios	17 radios	Truncada o ligeramente emarginada	Dorso oscuro lados plateados c/tonos rosas mancha negra redonda, aletas rojas, anal y pélvica doradas
<i>L. novemfasciatus</i> (pargo Negro, prieto o dientón)	México a Perú	Hocico redondeado	Moderada o débil	Curvo sin extensión	12 (5 son muy rudimentarias)	10 espinas y 13 ó 14 radios	3 espinas y 8 radios	16 ó 17 radios	Truncada o ligeramente emarginada	Marrón a rojo cobrizo (juveniles con 9 barras transversales oscuras)
<i>L. peru</i> (pargo canané o rojo)	México a Perú	Surco frente al ojo a las ventanas de la nariz	Hueso preorbital muy amplio en adultos Perilla preopercular débil	Áspero de forma adiamantada	12	10 espinas y 13 ó 14 radios perfil posterior redondeada	3 espinas y 8 radios perfil posterior puntiagudo	16 ó 17 radios	Truncada o ligeramente emarginada	De rojo a rosa con una tonalidad plateada aletas rojizas
<i>Hoplopagrus guentherii</i> (pargo coconaco)	México a Colombia	Ventana de la nariz anterior larga y tubular y ventana de la nariz posterior en surco profundo	Fuerte	Vómer con varios molares largos y dientes en la parte lateral de las quijadas como muelas	11 ó 15	10 espinas y 14 radios	3 espinas y 9 radios	16 radios	Truncada o ligeramente emarginada	Verduzco con 8 barras café en los lados, vientre rosáceo

2.3. Características de la dinámica trófica.

El proceso de cómo y cuánto alimento obtienen los peces tiene influencia en la calidad del hábitat (Bowen, 1996, Gibson, 1994). Las especies de peces demersales restringen esencialmente su alimentación a presas que se encuentran en o cerca del sustrato y comprenden principalmente poliquetos, moluscos, crustáceos y pequeños peces; sin embargo la composición de la dieta de varias especies demersales difiere completamente, reflejando diversos modos de alimentación asociados a sus adaptaciones morfológicas y de comportamiento (Platell y Potter, 1998). La composición de la dieta depende de las características morfológicas del depredador tales como el tipo de dentición, ya que el número de piezas dentales va en aumento a medida que los peces se alimentan de un mayor número de presas, así como una boca grande y una garganta ancha parecen tener una ventaja adaptativa pudiendo cubrir sus requerimientos metabólicos con una gran variedad de presas (Gerking, 1978, Rojas, 2001, López-Martínez *et al.*, 1999). Cada especie de depredador tiene normalmente por lo menos tres regímenes dietéticos durante el crecimiento: la dieta larval, la dieta de los peces juveniles, y dieta de los peces adultos (Longhurst y Pauly, 1998); además de esto la alimentación depende del modo de vida y comportamiento del depredador, así como la abundancia y la disponibilidad de alimento, de la distribución de las presas en el agua y la coincidencia de las áreas ecológicas del depredador y la presa (Gerking, 1978), por lo que la comparación entre la diversidad de alimentos potencialmente disponibles y la ingestión de ellos puede revelar el grado de especialización de los hábitos alimenticios de los peces; cuando la diversidad de alimentos potencialmente disponible es grande, un alto índice de diversidad de alimento ingerido caracteriza a los peces en eurítrofas o generalistas mientras que puntos bajos de diversidad indican especies estenótrofas o especialistas (Berg, 1979). Los organismos que pueden servir de alimento a los peces no siempre están disponibles en forma constante, desde el punto de vista numérico, debido a que hay fluctuaciones naturales en su abundancia; esas fluctuaciones son a menudo cíclicas y se deben a

factores propios de su desarrollo biológico, a condiciones climáticas o a otras relacionadas con el medio ambiente; aunado a esto el metabolismo del depredador puede tener variaciones estacionales, de tal manera que los hábitos de alimentación sigan un patrón específico, los cuales resultan de la interacción entre el cambio en la comunidad de presas y los factores intrínsecos del depredador (Lagler *et al.*, 1977, Ortega-Salas, 1988, Rincón-Cinca, 1993). El depredador suele alimentarse de diversas especies, y una misma especie dada puede ser presa de muchos depredadores (Krebs, 1985). Los recursos utilizados por especies ecológicamente similares pueden estar separados por el espacio, poniéndose de manifiesto una diferenciación de microhábitats entre las especies; al mismo tiempo la disponibilidad de diferentes recursos puede estar separada en el tiempo, es decir los recursos pueden estar disponibles en distintos momentos del día o en diferentes estaciones del año; también la capacidad de utilización de recursos de los depredadores puede estar influida por las condiciones ambientales y si responden de forma diferente a estas condiciones, entonces cada una de ellas puede ser competitivamente superior en distintos ambientes (Begon, 1995). Los nichos suelen tener dos o más dimensiones y, si bien la mayor parte de las investigaciones han hecho énfasis en el tipo de los alimentos como una dimensión, el tamaño de los alimentos, el uso de hábitat y los tipos de alimentación podrían tener también importancia como ejes por virtud de los cuales se segregan los depredadores para evitar la competencia (Krebs, 1985). El traslape de dietas puede ocurrir cuando los recursos son abundantes y diversos (Keast, 1985) o bien cuando los recursos son limitantes. Los estudios comparativos de uso y repartición de hábitat entre las especies de peces proporciona información sobre las interacciones entre las especies (Amezcuca, 2000). Por otra parte el estudio del régimen alimentario de una especie eurífaga, puede proporcionar una idea de su entorno (Gual-Frau y Gallardo Cabello, 1988).

2.4. Estudios sobre la alimentación de pargos en México.

Madrid (1990) determina que las especies de Lutjánidos son carnívoros de tercer orden, con un espectro trófico amplio que incluye en el caso de *L. guttatus* a crustáceos como los Penéidos, Portúnidos, Galáthidos, Squíllidos e Híppidos, peces como los Clupéidos y Engráulidos y moluscos como los Loligínidos; en el caso de *L. novemfasciatus* incluye a Rajiformes, Ariidos y Diodóntidos, entre otros; y *Hoplopagrus guentherii* por su tipo de dentición se alimenta de moluscos de concha dura. Díaz-Uribe (1994) en un estudio realizado en las Bahías La Paz y La Ventana B. C. con organismos de *L. peru*, concluye que los adultos poseen una dieta más especializada que los juveniles, existiendo poco traslape trófico entre ambos, además de que el incremento de alimento que consumen los adultos durante el verano coincide con la llegada de organismos de tallas grandes a reproducirse. Saucedo Lozano (2000) en las costas de Jalisco y Colima observó variación del espectro alimentario a lo largo del año tanto para *L. peru* como para *L. guttatus* y que éstas se deben posiblemente a la variación de ocurrencia natural en el área de muestreo de los organismos presa. Saucedo-Lozano y Chiappa-Carrara (2000) encontraron que las presas más importantes de juveniles de *L. guttatus* en las costas de Jalisco y Colima fueron los Penéidos (40.26% número) y *Trachypenaeus brevisuturæ* (ahora *Trachylasambria brevisuturæ*) (13.68% en peso) además de que el traslapamiento encontrado posiblemente se debe a diferencias locales en la abundancia y disponibilidad de presas. Rojas (2001) concluye que los resultados obtenidos sobre la ecología alimenticia de *L. guttatus* al igual que la de *L. peru* del litoral del estado de Guerrero, permiten sugerir que existe un patrón diferencial en la utilización de recursos presa (tipo, posiblemente tamaño y proporción) como una estrategia ecológica para optimizar el uso de los recursos. Rojas-Herrera y Chiappa-Carrara (2002) determinan que la composición de la dieta de *L. guttatus* en las costas de Guerrero, varía de acuerdo a la disponibilidad de alimento lo que provoca variación en cuanto a la localidad, además varía en relación con la talla más que con la estación del año y del sexo de los organismos.

2.5. Estudios sobre la alimentación de pargos en otros mares.

Leventhal (1982) determinó que algunas especies como *L. argentiventris* en las costas del Golfo de Nicoya, Costa Rica tienen hábitos alimentarios nocturnos, comiendo desde el atardecer hasta el amanecer, devorando especialmente crustáceos (camarones Penéidos *Sicyonia disdorsalis*, estomatópodos *Squilla sp.*, cangrejos Xántidos y Portúnidos). Rojas (1997b) encontró como principales componentes alimentarios de la especie *L. colorado*, en el Golfo de Nicoya, Costa Rica, a tres familias de peces (Engraulidae, Centropomidae y Clupeidae) y 5 familias de crustáceos, principalmente de la familia Penaeidae; en la zona estuarina se alimenta de organismos de la columna de agua y al salir al Golfo cambia a hábitos alimenticios bentónicos. Rojas (1997a) determinó que *L. guttatus* en general es carnívoro, esta especie no tiene dientes adaptados para comer moluscos con concha alimentándose principalmente durante su vida juvenil de camarones Penéidos (*Penaeus sp.*), mientras que en los peces mayores de 50 cm fueron los estomatópodos (*Squilla sp.*) el principal grupo encontrado; observando una diferenciación alimentaria a partir de especímenes mayores a 20 cm.

2.6. Estudios sobre la alimentación de otras especies de pargos.

Keast (1985) planteó que en los juveniles de la familia Lutjanidae presentes en las costas de Cuba hay una rápida transición hacia el tipo de alimentación adulta, mecanismo para evitar la superposición de las dietas entre ellos. Grimes (1987) determinó que las especies del género *Lutjanus* son en general carnívoras, alimentándose principalmente de zooplancton durante su vida juvenil y los adultos prefieren depredar peces e invertebrados. Sedberry y Cuellar (1993) determinaron que los organismos de tallas < 50 mm longitud estándar (LS) del Lutjánido *Rhomboplites aurorubens* en las costas del sur de Carolina y Georgia E. U. se alimentan de pequeños crustáceos especialmente de copépodos, estomatópodos y decápodos y los > de 50 mm LS de decápodos grandes, peces y cefalópodos. Sánchez (1994) en la laguna de Términos, al suroeste del Golfo de México estudió

los hábitos alimenticios de juveniles de *Lutjanus apodus*, y determinó que su dieta está dominada por camarones Penéidos y Carideos (por coincidencia de hábitat); que son depredadores epibentónicos, de actividad alimenticia nocturna restringida a los parches de vegetación. Guevara Carrió *et al.* (1994) estudiando la alimentación de tres especies de pargos en el Archipiélago de los Canarreos, Cuba, concluyen que *L. jocu* y *L. cyanopterus* son fundamentalmente ictiófagos y que en el aumento de tamaño hay una disminución en el consumo de peces y aumento de crustáceos, mientras que *L. analis* se alimenta principalmente de crustáceos; además encontraron que la langosta *Panulirus argus* aparece en las dietas de los Lutjánidos estudiados y que por la especificidad en la utilización de los recursos parece no existir competencia. Rooker (1995) analizó el contenido estomacal de *L. apodus* del suroeste de Puerto Rico y encontró que los organismos de tamaño menor o igual a 70 mm longitud furcal (LF) se alimentan exclusivamente de crustáceos (Anfípodos y cangrejos), mientras que los organismos de tamaño mayor de 70 mm (LF) se alimentan principalmente de peces complementando su dieta con cangrejos, camarones y estomatópodos estableciendo una relación entre los patrones ontogenéticos en la dieta y los cambios en la morfología de la mandíbula, por lo tanto presentan variaciones temporales y espaciales con relación al tamaño y a su dieta. Sierra (1996) investigó las relaciones tróficas de los juveniles de 5 especies de pargo en Punta Arenas, Cuba, determinando que a pesar de la alta similitud entre las dietas de *L. sinagris* y *Ocyurus chrysurus* se observó cierto compartimiento en la utilización de sus recursos alimentarios en los diferentes meses del año, por lo que no debe existir competencia por el alimento entre las dos especies. Primavera (1997) considera que el pargo *Lutjanus argentimaculatus* muerde a sus presas con una serie de golpes, dejando la cabeza y la cola del camarón como restos presentando una ineficiencia alimenticia con respecto a la cabrilla *Lates calcarifer* el cual consume las presas enteras y requiere de menos camarones para saciarse. De Troch *et al.* (1998) haciendo un estudio sobre las dietas de los peces abundantes de la bahía tropical playa Seine de Gazi, Kenia, concluyen que *L. argentimaculatus*, y *L.*

fluviiflamma son considerados peces bentívoros y tuvieron dietas compuestas principalmente de Anfípodos, Tanaidáceos y Mysidáceos. Duarte y García (1999) analizaron la dieta de *L. analis* del Golfo de Salamanca, Colombia, considerando que se comporta como un carnívoro oportunista lo que explica la diferencia de la dieta según la localidad, siendo los crustáceos de la familia Portunidae las presas más importantes siguiéndoles los peces, mientras que no tiene dientes especializados para romper conchas, por lo que no se alimenta de estos moluscos.

3. OBJETIVOS.

Objetivo general:

- ✓ Determinar los patrones de alimentación de *Hoplopagrus guentherii*, *Lutjanus argentiventris*, *L. colorado*, *L. guttatus*, *L. novemfasciatus* y *L. peru*.

Objetivos particulares:

- ✓ Determinar si hay diferencias en su alimentación por desarrollo ontogenético.
- ✓ Describir la dieta de las especies y distinguir las presas más importantes.
- ✓ Analizar las variaciones de la dieta en las diferentes estaciones del año y localidad.
- ✓ Establecer si hay traslape entre las dietas de las diferentes especies si consideramos que pueden ser ecológicamente similares, y si hay, detectar la repartición de recursos.

Los objetivos del presente trabajo se basan en las siguientes hipótesis:

- ✓ La dieta de las seis especies en estudio presentan diferencias ontogénicas.
- ✓ La dieta cambia en las diferentes localidades de acuerdo con las características del medio y las presas que en él habiten.
- ✓ Existen diferencias alimenticias respecto a las estaciones del año.
- ✓ Se presentan diferencias entre las dietas de las especies a estudiar de acuerdo a las características morfológicas de cada una de ellas y si se encuentra similitud de dietas, se espera que exista repartición de recursos como una estrategia interespecífica para evitar la competencia.

4. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 Área de Estudio.

Los estómagos analizados se obtuvieron de diferentes sitios de captura los cuales se ubicaron: a) A lo largo de la plataforma continental del estado de Sinaloa, b) sobre la Bahía de Mazatlán, c) en el sistema lagunar Santa María La Reforma y d) en las lagunas comúnmente denominadas estero de El Verde y Urías (Figura 1).

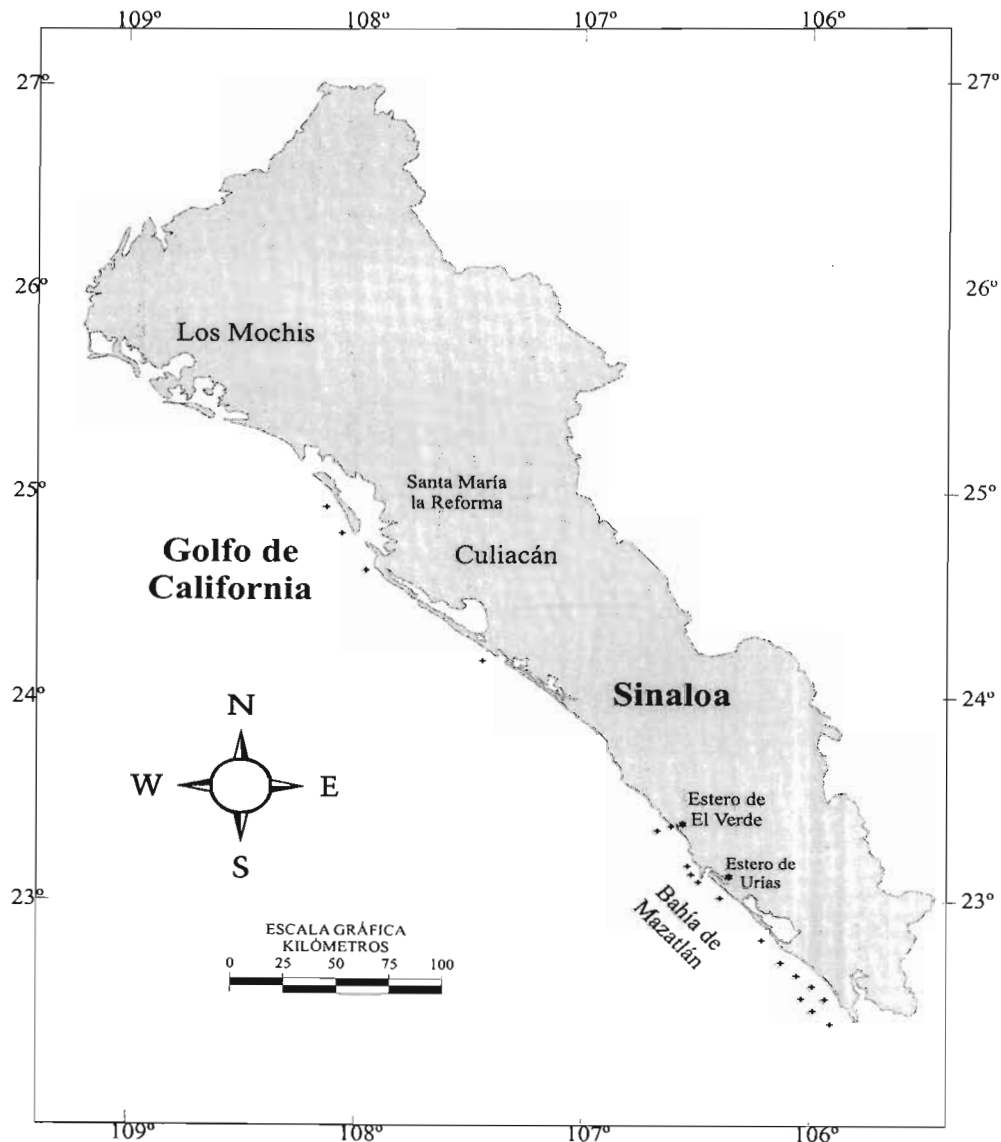


Figura 1. Sitios de colecta. Las cruces señaladas corresponden a las estaciones de muestreo de los buques camaroneros que muestrearon la plataforma continental, mientras que los esteros de Urías y El Verde están señalados a través de puntos y el sistema lagunar Santa Ma. La Reforma y la Bahía de Mazatlán únicamente por su nombre.

4.1.1. *Plataforma continental de Sinaloa.*

Geológica y oceanográficamente la costa y plataforma continental del estado de Sinaloa está incluida en el Golfo de California y, por lo tanto, la circulación que la afecta pertenece a dicha cuenca de evaporación, cuyo intercambio de aguas con el océano Pacífico abierto es relativamente bajo (Brusca, 1980). Las corrientes superficiales son debidas a los vientos, durante el invierno y la primavera predominan los vientos del norte y del noroeste que determinan un flujo superficial predominantemente del suroeste. En el invierno el flujo suroeste causa extensas surgencias a lo largo de la costa continental del Golfo (Rodríguez, 1996). Las costas de Sinaloa presentan salinidades superficiales relativamente altas, las cuencas son profundas, las amplitudes de marea son pequeñas y las variaciones de salinidad en el año son mínimas (De la lanza, 1991). Periodos de lluvias bien definidos de junio a octubre y una temperatura media oscilante entre 15 a 25 °C (Rodríguez, 1996).

Los cruceros para la toma de muestras fueron hechos por el CRIP a bordo de embarcaciones camaroneras como parte del Programa Operativo Anual de Camarón y los pargos se obtuvieron como parte de la fauna de acompañamiento colectada. Los muestreos de los cuales se obtuvieron pargos se localizaron desde los 24° 58' N, 108° 30' O, a los 21° 54' N, 105° 47' O (Figura 1), se hicieron arrastres con redes con luz de malla de 2 pulgadas. Para este estudio se tienen datos de los arrastres de agosto y noviembre del 2001, febrero, mayo y julio del 2002 y junio y julio del 2003. Los peces colectados fueron congelados para su posterior identificación y procesamiento en el laboratorio.

4.1.2. *Bahía de Mazatlán.*

La Bahía de Mazatlán se localiza entre los 23° 20' latitud Norte, 106° 20' longitud Oeste y los 23° 10' latitud Norte, 106° 30' longitud Oeste, 38 Km. al sur del trópico de Cáncer. Tiene aproximadamente 13.5 Km. de línea de costa y está delimitada al oeste por la isobata de los 15 m (Alonso, 1998). La temperatura media superficial

del agua en la Bahía de Mazatlán es de 25.5 ° C, la temperatura máxima registrada es de 32.2 ° C y la mínima de 14.4 ° C. La salinidad media superficial es de 34.9 ppm (Anónimo, en Alonso, 1998).

Se hicieron muestreos en la Bahía de Mazatlán en los meses de agosto, de octubre a diciembre del 2001, de enero a agosto, octubre y diciembre del 2002, de febrero a diciembre del 2003, así como enero del 2004, estos se llevan a cabo de tres maneras:

- En la embarcación UNA- MAZ propiedad de la FACIMAR por personal del laboratorio de Ictiología del ICMYL Mazatlán. En estos muestreos se utilizó chango o red de arrastre con luz de malla de 1 pulgada por estratos de profundidad de 10, 20, 30 y 40 m, durante 15 minutos a una velocidad de 1.5 a 2 nudos.
- A través de los servicios de un pescador en un panga con motor fuera de borda; para la captura de muestras utiliza una red agallera con una luz de malla de 1 pulgada, además de arpón y línea de mano.
- Además se llevaron a cabo visitas al embarcadero Playa Sur, Playa Norte y en la playa de Mármol; con el permiso de los pescadores y vendedores del área se identificaron los pargos, se tomaron medidas de longitud y peso y se obtuvieron las vísceras de los peces que son vendidos, además se solicitó información sobre el área de captura a los pescadores y del arte de pesca, los pargos fueron capturados con línea y arpón. Las vísceras colectadas fueron transportadas inmediatamente al laboratorio para su procesamiento.

4.1.3. Sistema lagunar Sta. Ma. La Reforma.

El sistema lagunar de Sta. Ma. La Reforma se localiza entre los 25° 20' N, 108° 25' O y los 24° 40' N, 107° 55' O. La profundidad máxima es de 24 m y la profundidad media es de 7 m, se comunica al océano pacífico a través de dos grandes bocas con más de 5 Km. de ancho y de 12 a 17 m de profundidad (Garay, 2002).

Los muestreos en esta localidad se llevaron a cabo con atarraya con abertura de malla de 3½ pulgadas, red de arrastre con abertura de malla de 2 pulgadas, red agallera y línea de mano.

Los peces colectados fueron congelados para su transportación al laboratorio.

4.1.4. Estero de El Verde y Estero de Urías.

El estero El Verde se localiza aproximadamente a 30 Km. al norte del puerto de Mazatlán, a los 23°25'30" N y 106°33'30" O, tiene una longitud aproximada de 7 Km., los canales del estero son someros poco accidentados con una profundidad máxima de 3 m en época de lluvias (González, 1985).

El estero de Urías se localiza entre los 23°10'36" y 23°13' N y los 106°20' y 106°26' O. El estero de Urías corresponde a una laguna costera de boca permanente con orientación semiparalela a la costa (Soto, 1998).

Los estómagos analizados de estas lagunas fueron colectados en los embarcaderos playa sur y playa norte al momento de ser vendidos por los pescadores, por lo que no se midieron parámetros medioambientales en estas lagunas, además se solicitó información sobre el área de captura a los pescadores y el arte de pesca, los pargos fueron capturados con línea y arpón; los peces se identificaron, se midieron y pesaron, se colectaron las vísceras siendo trasladadas de inmediato al laboratorio para su fijación en formol.

4.2. Procesamiento de muestras.

Los pargos colectados una vez en el laboratorio fueron identificados al nivel de especie, medidos (longitud total) con un ictiómetro convencional (1mm de precisión), pesados (peso total) con una balanza electrónica con 0.1g de precisión y disectados mediante un corte ventral longitudinal desde el borde superior del opérculo hasta el ano obteniéndose el tracto digestivo completo. El estómago se separó del esófago e intestino, se extrajo, se pesó y se fijó en formol al 4%. Para su

nálisis los tractos digestivos fueron sometidos a un enjuague de agua corriente con el fin de eliminar el exceso de formol. Se realizó un corte al tejido del estómago para vaciar su contenido en una caja de petri y bajo lupa estereoscópica se separaron los componentes alimenticios e identificaron hasta el nivel taxonómico más bajo posible utilizando las siguientes claves: Guía FAO para la identificación de especies para los fines de pesca Vol. I, II y III, An update classification of the Recent Crustacea, A guide to marine Coastal Plankton and Marine Invertebrate larvae, Marine molluscan genera of western north America, Reef Creature Identification; además se tuvo el apoyo de los laboratorios de crustáceos y bentos para la verificación en la identificación de presas. Las presas que no pudieron ser identificadas a un nivel taxonómico bajo por su grado de digestión por ejemplo que sólo se encontró una branquia, espinas o escamas, se asignaron al grupo de peces como teleósteo sin identificar, o restos de concha fueron asignados al grupo de moluscos y crustáceos con estructuras duras sin identificar, así mismo a lo que no se pudo hacer ninguna identificación se agrupó como materia orgánica no identificada (MONI), en el caso en que se encontraron presas reconocibles en el intestino fueron tomados para el análisis y considerados parte del contenido estomacal. Los estómagos vacíos se contabilizaron para el análisis de intensidad alimenticia.

Ya identificadas las presas se contabilizaron y se les quitó el exceso de agua con papel absorbente y se introdujeron en una estufa a 60 °C (Efford & Tsumura, 1973; Jones, 1973; Man & Hodgkiss, 1977, en Hyslop, 1980) por 36 horas para eliminar por evaporación la cantidad total de líquidos, ya que estos pudieron ser absorbidos por las muestras durante el tiempo que permanecieron en formol (algunas hasta 1 año) (Parker, 1963, en Hyslop, 1980). Todas las mediciones se realizaron en una balanza electrónica de .01 g de precisión y para muestras de menor peso, se utilizó una balanza analítica de .0001 g de precisión.

4.3. Análisis de las muestras.

Los datos se ordenaron en una matriz general por especie en la que se colocó en las columnas el número de pargo y en las filas la biomasa en gramos de las presas identificadas. Una vez ordenadas todas las presas en la matriz fueron reunidas en grupos funcionales por dos razones: primero para determinar los grupos taxonómicos que son consumidos por los pargos e identificar si presentaron algún patrón de comportamiento en cuanto a la forma, movilidad y comportamiento de las presas y segundo disminuir la variabilidad en el uso de los métodos multivariados (Amezcuca, 2000). Por esta razón algunos grupos están formados de organismos que no tienen relación taxonómica cercana y el grupo de peces para el análisis de traslape trófico fue dividido por el comportamiento y forma en peces pelágicos, peces demersales, peces bentónicos y el grupo de peces sin identificar.

Para determinar la longitud en la cual el cambio dietético ocurre en cada especie (Marshall y Eliot, 1997) y formar grupos de similitud dietética por desarrollo ontogenético, los organismos se agruparon en intervalos de clase de 1 cm, se hizo un análisis cluster utilizando el índice de similitud de Bray-Curtis y para evidenciar estadísticamente la diferencia significativa entre los grupos se llevó a cabo el análisis no paramétrico ANOSIM.

4.3.1. Métodos que describen la dieta de una especie.

Para proporcionar la descripción de la dieta general, por grupos de similitud dietética por desarrollo ontogenético y analizar las variaciones de la dieta en las diferentes estaciones del año se requirió de los siguientes análisis univariados:

4.3.1.1. El índice de preponderancia (Ip).

El índice de preponderancia permite categorizar la presa en orden de importancia dentro de la dieta (Marshall, 1997). Este produce un valor singular para cada presa basado en el % de ocurrencia y el % en peso usando la siguiente ecuación:

$$Ip = \frac{V_i O_i}{\sum (V_i O_i)}$$

Donde V_i y O_i son porcentaje en peso y ocurrencia respectivamente.

4.3.1.2. El índice de intensidad alimenticia (IIA).

Para identificar si hay estaciones del año en las cuales los peces comen más o menos se utilizó el índice de intensidad alimenticia (Vázquez *et al.*, 1989 en Amezcua, 2000).

$$IIA = \frac{E_c}{E_t}$$

Donde: E_c es el No. de estómagos con contenido y E_t es el No. de estómagos totales.

4.3.2. Métodos para el análisis de la amplitud trófica.

Para comparar la amplitud del nicho trófico de las especies a través de las estaciones del año se tomaron los valores en biomasa de los grupos funcionales, y se utilizaron los siguientes índices de análisis de comunidades.

4.3.2.1. Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H').

La función de Shannon-Wiener combina dos componentes de la diversidad: La riqueza de especies y la igualdad o desigualdad de la distribución de los individuos en las diversas especies (Lloyd y Gheraldi, 1964 en Krebs, 1985). La diversidad de especies es una medida en relación con el número total de especies presentes o comidas (como es en este caso) y se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$H' = -\sum p_i (\log p_i)$$

Donde p_i es la proporción de la biomasa total que se presenta de la especie de i .

2.4.3.2. Índice de equitatividad de Pielou (J).

La equitatividad expresa como los individuos son distribuidos entre las diferentes especies y es frecuentemente llamado uniformidad. Dos comunidades pueden tener la misma riqueza pero diferente equitatividad, por lo que la comunidad con alta equitatividad es considerada más diversa. Las comunidades con alta equitatividad presentan baja dominancia y comunidades con baja equitatividad presentan alta dominancia (Amezcuca, 2000) y se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$J = H' / H'_{\max}$$

Donde H' es la diversidad calculada a través del índice de Shannon-Wiener y H'_{\max} es la diversidad máxima posible que sería alcanzada si todas las especies fueran igualmente abundantes (Amezcuca, 2000) y se calcula mediante la siguiente expresión: $H'_{\max} = \log S$, donde S es el número de especies de la comunidad.

2.4.3.3. El índice de Simpson (D).

Está referido como un índice de dominancia ya que está fuertemente cargado hacia las especies más abundantes de la muestra mientras que es menos sensible a la riqueza de las especies (Magurran, 1989), concede poca importancia a las especies no abundantes y mayor significación a las que si lo son, por lo tanto nos da una idea si hay especies dominantes en la comunidad. La gama de valores va de 0 (diversidad baja) hasta un máximo de $1 - (1/S)$ en donde S es el número de especies (Krebs, 1985).

El índice de Simpson se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s (p_i)^2$$

Donde: D es el índice de diversidad de Simpson y p_i es la proporción de individuos de la especie i en la comunidad.

4.3.4. Métodos multivariados.

Para determinar si hay traslape trófico entre las diferentes especies de pargos se utilizaron métodos multivariados. Los métodos multivariados reducen la complejidad de la multidimensionalidad de los datos aportados por la comunidad presentando un panorama en menos dimensiones (gráfica de 2 ó 3 dimensiones) de la que la estructura tiene (Clarke y Warwick, 1994). Mientras que las técnicas de métodos univariados pueden proporcionar una descripción cuantitativa del contenido estomacal, las técnicas multivariadas y correlativas están disponibles para determinar afinidades alimenticias en y entre poblaciones de las especies (Marshall y Elliot, 1997). La comunidad puede ser multivariada y ser analizada en conjunto para elucidar la importancia de su estructura y su relación con el ambiente. Los métodos multivariados, a diferencia de los univariados se caracterizan principalmente por el hecho de que se basan en la comparación de muestras que las especies comparten, y se consideran los métodos que mejor pueden identificar cambios en una comunidad (Warwick y Clarke, 1991).

Las muestras de especies que se toman de una comunidad generalmente son grandes y su dimensión dentro de la estructura del ecosistema frecuentemente no es fácil de ubicar (Clarke y Warwick, 1994). Por lo tanto el cálculo de la asociación entre especies ha permitido caracterizar de forma cuantitativa las interacciones que tienen éstas dentro de una comunidad (Rodríguez-Salazar, 2001). Para esto los análisis estadísticos concentran la información reduciendo la complejidad de esas matrices por alguna representación gráfica de las relaciones biológicas. Esto es seguido de pruebas estadísticas que identifican y caracterizan cambios en la estructura de la comunidad en el tiempo o espacio y los relaciona con cambios ambientales o diferentes condiciones experimentales (Clarke y Warwick, 1994).

Para analizar los datos de una comunidad se tienen dos modelos: La clasificación y la ordenación. La clasificación consiste en dividir el espacio multidimensional en compartimentos, en cada uno de los cuales se ubican los puntos que presentan mayor similitud o disimilitud entre sí, dependiendo del

índice empleado. Los análisis de clasificación ayudan a encontrar agrupaciones naturales de tal forma que las muestras de un grupo son más similares a las de otro. Este tipo de análisis supone un punto de partida para la detección de posibles relaciones en la estructura de las comunidades existentes en diferentes áreas. Es aconsejable utilizar técnicas complementarias como el análisis de ordenación para la verificación de resultados. Los métodos de ordenación proyectan los puntos de un espacio multidimensional sobre un espacio de menor dimensionalidad definido por un menor número de ejes. Es decir, reduce el conjunto multidimensional de datos de la comunidad en una representación gráfica de bajas dimensiones (por lo general 2 ó 3) y disponen de las muestras (meses, localidades), o las especies a lo largo de ejes de variación continua de tal forma que los sitios con similar composición de especies están próximos en el espacio. Estaciones próximas en el diagrama tendrán comunidades semejantes, mientras que las más alejadas presentan pocas especies en común (Clarke y Warwick, 1994).

4.3.4.1. Análisis Cluster.

El análisis de clasificación utilizado fue el Cluster jerárquico. Generalmente el número de pares de similitud es grande $n(n-1)/2$ para n muestras y puede no ser fácil detectar patrones en una matriz triangular formada de los datos originales. Se necesita una gráfica que demuestre uniones entre muestras que tengan altos valores de similitud. El análisis de clasificación o cluster tiene por objetivo encontrar grupos naturales de similitud, tales que las muestras de un grupo son más similares entre ellas que las muestras de otros grupos. El resultado de un cluster jerárquico es representado por un diagrama de árbol o dendrograma, donde el eje de las Y define el nivel de similitud en dos muestras o grupos. Este diagrama de árbol o dendrograma representa las comunidades de cada muestreo y las une en grupos jerárquicos sobre la base de alguna definición de similitud entre cada grupo.

Las matrices de similitud son las bases (explícita e implícitamente) de cualquier método multivariado, ya sea un análisis de clasificación o de ordenación y en la prueba estadística de asociación ANOSIM (Clarke y Warwick, 1994). La definición de similitud se calculó mediante el índice de Bray-Curtis entre cada par de muestras (grupos de afinidad por tallas de pargos), en donde el 100% representa similitud total y 0 % disimilitud completa; este índice es utilizado comúnmente en trabajos de ecología (Clarke y Warwick, 1994) ya que representa la ventaja de ser fácil de calcular, además de que puede calcularse a partir de la abundancia y la biomasa, y si la escala de estas cambia p.e. g x mg no se alteran los valores resultantes, a más de que los valores de cero similitud entre los pares de muestras es despreciable, de otra manera si en una matriz triangular hay una gran cantidad de ceros se podría interpretar que las dos comunidades son muy parecidas o iguales pero al ser despreciados se elimina este problema o situación.

4.3.4.2. Análisis de escalamiento multidimensional.

La técnica de ordenación que se adoptó es el análisis de escalamiento multidimensional (MDS no-métrico). El MDS es en sí mismo un algoritmo numérico complejo pero que es simple de conceptualizar. El modelo hace pocas suposiciones sobre la forma de los datos o de las interrelaciones de las muestras y el acoplamiento entre el cuadro final y los datos originales del usuario es fácil de explicar. El propósito de MDS es construir un mapa o configuración de muestras en un número especificado de dimensiones las cuales satisfacen tentativamente las condiciones impuestas por el rango de la matriz de similitud, por ejemplo si la muestra 1 tiene más alta similitud con la muestra 2 que con la muestra 3 entonces la muestra 1 estará en un lugar más cercano en el mapa a la muestra 2 que a la muestra 3 (Clarke y Warwick, 1994). El método de escalamiento multidimensional (MDS) proporciona un sitio tentativo a las muestras en una ordenación graficada en dos dimensiones de tal manera que el orden y las distancias en la colocación de las muestras sobre la gráfica hacen juego con las similitudes tomadas de la matriz

triangular de similitud. Esta ordenación proporciona una representación visual de cercanía de la composición de las especies (Clarke y Warwick, 1994). La gráfica final del MDS tiene dos características: Primero, los gráficos pueden presentar escalas arbitrarias, es decir, que pueden ser interpretados por la distancia relativa que los separa y segundo el algoritmo MDS muestra una configuración de puntos que minimizan los grados de stress, que es la distorsión entre los rangos de similitud y los rangos de distancia correspondiente en la ordenación del gráfico, en otras palabras tenemos las mejores dos dimensiones del gráfico utilizable como un resumen de las relaciones de la muestra. El stress se incrementa reduciendo la dimensionalidad de la ordenación y también incrementando la cantidad de datos. PRIMER proporciona un valor de stress al final del análisis MDS, así que es posible observar si el resultado del gráfico es una buena representación de los datos o si puede ser engañoso. Una guía es si el valor del estrés < 0.05 corresponde a una excelente representación sin problemas de interpretación; los valores de estrés < 0.1 corresponden a una buena ordenación sin riesgos de interpretación, los valores de estrés < 0.2 todavía puede mostrar una representación aunque no se debe mostrar mucha confianza en la interpretación de resultados para los valores más altos de este rango, valores de estrés > 0.3 indica que los puntos colocados cercanamente son arbitrarios (son colocados al azar) y los resultados son falsos (Amezcuca, 2000).

4.3.5. ANOSIM.

En favor de constatar a través de una evidencia estadística que las dietas de dos o más grupos de afinidad sean significativamente diferentes se llevo a cabo el análisis de similitudes (ANOSIM). La prueba no paramétrica ANOSIM valora la significación estadística de las diferencias entre dos grupos de réplicas definidas previamente, verificando si las similitudes entre las repeticiones dentro de un grupo son significativamente más altas que las similaridades entre las repeticiones de los diferentes grupos. Este análisis está basado en el rango de similaridades establecidas en la matriz de similitud mediante el índice de Bray-Curtis (Clark y

Ainsworth, 1993). A partir de los resultados obtenidos en el ANOSIM se calcula el nivel de significación (p), y el estadístico (R), el cual varía entre 0 y 1, e indica el grado de diferenciación entre localidades, estaciones del año, etc.

4.3.6. Métodos usados para constatar el traslape de dietas o bien la repartición de recursos.

4.3.6.1. SIMPER.

Con la finalidad de establecer que especies de presa contribuyen más a la separación entre los grupos de pargos se utilizó el análisis de similitud porcentual (SIMPER), el cual es una forma analítica de estimar la contribución de cada componente trófico dentro de la dieta a través de su abundancia; entre más abundante sea un componente dentro de un grupo, más contribuye este en la similitud intra-grupo y por lo tanto a la disimilitud entre grupos (Aguirre, 2000).

4.3.6.2. Índice de Condición Peso Relativo (P_r).

Para determinar si hay traslape de dietas o bien si existe la repartición de recursos se llevó a cabo el cálculo del índice de condición peso relativo.

El peso relativo (P_r) se utiliza para determinar la calidad del hábitat de las especies, ya que si los valores de P_r son bajos, puede indicar que las condiciones de alimentación no son adecuadas, o bien si los valores de P_r son alrededor de 1 indica que las condiciones de alimentación son óptimas.

El peso relativo se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$P_r = (P_o / P_e)$$

Donde: P_o = es el peso observado

P_e = es el peso teórico esperado o el peso obtenido de la ecuación longitud-peso para cada uno de los organismos.

5. RESULTADOS.

5.1. Descripción general de las dietas.

5.1.1. Grupos de similitud dietética por desarrollo ontogenético.

Se analizaron los contenidos estomacales de un total de 956 organismos, 187 de *L. argentiventris*, 116 de *L. colorado*, 399 de *L. guttatus*, 64 de *L. novemfasciatus*, 82 de *L. peru* y 108 de *H. guentherii*. Los dendrogramas mostraron que formaron grupos de similitud dietética por desarrollo ontogenético: *L. argentiventris* formándose dos grupos de los cuales se denominados medianos (≤ 26 cm) y grandes (≥ 27 cm) ($p=0.2\%$, ANOSIM) (Figura 2), *L. guttatus* en la que se observaron 4 grupos ontogénicos alimenticios y se denominaron juvenil (≤ 7 cm), chicos (8 a 13 cm), medianos (14 a 26 cm) y grandes (≥ 27 cm) ($p=0.1\%$, ANOSIM) (Figura 3) y *L. peru* dos grupos denominados medianos (≤ 27 cm) y grandes (≥ 28 cm) ($p= 0.17\%$, ANOSIM) (Figura 4), mientras que los dendrogramas de las tres especies restantes no formaron grupos definidos de alimentación por crecimiento (Figuras 5, 6 y 7).

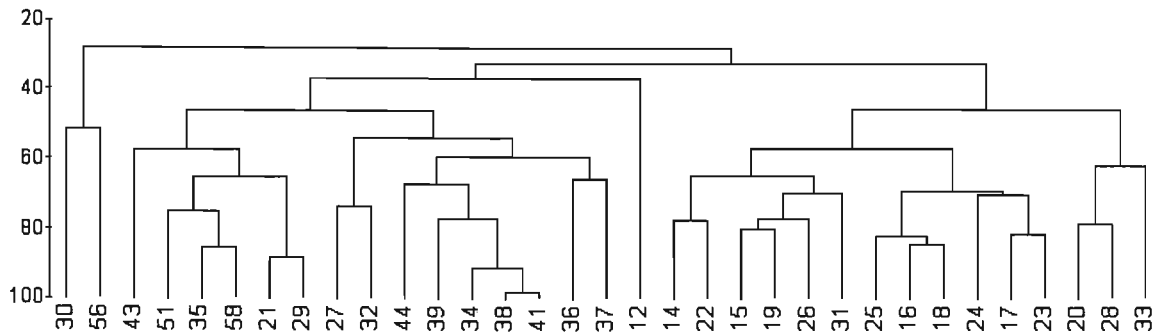


Figura No. 2. Dendrograma que muestra los grupos naturales de similitud dietética que se forman por desarrollo ontogenético para *L. argentiventris*. En el eje de las X se muestran las clases de talla y en el eje de las Y el porcentaje de similitud.

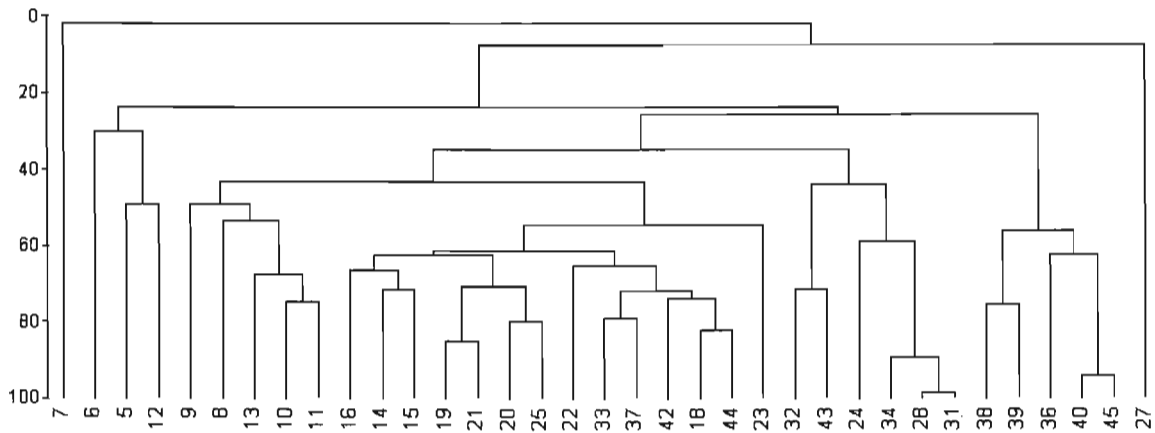


Figura No. 3. Dendrograma que muestra los grupos naturales de similitud dietética que se forman por desarrollo ontogenético para *L. guttatus*. En el eje de las X se muestran las clases de talla y en el eje de las Y el porcentaje de similitud.

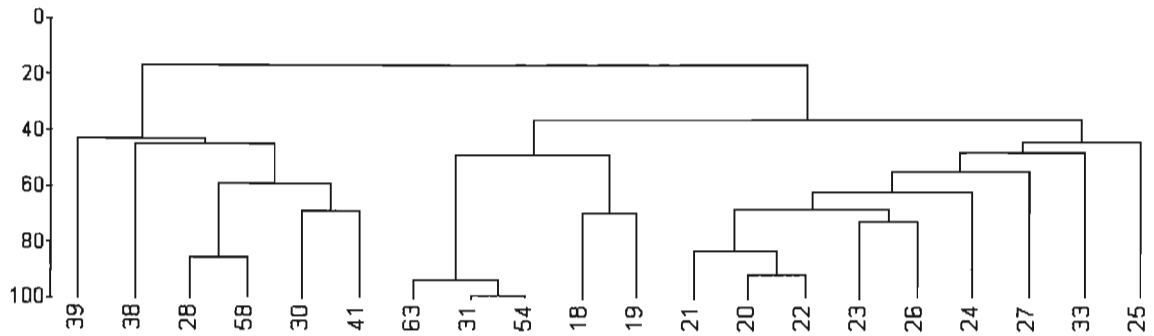


Figura No. 4. Dendrograma que muestra los grupos naturales de similitud dietética que se forman por desarrollo ontogenético para *L. peru*. En el eje de las X se muestran las clases de talla y en el eje de las Y el porcentaje de similitud.

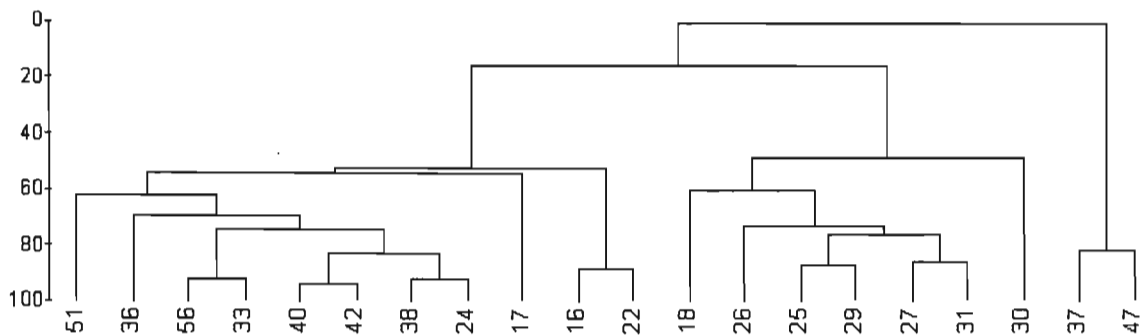


Figura No. 5. Dendrograma que muestra que no se formaron grupos naturales de similitud dietética por desarrollo ontogenético para *L. novemfasciatus*. En el eje de las X se muestran las clases de talla y en el eje de las Y el porcentaje de similitud.

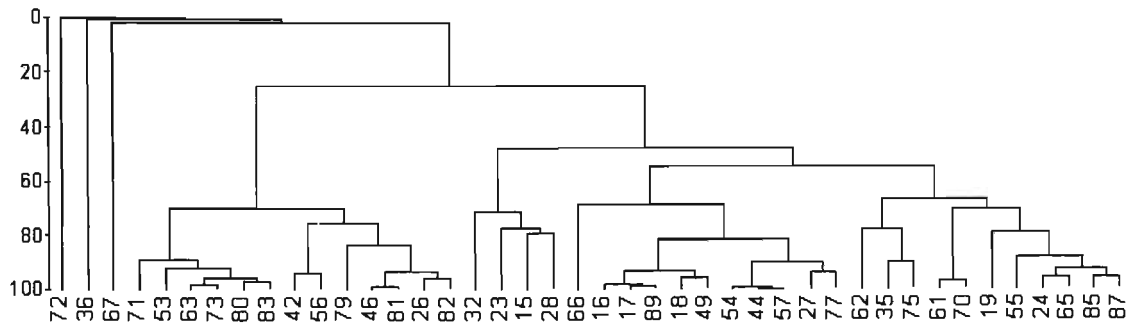


Figura No. 6. Dendrograma que muestra que no se formaron grupos naturales de similitud dietética por desarrollo ontogenético para *L. colorado*. En el eje de las X se muestran las clases de talla y en el eje de las Y el porcentaje de similitud.

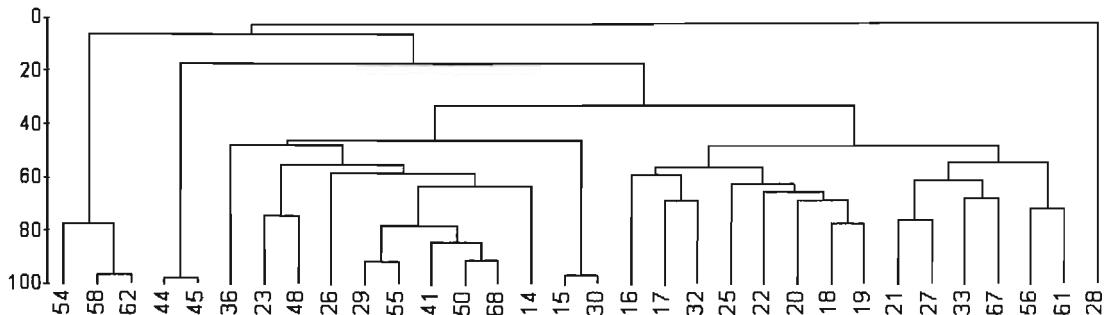


Figura No. 7. Dendrograma que muestra que no se formaron grupos naturales de similitud dietética por desarrollo ontogenético para *H. guentherii*. En el eje de las X se muestran las clases de talla y en el eje de las Y el porcentaje de similitud.

5.1.2. Organismos presa, los grupos funcionales formados y su valor de preponderancia.

Se identificaron un total de 113 categorías taxonómicas de organismos presa y con la finalidad de tener un mejor entendimiento del comportamiento alimenticio de los pargos estas fueron asignadas a un grupo funcional. El material vegetativo (algas rojas, verdes o cafés así como el tronco de mangle) no fue tomado en cuenta para los análisis por considerarse que su ingestión fue accidental (pegado a un ostión, etc.), así como MONI, por no representar cualitativamente ningún componente alimenticio (Tabla 2).

Tabla 2. Organismos presa y su valor del índice de preponderancia alimenticia para cada grupo de similitud dietética por desarrollo ontogenético de las especies de pargo. LaM es *L. argenteiventris* mediano, LaG es *L. argenteiventris* grande, Lc es *L. colorado*, LgJ es *L. guttatus* juvenil, LgCh es *L. guttatus* chico, LgM es *L. guttatus* mediano, LgG es *L. guttatus* grande, Ln es *L. novemfasciatus*, LpM es *L. peru* mediano, LpG es *L. peru* grande y Hg es *H. guentherii*. El nombre del grupo funcional y la suma de los valores de los organismos que forman el grupo se encuentran en negrita.

Presas	LaM	LaG	Lc	LgJ	LgCh	LgM	LgG	Ln	LpM	LpG	Hg
Peces	0.087	0.944	0.66	0.028	0.108	0.231	0.779	0.732	0.234	0.914	0.019
Teleósteo no identificado	0.068	0.883	0.649	0.028	0.108	0.154	0.622	0.636	0.027	0.677	0.016
Anguiliforme	0.004	-	0.006	-	-	0.02	0.006	-	0.044	-	-
Nettastomatidae	-	-	9E-04	-	-	-	-	-	-	0.028	0.003
Muraenesociade	-	-	-	-	-	-	0.002	-	-	-	-
Ophichthidae	-	-	0.002	-	-	-	-	-	-	-	-
Clupeiforme	8E-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clupeidae	-	-	-	-	-	0.008	0.01	-	0.012	-	-
Engraulidae	0.01	-	-	-	-	0.009	-	-	0.148	0.209	-
Ophidiiformes	-	-	0.002	-	-	-	-	-	-	-	-
Scorpaenidae	-	0.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Holocentridae	-	-	-	-	-	-	-	-	2E-04	-	-
Perciforme	3E-04	-	-	-	-	0.005	-	-	-	-	-
Serranidae	-	-	-	-	-	-	0.003	0.014	-	-	-
Carangidae	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gerreidae	-	-	-	-	-	0.023	-	-	-	-	-
Haemulidae	3E-04	0.003	-	-	-	0.008	0.034	-	0.002	-	-
Scianidae	0.004	0.047	-	-	-	0.004	0.102	-	-	-	-
Mugilidae	-	-	-	-	-	-	-	0.081	-	-	-
Trichiuridae	-	-	-	-	-	-	-	1E-03	-	-	-
Cefalópodos	0	0.004	8E-05	0	0	0.06	0	0.012	0.204	0.03	0.002
Cefalópodo no identificado	-	-	-	-	-	0.006	-	-	-	-	2E-05
Teuthoidea	-	-	8E-05	-	-	0.009	-	0.012	0.135	0.016	0.002
Myopsida	-	0.001	-	-	-	0.007	-	-	-	-	-
Loliginidae	-	0.003	-	-	-	0.035	-	-	0.069	0.015	-
Oegopsida	-	-	-	-	-	0.004	-	-	-	-	-
Camarones	0.445	0.03	0.106	0.106	0.008	0.276	0.145	0.196	0.478	0.002	0.043
Dendrobranchiata	0.254	0.012	1E-04	0.106	0.008	0.137	0.037	0.002	0.12	0.002	0.043
Caridea	-	7E-05	-	-	-	2E-04	-	-	-	-	-
Alpheidae	6E-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2E-05
Penaeidae	0.191	0.018	0.106	-	-	0.132	0.063	0.194	0.357	-	-
Sicyonidae	2E-04	-	-	-	-	7E-04	0.046	-	-	-	-
Solenoceridae	-	-	-	-	-	0.005	-	-	-	-	-
Palaemonidae	-	-	-	-	-	0.001	-	-	-	-	-
Estomatópodos y langostas	0.003	0	2E-04	0.014	0.483	0.268	0.032	0	0.053	0.017	0.004
Estomatópodo no identificado	0.001	-	2E-04	0.014	0.404	0.051	0.003	-	0.047	0.017	0.004
Squillidae	-	-	-	-	0.079	0.214	0.024	-	-	-	-
Squilla sp	-	-	-	-	-	-	0.005	-	0.006	-	-
Pseudosquillidae	-	-	-	-	-	2E-04	-	-	-	-	-
Lysiosquillidae	-	-	-	-	-	0.001	-	-	-	-	-
Thalassinidea	-	-	-	-	-	0.002	-	-	-	-	-
Axiidae	9E-05	-	-	-	-	-	-	-	4E-04	-	-
Palinuridae	0.002	-	-	-	-	2E-04	-	-	-	-	-
Cangrejos	0.399	0.019	0.232	0	0.28	0.088	0.042	0.06	0.024	0.032	0.73
Brachyura no identificado	0.356	9E-04	0.156	-	0.28	0.077	0.02	0.016	0.013	0.029	0.702
Portunidae	0.023	0.001	0.042	-	-	0.009	0.021	0.011	4E-04	-	0.014
Portunus sp	1E-04	-	0.01	-	-	-	0.001	0.008	-	-	8E-04
Callinectes sp	0.008	-	0.018	-	-	6E-05	-	0.001	0.002	-	-

Continuación tabla 2. Organismos presa y su valor del índice de preponderancia alimenticia para cada grupo de similitud dietética por desarrollo ontogenético de las especies de pargo. LaM es *L. argentiventris* mediano, LaG es *L. argentiventris* grande, Lc es *L. colorado*, LgJ es *L. guttatus* juvenil, LgCh es *L. guttatus* chico, LgM es *L. guttatus* mediano, LgG es *L. guttatus* grande, Ln es *L. novemfasciatus*, LpM es *L. peru* mediano, LpG es *L. peru* grande y Hg es *H. guentherii*. El nombre del grupo funcional y la suma de los valores de los organismos que forman el grupo se encuentran en negrita.

Presas	LaM	LaG	Lc	LgJ	LgCh	LgM	LgG	Ln	LpM	LpG	Hg
<i>Callinectes arcuatus</i>	5E-04	0.009	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arenaeus mexicanus</i>	-	-	1E-04	-	-	8E-05	-	-	-	-	-
<i>Cronius ruber</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.008
Gecarcinidae	-	-	2E-05	-	-	0.002	-	-	-	-	-
<i>Cardisoma crassum</i>	-	-	3E-04	-	-	-	-	-	-	-	-
Cancridae	0.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1E-04
Cancer sp	-	0.005	3E-05	-	-	-	-	-	-	-	-
Grapsidae	0.007	-	5E-05	-	-	-	-	0.002	0.002	-	9E-05
<i>Goniopsis pulchra</i>	-	-	0.002	-	-	-	-	0.022	-	-	-
Majidae	0.002	-	-	-	-	2E-04	-	-	-	-	0.001
Calapidae	2E-04	3E-04	-	-	-	-	-	-	0.006	-	0.002
xanthidae	-	0.002	-	-	-	-	-	-	-	0.003	-
Ocypodidae	-	-	0.003	-	-	-	-	-	-	-	-
Anomuros	0.043	0.003	0	0.099	0	0.056	0	0	0	0	0.062
Anomuros no identificados	0.005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diogenidae	0.009	0.003	-	0.099	-	1E-04	-	-	-	-	-
Hippidae	0.029	-	-	-	-	0.056	-	-	-	-	0.062
Poliquetos	0	7E-05	3E-05	0	0	4E-04	0	0	6E-05	0	0.015
Poliqueto no identificado	-	7E-05	-	-	-	5E-05	-	-	6E-05	-	0.015
Arabellidae	-	-	-	-	-	4E-04	-	-	-	-	-
Phyllodocidae	-	-	3E-05	-	-	-	-	-	-	-	-
Poliqueto tubícola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2E-07
Moluscos y crustáceos con estructuras duras	0.013	0	1E-03	0.04	5E-04	6E-04	4E-04	6E-04	8E-05	0.002	0.119
Gasterópodo no identificado	0.009	-	8E-04	0.04	-	1E-05	-	6E-04	6E-05	0.002	0.094
Naticidae	-	-	-	-	5E-04	-	1E-06	-	-	-	-
Crepidulidae	-	-	-	-	-	6E-04	-	-	-	-	-
Bucinidae	-	-	5E-07	-	-	-	-	-	-	-	-
Fusinos sp	-	-	-	-	-	-	4E-04	-	-	-	-
Molusco bivalvo no identificado	-	-	2E-04	-	-	-	-	-	-	-	0.003
Mytilidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.009
Ostreidae	-	-	-	-	-	-	-	-	2E-05	-	0.01
Chitonidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.003
Cirripedia	1E-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clibanarius panamensis</i>	0.005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tunicados y cnidarios sésiles	0.001	0	0	0	0.003	0	4E-04	0	0	0	0.002
Ascidacea	4E-04	-	-	-	-	-	4E-04	-	-	-	0.002
Actiniaria	9E-04	-	-	-	0.003	-	-	-	-	-	-
Organismos con desplazamientos lentos	6E-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0.002	0.004
Holoturido	6E-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6E-04
Ophistobranchios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	-
Ophiuroideo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.004
Camarones pequeños	0.008	0	0	0	0.118	0.015	0.001	0	0.005	0	0
Postlarva camarón	0.008	-	-	-	-	0.007	0.001	-	0.005	-	-
Mysidacea	3E-07	-	-	-	0.118	0.008	-	-	4E-04	-	-

Continuación tabla 2. Organismos presa y su valor del índice de preponderancia alimenticia para cada grupo de similitud dietética por desarrollo ontogenético de las especies de pargo. LaM es *L. argentiventris* mediano, LaG es *L. argentiventris* grande, Lc es *L. colorado*, LgJ es *L. guttatus* juvenil, LgCh es *L. guttatus* chico, LgM es *L. guttatus* mediano, LgG es *L. guttatus* grande, Ln es *L. novemfasciatus*, LpM es *L. peru* mediano, LpG es *L. peru* grande y Hg es *H. guentherii*. El nombre del grupo funcional y la suma de los valores de los organismos que forman el grupo se encuentran en negrita.

Presas	LaM	LaG	Lc	LgJ	LgCh	LgM	LgG	Ln	LpM	LpG	Hg
Infaua	3E-07	0	4E-05	0.679	9E-04	3E-04	1E-05	0	2E-04	2E-05	7E-05
Copépodos	3E-08	-	3E-06	0.584	-	6E-06	-	-	-	-	-
Cladocero	-	-	5E-08	-	-	-	-	-	-	-	-
Anfípodo	3E-07	-	3E-05	0.021	9E-04	3E-04	1E-05	-	2E-04	2E-05	4E-05
Cumaceos	-	-	-	0.074	-	-	-	-	-	-	-
Isópodo	-	-	-	-	-	-	-	-	7E-05	-	3E-05
Larvas	2E-06	0	6E-04	0.033	0	4E-04	5E-04	0	0.002	2E-04	0
larva crustáceo	-	-	-	-	-	6E-06	1E-06	-	-	-	-
larva decápoda	2E-06	-	6E-04	3E-04	-	1E-04	-	-	-	-	-
Zoea de crustáceo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zoea de brachyura	-	-	-	-	-	2E-04	-	-	-	-	-
Megalopa brachyura	-	-	-	0.03	-	-	-	-	0.002	-	-
Mysis penaeidae	-	-	-	1E-03	-	6E-05	5E-04	-	-	-	-
larva estomatópodo	-	-	-	0.002	-	-	-	-	-	2E-04	-
larva bivalvo	-	-	-	3E-05	-	-	-	-	-	-	-
Tunicado y cnidario pelágico	0	0	2E-06	0	0	0	0	0	7E-04	0	0
Cnidario	-	-	2E-06	-	-	-	-	-	-	-	-
Tunicado pelágico	-	-	-	-	-	-	-	-	7E-04	-	-
Huevos	-	0.0001	-	7E-04	2E-04	0.004	-	-	-	-	-

5.1.3. Número de componentes tróficos.

Por el número irregular de estómagos obtenidos de cada lugar de colecta en las diferentes estaciones del año, para los análisis estadísticos y poder hacer comparaciones entre las estaciones del año fue necesario reunir a los organismos que se capturaron a lo largo de la plataforma continental de Sinaloa y Bahía de Mazatlán como organismos del ambiente mar y los capturados en los diferentes sistemas lagunares se reunieron como organismos del ambiente estero. Se obtuvieron estómagos de mar de las 6 especies, mientras que de los organismos de estero solo se obtuvieron de las especies *L. argentiventris*, *L. colorado* y *L. novemfasciatus*. En la tabla 3 se observa que los organismos de *L. argentiventris*, *L. guttatus* y *L. peru* medianos tuvieron un mayor número de componentes tróficos con respecto a los grandes, mientras que de los organismos que se encontraron en los dos ambientes, *L. argentiventris* y *L. colorado* del mar tuvieron un mayor número de componentes tróficos con respecto a los de estero, mientras que los organismos de *L. novemfasciatus* del estero presentaron un mayor número de componentes tróficos con respecto a los de mar.

Tabla 3. No. de organismos analizados, las tallas mínima y máxima encontradas, si hubo cambio en su alimentación por ontogenia, número de componentes tróficos y las localidades en que fueron encontrados por especie.

Especie	Grupo de afinidad dietética por talla	Localidad	No. de organismos	Tallas cm	Componentes tróficos
<i>L. argentiventris</i>	Medianos	Estero	63	14.0 - 25.2	12
		Mar	65	12.0 - 26.0	36
	Grandes	Mar	59	27.0 - 58.8	19
<i>L. colorado</i>	Único	Estero	95	15.4 - 42.7	13
		Mar	21	23.0 - 89.0	23
<i>L. guttatus</i>	Juveniles	Mar	71	5.2 - 7.7	16
	Chicos	Mar	46	8.3 - 13.2	12
	Medianos	Mar	219	14.0 - 26.6	45
	Grandes	Mar	63	27.1 - 48.5	22
<i>L. novemfasciatus</i>	Único	Estero	35	16.2 - 33.0	14
		Mar	29	18.7 - 56.0	4
<i>L. peru</i>	Medianos	Mar	64	18.0 - 27.9	27
	Grandes	Mar	18	29.8 - 63.0	14
<i>H. guentherii</i>	Único	Mar	108	14.2 - 68.0	28

5.2. Intensidad alimenticia

Los organismos de *L. argentiventris* de tallas grandes presentaron una intensidad alimenticia menor que los organismos medianos tanto de mar como de estero, mientras que los organismos de estero a excepción en el verano presentaron mayor intensidad alimenticia que los de mar (Figura 8); los organismos de *L. colorado* tanto de mar como de estero presentaron la menor intensidad alimenticia en el otoño (Figura 9); para *L. guttatus*, los organismos juveniles solo fueron capturados en verano y presentaron una intensidad alimenticia alta, los chicos presentaron los valores más bajos de intensidad alimenticia en las estaciones invierno y primavera recuperándose en verano y otoño, los medianos en las cuatro estaciones presentaron una intensidad alimenticia mayor que los organismos grandes (Figura 10); los organismos de *L. novemfasciatus* de estero presentaron una intensidad alimenticia mayor que los de mar (Figura 11); los organismos de *L. peru* medianos y grandes tuvieron una intensidad alimenticia alta en las estaciones encontrados bajando un poco en primavera para los medianos e invierno para los grandes (Figura 12); los organismos de *H. guentherii* tuvieron la menor intensidad alimenticia en invierno (Figura 13).

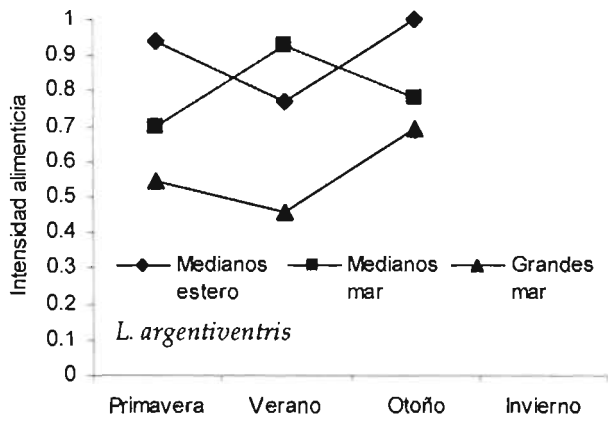


Figura 8. Índice de Intensidad alimenticia en las estaciones del año por talla y localidad.

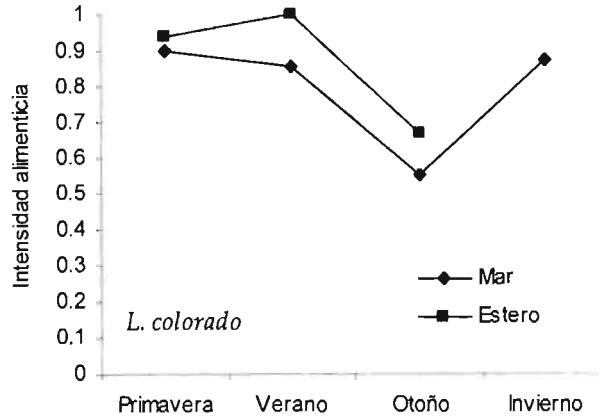


Figura 9. Índice de Intensidad alimenticia en las estaciones del año por talla y localidad.

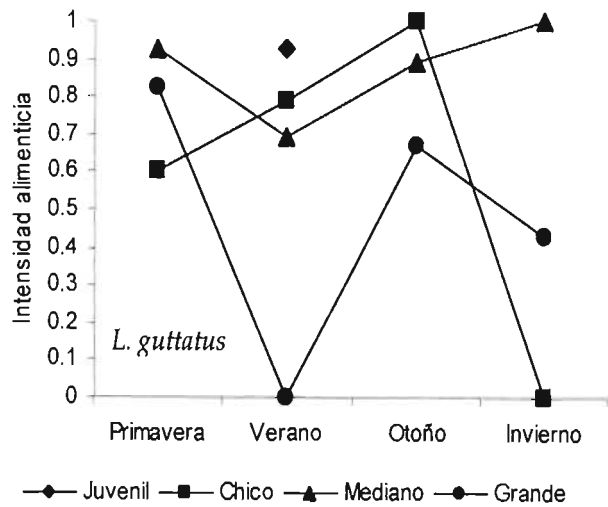


Figura 10. Índice de Intensidad alimenticia en las estaciones del año por talla y localidad.

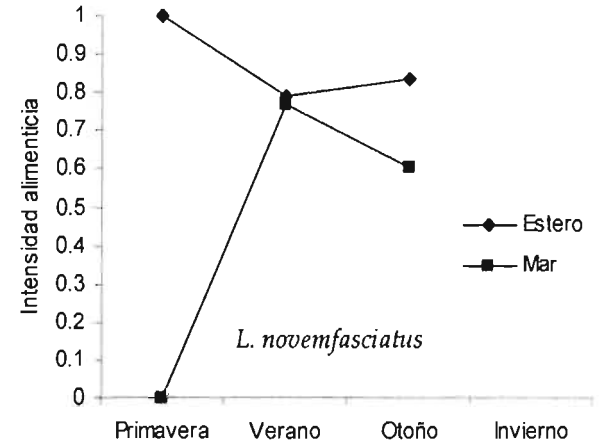


Figura 11. Índice de Intensidad alimenticia en las estaciones del año por talla y localidad.

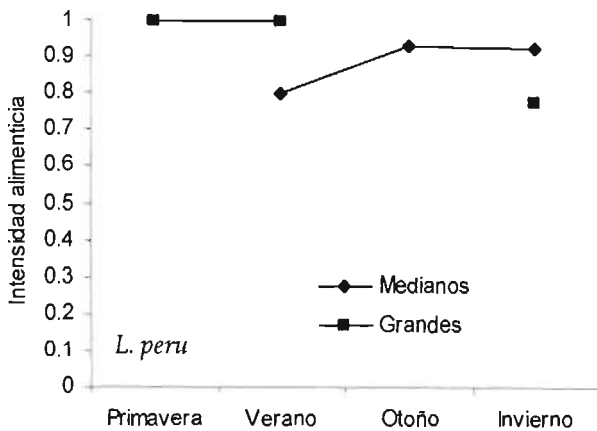


Figura 12. Índice de Intensidad alimenticia en las estaciones del año por talla y localidad.

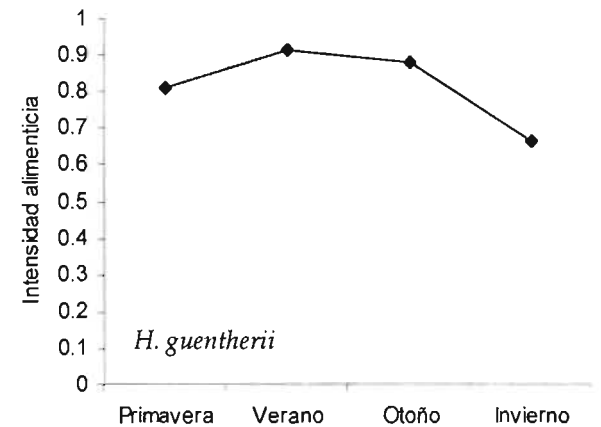


Figura 13. Índice de Intensidad alimenticia en las estaciones del año por talla y localidad.

5.3. Espectro trófico por desarrollo ontogenético y/o localidad.

5.3.1. *L. argentiventris*.

No hubo diferencias significativas entre los organismos medianos del ambiente mar y estero, pero si las hubo entre los organismos medianos de estero y mar con los organismos grandes de mar (ANOSIM $p=35.2\%$ y $p=.1\%$ respectivamente). Los organismos medianos de *L. argentiventris* consumieron camarones y cangrejos en un alto valor de preponderancia en el estero (.72 y .20 respectivamente) y en el mar (.27 y .44 respectivamente), mientras que los organismos grandes consumieron principalmente peces con un valor de preponderancia de .94 (Figura 14). Hubo un 81.94 % de disimilitud dietética entre los organismos medianos y grandes, siendo el consumo de peces en los organismos grandes los responsables de esta diferencia (SIMPER).

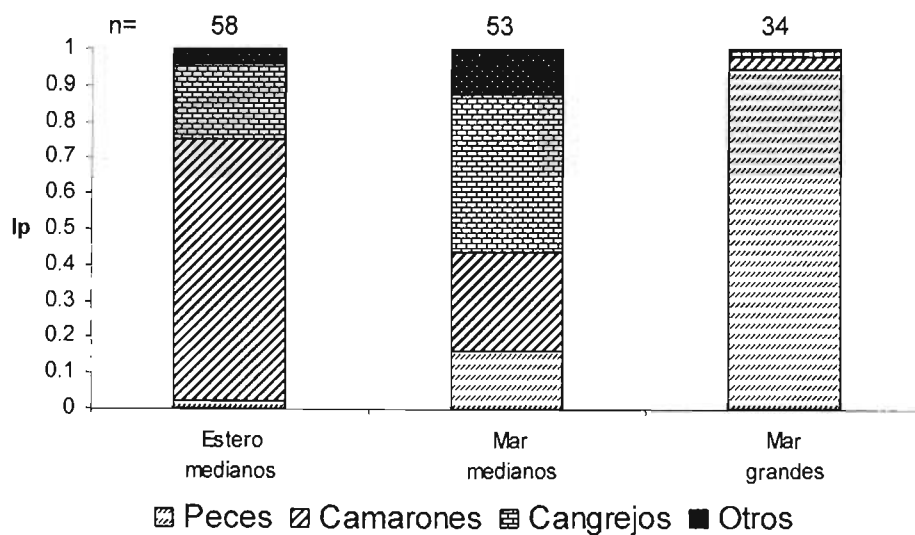


Figura 14. Índice de preponderancia (Ip) para los grupos de similitud dietética y/o en las diferentes localidades y el número de estómagos analizados para *L. argentiventris*.

5.3.2. *L. colorado*.

No existieron diferencias significativas por localidad en la dieta de los organismos (ANOSIM $p= 45.6\%$). Los organismos de *L. colorado* de estero tuvieron como alimento preponderante los cangrejos (.62), seguido de los peces (.35) teniendo los

camarones un valor muy bajo (.01), mientras que el alimento preponderante de los organismos marinos fueron los peces (.68), en segundo lugar cangrejos (.20) y por último camarones (.11), siendo despreciable el grupo de los otros tanto para los organismos marinos como los de estero (Figura 15). El porcentaje de disimilitud en la alimentación entre las localidades fue de 53.39% siendo los peces consumidos por los organismos grandes los que más contribuyeron a esta disimilitud (SIMPER).

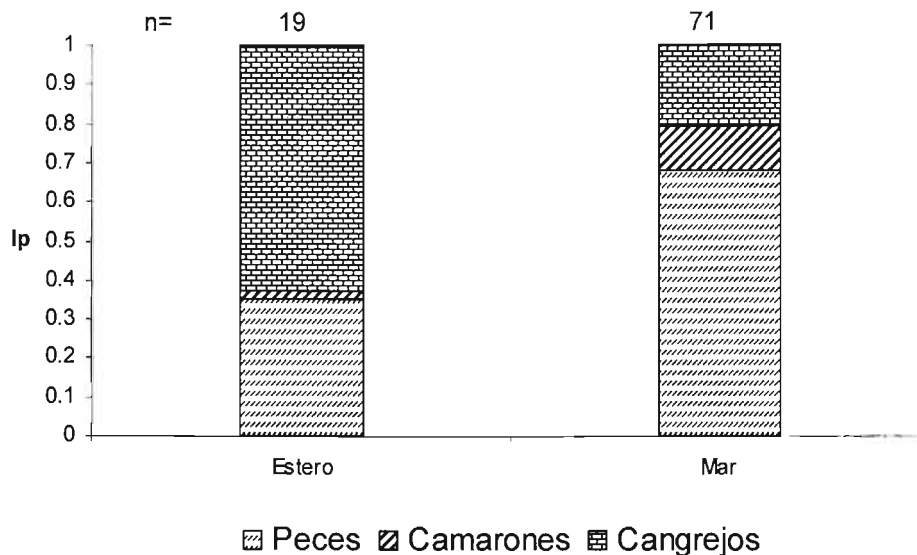


Figura 15. Índice de preponderancia (Ip) para las diferentes localidades y el número de estómagos analizados para *L. colorado*.

5.3.3. *L. guttatus*

Todos los organismos de esta especie fueron capturados en el ambiente mar; los juveniles se alimentaron principalmente de infauna (.84), los organismos chicos tuvieron como alimento preponderante a los camarones (.35), seguido de estomatópodos (.25), peces (.20) y cangrejos (.12) siendo importante el grupo de los otros principalmente los camarones pequeños (.06), la alimentación principal de los organismos medianos fue muy similar a los organismos chicos difiriendo en el grupo de los otros donde son importantes los cefalópodos (.04), los organismos grandes comieron peces (.89) como alimento preponderante seguidos de camarones (.06), estomatópodos (.02) y cangrejos (.02) (Figura 16). El porcentaje de

disimilitud entre los organismos juveniles y chicos es de 81.59%, entre los organismos chicos y medianos fue de 59.93%, entre los organismos medianos y grandes fue de 62.34%, siendo la abundancia del consumo de infauna por los juveniles y estomatópodos por los chicos, la abundancia en el consumo de peces, estomatópodos y camarones de los medianos y de peces de los grandes las presas que más contribuyeron respectivamente a la disimilitud (SIMPER).

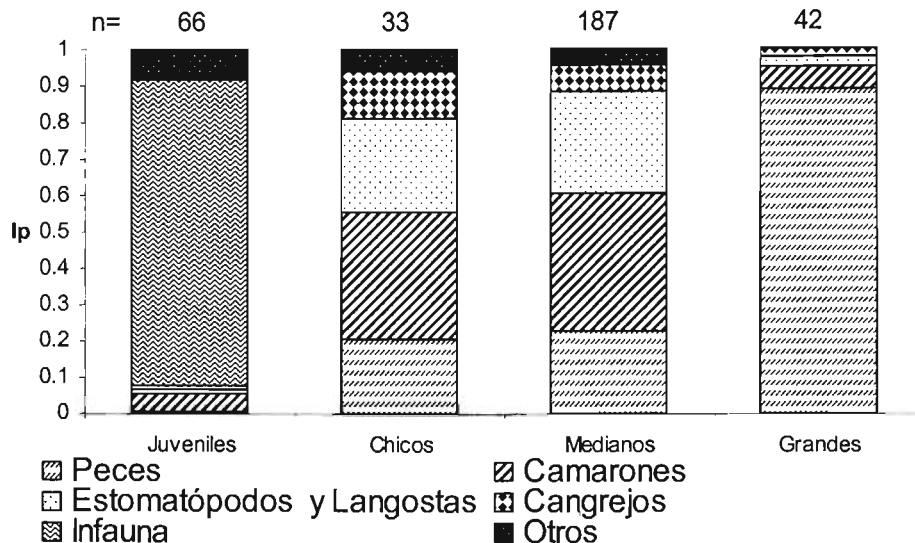


Figura 16. Índice de preponderancia (Ip) para los grupos de similitud dietética y el número de estómagos analizados para *L. guttatus*.

5.3.4. *L. novemfasciatus*.

Hubo diferencias significativas en la alimentación por localidad (ANOSIM $p=2.3\%$), mientras que el porcentaje de disimilitud entre los organismos de estero y mar fue de 71.14% siendo los cangrejos y camarones consumidos por los organismos de la localidad estero y los cefalópodos consumidos por los de la localidad mar los responsables de la disimilitud (SIMPER). El alimento preponderante de los organismos capturados en el estero fueron los camarones (.44) seguido de los peces (.41) y cangrejos (.13), mientras que el alimento preponderante para los organismos capturados en el mar fueron los peces (.96) y cefalópodos (.03) (Figura 17).

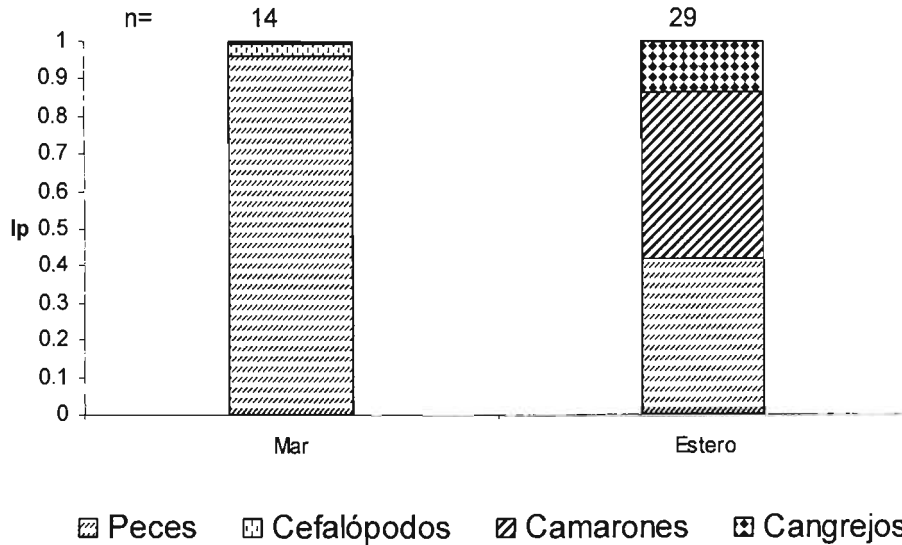


Figura 17. Índice de preponderancia (Ip) para las diferentes localidades y el número de estómagos analizados para *L. Novemfasciatus*.

5.3.5. *L. peru.*

Todos los organismos de *L. peru* se obtuvieron del ambiente mar. El porcentaje de disimilitud entre los organismos medianos y grandes fue de 85.85%, siendo los cefalópodos y camarones consumidos por los medianos y los peces consumidos por los organismos grandes las presas responsables de la disimilitud (SIMPER). Los camarones fueron el alimento preponderante para los organismos medianos (.47) seguido de los peces (.23) y cefalópodos (.20), mientras que los peces fueron el alimento preponderante para los organismos grandes (.91) (Figura 18).

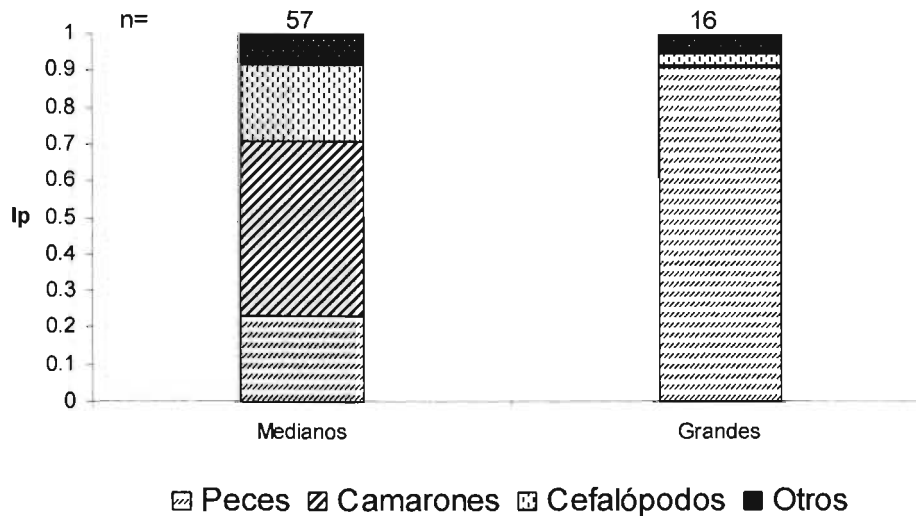


Figura 18. Índice de preponderancia (Ip) para los grupos de similitud dietética y el número de estómagos analizados para *L. peru*.

5.3.6. *H. guentherii*.

Todos los organismos de *H. guentherii* se obtuvieron del ambiente mar y estos tuvieron como alimento preponderante a los cangrejos (.72), seguido de los moluscos y crustáceos con estructuras duras (.11), anomuros (.06) y camarones (.04) (Figura 19).

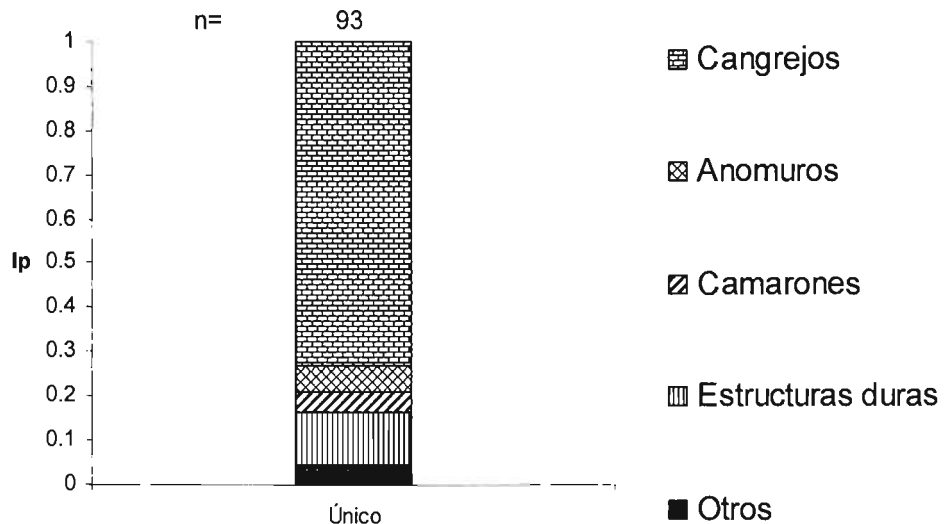


Figura 19. Índice de preponderancia (Ip) y el número de estómagos analizados para *H. guentherii*.

5.4. Comportamiento alimenticio y amplitud del nicho trófico en las estaciones del año por grupo ontogenético y/o localidad.

5.4.1. *L. argentiventris*.

No hubo diferencias alimenticias significativas entre los organismos tanto medianos de mar y estero como grandes de mar en las diferentes estaciones analizadas (ANOSIM). Los organismos medianos de estero presentaron una variación en proporción de camarones, cangrejos y anomuros a lo largo de las tres estaciones, siendo en primavera los cangrejos el alimento más importante (.55) y en verano y otoño los camarones (.99 y .72 respectivamente). Para los organismos medianos marinos los camarones fueron el alimento más importante en primavera (.55), seguido de los peces (.37), para el verano hubo un aumento en el consumo de cangrejos (.43) y anomuros (.31) y para el otoño los cangrejos siguen siendo el

alimento preponderante (.64), mientras que los anomuros dejan de ser importantes y su lugar es ocupado por los camarones (.20). En primavera, verano y otoño los organismos grandes de mar tuvieron como alimento preponderante a los peces (.69, .93 y .92 respectivamente) (Figura 20).

La diversidad más alta la obtuvieron los organismos de mar de la estación verano ($H'=1.62$), y equitatividad los organismos medianos de estero de otoño ($J'=.8174$), mientras que los organismos grandes de mar de verano la menor diversidad y equitatividad ($H'=.4855$, $D=.2296$ y $J'=.3016$). Los organismos medianos del mar mostraron los valores más altos de diversidad indicando que su nicho trófico es más amplio que los organismos de estero y grandes de mar (Figura 21).

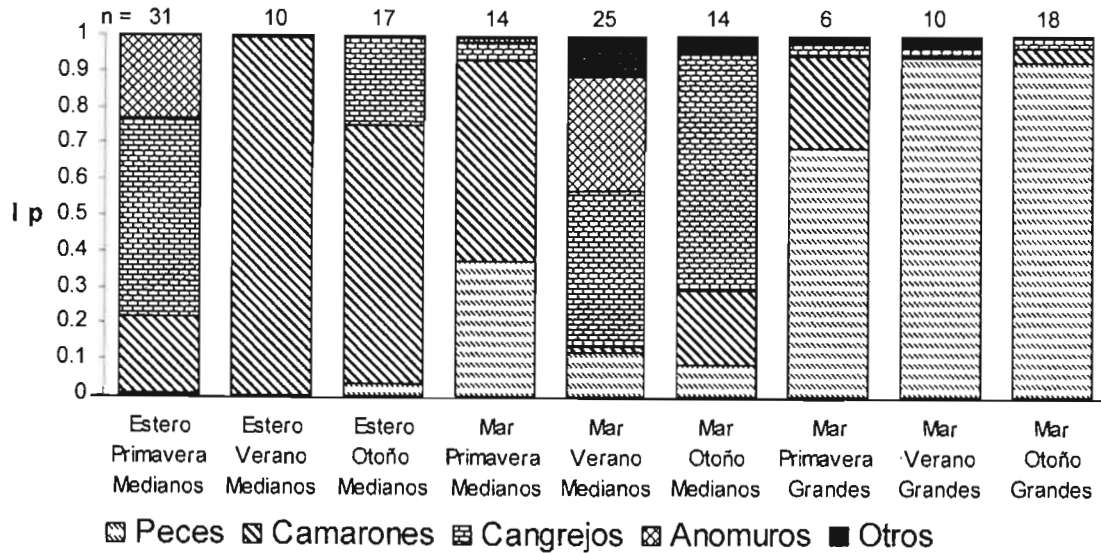


Figura 20. Muestra los gráficos de los valores del índice de preponderancia (Ip) y el No. de estómagos analizados en las diferentes estaciones del año para *L. argentiventris*

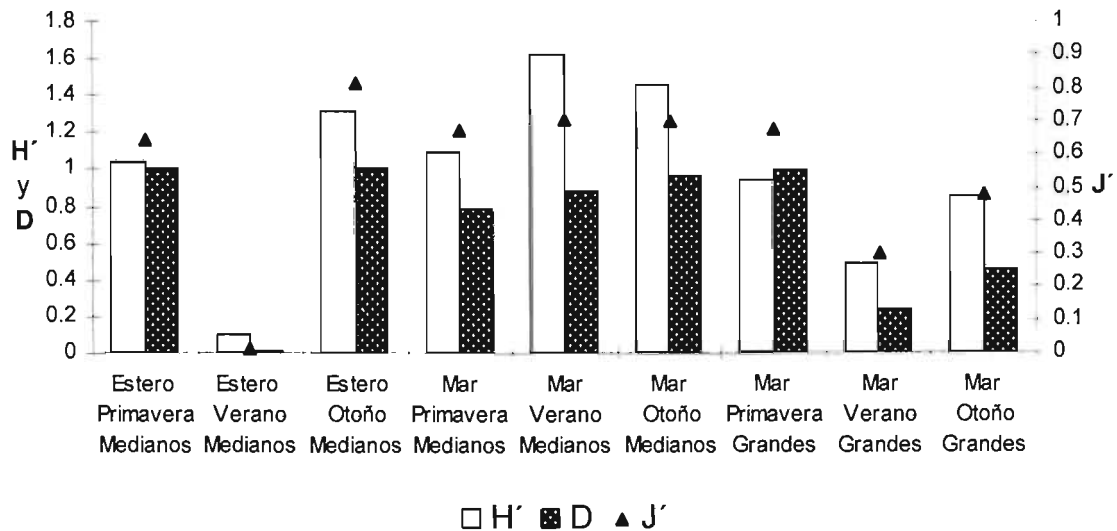


Figura 21. Muestra los gráficos de los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H'), de Simpson (D) y el índice de equitatividad de Pielou (J') en las diferentes estaciones del año para *L. argenteiventris*.

5.4.2. *L. colorado*.

No hubo diferencias alimenticias significativas entre los organismos en las diferentes estaciones del año tanto en el ambiente estero como mar (ANOSIM). El alimento preponderante en primavera fueron los cangrejos (.55), seguido de los peces (.42); los organismos de verano y otoño no se consideran representativos, pero siguen la tendencia pues las presas identificadas fueron cangrejos. Los organismos marinos de la primavera al invierno presentaron tendencia al incremento en el consumo de los peces (.12, .45, .63 y .91 respectivamente) y la disminución de los cangrejos (.62, .30, .35 y .08), los camarones fueron importantes en primavera (.24) y verano (.22) (Figura 22).

Los organismos de primavera presentaron la dieta más amplia ($H'=1.07$, $D=.6416$ y $J'=.77$), mientras que los organismos de invierno presentaron la dieta menos diversa (alto consumo de peces) ($H'=.45$, $D=.25$ y $J'=.33$) los organismos de mar de primavera son los que presentan mayor equitatividad ($J'=.77$) lo cual sugiere que su alimento en biomasa no fue importante para una presa en particular, los organismos del mar de verano mostraron la mayor riqueza de

especies ($S=9$) y la menor equitatividad ($J'=.49$) determinando que se alimentaron en mayor número de camarones (Figura 23).

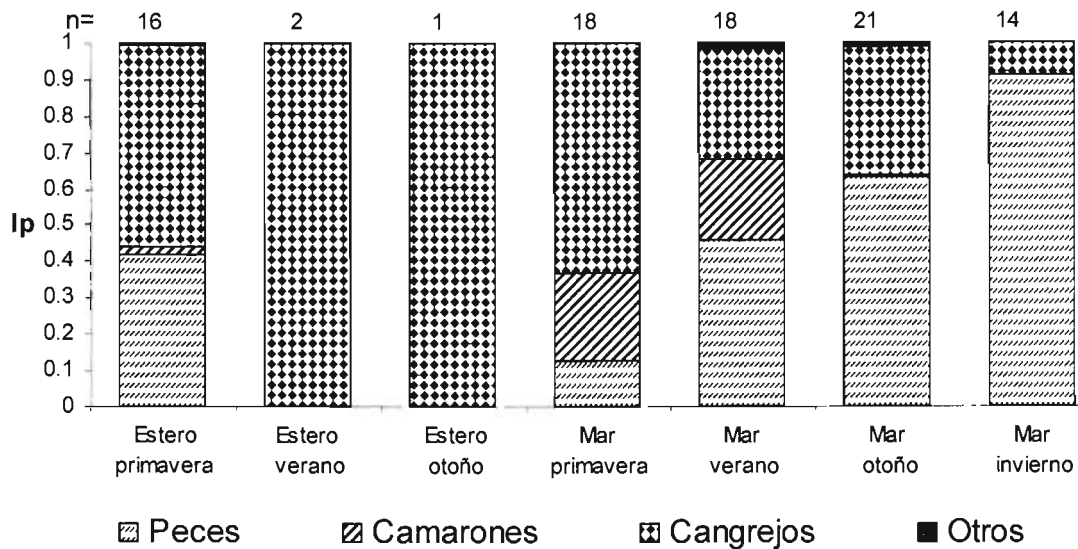


Figura 22. Muestra los gráficos de los valores del índice de preponderancia (I_p) y el No. de estómagos analizados en las diferentes estaciones del año para *L. colorado*.

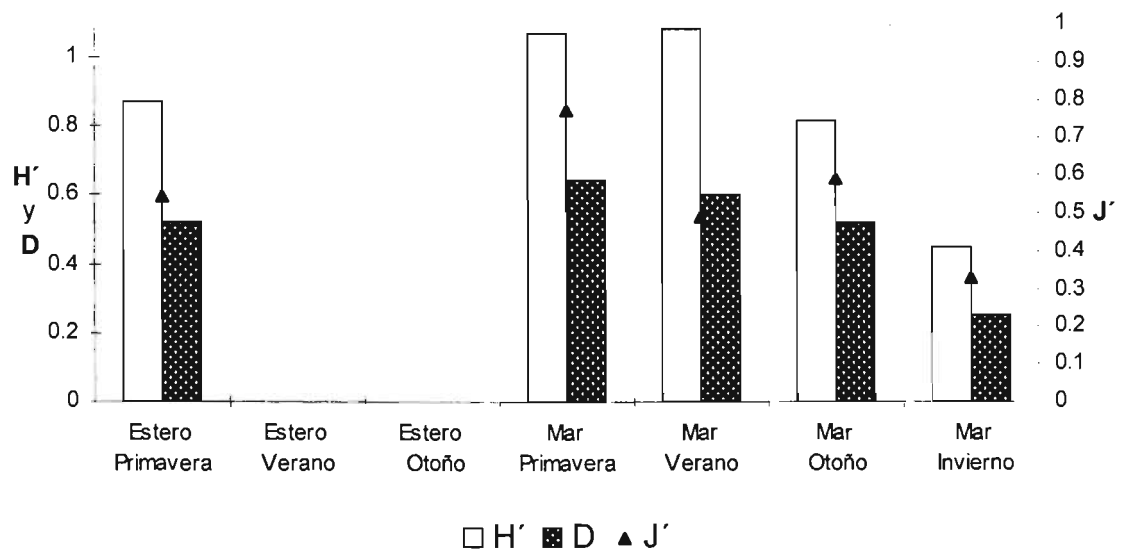


Figura 23. Muestra los gráficos de los valores de los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H'), de Simpson (D) y el índice de equitatividad de Pielou (J') en las diferentes estaciones del año para *L. colorado*.

5.4.3. L. guttatus.

Para los organismos chicos hubo diferencias alimenticias significativas entre las estaciones primavera y otoño (ANOSIM $p=1.8\%$) siendo los camarones en otoño y los estomatópodos en primavera los que contribuyeron en mayor grado a esta diferencia (SIMPER). En primavera el alimento preponderante fue de estomatópodos (.63), cangrejos (.20) y peces (.16); en el verano aumentaron su consumo de peces (.28) y disminuyó su consumo de estomatópodos (.32), mientras que en el otoño aumentó la preponderancia alimenticia de camarones (.78) y disminuyó la de peces (.03) (Figura 24). Los organismos medianos mostraron diferencias alimenticias significativas en todas las estaciones exceptuando otoño-invierno (ANOSIM $p=0.1\%$) y las presas que más contribuyeron a estas diferencias fueron los estomatópodos y los peces en primavera, los anomuros en el verano, los cangrejos y camarones en el otoño y los mysidáceos y poliquetos en el invierno (SIMPER). Los organismos medianos de primavera consumieron en mayor preponderancia estomatópodos y langostas (.56) seguidos de camarones (.35), para el verano aumentó el consumo de peces (.43) y cefalópodos (.15) y disminuyó el consumo de estomatópodos (.08), en otoño la preponderancia alimenticia más alta la obtuvieron los camarones (.66) seguidos de los cangrejos (.18) y peces (.10), en el invierno su alimentación preponderante fue de camarones (.71) y hubo un incremento en el consumo de peces (.21) (Figura 24). Los organismos grandes de primavera tuvieron una alimentación significativamente diferente a los de otoño e invierno mientras que la alimentación de otoño e invierno no fue diferente (ANOSIM $p=1.5\%$, $p=.4\%$ y $p=81.8\%$ respectivamente) siendo los peces en primavera y los camarones en el otoño las presas que contribuyeron más a estas diferencias (SIMPER). Estos organismos en primavera tuvieron como alimento preponderante a los peces (.87), mientras que para el otoño e invierno el consumo de peces disminuyó (.59 y .21) aumentando el consumo de camarones (.35 y .73 respectivamente) (Figura 24).

Los índices de diversidad y equitatividad para los organismos

juveniles están sobreestimados al ser calculados a través de la biomasa (infauna); los organismos chicos tuvieron una diversidad y equitatividad alta en verano ($H' = 1.5$, $D = .76$ y $J' = .74$) y las más bajas en otoño ($H' = .34$, $D = .18$ y $J' = .31$); los organismos medianos tuvieron la diversidad más alta en verano ($H' = 1.8$, $D = .82$ y $J' = .76$) disminuyendo notablemente en invierno por el aumento en el consumo de camarones ($H' = .62$, $D = .3$ y $J' = .44$); los organismos grandes en general presentaron una diversidad y una equitatividad baja exceptuando en el otoño ($J' = .67$) (Figura 25).

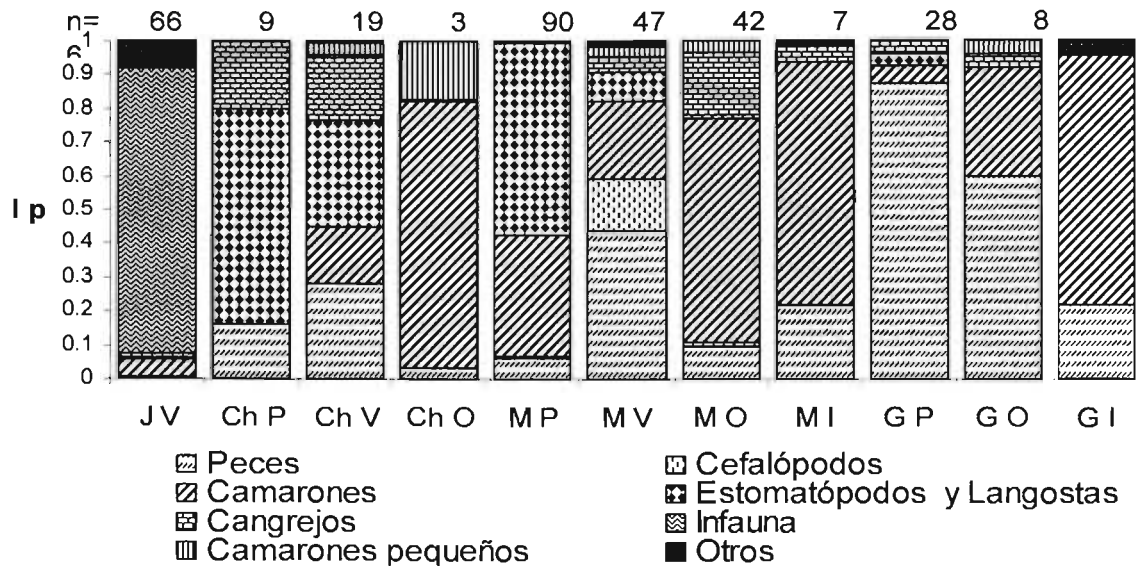


Figura 24. Muestra los gráficos de los valores del índice de preponderancia (I_p), y el No. de estómagos analizados en las diferentes estaciones del año para *L. guttatus*. La letra J significa juvenil, Ch chico, M mediano, G grande, P primavera, V verano, O otoño e I invierno.

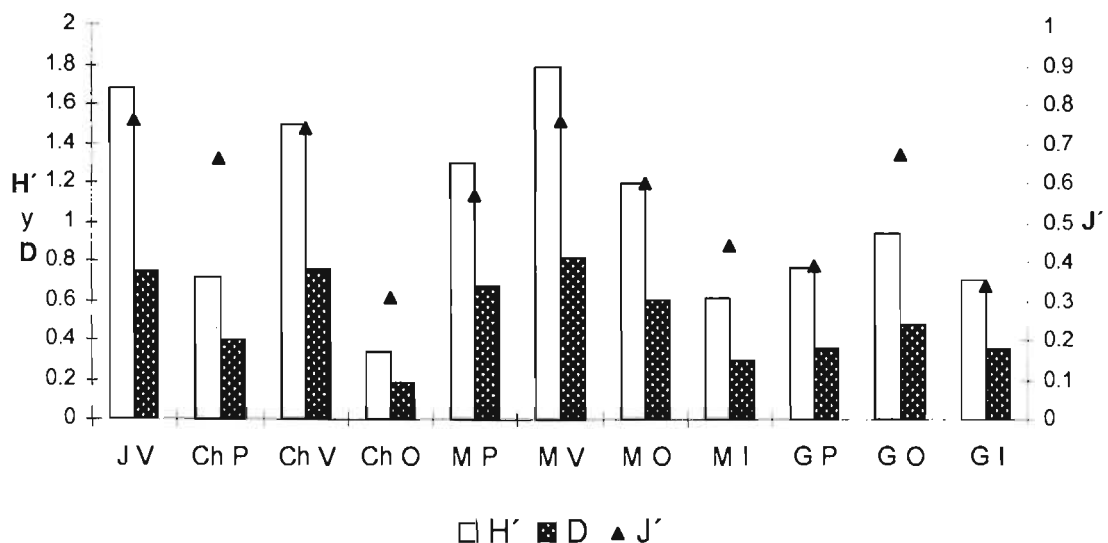


Figura 25. Muestra los gráficos de los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H'), de Simpson (D) y el índice de equitatividad de Pielou (J') en las diferentes estaciones del año para *L. guttatus*. La letra J significa juvenil, Ch chico, M mediano, G grande, P primavera, V verano, O otoño e I invierno.

5.4.4. *L. novemfasciatus*.

Hubo diferencias significativas entre los organismos de estero en las estaciones primavera-verano, y verano-otoño (ANOSIM $p=4.8\%$, $p=3.6\%$) siendo los peces en primavera, camarones y cangrejos en el verano y cefalópodos en el otoño las presas que más contribuyeron a las diferencias (SIMPER). Los organismos de primavera de estero tuvieron como alimento preponderante a los peces (.99), los de verano a los camarones (.67), seguido de los cangrejos (.18) y los organismos de otoño a los peces (.75), seguido de los cangrejos (.16).

Para los organismos de mar no hubo diferencias alimenticias significativas entre los organismos en las estaciones verano-otoño. Los organismos de verano y de otoño de mar tuvieron como alimento preponderante a los peces (.99 y .72), teniendo los cefalópodos una preponderancia importante en el otoño (.27) (Figura 26).

La diversidad más alta la presentaron los organismos de estero de verano ($H'=1.06$, $D=.64$ y $J'=.67$) y los valores de diversidad más bajos en la primavera en el estero y en verano en el mar por el consumo alto de peces en ambos casos ($H'=.008$, $D=.002$ y $J'=.007$; $H'=.08$, $D=.03$ y $J'=.08$ respectivamente) (Figura 27).

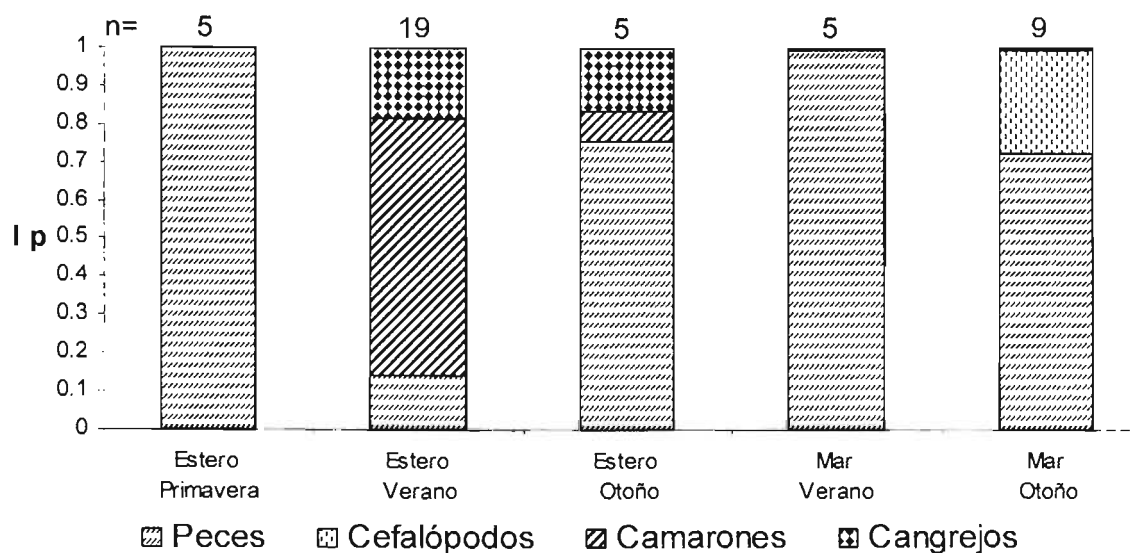


Figura 26. Muestra los gráficos de los valores del índice de preponderancia (Ip) y el No. de estómagos analizados en las diferentes estaciones del año para *L. novemfasciatus*.

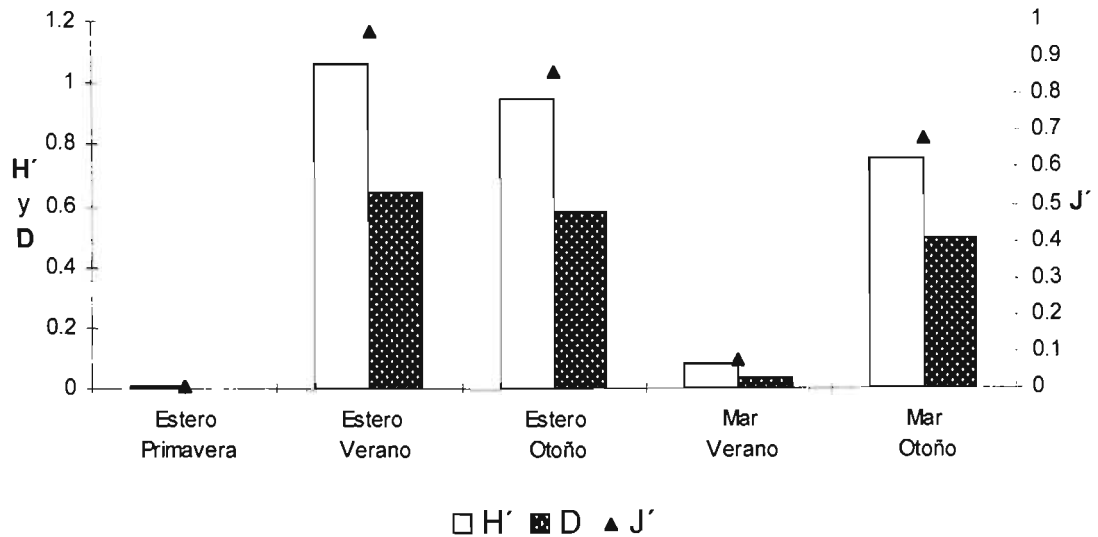


Figura 27. Muestra los gráficos de los valores de los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H'), de Simpson (D) y el índice de equitatividad de Pielou (J') en las diferentes estaciones del año para *L. novemfasciatus*.

5.4.5. *L. peru.*

Sólo hubo diferencias significativas entre las dietas de los organismos medianos de verano-otoño y verano-invierno (ANOSIM $p=7.4\%$, $p=3.2\%$) siendo los camarones en el verano, los cefalópodos y peces en otoño y cefalópodos, cangrejos y estomatópodos en el invierno las presas que más contribuyeron a estas diferencias (SIMPER). Los organismos medianos de verano tuvieron como alimento preponderante a los camarones (.99), los organismos medianos de otoño a los peces (.63), seguido de cefalópodos (.21), mientras que los de invierno tuvieron como alimento preponderante a los cefalópodos (.68) y los estomatópodos (.15); para los organismos grandes de primavera el alimento preponderante fueron los peces (.95), para los de verano estuvieron repartidos entre los estomatópodos (.53), los peces (.23) y los cangrejos (.17), mientras que los organismos de invierno volvieron a tener como alimento preponderante a los peces (.82) y cefalópodos (.12) (Figura 28).

De los organismos medianos los de otoño e invierno fueron los que presentaron la mayor diversidad y equitatividad ($H'=1.25$, $D=.63$ y $J'=.6$ y $H'=1.23$,

D=.63 y $J'=.56$ respectivamente), de los organismos grandes los de verano presentaron la equitatividad y diversidad más alta ($H'=.82$, $D=.42$ y $J'=.51$), mientras que los organismos que menor diversidad y equitatividad mostraron fueron los grandes de primavera ($H'=.27$, $D=.14$ y $J'=.39$) (Figura 29).

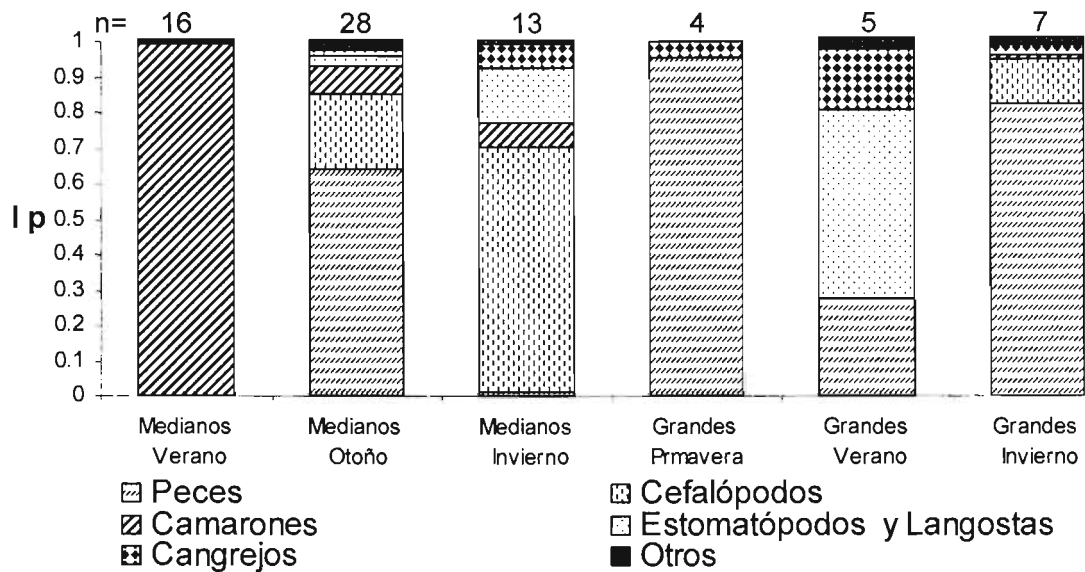


Figura 28. Muestra los gráficos de los valores del índice de preponderancia (I_p) y el No. de estómagos analizados en las diferentes estaciones del año para *L. peru*.

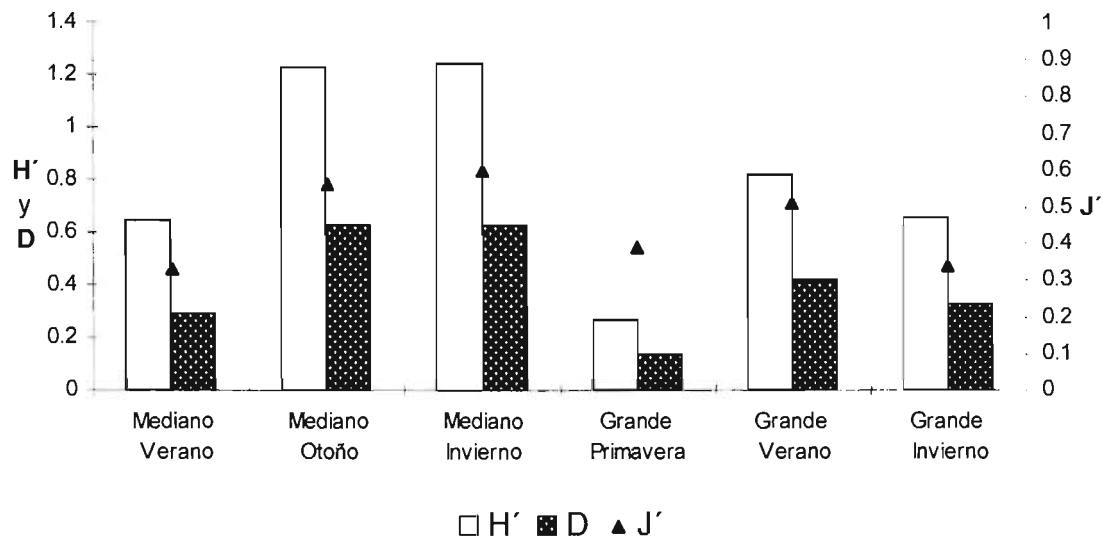


Figura 29. Muestra los gráficos de los valores de los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H'), de Simpson ($1-D$) y el índice de equitatividad de Pielou (J') en las diferentes estaciones del año para *L. peru*.

5.4.6. *H. guentherii*.

No hubo diferencias alimenticias significativas entre las estaciones del año ya que las presas más importantes sólo variaron en la proporción consumida (ANOSIM). El alimento preponderante para los organismos de primavera fueron los cangrejos (.46) seguidos de los moluscos y crustáceos (.39) y camarones (.14), los organismos de verano basaron su alimentación en anomuros (.43), cangrejos (.38) y moluscos y crustáceos (.09), los organismos de otoño tuvieron como alimento preponderante a los cangrejos (.75) y moluscos y crustáceos (.14), mientras que los organismos de invierno tuvieron como alimento preponderante a los cangrejos (.56) seguidos de los camarones (.41) (Figura 30).

Los organismos que presentaron una mayor diversidad y equitatividad fueron los organismos de verano ($H'=1.513$, $D=.7579$ y $J'=.632$) y los organismos de invierno tuvieron la diversidad y equitatividad más baja ($H'=.3682$, $D=.1589$ y $J'=.2399$) (Figura 31).

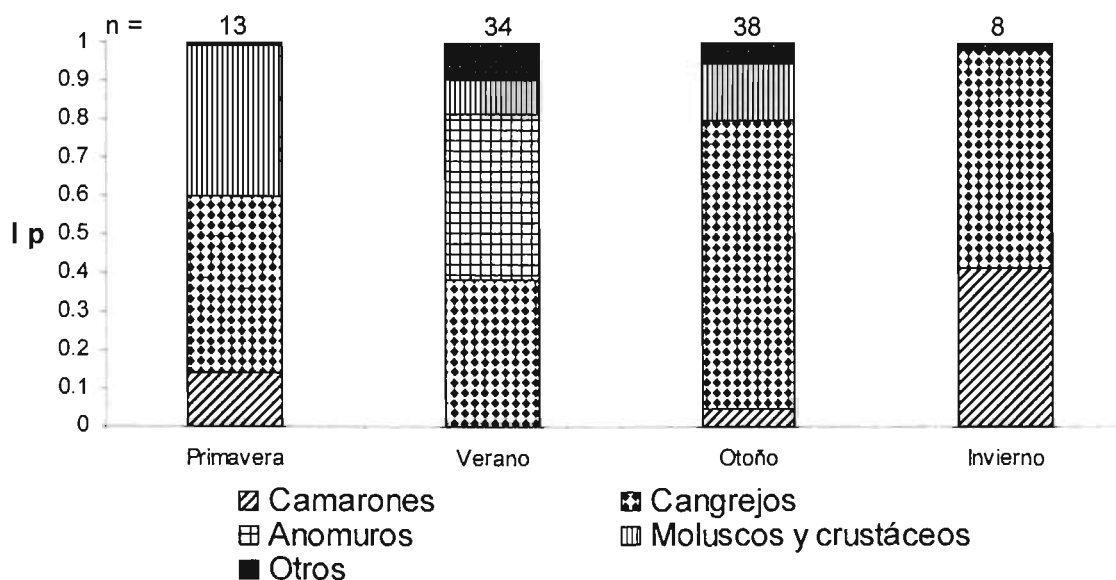


Figura 30. Muestra los gráficos de los valores del índice de preponderancia (Ip) y el número de estómagos analizados en las diferentes estaciones del año para *H. guentherii*.

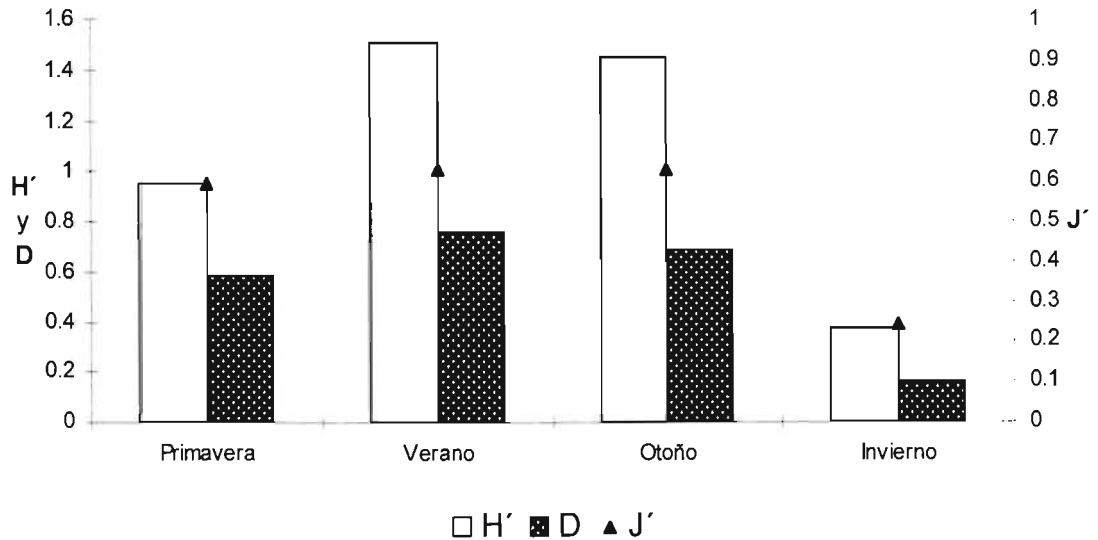


Figura 31. Muestra los gráficos de los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H'), de Simpson ($1-D$) y el índice de equitatividad de Pielou (J') en las diferentes estaciones del año para *H. guentherii*.

5.5. Traslape entre las dietas.

5.5.1. Mar.

5.5.1.1. Invierno.

El análisis estadístico muestra que a pesar de que se alimentan de los mismos grupos de presas la proporción en la biomasa y la combinación de los componentes tróficos en su alimentación provocó que en la mayoría de las especies hubiera diferencias significativas en sus dietas; sólo la dieta de *L. peru* grande no tuvo diferencias significativas con la dieta de los organismos de las demás especies debido a que tuvo una dieta muy diversa, exceptuando a la de *L. colorado*; además la dieta de *L. guttatus* mediano no fue significativamente diferente a la de *L. guttatus* grande por el consumo en común de camarones y de *L. colorado* por el consumo de peces sin identificar (ANOSIM) (Tabla 4). Los camarones estuvieron presentes en la dieta de todas las especies, los cangrejos fueron presa común de todas las especies exceptuando en *L. guttatus* grandes y los peces únicamente no fueron presa de los organismos de *H. guentherii*; los peces consumidos por *L. colorado* fueron pez sin identificar y Engraulidae, para *L. guttatus* mediano pez sin

identificar y para *L. guttatus* grande Muraenesocidae y *L. peru* grande pez sin identificar, Engraulidae y Nettastomatidae.

El valor del peso relativo de *L. guttatus* mediano, *L. guttatus* grande, *L. colorado* y *L. peru* grande están arriba de 1 o muy cercano a 1 por lo que podemos determinar que su alimentación es adecuada y que no hay competencia entre estos grupos de organismos, mientras que *L. peru* mediano presentó un valor de .85, por lo que se puede pensar que este grupo de organismos podría estar en desventaja con respecto a *L. peru* grande (Figura 32).

El resultado producido por la ordenación ubicó a los organismos que se alimentaron principalmente de camarones en la parte izquierda del gráfico, los que se encuentran en el centro superior de cangrejos, los de la parte inferior de diversos organismos como poliquetos, estomatópodos y crustáceos y moluscos con estructuras duras, mientras que los organismos situados en la parte superior derecha de peces bentónicos, en el centro derecho están los organismos que tuvieron como alimento principal a los peces sin identificar y los organismos de *L. peru* medianos, *L. peru* grandes y *L. colorado* del centro fueron los que tuvieron las dietas más diversas (Figura 33).

Tabla 4. Valores del estadístico R y el nivel de significación estadística p del ANOSIM para las especies analizadas de la localidad mar y estación invierno. Las letras *H. g.* corresponden a *H. guentherii*, *L. c.* a *L. colorado*, *L. g. M* a *L. guttatus* mediano, *L. g. G* a *L. guttatus* grande, *L. p. M* a *L. peru* mediano y *L. p. G* a *L. peru* grande. Los números en negrita representan los valores en donde no hubo diferencias significativas.

Especies Estadísticos	<i>H. g.</i>		<i>L. c.</i>		<i>L. g. M</i>		<i>L. g. G</i>		<i>L. p. M</i>		<i>L. p. G</i>	
	R	p	R	p	R	p	R	p	R	p	R	p
<i>H. g.</i>	*	*	305	0.2	0.283	2.4	0.285	3.7	0.154	9.8	0.034	32.4
<i>L. c.</i>	305	0.2	*	*	0.095	18.2	0.486	0.3	0.232	5.2	0.231	5.4
<i>L. g. M</i>	0.283	2.4	0.095	18.2	*	*	0.11	19.8	0.3	4.8	0.044	32.5
<i>L. g. G</i>	0.285	3.7	0.486	0.3	0.11	19.8	*	*	0.466	0.8	0.131	22.2
<i>L. p. M</i>	0.154	9.8	0.232	5.2	0.3	4.8	0.466	0.8	*	*	0.053	31
<i>L. p. G</i>	0.034	32.4	0.231	5.4	0.044	32.5	0.131	22.2	0.053	31	*	*

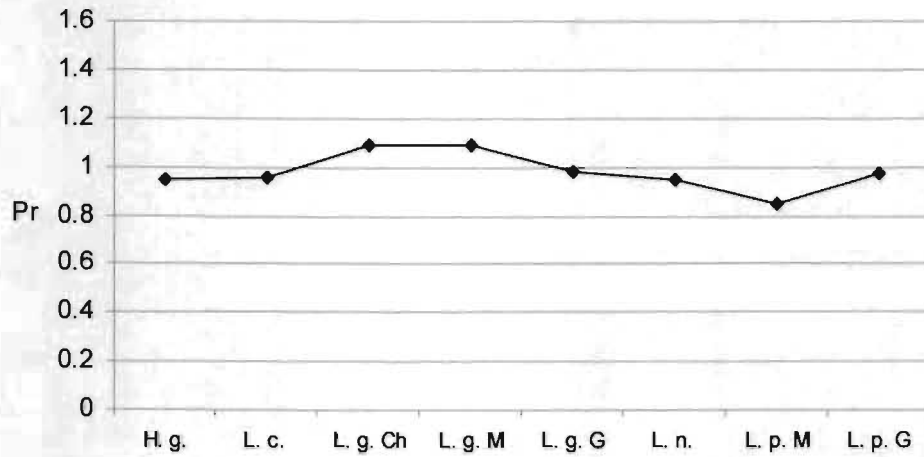


Figura 32. Índice de condición Peso relativo (Pr) de los organismos de la estación invierno. Las letras H. g. corresponden a *H. guentherii*, L. c. a *L. colorado*, L. g. M a *L. guttatus* mediano, L. g. G a *L. guttatus* grande, L. p. M a *L. peru* mediano y L. p. G a *L. peru* grande

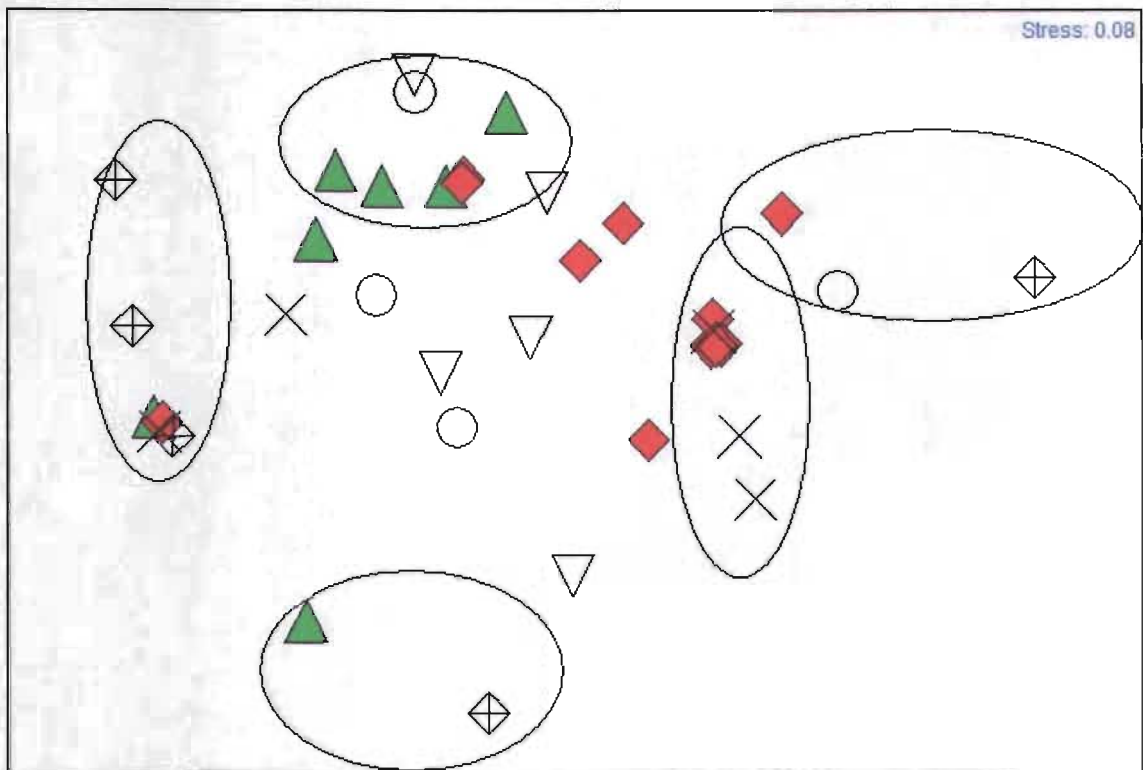








Figura 33. MDS de la estación invierno. Los símbolos representan las clases de talla de las especies:  *H. guentherii*,  *L. colorado*,  *L. guttatus* mediano,  *L. guttatus* grande,  *L. peru* mediano,  *L. peru* grande

5.5.1.2. Primavera.

La alimentación de *L. peru* grande por el consumo de peces y cangrejos no fue significativamente diferente a la de los organismos *H. guentherii*, *L. argentiventris* mediano y grande, *L. colorado* y *L. guttatus* chico, así como la alimentación de *H. guentherii* por su consumo de cangrejos y camarones no fue significativamente diferente a las dietas de *L. argentiventris* mediano y grande y *L. guttatus* chico, ni las dietas de *L. guttatus* grande y *L. argentiventris* grande fueron significativamente diferentes por su consumo en común de camarones y peces (ANOSIM) (Tabla 5).

En esta estación los camarones y los cangrejos fueron alimento común para todas las especies. Los organismos de *H. guentherii* se alimentaron de organismos bentónicos como camarones, cangrejos y moluscos y crustáceos con estructuras duras, los de *L. argentiventris* mediano y grande de peces diferenciándose los medianos comiendo peces demersales de la familia Scianidae y pelágicos de la familia Engraulidae y Clupeidae y los grandes peces bentónicos de la familia Scorpaenidae; Los organismos de *L. guttatus* chicos, medianos y grandes se alimentaron en común de estomatópodos, mientras que los medianos y grandes se alimentaron de peces bentónicos del orden Anguiliforme, pelágicos de las familias Engraulidae y Clupeidae y demersales de las familias Haemulidae, Scianidae, Serranidae y Gerridae; Mientras que los organismos grandes de *L. peru* los peces constituyeron una parte importante de la dieta consumiendo peces pelágicos de la familia Engraulidae.

El valor del peso relativo de todos los organismos se encuentra sobre 1 lo que señala que estos organismos tuvieron alimento suficiente para crecer tanto en talla como en peso, lo que sugiere que a pesar de que se alimentaron de los mismos grupos de organismos no hubo una competencia directa entre ellos (Figura 34).

El resultado de la ordenación situó en la izquierda del gráfico a los organismos que se caracterizaron por comer peces sin identificar, mientras que los de la parte superior se alimentaron de peces demersales y epipelágicos, los organismos de la parte derecha se alimentaron de cangrejo, los de la parte inferior

derecha de peces bentónicos y los de parte inferior de camarones; los organismos *L. guttatus* tanto chicos como medianos de la parte inferior izquierda se alimentaron de estomatópodos y cefalópodos, mientras que los organismos situados en el centro tuvieron la dieta más diversa (Figura 35).

Tabla 5. Valores del estadístico R y el nivel de significación estadística p del ANOSIM para las especies analizadas de la localidad mar y estación primavera. Las letras *H. g.* corresponden a *H. guentherii*, *L. a. M* a *L. argentiventris* mediano, *L. a. G* a *L. argentiventris* grande, *L. c.* a *L. colorado*, *L. g. Ch* a *L. guttatus* chico, *L. g. M* a *L. guttatus* mediano, *L. g. G* a *L. guttatus* grande y *L. p. G* a *L. peru* grande. Los números en negrita representan los valores en donde no hubo diferencias significativas.

Especies Estadísticos	<i>H. g.</i>		<i>L. a. M</i>		<i>L. a. G</i>		<i>L. c.</i>		<i>L. g. Ch</i>		<i>L. g. M</i>		<i>L. g. G</i>		<i>L. p. G</i>	
	R	p	R	p	R	p	R	p	R	p	R	p	R	p	R	p
<i>H. g.</i>	*	*	0.12	14.4	0.094	21.4	0.256	2	0.185	12.1	0.513	0.1	0.239	2.5	0.02	32.9
<i>L. a. M</i>	0.12	14.4	*	*	0.061	30.2	0.366	0.2	0.314	2.1	0.465	0.1	0.109	10	0.05	30.9
<i>L. a. G</i>	0.094	21.4	0.061	30.2	*	*	0.344	1.2	0.284	5.6	0.563	0.3	0.165	10.4	0.013	41.3
<i>L. c.</i>	0.256	2	0.366	0.2	0.344	1.2	*	*	0.468	0.5	0.653	0.1	0.401	0.2	0.139	15.5
<i>L. g. Ch</i>	0.185	12.1	0.314	2.1	0.284	5.6	0.468	0.5	*	*	0.47	0.6	0.493	0.1	0.269	10.3
<i>L. g. M</i>	0.513	0.1	0.465	0.1	0.563	0.3	0.653	0.1	0.47	0.6	*	*	0.198	0.1	0.698	0.2
<i>L. g. G</i>	0.239	2.5	0.109	10	0.165	10.4	0.401	0.2	0.493	0.1	0.198	0.1	*	*	0.278	4.2
<i>L. p. G</i>	0.02	32.9	0.05	30.9	0.013	41.3	0.139	15.5	0.269	10.3	0.698	0.2	0.278	4.2	*	*

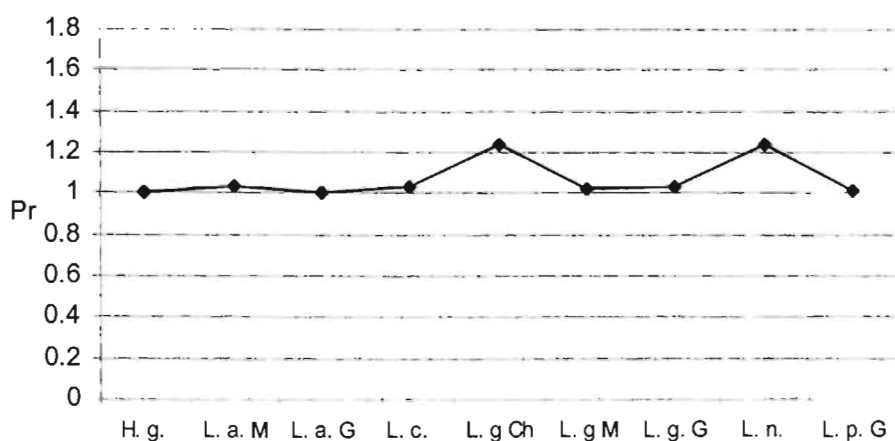


Figura 34. Índice de condición Peso relativo (Pr) de los organismos de la estación primavera. Las letras *H. g.* corresponden a *H. guentherii*, *L. a. M* a *L. argentiventris* mediano, *L. a. G* a *L. argentiventris* grande, *L. c.* a *L. colorado*, *L. g. Ch* a *L. guttatus* chico, *L. g. M* a *L. guttatus* mediano, *L. g. G* a *L. guttatus* grande y *L. p. G* a *L. peru* grande.

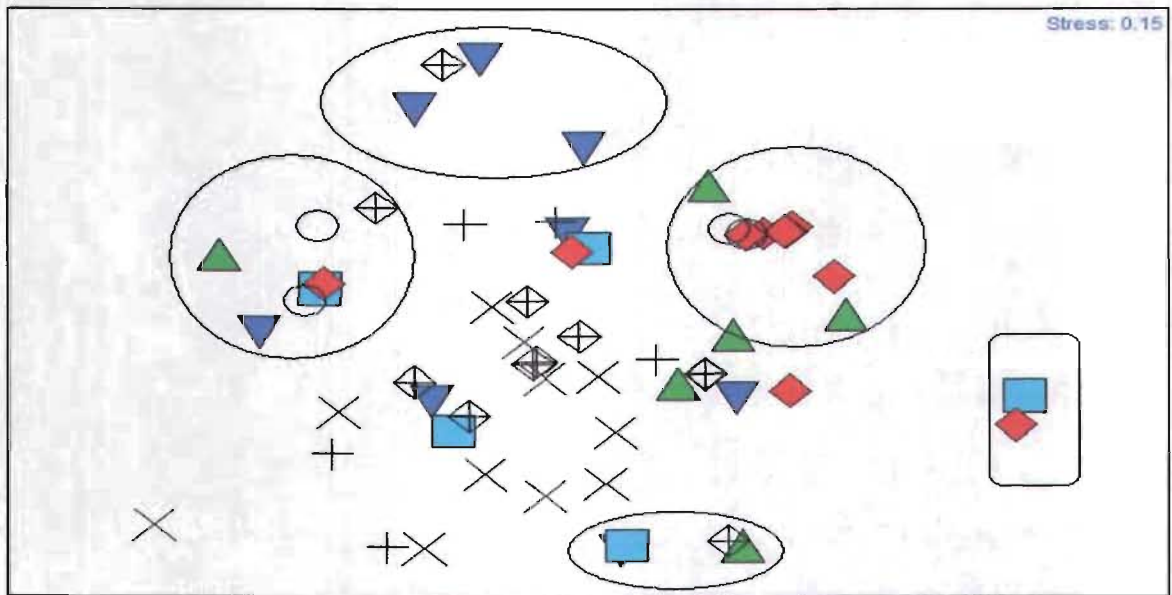










Figura 35. MDS de la estación primavera. Los símbolos representan las clases de talla de las especies:  *H. guentherii*  *L. argentiventris* mediano  *L. argentiventris* grande  *L. colorado*  *L. guttatus* chico  *L. guttatus* mediano  *L. guttatus* grande  *L. peru* grande

5.5.1.3. Verano.

En esta estación se presentaron todos los grupos funcionales formados entre las especies analizadas. *H. guentherii* tuvo una dieta significativamente diferente a las dietas de todas las demás especies, la alimentación de *L. peru* mediano no fue significativamente diferente de la dieta de *L. colorado*, mientras que la dieta de *L. colorado* solo fue significativamente diferente a *L. Peru* mediano, *L. argentiventris* grande solo fue significativamente diferente de *H. guentherii*, *L. argentiventris* mediano y *L. peru* mediano. La dieta de *L. guttatus* juvenil solo fue significativamente diferente de *H. guentherii*, *L. guttatus* chico y *L. peru* mediano y *L. peru* grande solo fue significativamente diferente en su dieta a *H. guentherii*, *L. guttatus* chico, *L. novemfasciatus* y *L. peru* mediano (Tabla 6).

La dieta de *H. guentherii* se basó en cangrejos, anomuros, poliquetos y moluscos y crustáceos con estructuras duras básicamente, los peces parecen ser

solo un complemento en su dieta, mientras que los cangrejos y camarones estuvieron presentes en las dietas de todos los organismos exceptuando *L. novemfasciatus* (cangrejos) y *L. peru* grande (camarones); los cefalópodos fueron alimento importante para *L. guttatus* mediano y *L. argentiventris* mediano, los peces fueron alimento importante en las dietas de *L. argentiventris* mediano (pez sin identificar, Perciforme y Engraulidae) y *L. argentiventris* grande (pez sin identificar, Carangidae y Scianidae), *L. guttatus* mediano (pez sin identificar, Engraulidae, Clupeidae y Gerridae), *L. novemfasciatus* (pez sin identificar) y *L. peru* grandes (pez sin identificar).

El peso relativo de los organismos de esta estación fluctuó de .93 de *L. novemfasciatus* a 1.06 de *L. peru* grande, por lo que se puede considerar que estos organismos se estuvieron alimentando de manera satisfactoria durante esta estación por lo que se sugiere que no se encontró competencia entre ellas (Figura 36).

La ordenación muestra en la parte superior izquierda del gráfico a los organismos que se alimentaron principalmente de peces sin identificar, los organismos que se encuentran en la parte superior central de crustáceos y moluscos con estructuras duras y anomuros y en la parte superior derecha de infauna, mientras que los de la parte inferior izquierda de cangrejos, los de la parte más abajo del gráfico de peces demersales y los de la parte inferior derecha de camarones; mientras que los organismos del centro se alimentaron de una gran variedad de presas en diferentes proporciones incluyendo las mencionadas, la mayoría de los organismos de *L. guttatus* chico y medianos ingirieron estomatópodos pero no se ubican en un lugar preciso por la variedad de presas que consumieron además de los estomatópodos (Figura 37).

Tabla 6. Valores del estadístico R y el nivel de significación estadística p del ANOSIM para las especies analizadas de la localidad mar y estación verano. Las letras H. g. corresponden a *H. guentherii*, L. a. M a *L. argentiventris* mediano, L. a. G a *L. argentiventris* grande, L. c. a *L. colorado*, L. g. Ch a *L. guttatus* chico, L. g. M a *L. guttatus* mediano, L. g. G a *L. guttatus* Grande, L. n. a *L. novemfasciatus*, L. p. M a *L. peru* mediano y L. p. G a *L. peru* grande. Los números en negrita representan los valores en donde no hubo diferencias significativas.

Especies Estadísticos	H g		L a M		L a G		L c		L g J		L g Ch		L g M		L n		L p M		L p G	
	R	p	R	p	R	p	R	p	R	p	R	p	R	p	R	p	R	p	R	p
H g	*	*	0.117	4.4	0.362	0.1	0.171	1.4	0.58	1.3	0.498	0.5	0.411	0.1	0.635	0.2	0.728	0.2	0.385	2.4
L a M	0.117	4.4	*	*	0.135	4.2	0.017	32	0.162	18.5	0.012	50	0.098	7.1	0.465	0.4	0.439	0.3	0.073	63.4
L a G	0.362	0.1	0.135	4.2	*	*	0.041	21.8	0.128	22.7	0.087	22.4	0.015	37.8	0.937	51.9	0.324	1.5	0.009	49.8
L c	0.171	1.4	0.017	32	0.041	21.8	*	*	0.268	99	0.097	82.8	0.006	49.5	0.051	20.5	0.01	39	0.118	90.1
L g J	0.58	1.3	0.162	18.5	0.128	22.7	0.268	99	*	*	0.426	5.7	0.274	10.9	0.287	11.4	0.877	1.8	0.274	17.1
L g Ch	0.498	0.5	0.012	50	0.087	22.4	0.097	82.8	0.426	5.7	*	*	0.014	49.8	0.495	8.6	0.819	0.8	0.302	8.6
L g M	0.411	0.1	0.098	7.1	0.015	37.8	0.006	49.5	0.274	10.9	0.014	49.8	*	*	0.304	3.6	0.357	1.6	0.097	25.5
L n	0.635	0.2	0.465	0.4	0.937	51.9	0.051	20.5	0.287	11.4	0.495	8.6	0.304	3.6	*	*	747	0.8	302	5.7
L p M	0.728	0.2	0.439	0.3	0.324	1.5	0.01	39	0.877	1.8	0.819	0.8	0.357	1.6	747	0.8	*	*	0.844	0.8
L p G	0.385	2.4	0.073	63.4	0.009	49.8	0.118	90.1	0.274	17.1	0.302	8.6	0.097	25.5	302	5.7	0.844	0.8	*	*

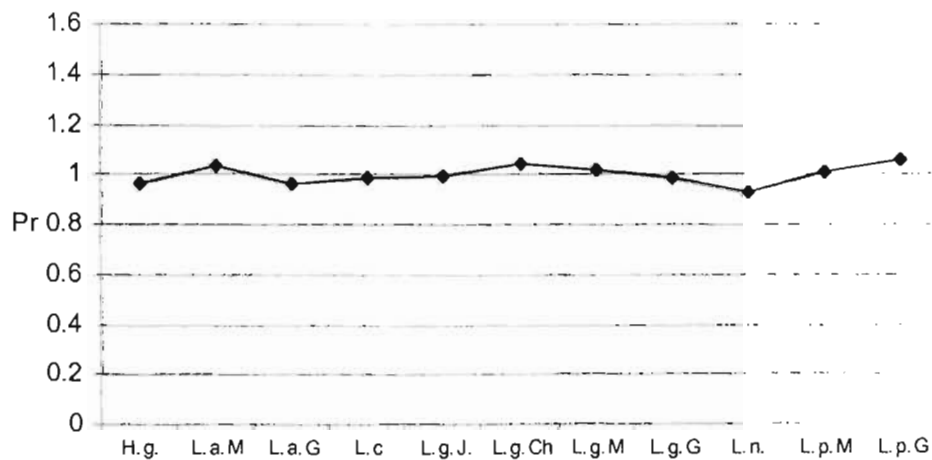


Figura 36. Índice de condición Peso relativo (Pr) de los organismos de la estación verano. Las letras H. g. corresponden a *H. guentherii*, L. a. M a *L. argentiventris* mediano, L. a. G a *L. argentiventris* grande, L. c. a *L. colorado*, L. g. Ch a *L. guttatus* chico, L. g. M a *L. guttatus* mediano, L. g. G a *L. guttatus* grande, L. n. a *L. novemfasciatus*, L. p. M a *L. peru* mediano y L. p. G a *L. peru* grande.

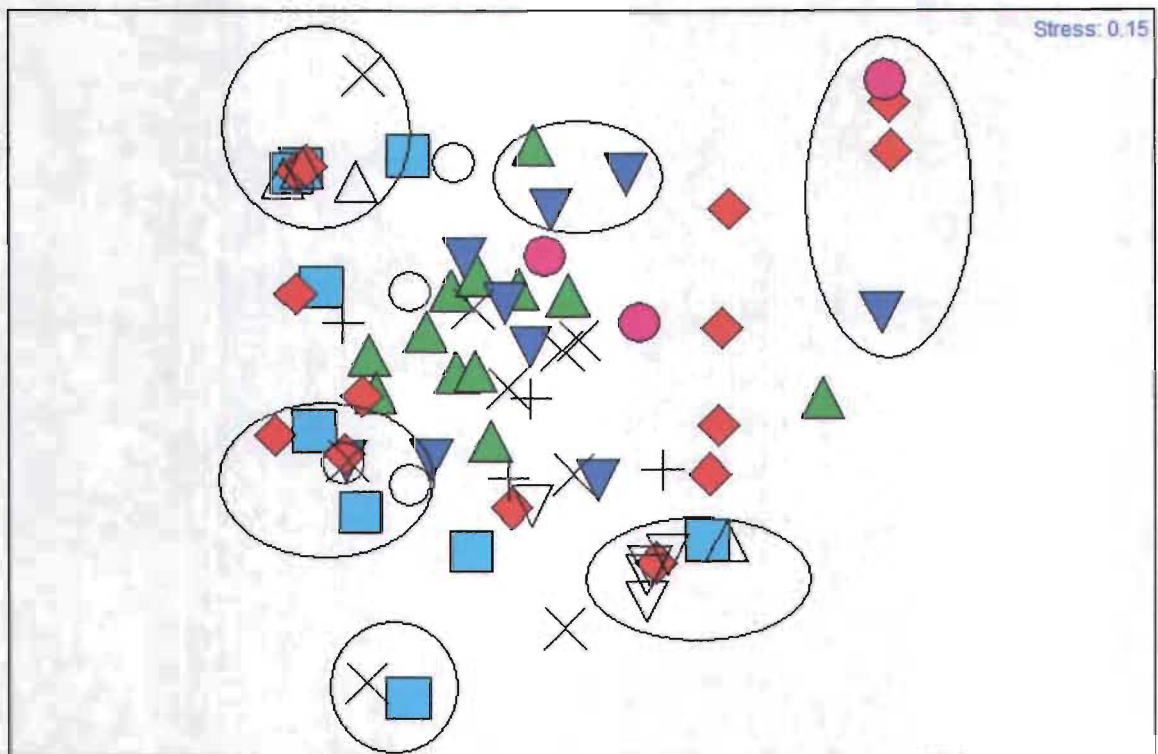


Figura 37. MDS de la estación verano. Los símbolos representan las clases de talla de las especies: \blacktriangle *H. guentherii* \blacktriangledown *L. argentiventris* mediano \blacksquare *L. argentiventris* grande \blacklozenge *L. colorado* \bullet *L. guttatus* juvenil $+$ *L. guttatus* chico \times *L. guttatus* mediano \diamond *L. guttatus* grande \triangle *L. novemfasciatus* \triangledown *L. peru* mediano \circ *L. peru* grande

5.5.1.4. Otoño.

H. guentherii tuvo una dieta significativamente diferente a las dietas de las demás especies con las que coexistió en esta estación, mientras que *L. argentiventris* mediano no tuvo una dieta significativamente diferente a *L. colorado*, *L. guttatus* chico, mediano y grande y con *L. peru*, mediano; mientras que *L. guttatus* chico no tuvo una dieta significativamente diferente con *L. argentiventris* mediano y grande, con *L. guttatus* mediano y grande y con *L. peru* mediano (Tabla 7).

En esta estación los cangrejos, los organismos con estructuras duras, los organismos con desplazamientos lentos y los camarones fueron el alimento más importante para los organismos de *H. guentherii*; los cangrejos y los camarones estuvieron presentes en la dieta de todos los organismos excepto *L. guttatus* chico y *L. novemfasciatus* (cangrejos), los peces constituyeron parte importante de la dieta

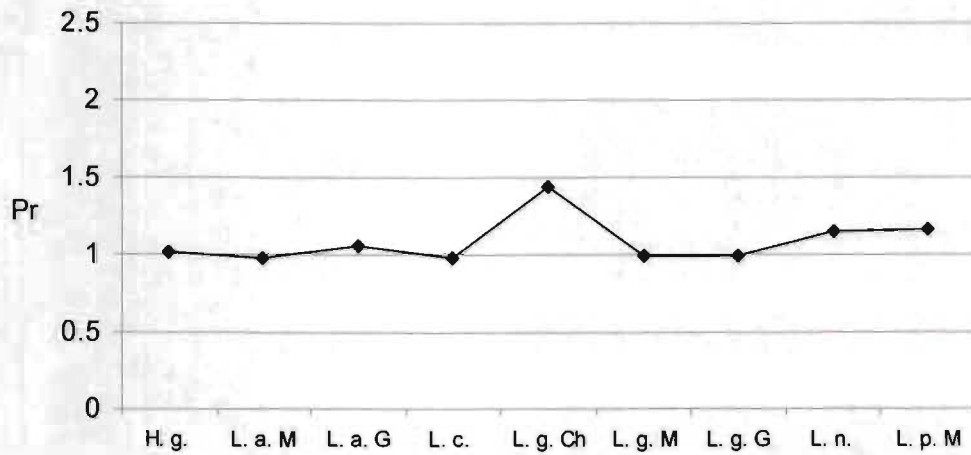


Figura 38. Índice de condición Peso relativo (Pr) de los organismos de la estación otoño. Las letras H. g. corresponden a *H. guentherii*, L. a. M a *L. argenteiventris* mediano, L. a. G a *L. argenteiventris* grande, L. c. a *L. colorado*, L. g. Ch a *L. guttatus* chico, L. g. M a *L. guttatus* mediano, L. g. G a *L. guttatus* grande, L. n. a *L. novemfasciatus*, L. p. M a *L. peru* mediano y L. p. G a *L. peru* grande.

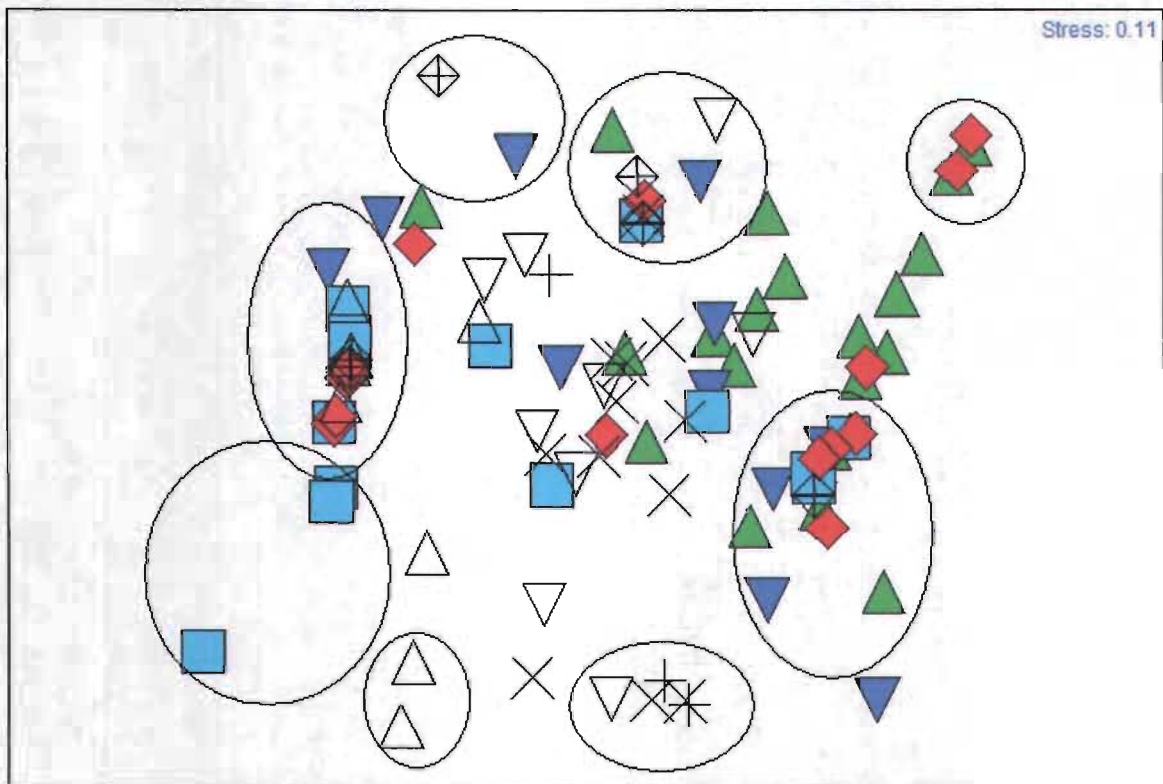


Figura 39. MDS de la estación otoño. Los símbolos representan las clases de talla de las especies: *H. guentherii* *L. argenteiventris* mediano *L. argenteiventris* grande *L. colorado* *L. guttatus* chico *L. guttatus* mediano *L. guttatus* grande *L. novemfasciatus* *L. peru* mediano

5.5.2. Estero.

5.5.2.1. Primavera.

No hubo diferencias significativas en la dieta de estas tres especies (Tabla 8). Los cangrejos y los camarones formaron parte del alimento más importante para *L. argentiventris* mediano y *L. colorado*, los peces para *L. novemfasciatus* (pez sin identificar y Mugilidae) y *L. colorado* (pez sin identificar y Anguiliforme).

El peso relativo promedio de los organismos fue alrededor de 1 por lo que se puede considerar óptimo (Figura 40).

La ordenación mostró que no hubo traslape trófico entre los organismos de estero de la estación primavera y situó en la parte inferior izquierda a los organismos que consumieron de forma preponderante camarones, los de la parte central superior de tuvieron como alimento más importante a los cangrejos, los de la parte central combinaron el consumo de camarón, cangrejo y peces, los organismos situados en la parte superior izquierda se alimentaron de anomuros, cangrejos y camarones, los de la parte inferior derecha se alimentaron de peces sin identificar y el organismo de *L. colorado* que se encuentra en la parte superior derecha fue el único que consumió peces bentónicos y cangrejo (Figura 41).

Tabla 8. Valores del estadístico R y el nivel de significación estadística p del ANOSIM para las especies analizadas de la localidad estero y estación primavera. Las letras *L. a. M* a *L. argentiventris* mediano, *L. c.* a *L. colorado* y *L. n.* a *L. novemfasciatus*.

Especies Estadísticos	<i>L. a. M</i>		<i>L. c.</i>		<i>L. n.</i>	
	R	p	R	p	R	p
<i>L. a. M</i>	*	*	0.147	9.1	0.574	3.6
<i>L. c.</i>	0.147	9.1	*	*	0.675	0.5
<i>L. n.</i>	0.574	3.6	0.675	0.5	*	*

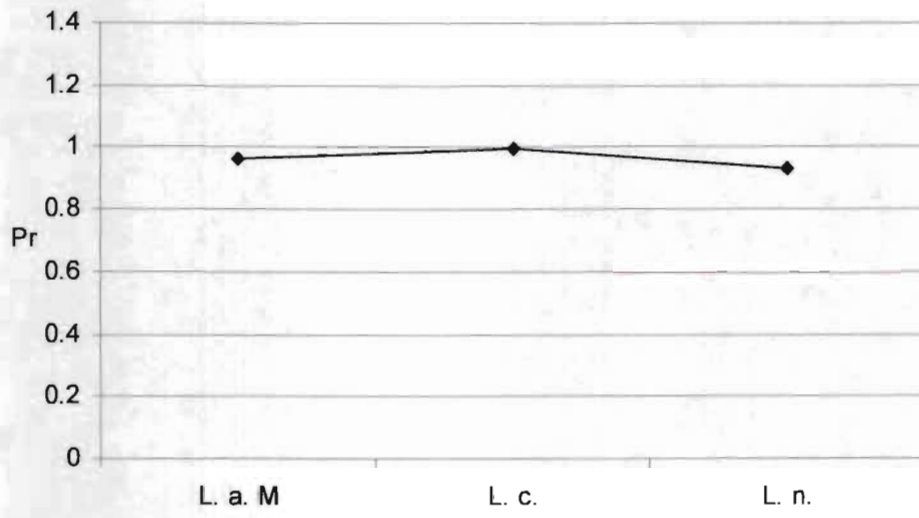


Figura 40. Índices de condición Peso relativo (Pr) de los organismos de la estación primavera. Las letras L. a. M a *L. argentiventris* mediano, L. c. a *L. colorado* y L. n. a *L. novemfasciatus*.

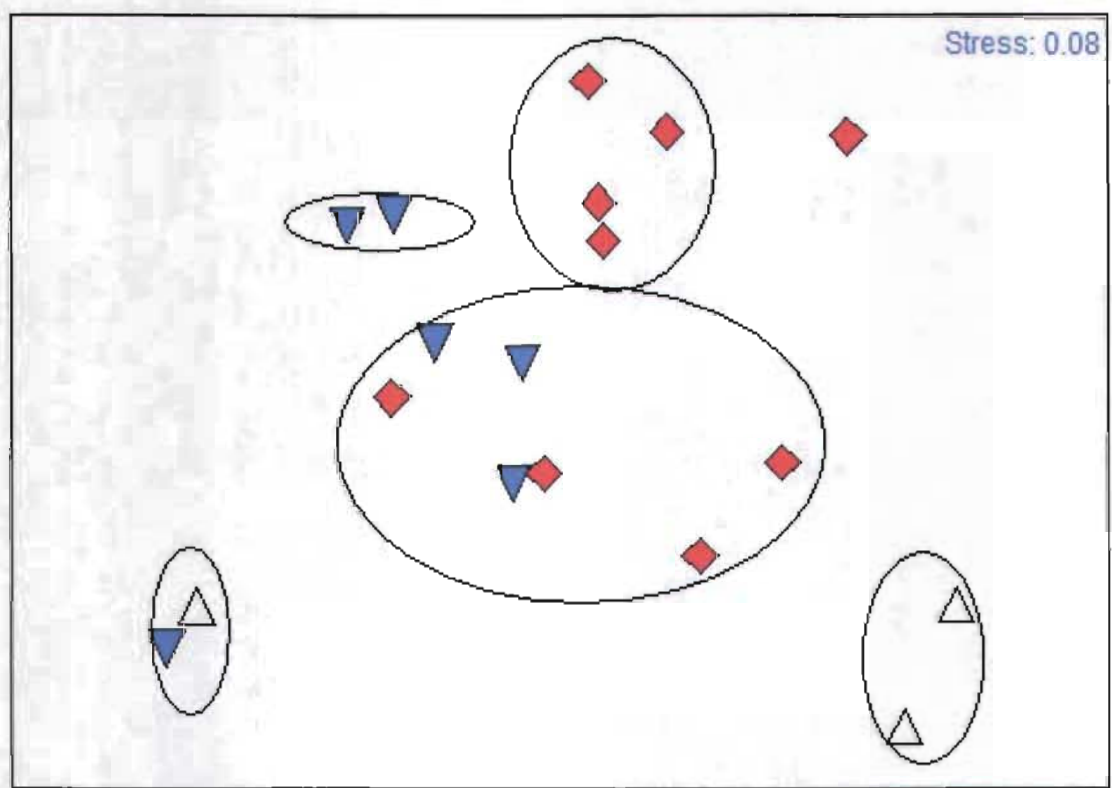


Figura 41. MDS de la estación primavera. Los símbolos representan las clases de talla de las especies: \blacktriangledown *L. argentiventris* mediano \blacklozenge *L. colorado* \triangle *L. novemfasciatus*

5.5.2.2. Verano.

No hubo diferencias significativas entre las dietas de estas tres especies de organismos ($R=0.325$, $p= 10.7$) ya que se alimentaron de camarones, peces y cangrejos en distintas proporciones. Los camarones constituyeron la base alimenticia de *L. argentiventris*, mientras que para *L. novemfasciatus* en orden de importancia en biomasa fueron cangrejos, peces (pez sin identificar, Serranidae y Trichiuridae) y camarones. *L. colorado* no se considera representativo por tener información de un organismo únicamente.

Los valores promedio del peso relativo de estos organismos estuvieron por arriba de 1, por lo que se puede considerar que tuvieron alimento suficiente para su crecimiento en peso y talla (Figura 42) y por lo tanto no haber competencia entre ellas.

El resultado de la ordenación mostró que los organismos situados en la parte inferior izquierda del MDS consumieron de forma importante camarones, mientras que el organismo de *L. colorado* situado en la parte superior izquierda se alimentó únicamente de cangrejo y el organismo de *L. novemfasciatus* situado en la parte inferior derecha se alimentó de peces demersales, peces sin identificar y peces bentónicos, los organismos de *L. novemfasciatus* encerrados en un círculo se alimentaron de cangrejos y camarones, mientras que los organismos de *L. argentiventris* y *L. novemfasciatus* situados en el centro del gráfico se alimentaron tanto de camarones, cangrejos y peces (Figura 43).

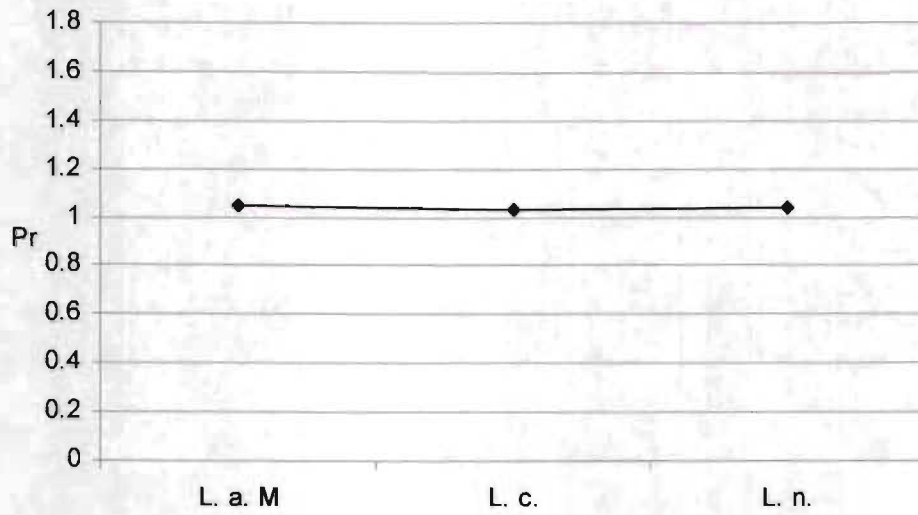


Figura 42. Índices de condición Peso relativo (Pr) de los organismos de la estación verano. Las letras L. a. M a *L. argentiventris* mediano, L. c. a *L. colorado* y L. n. a *L. novemfasciatus*

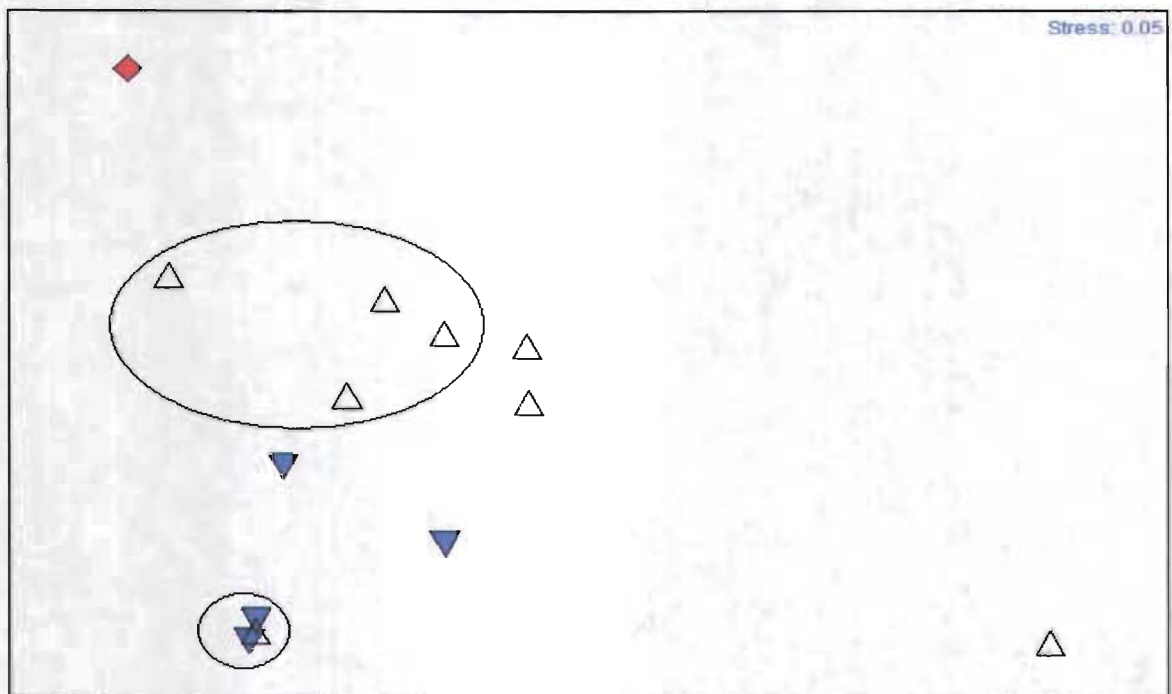


Figura 43. MDS de la estación verano. Los símbolos representan las clases de talla de las especies: \blacktriangledown *L. argentiventris* mediano \blacklozenge *L. colorado* \triangle *L. novemfasciatus*

5.5.2.3. Otoño.

L. colorado no presentó diferencias alimenticias significativas con *L. argentiventris* ni con *L. novemfasciatus* por haber consumido únicamente cangrejo, mientras que *L. argentiventris* y *L. novemfasciatus* presentaron diferencias alimenticias significativas (Tabla 9). Los cangrejos formaron parte importante de la dieta de las especies analizadas, seguido de los camarones y los peces (pez sin identificar), mientras que los moluscos y crustáceos con estructuras duras fueron parte importante en la alimentación de *L. argentiventris*.

El peso relativo promedio de las especies *L. argentiventris* y *L. colorado* fueron mayores de 1 y para *L. novemfasciatus* de 0.95 por lo que se sugiere que no hubo competencia entre ellas (Figura 44).

Los organismos situados en la parte izquierda del MDS se alimentaron de peces sin identificar como alimento preponderante, mientras que los organismos situados en la parte derecha únicamente de cangrejos y los organismos de la parte superior de cangrejos, camarones y teleósteos y los de la parte inferior de camarones, moluscos y crustáceos con estructuras duras, cangrejos, teleósteos sin identificar y camarones pequeños (Figura 45).

Tabla 9. Valores del estadístico R y el nivel de significación estadística p del ANOSIM para las especies analizadas de la localidad estero y estación otoño. Las letras *L. a. M* a *L. argentiventris* mediano, *L. c. a* *L. colorado* y *L. n. a* *L. novemfasciatus*.

Especies Estadísticos	<i>L. a. M</i>		<i>L. c.</i>		<i>L. n.</i>	
	R	p	R	p	R	p
<i>L. a. M</i>	*	*	-0.36	100	0.446	3.6
<i>L. c.</i>	-0.36	100	*	*	0.778	25
<i>L. n.</i>	0.446	3.6	0.778	25	*	*

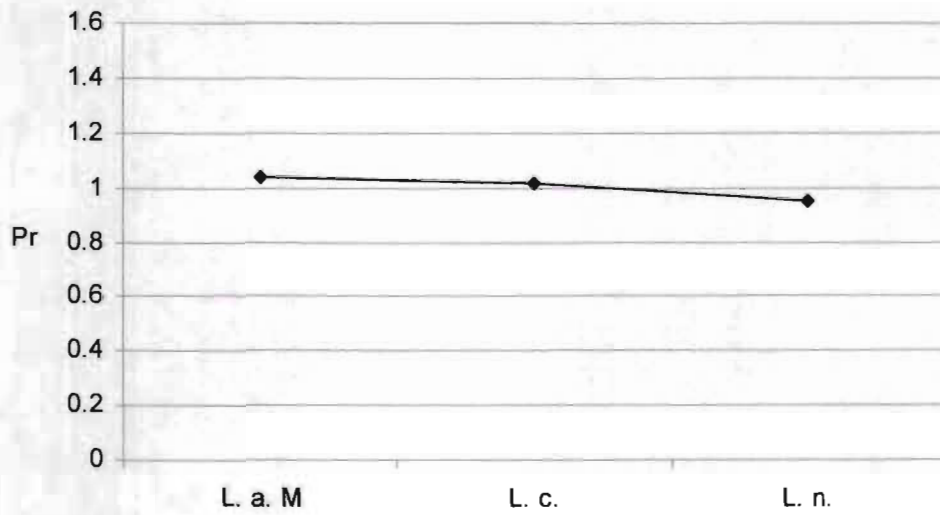


Figura 44. Índices de condición Peso relativo de los organismos de la estación otoño. Las letras L. a. M a *L. argenteiventris* mediano, L. c. a *L. colorado* y L. n. a *L. novemfasciatus*.

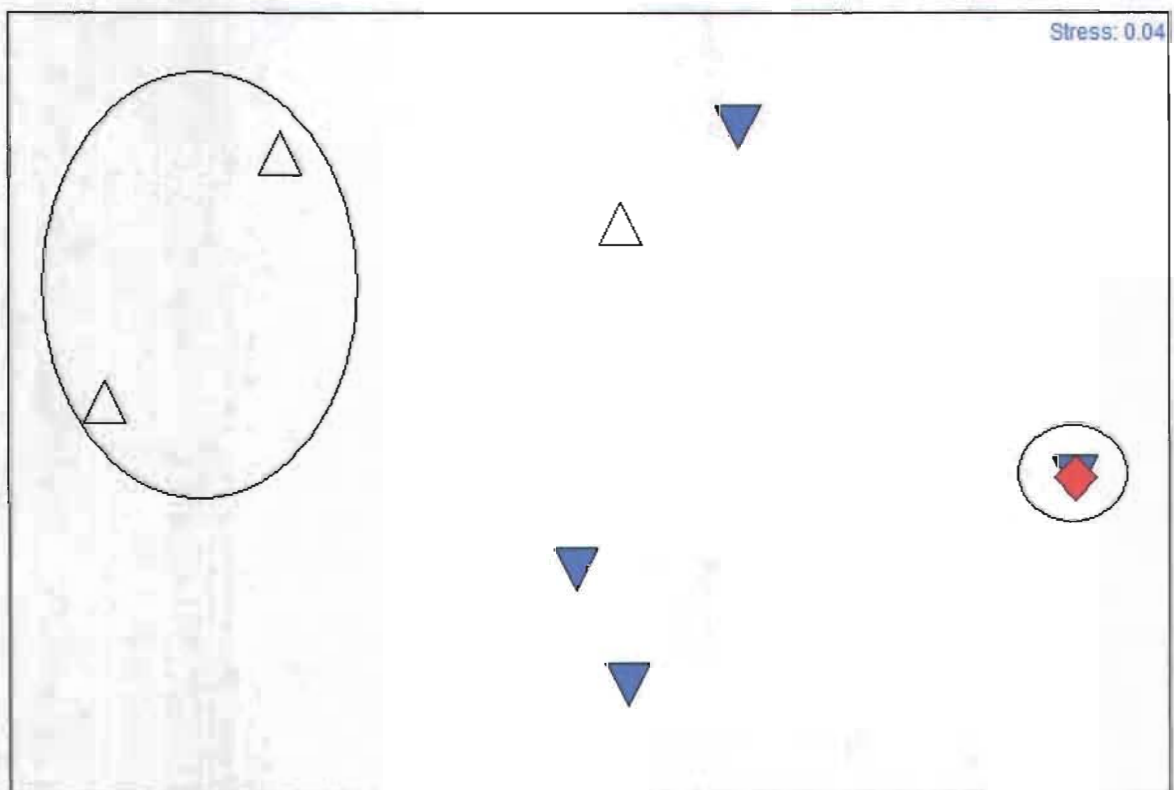


Figura 45. MDS de la estación otoño. Los símbolos representan las clases de talla de las especies: \blacktriangledown *L. argenteiventris* mediano \blacklozenge *L. colorado* \triangle *L. novemfasciatus*

6. DISCUSIONES.

6.1. Patrones alimenticios detectados.

6.1.1. Cambio alimenticio por desarrollo ontogenético.

En los estudios sobre alimentación que se han hecho sobre los pargos se han observado cambios en la dieta de acuerdo a su crecimiento (Guevara, *et al.*, 1994, Saucedo, 2000, Sierra, 1996, Rojas, 1997a, Rojas, 1997b, Rojas, 2001, Díaz, 1994). Tony *et al.* (2003) y Platell y Potter (1998) determinan que los peces pequeños durante su crecimiento pueden aumentar su ganancia energética consumiendo presas más grandes mostrando una inclinación por presas más grandes mientras crecen. En este estudio se encuentra que *L. argentiventris*, *L. guttatus* y *L. peru* presentan diferencias significativas en la dieta por desarrollo ontogenético entre los organismos juveniles y adultos considerando que este cambio se debe a los requerimientos energéticos necesarios para la reproducción de los organismos adultos y ya que estos presentan desoves asincrónicos requieren de alimentos que les surtan materiales ricos en proteínas y alto contenido energético que encuentran en los peces a lo largo de todo el año. *L. guttatus* en su etapa juvenil presenta diferencias alimenticias significativas por desarrollo ontogenético quizá debido al tamaño de la boca, coincidiendo con Sierra (1996) que menciona que el tamaño de la boca en los peces juega un papel importante en la captura de presas sobre todo en la etapa juvenil que ingieren presas enteras; mientras que los mayores de 8 cm diversifican su alimentación incursionando en ambientes rocosos y arenosos; además se puede interpretar que los juveniles de tallas más grandes presentan una inclinación hacia la alimentación que van a tener en la etapa adulta. En general se considera que los organismos juveniles buscan alimento que les proporcione materiales y energía necesarios para cubrir sus necesidades de crecimiento. Piñón (2003) determina que los organismos juveniles de *L. guttatus* de tallas entre 5 y 15 cm prefieren medios de sedimentos de arenas finas y restos de conchas, coincidiendo estas tallas con el alto consumo de organismos de este ambiente como

camarones y estomatópodos, ante esto Rojas (1997a) encuentra que los cambios alimenticios de *L. guttatus* con respecto al crecimiento pueden estar relacionada con las características de la base alimentaria de cada biotopo y que en las costas de Nicoya estos organismos prefieren zonas del centro del Golfo alimentándose los menores de 20 cm LT principalmente de crustáceos, los organismos de tallas entre 20 y 50 cm diversifican su alimentación hacia el consumo de peces, moluscos, estomatópodos, equinodermos y cangrejos y después de los 50 cm fundamentalmente de estomatópodos.

En el caso de *L. colorado* y *L. novemfasciatus* a pesar de que no formaron grupos definidos de alimentación por desarrollo ontogenético, si se observa un aumento en el consumo de peces en los organismos con tallas mayores, suponiendo que esta variedad alimenticia le proporciona los requerimientos necesarios para la reproducción. Los organismos de *H. guentherii* no mostraron diferencias alimenticias en el transcurso de su crecimiento probablemente a que las tallas pequeñas (14.2 cm) de los organismos analizados contaban ya con las estructuras bucales y la forma del cuerpo que mantendrían en su crecimiento.

6.1.2. Dieta general de los organismos juveniles y adultos.

Piñón (2003) analiza la biología de *L. argentiventris*, *L. guttatus* y *L. colorado* en las costas de Sinaloa y Rojas (2001) de *L. peru* en las costas de Guerrero y encuentran que la talla a la que alcanzan la madurez sexual es 32 cm LT, 29 cm LT, 31 cm LT y 29.5 cm LH, respectivamente por lo que en este estudio se considera que los organismos catalogados como grandes son sexualmente maduros determinando que son adultos, mientras que los medianos son juveniles, en el caso de *L. novemfasciatus* no hay datos sobre su biología reproductiva pero por analogía con las especies de su mismo género se considera que los organismos de mar mayores a 33 cm LT son adultos.

Stephen y Krebs (1986 en Koen *et al.*, 2001) comentan que los peces presentan cambios alimenticios durante su crecimiento y que usualmente son

relacionados a los requerimientos energéticos de los peces adultos. En estudios previos se ha determinado para las especies de Lutjánidos el carácter carnívoro con un amplio espectro trófico, consumiendo principalmente crustáceos y peces y que son generalistas oportunistas lo que explica la diferencia de la dieta según la localidad (Grimes, 1987, Madrid, 1990, Guevara *et al*, 1994, Duarte y García, 1999, Saucedo, 2000, Rojas, 2001). En el presente estudio se determina que estos organismos consumen de manera preponderante crustáceos (principalmente cangrejos, camarones y estomatópodos) y peces, y con excepción de *H. guentherii* la alimentación de estas especies presenta variación en su carácter alimenticio generalista de la siguiente manera: los organismos igual o menores de 7 cm presentan una especialización alimenticia de infauna, los organismos juveniles igual o mayores de 8 cm tienen una dieta generalista oportunista depredando en los diversos ambientes marinos y que los adultos especializan su alimentación en el consumo de peces, lo cual se debe probablemente a los requerimientos energéticos que les demanda la reproducción consumiendo un menor número de presas pero con mayor contenido calórico; ante esto Rojas (1997b) encuentra que la dieta de los organismos juveniles de *L. colorado* es más diversa que la de los adultos, mientras que Díaz (1994) concluye que la dieta de los organismos adultos de *L. peru* manifiesta una especialización alimenticia, Rojas (2001) y Santamaría (1998) señalan que en la dieta de los organismos adultos de *L. peru* aumenta el consumo de peces y disminuye el consumo de crustáceos. Gray *et. al.* (1997) en un estudio de la raya *Myliobatis californica* determinan que las rayas cuando incrementan su tamaño disminuyen la utilización de tiempo y energía para su alimentación consumiendo un número menor presas más grandes y de mayor contenido calórico. En el caso de *H. guentherii* los peces no son consumidos de manera preponderante en ninguna etapa de su crecimiento quizá debido a las características morfológicas de su cuerpo que es más voluminoso y no tiene la movilidad de las otras 5 especies, además de presentar una dentadura adecuada

para romper estructuras duras como conchas y morder organismos pegados en las rocas como ascidias o poliplacóforos reduciendo su hábitat a ambientes rocosos.

6.1.3. Intensidad alimenticia.

Rinjsdorp (1994) comenta que los efectos ambientales están relacionados con los ciclos anuales de alimentación y reproducción, a lo que Gibson (1994) menciona que la tasa de alimentación tiene una marcada influencia por la temperatura por lo que se espera que los valores más altos de intensidad alimenticia se vean influenciados por las estaciones de mayores temperaturas.; mientras que Lagler *et al.* (1977) determinan que los peces tienen una capacidad notable para soportar periodos de ayuno ya que aprovechan primero el glucógeno y las grasas que tienen acumuladas que las proteínas. Sierra (1989) explica que en los peces adultos la mayor actividad alimentaria esta estrechamente relacionada con los procesos de maduración gonadal y con la necesidad de recuperar energías perdidas durante el periodo de desove y que la intensidad alimenticia de varias especies neríticas del Golfo de Batabanó se eleva antes de iniciar el periodo de desove, contribuyendo al desarrollo de las gónadas. En este estudio se observa que los organismos de *H. guentherii* presentan la mayor intensidad alimenticia en el verano; no ocurriendo lo mismo para los organismos juveniles de *L. guttatus*, *L. peru*, *L. argentiventris* y *L. novemfasciatus* de estero ya que estos presentaron la menor intensidad alimenticia en verano; mientras que los organismos adultos presentan una menor intensidad alimenticia que los juveniles y que ésta es aún menor en el invierno coincidiendo con Díaz Uribe (1994) que dice que los organismos adultos de *L. peru* en invierno disminuyen su frecuencia alimenticia acompañado además por una disminución en la intensidad. Rojas (2001) determina que el periodo de desove de la misma especie en las costas de Guerrero ocurre en verano, invierno y primavera, en este estudio se observa que invierno fue la época de menor intensidad alimenticia para los adultos de esta especie por lo que puede deberse al periodo reproductivo, mientras que los periodos de menor intensidad alimenticia de los adultos de *L.*

argentiventris, *L. guttatus*, *L. colorado* y *H. guentherii* coinciden con los periodos de desove calculados por Piñón (2003) verano y otoño, invierno y primavera e invierno respectivamente por lo que en estos tres casos podría deberse al mismo fenómeno de la reproducción, coincidiendo con las predicciones de Piñón (2003) que determina que por los valores del índice gonádico e índice hepatosomático esperaríamos que los adultos de *L. colorado* y *H. guentherii* se alimenten en periodos previos a la reproducción, ante esto Rijnsdorp (1994) determina que esta estrategia alimenticia de tener energía de reserva para los periodos de reproducción disminuye la competencia durante dichos periodos.

6.2. Características dietéticas por localidad.

En este estudio las especies que entran a zonas protegidas son *L. argentiventris*, *L. colorado* y *L. novemfasciatus*, ante esto Amezcua-Linares (1996) advirtió que algunas especies de juveniles de pargo utilizan como crianza y alimentación a los esteros, bahías y lagunas costeras, por lo que Boeuf y Payan (2001) explican que la salinidad tiene algún efecto en la tasa de alimentación y crecimiento por lo que sería posible que los organismos juveniles tengan preferencia por salinidades que les permitan crecer más. Ante esto Serrano (1997) estima que los organismos de *L. argentiventris* en cautiverio a una salinidad de 23 ppm tuvieron la tasa de crecimiento en longitud y peso mayor que en otros tratamientos. Por las tallas encontradas de las tres especies en ambas localidades se puede suponer hay una entrada y salida de los organismos juveniles hacia zonas protegidas mientras que los organismos adultos después de una talla ya no ingresan a estas zonas coincidiendo con Rooker (1995) que comenta que las tallas menores de 90 mm LF de los juveniles de *L. apodus* son capturadas en hábitats de manglar y los juveniles mayores de 90 mm se capturan tanto en hábitats de manglar como en ambientes arrecifales y Rojas (1997b) que determina que *L. colorado* durante la fase juvenil depende de las zonas estuarinas y se alimenta principalmente de peces, y que eventualmente los adultos entran a las zonas de estero a alimentarse, además

encontró que los adultos dependen de los crustáceos en su alimentación, lo cual no coincide con los resultados de este estudio ya que las tres especies capturadas en el estero presentan una preponderancia alimenticia por los crustáceos (camarones y cangrejos principalmente) aunque también consumen peces pero en una menor proporción, mientras que en el mar los tres coinciden en una alta preponderancia hacia el consumo de peces disminuyendo el consumo de crustáceos; en el caso puntual de los organismos medianos de *L. argentiventris* de estero y mar se determina que el consumo de crustáceos difiere únicamente en proporción por localidad por lo que no presentan diferencias significativas dietéticas por localidad, ocurriendo lo mismo en la dieta de los organismos de *L. colorado* de estero y mar pues los adultos en el mar siguen consumiendo cangrejos en proporción importante, mientras que *L. novemfasciatus* si presenta diferencias significativas en su dieta debido a la alta preponderancia en el consumo de peces y cefalópodos de los adultos de mar, ante esto Madrid (1990) establece que *L. novemfasciatus* ocupa la parte más alta de la cadena trófica lo cual puede derivarse de sus dientes caniniformes desarrollados y fuertes. A la vez se observa con excepción de *L. novemfasciatus* que los organismos de estero tienen una diversidad menor que los organismos de mar.

6.3. Diversidad alimenticia en las estaciones del año.

Prejs y Colimine (1981 en Saucedo, 2000) consideran que a mayor variabilidad del alimento disponible es mayor la diversidad de elementos alimenticios ingeridos por las especies, ante esto Guevara *et al.* (1994) mencionan que en las épocas de lluvias (mayo-octubre) hay un aumento de la productividad primaria como resultado del flujo de nutrientes desde la tierra hacia el mar, lo que determina la productividad del zooplancton y de los organismos bentónicos, por lo que Randal (1967 en Santamaría, 1998) plantea la posibilidad de variaciones en la composición y del espectro alimentario de los peces tropicales, con relación a las diferencias locales de abundancia y disponibilidad de los organismos que constituyen la base

alimenticia de los depredadores. Por otro lado De Troch *et al.* (1998) determinan que los organismos bentívoros presentan una diversidad trófica mayor que los organismos planctónicos y piscívoros. Los anomuros en el mar en el verano tuvieron una presencia importante en la alimentación de *L. argentiventris* mediano y *H. guentherii* y *L. guttatus* mediano pudiendo deberse a las condiciones del medio aumentando su abundancia y por lo tanto su disponibilidad. *L. argentiventris*, *L. colorado*, *L. peru* grandes y *H. guentherii* no presentaron diferencias alimenticias significativas en el transcurso del año habiendo más bien diferencias en proporción que en el tipo de presas, lo que coincide con Rojas (2001) que plantea que el espectro alimentario de *L. guttatus* no exhibió una variación estacional cualitativa ya que se encontraron los mismos grupos de presas en el contenido estomacal y con Santamaría (1998) que expone que en el análisis de la dieta por mes hubo variaciones ligeras encontrándose los mismos grupos de organismos pero con diferencias en número, peso y frecuencia; mientras que *L. guttatus* chico, mediano y grande, *L. novemfasciatus* de estero y *L. peru* medianos presentaron diferencias significativas en su dieta en las estaciones del año coincidiendo con Rojas (2001) que menciona que la dieta de *L. peru* varió a lo largo del año, Guevara *et al.* (1994) observaron que el espectro alimentario de las especies *L. analis*, *L. jocu* y *L. cyanopterus* varía estacionalmente aunque de forma marcada solo en la cantidad de crustáceos y peces ingeridos por *L. analis*, Saucedo-Lozano (1999) encuentra que espectro trófico en los organismos juveniles de *L. peru* varía a lo largo del año ya que se encontraron diferencias en los meses muestreados y que posiblemente estas diferencias se deban a la variación de ocurrencia natural en el área de muestreo.

Se observa en general que los organismos medianos y de la estación verano en particular presentan la mayor diversidad de dieta debido quizá a que en esta época hay una mayor productividad primaria y una mayor disponibilidad de presas, siendo esta época y otoño en la que el consumo de camarón aumenta tanto en el estero como en el mar; *L. guttatus* mediano de verano es el grupo de organismos que presenta la diversidad más alta consumiendo peces, cefalópodos,

camarones, cangrejos, estomatópodos, poliquetos, moluscos y crustáceos con estructuras duras, camarones pequeños, infauna, larvas y huevos; mientras que el grupo de organismos que tuvieron la menor diversidad fueron los organismos *L. novemfasciatus* de mar de la estación de verano consumiendo peces en un 99 % y el 1% restantes de camarones y moluscos y crustáceos con estructuras duras.

6.4. Traslape trófico.

Gunckel *et al.* (2002) comentan que entre especies que naturalmente son simpátricas no sorprende que desarrollen mecanismos de repartición de los recursos, además de que se sabe que especies con características morfológicas similares que explotan los recursos del mismo hábitat presentan un traslape en el uso de los recursos alimenticios; ante esto Hyndes *et al.* (1997) señalan que cuando varias especies de peces se encuentran en el mismo ambiente reducen la competencia interespecífica por la repartición de recursos, de tal manera que tales especies que habitan el mismo medio pueden consumir diferentes tipos de alimentos, utilizando otros hábitats o utilizando recursos en diferentes tiempos y en muchos de los casos esto puede ocurrir por diferencias en la morfología de la boca y del cuerpo. En términos generales la composición de la dieta de las especies de *H. guentherii*, *L. argentiventris medianos y grandes*, *L. colorado*, *L. guttatus chicos, medianos y grandes*, *L. peru medianos y grandes* y *L. novemfasciatus* observan traslape trófico en todas las estaciones de la localidad mar ya que estos organismos consumen los mismos grupos de presas siendo los más importantes por su biomasa y frecuencia los peces, los cangrejos y los camarones. Contrario a lo que sucede en este trabajo Keast (1978) reporta que el mayor traslape trófico entre *Lepomis gibbosus* y *L. macrochirus* fue en el mes de julio cuando la diversidad de presas disponibles fue más bajo, ya que en este estudio se encuentra que el verano es la estación con mayor traslape entre los organismos de todas las especies debido a la alta productividad que caracteriza a esta estación incrementando la abundancia de presas, lo que provoca que estas especies se acerquen a la costa a

alimentarse pues también es la única época del año en la que se capturaron todos los grupos de organismos analizados en este estudio. Así mismo, Rojas-Herrera *et al.* (2004) reportan que existe un gran número de presas comunes entre *L. peru* y *L. guttatus* en la fase adulta y que existe un mayor grado de afinidad entre las dietas de aquellas especies de Lutjánidos que habitan en el mismo sitio, que entre organismos de la misma especie presentes en diferentes localidades. Se observa una diferenciación en el ambiente marino depredado por *L. colorado* y *L. peru*, ya que los peces consumidos por *L. colorado* son principalmente del orden Anguiliforme por lo que se puede suponer que depredan primordialmente ambientes bentónicos, mientras que *L. peru* ambientes pelágicos por los peces consumidos de la familia Engraulidae; mientras que *L. argentiventris*, *L. guttatus* y *L. novemfasciatus* no presentan una preponderancia definida en los ambientes depredados; Además Chiapa-Carrara (2004) y Rice y Kronlund (1997 en Amezcua 2003) consideran que la explotación pesquera a la que las especies están sometidas regula la abundancia poblacional y esto puede reducir los niveles de competencia interespecífica además de favorecer la coexistencia mediante fenómenos de segregación espacio-temporal y en este caso todas las especies estudiadas son sometidas a la explotación pesquera en el transcurso de todo el año, por lo que se puede sugerir que este sea otro mecanismo que favorece la coexistencia y por lo tanto la repartición de recursos.

La tasa de crecimiento de un pez se ve incrementada si el alimento es favorable y se encuentra en cantidades óptimas, dando como resultado un peso relativo alto (Gibson, 1994), a lo que Piñón (2003) sugiere que el valor 1 en el peso relativo refleja buenas condiciones del hábitat. En la estación invierno de la localidad mar los organismos de *L. peru* medianos tuvieron un valor promedio del peso relativo de .85 por lo que se puede sugerir que se encuentra en desventaja alimenticia con los organismos grandes de esta especie, mientras que en la primavera, verano y otoño el valor del peso relativo de todas las especies oscila alrededor del número uno, por lo que podemos sugerir que el alimento se

encuentra en cantidades óptimas para todas las especies y no hubo competencia entre ellos sugiriendo la repartición de recursos, ocurriendo los mismo en la localidad estero en las estaciones primavera, verano y otoño.

7. CONCLUSIONES.

- ✓ Las especies estudiadas presentan una diversidad trófica alta deduciendo que son de hábitos alimenticios generalistas oportunistas.
- ✓ Los organismos de *L. argentiventris*, *L. guttatus* y *L. peru* tuvieron diferencias alimenticias por desarrollo ontogenético quizá debido a los cambios en la mandíbula y a los requerimientos energéticos propios del desarrollo de las especies.
- ✓ Los organismos juveniles de *L. argentiventris*, *L. guttatus* y *L. peru*, tienen una dieta más diversa, mientras que los organismos adultos tienen una dieta más especializada constituida principalmente de peces quizá debido a los requerimientos energéticos propios de la reproducción.
- ✓ Los organismos de *L. argentiventris* mediano y grande y *L. colorado* de mar tienen una dieta más diversa que los organismos de estero, mientras que los organismos de *L. novemfasciatus* de mar consumen peces en un alto índice de preponderancia al igual que los organismos de *L. colorado* y *L. argentiventris* grande debido quizá a su estado adulto y sus requerimientos energéticos.
- ✓ Los organismos de *L. guttatus* presentan la mayor diversidad trófica lo cual probablemente se debe a que durante su crecimiento depredan en diferentes ambientes del océano; los organismos menores de 7cm consumen zooplancton bentónico, los organismos entre 8 y 13 cm depredan ambientes de arenas finas, los organismos entre 14 y 26 cm depredan tanto ambientes de arenas finas como ambientes rocosos y los mayores de 27 cm ambientes tanto bénticos rocosos y de arenas fina como demersales y epipelágicos.
- ✓ Para los organismos de *H. guentherii* los peces ocupan un lugar bajo en su preponderancia alimenticia quizá debido a que su cuerpo es muy

voluminoso impidiéndole depredar organismos con movimientos rápidos limitando su alimentación a ambientes rocosos.

✓ Los organismos de *L. peru* grandes se alimentan de peces pelágicos lo que sugiere para su alimentación su búsqueda la hace en la columna de agua, mientras que los adultos de *L. colorado* depredan principalmente organismos bentónicos de ambientes rocosos.

✓ Los organismos juveniles de *L. argentiventris*, *L. novemfasciatus* y *L. colorado* migran a los esteros probablemente porque encuentran en estos ambientes condiciones favorables para alimentarse y crecer.

✓ La intensidad alimenticia de los organismos adultos de *L. argentiventris*, *L. colorado*, *L. guttatus* y *H. guentherii* disminuye en los periodos de desove deduciendo que estos organismos no se alimentan durante los picos reproductivos utilizando energía de reserva acumulada para la reproducción.

✓ La diversidad trófica en general para las 6 especies fue mayor en la estación verano debido a la alta productividad de esta época lo que deriva en abundancia y diversidad de presas; además de que la dieta de los “pargos” a lo largo del año varía más en proporción que en el tipo de presas, quizá debido a la estabilidad climática que ofrecen los ambientes tropicales.

✓ La alimentación de las 6 especies de “pargos” presenta traslape ya que consumen los mismos grupos de presas variando en ocurrencia y biomasa según sus cambios dietéticos ocurridos por desarrollo ontogenético; sin embargo se concluye que no hay competencia entre ellas ya que el factor de condición peso relativo indica que existe una buena calidad de hábitat habiendo recursos presas suficientes para su alimentación y crecimiento, además de que la explotación pesquera a la que se encuentran sometidas estas especies favorece la coexistencia

determinando que existe repartición de recursos utilizando diferentes hábitats y/o los mismos en diferentes tiempos.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Aguirre, H., 2000.** Aspectos Biológicos y Ecológicos del Salmonete de Fango *Mullus barbatus* L., 1758 y del Salmonete de Roca *Mullus surmuletus* L., 1758, del Mediterráneo Noroccidental. Tesis de Doctorado. Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España. 261 pp.
- Allen, G. R., 1985.** An Annotated and Illustrated Catalogue of Lutjanid Species Know to Date. Vol. 6 Snappers of the World. FAO Catalogue. 208 pp.
- Alonso, R. R., 1998.** Ocurrencia de mareas rojas y calidad del agua en la zona sur de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. Mazatlán, Sinaloa. 165 pp.
- Amezcuca, F. 2000.** DISTRIBUTION AND BIOLOGY OF THE ORDER PLEURONECTIFORMES IN THE NORTH IRISH SEA IN RELATION TO THE SEDIMENT TYPE., PEMPL. University of Liverpool, Liverpool. 294 pp.
- Amezcuca, F., R. D. M. Nash and L. Veale, 2003.** Feeding habits of the Pleuronectiformes and its to the sediment type in North Irish Sea. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 83: 4151/1-9.
- Amezcuca-Linares, F. 1996.** Peces Demersales de la Plataforma Continental del Pacífico Central de México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, México, D.F. 184 pp.
- Begon, M., 1995.** ECOLOGÍA individuos, poblaciones y comunidades. Ed. Omega, S.A. Barcelona, España. pp.
- Berg, J., 1979.** Discussion of methods of investigating the food of fishes, with reference to a preliminary study of the prey of *Gobiusculus flavescens* (Gobiidae). Marine Biology 50: 263-273.
- Boeuf, G. y P., Payan, 2001.** Review: How should salinity influence fish growth? Comparative Biochemistry and Physiology Part C 130: 411-423.

- Bowen, S. H., 1996.** Quantitative description of the diet. 515-532. In B. R. Murphy and D. W. Willis (eds.). Fisheries Techniques, American Fisheries Society Maryland.
- Brusca, R. C., 1980.** Common intertidal invertebrates of the Gulf of California. 2nd. edition. University of Arizona Press. Tucson, Arizona. E.U.A. 513 pp.
- Caddy, J. F. y G. D. Sharp, 1986.** An ecological framework for marine fishery investigations. F. A. O. Fish. Tech. Paper. (283):152 pp
- Clarke, K. R. y Ainsworth, M., 1993.** A method of linking multivariate community structure to environmental variables. Marine Biology 118: 167-176
- Clarke, K. R. Warwick, R. M., 1994.** Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth Marine Laboratory, Natural Environment Research Council, UK. 144 pp.
- Chiappa-Carrara, X. y M. Gallardo, M. 1993a.** Estudios del régimen y hábitos alimentarios de la anchoveta *Engraulis mordax* Girard (Pisces: Engraulidae), en Baja California, México. Ciencia Marinas 19(3): 285-305
- Chiappa-Carrara, X. y M. Gallardo, M. 1993b.** Estudios del régimen alimentarios de la anchoveta *Engraulis mordax* Girard (Pisces: Engraulidae) por medio de la aplicación de un modelo de análisis de varianza "robusto" de dos vías Tópicos de Investigación y Posgrado III(2): 9-15
- Chiappa-Carrara, X., 2004.** Coexistencia de *Lujanus peru* y *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) en la costa de Guerrero, México: relación con la variación temporal en el reclutamiento. Revista de Biología Tropical 52(1): 177-185.
- De la Lanza Espino, G. 1991.** Oceanografía de los mares mexicanos. AGT Editor, S.A. México, D.F. 569 pp.
- De Troch, M., Mess, A. y E. Wakwabi. 1998.** Dieta de peces abundantes de playa Seine capturados en lechos de pastos marinos de una bahía tropical (Bahía Gazi, Kenia). Belgican Journal Zoology 128(2): 135-154
- Diario Oficial de la Federación. 2004.** Carta Nacional Pesquera 2004. SEMARNAP, México. 128 pp.

- Díaz Uribe, J. G., 1994.** Análisis trofodinámico del huachinango *Lutjanus peru*, en las Bahías de La Paz y La Ventana, B.C.S., Ensenada, B.C., 57 pp.
- Duarte, L. y C. García, 1999.** Diet of mutton snapper *Lutjanus analis* (Cuvier) from the Gulf of Salamanca, Colombia, Caribbean Sea. *Bulletin of Marine Science* 65(2): 453-465.
- Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter, y V. H. Niem. 1995.** Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental., Roma, Italia. 1813 pp.
- Garay, M. R., 2002.** Presupuesto global de la carga de nutrientes que reciben los sistemas lagunares costeros de Sinaloa, como herramientas para la gestión ambiental costera. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. Mazatlán, Sinaloa. 228 pp.
- García-Abad, M., A. Yáñez-Arancibia, P. Sánchez-Gil, M. Tapia-García. 1998.** Distribución, abundancia y reproducción de *Opisthonema oglinum* (Pisces: Clupeidae) en la plataforma continental del sur del Golfo de México. *Revista de Biología Tropical* 46(2): 257-266.
- Gibson, R. N., 1994.** Impact of habitat and quantity on the recruitment of juvenile flatfishes. *Netherlands Journal of Sea Research* 32 (2): 191-206
- Gerking, D. 1978.** Ecology of Fresh Water Fish Production. Blackwell Scientific Publications. Victoria Australia 520 pp.
- González Farías, F., 1985.** Importancia ecológica de la materia orgánica y su biodegradación en el estero el verde, Sinaloa, México. Tesis de Doctorado. U.N.A.M. 171 pp.
- Gray, A., Mulligan, T. y Hannah, R. 1997.** Foods habits and population structure of the bat ray, *Myliobatis californica*, in Humbolt Bay, California. *Environmental Biology of Fishes* 49: 227-238
- Grimes, C. 1987.** Reproductive Biology of the Lutjanidae: A review. In J. J. Polovina and S. Ralston (editors), *Tropical snappers and groupers: Biology and fisheries management*. Westview Press. Inc., Boulder

- Gual-Frau, A. y M. Gallardo Cabello, 1988.** Análisis de la frecuencia de los hábitos alimenticios de la "Cigala" *Nephrops norvegicus* (Linneo, 1758) en el Mediterráneo occidental (Crustacea: Nephropsidae). Anales del Instituto de Ciencias del mar y Limnología Universidad Nacional Autónoma de México 15(1): 151-166
- Guevara Carrió, E., A. Bosh, R. Suárez y R. Lalana, 1994.** Alimentación natural de tres especies de pargos (Pisces: Lutjanidae) en el Archipiélago de los Canarreos, Cuba. Revista de Investigaciones Marinas 15(1): 63-72.
- Gunckel, Stephanie., Alan Hemmingsen y Judith Li, 2002.** Effect of Bull Trout and Brook Trout Interactions on Foraging Habitat, Feeding Behavior, and Growth. Transactions of the American Fisheries Society 131: 1119-1130.
- Hendrickx, M. (1995a).** Estomatópodos. En W. Fisher, F. Krupp, W Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter y V. H. Niem (Eds.). Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Vol. I Plantas e invertebrados. Roma: FAO. (356-382 pp.)
- Hendrickx, M. (1995b).** Camarones. En W. Fisher, F. Krupp, W Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter y V. H. Niem (Eds.). Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Vol. I Plantas e invertebrados. Roma: FAO. (417-537 pp.)
- Hendrickx, M. (1995c).** Anomuros. En W. Fisher, F. Krupp, W Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter y V. H. Niem (Eds.). Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Vol. I Plantas e invertebrados. Roma: FAO. (539-564 pp.)
- Hendrickx, M. (1995d).** Cangrejos. En W. Fisher, F. Krupp, W Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter y V. H. Niem (Eds.). Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Vol. I Plantas e invertebrados. Roma: FAO. (.565-636 pp)
- Humann Paul, 1996.** Reef Creature Identification. Florida Caribbean Bahamas. Edited by Ned Deloach. 320 pp.

- Hyndes, G. A., M. E. Platell, I. C. Potter, 1997.** Relationships between diet and body size, mouth morphology, habitat and movements of six sillaginid species in coastal waters: implications for resources partitioning. *Marine Biology* 128:585-598.
- Hyslop, J. E., 1980.** Stomach contents analysis-a review of methods and their application. *Journal Fish Biology* 17: 411-429.
- Keast, A., 1978.** Feeding interrelation between age-groups of pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*) and comparisons with bluegill (*L. macrochirus*). *Journal of Fish Research Board Canada*. 35: 12-27.
- Keast, A. 1985.** Development of dietary specializations in a summer community of juvenile fishes. *Environmental Biol. Fishes* 13(3):211-224.
- Keen, A. M. y Coan E., 1974.** Marine molluscan genera of western North America. An illustrated Key. Stanford University Press. Stanford, California. 128 pp.
- Koen Alonso, M., E. A., Crespo, N. A., García, S. N., Pedraza, P. A., Mariotti, B., Berón Vera, y N. J., Mora, 2001.** Food Habits of *Dipturus chilensis* (Pisces: Rajidae) off Patagonia, Argentina. *ICES Journal of Marine Science*, 58: 288-297.
- Krebs, Ch., 1985.** ECOLOGÍA Estudio de la distribución y la abundancia. Harla, S.A. de C.V. México, D.F. 257 pp.
- Lagler, K., J. Bardach R. Miller y D. May Passino, 1977.** Ictiología. AGT Editor S.A., México 18, D. F. 489 pp.
- Leventhal, K., 1982.** Foods habits of some commercial fish in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. American College of Midwest, California. 15 pp.
- Longhurst, A. and Pauly, D. 1999.** Ecology of tropical Ocean. 229 pp.
- López-Martínez, Juana, M. Nevárez-Martínez, R. Molina-Ocampo, F. Manrique-Colchado, 1999.** Traslapo en el tipo y tamaño de las presas que forman la dieta de la sardina monterrey *Sardinops caeruleus* (Girard, 1856), la sardina crinuda *Opisthonema libertate* (Gunther, 1867) y la anchoveta norteña

Engraulis mordax (Girard, 1856) en el Golfo de California. Ciencias Marinas 25 (4): 541-556

- Madrid Vera, J., 1990.** Ecología de algunas especies de peces de importancia comercial. Tesis de maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 179 pp.
- Madrid Vera, J., A. Ruiz Luna, I. Rosado, 1998.** Peces de la plataforma continental de Michoacán y sus relaciones regionales en el Pacífico mexicano. Revista de Biología Tropical 46(2): 267-276.
- Magurran Anne E., 1989.** Diversidad ecológica y su medición. Ediciones Vedral. 200 pp.
- Martin, J. W. y G. E. Davis, 2001.** An update classification of the Recent Crustacea. Natural History Museum of Los Angeles County. Science Series 39: 1-124.
- Marshall, S. y Elliot, M., 1997.** A comparison of univariate and multivariate numerical and graphical techniques for determining inter and intraspecific feeding relationship in estuarine fish. Journal of Fish biology 51:526-545.
- Nelson Joseph, S., 1984.** Fishes of the world. 2nd. edition. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Ortega-Salas, A., 1988.** Diet, food consumption and growth of the dab *Limanda limanda* (Linnaeus) in Isle of Man waters, UK. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología Universidad Nacional Autónoma México 15: 31-40.
- Peterson C., y B. P. Bradley 1978.** Estimating the diet of a sluggish predator from field observations. Journal Fish Research Board Canadian. 35: 136-141
- Piñón G., 2003.** Contribución al conocimiento de la biología de *Hoplopagrus guentherii*, *Lutjanus argentiventris*, *Lutjanus colorado* y *Lutjanus guttatus* de la Bahía de Mazatlán y Santa María La Reforma. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. Mazatlán, Sinaloa. 106 pp.
- Platell E. Margaret y I. Potter, 1998.** Distributions, size compositions and diets of two abundant benthic ambush-feeding teleosts in coastal waters of south-western Australia. Journal of Marine Biology Ass. UK. (78): 587-608.

- Poutiers, J. M. 1995a.** Bivalvos. En W. Fisher, F. Krupp, W Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter y V. H. Niem (Eds.). Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Vol. I Plantas e invertebrados (99-222 pp.). Roma: FAO.
- Poutiers, J. M. 1995b.** Gasterópodos. En W. Fisher, F. Krupp, W Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter y V. H. Niem (Eds.). Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Vol. I Plantas e invertebrados (223-297 pp.). Roma: FAO.
- Primavera, J. H. 1997.** Fish predation on mangrove-associated penaeids the role of structure and substrate. *Journal of Experimental marine Biology and Ecology*. 215: 205-216
- Rijnsdorp, A. D., 1994.** Population-Regulating processes during the adult phase in flatfish. *Netherlands Journal of Sea Research* 32 (2): 207-223.
- Rincón-Cinca, P. A., 1993.** Utilización Integrada de Diferentes Recursos: Patrones en la Alimentación y el Uso del Microhábitat de una Población de Trucha Común (*Salmo trutta* L.) en el Río Negro (Asturias). Tesis. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. 177 pp.
- Rocha-Olivares, A. 1998.** Age, growth, mortality, and population characteristics of the Pacific red snapper, *Lutjanus peru*, off the southeast coast of Baja California, Mexico. *Fishery Bulletin* 96: 562-574.
- Rodríguez Gajica, S. R., 1996.** Contribución al conocimiento de la fauna de acompañamiento del camarón frente a la costa de Sinaloa, México. Tesis. Universidad Autónoma de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco. 124 pp.
- Rodríguez-Salazar, M. E., S. Álvarez-Hernández y E. Bravo-Núñez, 2001.** Coeficientes de asociación. Plaza y Valdez editores. México. 168 pp.
- Rojas Herrera, A. 2001.** Aspectos de dinámica de poblaciones del Huachinango *Lutjanus peru* (Nichols y Murphy, 1922) y del Flamenco *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869)(Pisces:Lutjanidae) del litoral de Guerrero, México., pp. 194. Universidad de Colima. Tecomán, Colima, México. 194 pp.

- Rojas-Herrera, 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.
- Rojas-Herrera, A., Mascaró, M. y X. Chiappa-Carrara, 2004. Hábitos alimentarios del huachinango (*Lutjanus peru*) y del flamenco (*L. guttatus*) (Pisces: Lutjanidae) en la costa de Guerrero, México. *Revista de Biología Tropical* 52: 163-170
- Rojas, J. R. 1997a. Hábitos alimentarios del pargo mancha *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) in Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 45: 471-476.
- Rojas, J. R. 1997b. Dieta del "pargo colorado" *Lutjanus colorado* (Pisces: Lutjanidae) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 45(3): 1173-1183.
- Rooker, Jay R. 1995. Feeding ecology of the schoolmaster snapper, *Lutjanus apodus* (Walbaum), from southwestern Puerto Rico. *Bulletin of Marine Science* 56(3): 881-894
- Roper, C. F. E., Sweeney, M. J. y Hochberg, F. G., 1995. Cefalópodos. En W. Fisher, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter y V. H. Niem (Eds.). Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Vol. I Plantas e invertebrados (305-353 pp.). Roma: FAO.
- Sánchez, A. 1994. Feeding habitats of *Lutjanus apodus* (Osteichthyes: Lutjanidae) in Laguna Términos, Southwest Gulf of Mexico. *Revista de Investigaciones Marinas* 15(2): 125-134
- Sánchez Osuna, L., 1980. Variaciones estacionales del zooplancton en el estero El Verde, Sinaloa, México, con especial referencia a los Copepoda, Calanoidea y Cladocera. Tesis de Licenciatura. Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR). 54 pp.
- Santamaría Miranda, A., 1998. Hábitos alimenticios y ciclo reproductivo del huachinango *Lutjanus peru* (Nichols y Murphy, 1922) Pisces: Lutjanidae en

- Guerrero, México. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. La Paz Baja California Sur. 64 pp.
- Saucedo-Lozano, M., 1998.** Distribución y densidad de juveniles de *Lutjanus peru* (Nichols and Murphy, 1922) (Lutjanidae: Perciformes) en la costa de Jalisco y Colima, México. *Ciencias Marinas* 24(4):409-423
- Saucedo-Lozano, M., G. González-Sansón y X. Chiappa-Carrara, 1999.** Alimentación natural de juveniles de *Lutjanus peru* (Nichols and Murphy, 1922) (Lutjanidae: Perciformes) en la costa de Jalisco y Colima, México. *Ciencias Marinas* 25(3): 381-400.
- Saucedo-Lozano, M. y Chiappa-Carrara, X. 2000.** Alimentación natural de juveniles de *Lutjanus guttatus* (Pisces:Lutjanidae) en las costas de Jalisco y Colima, México. *Boletín Centro de Investigaciones Biológicas Maracaibo* 34(2): 159-180.
- Saucedo Lozano, M., 2000.** Alimentación natural de juveniles de *Lutjanus peru* (Nichols and Murphy, 1922) y *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869) (Lutjanidae: Perciformes) en la costa de Jalisco y Colima, México. Tesis de Maestría, Universidad de Colima. Colima, Colima, México. 68 pp.
- Sedberry, G. y Nicole Cuellar, 1993.** Plnctonic and benthic feeding by the reef-associated vermilion snapper, *Rhomboplites aurorubens* (Teleostei, Lutjanidae). *Fishery Bulletin* 91 (4): 699-709
- Serrano Pinto, V., 1997.** Crecimiento del pargo amarillo *Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869) (Pisces: Lutjanidae) a diferentes concentraciones de salinidad en condiciones de cautiverio. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 69 pp.
- Sierra, L. M. 1996-1997.** Relaciones tróficas de juveniles de cinco especies de pargo (Pisces: Lutjanidae) en Cuba. *Revista de Biología Tropical* 45(1):499-506
- Sierra, L. M. 1989.** Dinámica del ritmo de la alimentación de varias especies de peces neríticos del Golfo de Batabanó en diferentes años. *Revista de*

Investigaciones Instituto de Oceanología. Academia de Ciencias de Cuba (2)
19 pp.

Smith, De Boyd, 1977. A guide to marine coastal plankton and marine invertebrate larvae. Department of biology West Valley Community College. Saratoga, California. Kendal/Hunt Publishing Company.

Soto Jiménez, M., 1998. Distribución y concentración de metales pesados en los sedimentos del puerto de Mazatlán y áreas adyacentes, su normalización y fraccionamiento bioquímico. Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México. 245 pp.

Tony M., Wing-Yee Ho, y Wong Kim. 2003. Feeding ecology of larval and juvenile black seabream (*Acanthopagrus schegeli*) and Japanese seaperch (*Lateolabrax japonicus*) in Tolo Harbour, Hong Kong. Environmental Biology of Fishes 66:197-209

Warwick, R. M. y Clarke, K. R., 1991. A comparison of some methods for analysis changes in benthic community structure. Journal of the association of the Marine Biology. United Kingdom (71): 225-244.