



SECRETARIA
DE
EDUCACION PUBLICA

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS

MEXICO
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE
CIENCIAS MARINAS
BIBLIOTECA
CICIMAR
DONATIVO



CICIMAR

ESPECTRO TROFICO DEL DORADO *Coryphaena hippurus* Linnaeus 1758
(OSTEICHTHYES: CORYPHAENIDAE), CAPTURADO EN LA BAHIA
DE LA PAZ Y CABO SAN LUCAS, BAJA CALIFORNIA SUR,
MEXICO, DURANTE 1990 Y 1991.

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS MARINAS

PRESENTA

BERNABE AGUILAR PALOMINO

LA PAZ, B.C.S. 1993.

INDICE

Página

| | | |
|---------|--|----|
| 1. | Glosario de términos | 1 |
| 2. | Lista de figuras | 2 |
| 3. | Lista de tablas | 4 |
| 4. | Resumen | 6 |
| 4.1. | Abstrac | . |
| 5. | Introducción..... | 10 |
| 6. | Antecedentes..... | 12 |
| 7. | Justificación..... | 17 |
| 8. | Objetivos | 19 |
| 9. | Materiales y Método..... | 20 |
| 9.1 | Colecta de muestras..... | 20 |
| 9.2 | Análisis cualitativo..... | 22 |
| 9.3 | Análisis cuantitativo..... | 24 |
| 10. | Resultados..... | 27 |
| 10.1 | Composición del espéctro trófico..... | 28 |
| 10.2 | Análisis cuantitativo bianual en las áreas de estudio..... | 29 |
| 10.3 | Variación estacional y temporal del espéctro trófico..... | 31 |
| 10.3.1 | Espéctro trófico del dorado en Bahía de La Paz en 1990 y 1991..... | 31 |
| 10.3.2 | Espéctro trófico del dorado en Cabo San Lucas en 1990 y 1991..... | 45 |
| 10.4 | Comparación del espéctro trófico en las áreas de estudio..... | 62 |
| 10.5 | Selección de las presas con base a la talla del dorado | 69 |
| 11. | Análisis..... | 72 |
| 11.1 | Espéctro trófico..... | 73 |
| 11.2 | Variación estacional del espéctro trófico..... | 77 |
| 11.2.1. | Variación estacional del espéctro trófico en Bahía de La Paz | 77 |
| 11.2.2 | Variación estacional del espéctro trófico en Cabo San Lucas..... | 79 |
| 11.3 | Interrelaciones tróficas..... | 82 |
| 11.4 | Selección de presas con base a la talla de dorado..... | 85 |
| 12. | Conclusiones..... | 88 |
| 13. | Sugerencias y recomendaciones..... | 90 |
| 14. | Bibliografía..... | 92 |
| 15. | Anexo..... | 99 |

1. GLOSARIO DE TERMINOS

BENTONICOS. _ Organismos que viven y están asociados al sustrato o fondo marino, desde las zonas de poca profundidad a las llanuras abisales.

CADENA TROFICA. _ Secuencia alimenticia, en la que se intercambian los diferentes tipos de energía, iniciando con los productores primarios hasta los consumidores terciarios.

ESPECTRO TROFICO. _ Componentes alimenticios de la dieta de los organismos, para este caso en particular la dieta del dorado.

METABOLISMO. _ Proceso fisiológico, caracterizado por una serie de reacciones químicas, síntesis de materiales orgánicos y transformación de sustancias en energía.

NERITICA. Zona o porción de la división pelágica que comprende desde el nivel de la marea más baja, hasta el inicio de la plataforma continental.

PECES PICUDOS. _ Se conoce de esta manera a los peces de las familias Xiphiidae e Isthiotheriidae, caracterizados por presentar el maxilar superior modificado en forma de pico.

SURGENCIA. Fenómeno oceanográfico, caracterizado por el movimiento ascendente de aguas, hacia la superficie, a consecuencia de la acción del viento sobre las capas superficiales, las cuales se hunden permitiendo el ascenso de aguas profundas y ricas en nutrientes.

SISTEMATICA. - Es el estudio de las relaciones entre los organismos, dicho de otra manera, estudia la cercanía evolutiva entre los organismos.

TAXONOMIA. Conjunto de reglas prácticas, que permiten clasificar a los organismos en divisiones acordes a sus características filogenéticas, conocido como un método de clasificación de los seres vivos.

TRAMA TROFICA. Ordenamiento secuencial-alimenticio de los organismos-de un ecosistema.

2. LISTA DE FIGURAS

| | Página |
|--|--------|
| 1. Dorado <i>Coryphaena hippurus</i> Linnaeus 1758 | 9 |
| 2. Localización geográfica del área de estudio | 21 |
| 3. Distribución de tallas de dorado capturado por pesca deportiva en Bahía de La Paz y Cabo San Lucas, durante 1990-1991..... | 27 |
| 4. Importancia relativa de las principales presas de dorado en Bahía de La Paz, en primavera de 1990 | 34 |
| 5. Importancia Relativa de las principales presas de dorado en Bahía de La Paz, en verano de 1990 | 35 |
| 6. I.Comparación anual de resultados aplicando tres métodos de análisis. II. Índice de importancia relativa de los organismos contenidos en los estómagos de dorado <i>Coryphaena hippurus</i> , capturado en Bahía de La Paz en 1990..... | 37 |
| 7. Importancia Relativa de las principales presas de dorado en Bahía de La Paz, en verano de 1991 | 39 |
| 8. Importancia Relativa de las principales presas de dorado en Bahía de La Paz, en otoño de 1991 | 40 |
| 9. I.Comparación anual de resultados aplicando tres métodos de análisis. II. Índice de importancia relativa de los organismos contenidos en los estómagos de dorado <i>Coryphaena hippurus</i> , capturados en Bahía de La Paz en 1991 | 42 |
| 10. Variación estacional de las principales presas de dorado en Bahía de La Paz, en 1990 y 1991 | 44 |
| 11. Importancia relativa de las principales presas de dorado en Cabo San Lucas, en invierno de 1990 | 45 |
| 12. Importancia relativa de las principales presas de dorado en Cabo San Lucas en primavera de 1990..... | 47 |
| 13. Importancia relativa de las principales presas de dorado en Cabo San Lucas en verano de 1990..... | 48 |
| 14. Importancia relativa de las principales presas de dorado en Cabo San Lucas en otoño de 1990 | 49 |

15. I.Comparación anual de resultados aplicando tres métodos de análisis. II. Índice de importancia relativa de los organismos contenidos en los estómagos de dorado *Coryphaena hippurus*, capturados en Cabo San Lucas en 1990.....51
16. Variación estacional de las principales presas de dorado en Cabo San Lucas en199052
17. Importancia relativa de las principales presas de dorado en Cabo San Lucas, en invierno de 199153
18. Importancia relativa de las principales presas de dorado en Cabo San Lucas en primavera de 199154
19. Importancia relativa de las principales presas de dorado en Cabo San Lucas en verano de 199156
20. Importancia relativa de las principales presas de dorado en Cabo San Lucas en otoño de 199158
21. I.Comparación anual de resultados aplicando tres métodos de análisis. II. Índice de importancia relativa de los organismos contenidos en los estómagos de dorado *Coryphaena hippurus*, capturados en en Cabo San Lucas en 1991*.... 59
22. **Variacion** estacional de las principales presas de dorado en Cabo San Lucas, en 199161
23. Comparación por áreas de la composición del **espéctro** trófico del dorado *C. híppurus* en 1990 y 199167
24. Proporción de tallas en dorados capturados en Bahía de La Paz y Cabo San Lucas, durante 1990 y 199169
25. Abundancia estacional de dorado *Coryphaena hippurus*, capturado por pesca deportiva en Bahía de La Paz y Cabo San Lucas, en 1990 y 199173

3. LISTA DE TABLAS

Página

| | |
|---|----|
| 1. Estómagos de dorado colectados por mes durante 1990 y 1991.. | 28 |
| 2. Matriz bianual general del espectro trófico del dorado <i>Coryphaena hippurus</i> , en Bahía de La Paz y Cabo San Lucas en 1990 y 1991 | 32 |
| 3. Matriz de datos de organismos presa contenidos en los estómagos de dorado <i>C. hippurus</i> , capturado en Bahía de La Paz, B.C.S, en primavera de 1990 | 34 |
| 4. Matriz de datos de organismos presa contenidos en los estómagos de dorado <i>C. hippurus</i> , capturado en Bahía de La Paz, B.C.S, en verano de 1990 | 36 |
| 5. Matriz anual general de datos de los organismos presa contenidos en los estómagos de dorado <i>C. hipprus</i> , capturado en Bahía de La Paz, B.C.S, en 1990 | 38 |
| 6. Matriz de datos de organismos presa contenidos en los estómagos de dorado <i>C. hippurus</i> , capturado en Bahía de La Paz, B.C.S, en verano de 1991..... | 39 |
| 7. Matriz de datos de organismos presa contenidos en los estómagos de dorado <i>C. hippurus</i> , capturado en Bahía de La Paz, B.C.S, en otoño de 1991 | 41 |
| 8. Matriz anual general de datos de los organismos presa contenidos en los estómagos de dorado <i>C. hipprus</i> , capturado en Bahía de La Paz, B.C.S, en 1991 | 43 |
| 9. Matriz de datos de organismos presa contenidos en los estómagos de dorado <i>C. hippurus</i> , capturado en Cabo San Lucas B.C.S, en invierno en 1990..... | 46 |
| 10. Matriz de datos de organismos presa contenidos en los estómagos de dorado <i>C. hippurus</i> , capturado en Cabo San Lucas B.C.S, en primavera en 1990 | 46 |
| 11. Matriz de datos de organismos presa contenidos en los estómagos de dorado <i>C. hippurus</i> , capturado en Cabo San Lucas B.C.S, en verano en 1990 | 48 |
| 12. Matriz de datos de organismos presa contenidos en los estómagos de dorado <i>C. hippurus</i> , capturado en Cabo San Lucas B.C.S, en otoño en 1990 | 49 |

| | |
|--|----|
| 13. Matriz anual general de datos de los organismos presa contenidos en los estómagos de dorado <i>C. hipprus</i> , capturado en Cabo San Lucas B.C.S, en 1990 | 50 |
| 14. Matriz de datos de organismos presa contenidos en los estómagos de dorado <i>C. hippurus</i> , capturado en Cabo San Lucas B.C.S, en invierno en 1991 | 54 |
| 15. Matriz de datos de organismos presa contenidos en los estómagos de dorado <i>C. hippurus</i> , capturado en Cabo San Lucas B.C.S, en primavera en 1991 | 55 |
| 16. Matriz de datos de organismos presa contenidos en los estómagos de dorado <i>C. hippurus</i> , capturado en Cabo San Lucas B.C.S, en verano en 1991 | 56 |
| 17. Matriz de datos de organismos presa contenidos en los estómagos de dorado <i>C. hippurus</i> , capturado en Cabo San Lucas B.C.S, en otoño en 1991 | 57 |
| 18. Matriz anual general de datos de los organismos presa contenidos en los estómagos de dorado <i>C. hipprus</i> , capturado en Cabo San Lucas B.C.S, en 1990 | 60 |
| 19. Comparación por área de la cantidad de muestras y organismos presa registrados, durante 1990 y 1991 | 64 |
| 20. Relación de organismos presa por área ambiente..... | 67 |
| 21. Proporción de presas consumidas en base a la talla del dorado..... | 71 |

ANEXO

| | |
|---|----|
| Listado sistemático de los organismos encontrados en los estómagos de dorado <i>Coryphaena hippurus</i> | 99 |
|---|----|

4. RESUMEN

Se analizó el espéctro trófico de 707 dorados *Coryphaena hippurus* Linnaeus, capturados en Bahía de La Paz y Cabo San Lucas, durante 1990 y 1991.

El componente alimentario del dorado esta constituido por 53 presas, representadas por tres grandes grupos: Peces (78 %), cefalópodos (16 %) y crustáceos (6 %).

En el área de Bahía de La Paz, se registraron 24 organismos presa, las especies con mayor importancia fueron: El calamar *Dosidicus gigas* y el carangido *Decapterus muroandsi*. En Cabo San Lucas se registraron 50 especies presa, los organismos dominantes fueron: Los balistidos *Balistes Polylepis*, *Canthidermis maculatus*, la langostilla *Pleuroncodes planipes* y el calamar *Dosidicus gigas*.

Se observó variación estacional del espéctro trófico en las dos áreas de estudio, sin embargo, al realizar un análisis anual las presas que presentaron los mayores porcentajes de importancia relativa Fueron: El calamar *Dosidicus gigas* y el carangido *Decapterus muroandsi* en Bahía de La Paz y en Cabo San Lucas *Balistes Polylepis*, *Canthidermis maculatus*, *Pleuroncodes planipes* y *Dosidicus gigas*.

El espéctro trófico del dorado esta constituido por organismos filtradores, consumidores secundarios y consumidores terciarios, de tal modo que *C. hippurus* tiene interrelaciones tróficas con la mayoría de los niveles de la secuencia alimenticia, ya que consume organismos neríticos y oceánicos de habitat epipelágico, mesopelágico y bentónico.

Se observó una estrecha relación entre la talla del dorado y el consumo de peces, de tal modo, que a mayor talla, mayor fue la proporción de peces en el contenido estomacal. Fue mayor la proporción de cefalópodos y crustáceos consumidos en dorados de tallas menores. Sin embargo es importante hacer notar que el dorado

de todos los tamaños, se alimenta principalmente de peces juveniles y de organismos de tallas menores de 400 mm.

En las áreas de estudio la abundancia del dorado fué mayor durante las estaciones de verano y otoño, cuando la temperatura promedio fue de 28° C, y disminuye su abundancia en las estaciones de invierno y primavera cuando la temperatura superficial del mar osciló alrededor de 22°C.

En términos generales el dorado *Coryphaena hippurus* capturado en las áreas de Bahía de La Paz y Cabo San Lucas, al igual que **en** otras regiones del mundo, se alimenta principalmente de peces, cefalópodos y crustáceos.

ABSTRAC

The trophic spectrum of 707 dolphin fish, *Coryphaena hippurus* Linnaeus, captured in Bahia de la Paz and off Cabo San Lucas, during 1990 and 1991 was analyzed. The trophic spectrum the dolphin fish was made up of 53 different types of prey organisms, represented by three groups: fishes (78 %), cephalopods (16 %), and crustaceans (6 %). In Bahia de La Paz, we recorded 24 prey organisms. The species with the greatest abundance were: the squid *Dosidicus gigas* and the jack *Decapterus muroandsi*. In Cabo San Lucas we recorded 50 prey species. The most abundant organisms were: the triggerfish *Balistes Polylepis* and *Canthidermis maculatus*, the red crab *Pleuroncodes planipes*, and the squid *Dosidicus gigas*. Seasonal variation in the trophic spectrum in both areas of study was observed. After carrying out an annual analysis, the prey of greatest importance by abundance were: The squid *Dosidicus gigas* and the jack *Decapterus muroandsi* in Bahia of La Paz and *Balistes Polylepis*, *Canthidermis maculatus*, *Pleuroncodes planipes*, and *Dosidicus gigas* off Cabo San Lucas. The trophic spectrum of the dolphin fish covered a very broad range of prey. It consumes both neritic and oceanic organisms from epipelagic, mesopelagic and benthic habitats. A close relationship between the size of the dolphin fish and the fish consumed was observed. The larger the predator, the larger the number of fish were found in their stomachs. The proportion of cephalopods and crustacean consumed by dolphin fish of smaller size was larger; it is important to note that the dolphin fish of all sizes feed mainly on juvenile fishes and on organisms under 400mm. In the study areas the abundance of the dolphin fish was greatest during summer and autumn, when the water surface temperature average is 28° C. Their abundance decreases in winter and spring, when the water surface temperature averaged around 22°C. In general, our study shows that the diet of the dolphin fish *Coryphaena hippurus* in Bahia de La Paz and off Cabo San Lucas is similar to that reported elsewhere in the world's oceans.

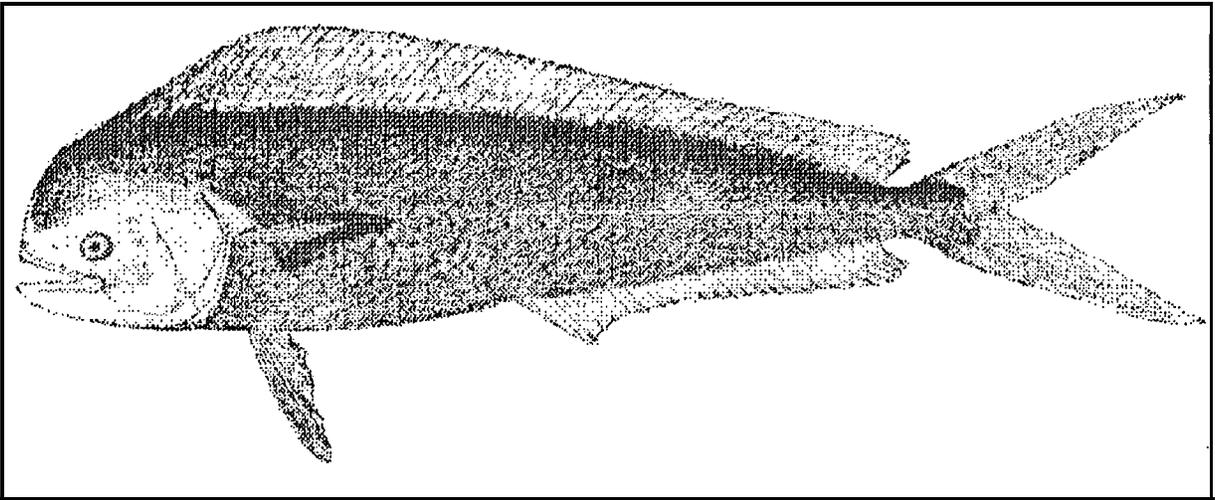


Figura 1. Dorado *Coryphaena hippurus* Linnaeus 1758

5. INTRODUCCION

LOS peces de la familia Coryphaenidae denominados dorados constituyen un sólo género; *Coryphaena*, que comprende las especies *C. hippurus*, y *C. equiselis*, los cuales se encuentran distribuidos en mares tropicales y subtropicales, de la Latitud 41° Norte a la Latitud 35° Sur (Clemens, 1957; Walker, 1960; Tibbo, 1962; Shchervachev, 1973). Son capturados en aguas oceánicas, costeras y estuarinas (Briggs, 1960), estando restringidos por la isoterma de 20° C y profundidades de 30 m, (Kojima, 1966c).

En el Golfo de México se han reportado en la costa sudoriental de Estados Unidos, (Manooch, 1983), en la corriente de Florida y el Caribe (Erdman, 1956). En las costas del Atlántico Oriental Tropical frente a España (Morrow, 1954). En el Pacífico Oriental se ha reportado desde Oregon hasta la Corriente del Perú Lat 17°20'S (Beebe y Tee Van, 1941; Berry y Perkins, 1966; y Hida, 1973)

El presente trabajo aborda la alimentación del dorado *Coryphaena hippurus*, como uno de los aspectos importantes de la biología de esta especie, dado que se encuentra bien representada en la región de Baja California Sur, no así, la especie *C. equiselis*, la cual, se distribuye en zonas tropicales más cercanas al ecuador, considerando además que este organismo presenta características morfológicas muy diferentes a la especie

C. hippurus, lo cual facilita su diagnosis y evita confusiones (Palko et al. 1982). El conocimiento de los hábitos alimentarios del dorado *C. hippurus*, y de otras especies de peces pelágicos, permite describir con detalle las interacciones tróficas existentes entre estos, así como los habitats a los que incurren para alimentarse, resultando por tal motivo, de gran importancia la generación de este tipo de conocimiento a nivel biológico. De la misma manera resulta importante desde el punto de vista pesquero, ya que en conjunto con otros trabajos, aportan elementos de conocimiento que a futuro, permitirán regular su pesquería. Actualmente la especie es capturada por pesca deportiva y pesca comercial (pescadores ribereños) de la región de B.C.S, donde la pesca deportiva se constituye principalmente por los denominados peces picudos (familias Xiphiidae e Istiophoridae), sin embargo, el dorado *C. hippurus* es parte importante de esta actividad recreativa y económica, debido a que su presencia provee de ejemplares y contribuye a la permanencia y práctica de esta actividad en la región durante todo el año.

6. ANTECEDENTES

Existen numerosos trabajos sobre la alimentación de dorado *C. hippurus*, mismos que han sido realizados en otras latitudes, entre los que destacan los siguientes autores: Ronquillo (1951), analiza el componente alimenticio de 25 dorados capturados entre 1947 y 1949, en el Indopacífico, al sur de las Filipinas, encontró que el 60 % de los contenidos estomacales, lo representaron los peces, 31 % los crustáceos y 9 % los cefalópodos. Asimismo observó que los mayores valores numéricos en orden de importancia, lo representaron los peces de las familias, Trichiuridae, Mullidae, Scombridae, Holocentridae, Exocoetidae y crustáceos del orden Stomatopoda. Los resultados obtenidos por este autor deben de tomarse como indicadores muy generales de la alimentación de esta especie, ya que se basaron en el contenido estomacal de 25 ejemplares.

En la Corriente del Golfo de México, Gibbs y Collete (1959), realizan también un análisis pobre al utilizar 46 estómagos de *C. hippurus*. En los resultados del estudio encuentran 32 especies de peces, de 19 familias, además la especie de cangrejo *Portunus sayi*, y las especies de cefalópodos, *Argonauta argo*, *Pterygioteutys giardi* y *Tremoctopus violaceus*, de la misma manera, observaron la presencia de el alga *Sargassum* spp., en algunos de los estómagos. En este estudio al no considerar los estómagos vacíos, no lograron definir el período de máxima actividad alimenticia

por lo que solo caracterizaron al dorado como una especie altamente depredadora, muy ágil y capaz de capturar presas en movimiento.

Rose y Hassler (1974), publican un estudio de alimentación y proporción sexual de 396 *C. hippurus* capturados por la flota de pesca deportiva, en la plataforma continental de Cabo Hatteras, Carolina del Norte, en el período de 1961 a 1963. Las presas de dorado, fueron peces de 44 especies, representantes de 24 familias, los cuales constituyeron el 88 % del peso total del componente alimenticio, de este porcentaje, el 74 % lo representaron cinco familias de peces: Exocoetidae el 26 %, Scombridae (22 %), Carangidae (12 %), Balistidae (9 %) y Coryphaenidae el 5 %. Los moluscos *Octopus bairdi* y *Argonauta argo* sumaron el **2.24** % encontrándose en 16 y 8 estómagos respectivamente, y constituyeron el 1.79 % y **0.45** % del peso total del componente alimenticio. Aproximadamente el 9.7 restante del peso total estuvo constituido por restos de organismos no identificados. En este Trabajo se encontró *Sargassum* spp. **en el 28** % de los estómagos analizados, sin embargo, los autores no lo contabilizaron en el análisis, como parte del componente alimenticio. De la misma manera, en este trabajo se hace una correlación entre el tamaño de las presas y el tamaño del depredador, obteniendo que existe una relación entre los dorados con tallas de **450** a 600 mm, y el consumo de peces juveniles, observándose que los dorados con tallas de 601 a 1200 mm, tienden

a alimentarse de peces de las familias Exocoetidae y Scombridae.

El análisis de la relación de los componentes alimenticios, del dorado con base en su tamaño, área de muestreo y estación del año, fue realizado por Manooch et al. (1983) en la costa Sureste de Estados Unidos y el Golfo de México durante 1980 y 1981. El número de dorados colectados fue de 2,632 ejemplares capturados con caña, cuyo tamaño estuvo comprendido entre 250 y 1,530 mm de longitud furcal. Establecieron ocho clases de talla, para diez áreas de muestreo y cuatro estaciones del año. El 84 % (2,219) de los estómagos contenían alimento en los cuales se encontraron 13,383 individuos, que integraron 45 especies diferentes. El volumen desplazado fue de 57,684 ml. Los peces se presentaron en el 77 % de los estómagos y los invertebrados el 23 %. Uno de los puntos importantes de este estudio fue el haber encontrado en el 50.6 % de los estómagos analizados sargazo, pedazos de plástico, pelotas y otros, lo cuál indica la gran voracidad del dorado así como su poca capacidad discriminatoria por las presas.

En el Pacífico Central, Rothschild (1964), al analizar 91 estómagos de *C. hippurus*, confirmó el hecho de que los dorados son principalmente piscívoros, al encontrar que los peces voladores (**Exocoetidae**), son la presa más abundante numérica y volumétricamente, representando una gran porción del contenido estomacal, junto con peces de la familia Gempylidae y camarones (no identificados), de la familia Penaeidae.

Tester y Nakamura (1957), en las Costas de Hawaii registraron

en orden de importancia, un alto porcentaje de peces voladores (Exocoetidae), tanto en volumen como en porcentaje de ocurrencia, asimismo mencionan que los cefalópodos y crustáceos en conjunto sólo representaron el 3% de los contenidos estomacales.

En las costas occidentales de Japón, Kojima (1961), examina el contenido estomacal de 1103 adultos de dorado, con tallas de 35 a 105 cm, observando que los peces presentaron el 85 % de frecuencia de ocurrencia y 95 % del peso total. Además menciona que la mayoría de las presas consumidas tenían longitud total de 1 a 34 cm.

En el Pacífico Oriental Tropical existen solo dos trabajos sobre aspectos alimenticios de *C. hippurus*, los cuales pueden ser considerados como análisis insuficientes o pobres, ya que en el primero realizado por Hida en 1973, se analizan solamente dos estómagos de esta especie, capturados en el Pacífico Oriental Ecuatorial, obteniéndose como resultado de este estudio, solo dos peces identificados a nivel de familia; Exocoetidae y Mullidae. El segundo de los trabajos fue realizado frente a las costas de Sinaloa, México; por Saucedo (1990), en el cuál se analizan diez estómagos de dorado, registrando como presas principales al pez volador del género *Cypselurus* spp. (Exocoetidae) y al calamar *Dosidicus gigas*.

Los resultados obtenidos por diferentes autores indican que los grupos dominantes de peces que son ingeridos por *C. hippurus* dependen del área en que se encuentran, la excepción a esto, lo constituye la familia Exocoetidae, que ha sido encontrada en el

contenido estomacal analizado por el 60 % de los autores que han trabajado sobre el tema.

Con base en lo antes mencionado, se considera, que en un contexto general no existen estudios publicados sobre la alimentación del dorado realizados en el Oceano Pacífico Oriental y en consecuencia en ninguna región del Pacifico Mexicano.

Respecto a estudios de alimentación realizados en otras especies de peces pelágicos, se encontró el trabajo realizado por Galván (1989), con atún aleta amarilla *Thunnus albacares*, en el cuál se analiza el componente alimentario de esta especie atún capturado en todo el Pacífico Mexicano, observandose que consume 53 tipos de presas; los crustáceos representan el 74 %, los peces 41 % y los cefalópodos 5 %. En ese sentido, Abitia (1992) en la región de los cabos, realiza un trabajo sobre alimentación y aspectos de bioenergética del Marlin rayado *Tetrapturus audax* y Marlin azul *Makaira mazara*, registrando en los contenidos estomacales de Marlin rayado a 32 especies de presas y 18 en los de marlin azul, observando que en ambos espéctros tróficos, los peces siempre representaron los mayores valores porcentuales, seguidos por cefalópodos y crustáceos. Por tal motivo el presente trabajo pretende corroborar si en las áreas de Bahía de La Paz y Cabo San Lucas, el dorado se alimenta de peces, cefalópodos y crustáceos, tal como sucede en otras regiones del mundo, así como establecer las interrelaciones tróficas del dorado con otras especies de depredadores pelágicos.

7. JUSTIFICACION

Los estudios encaminados a conocer las interrelaciones tróficas de los organismos, la reproducción y migración entre otros, son aspectos básicos y necesarios en el conocimiento de cualquier especie, los cuales proporcionan fundamentos para realizar trabajos de investigación, tendientes a conocer la dinámica poblacional de un recurso pesquero, Nikolski (1963).

A nivel mundial se han realizado diversos trabajos sobre la alimentación del dorado *C. hippurus*: En el Indopacífico, al sur de las Filipinas, Ronquillo (1951); en las Islas de Hawaii, Tester y Nakamura (1957); en el Golfo de México y el Caribe, Gibbs y Collette (1959); en las costas occidentales de Japón, Kojima (1961); en el Pacífico Central, Rothschild (1964); en las Costas de Carolina del Norte, Rose y Hassler (1974); en la costa Sureste de Estados Unidos, Mannoeh et al. (1983). Sin embargo a pesar de ser una especie que se distribuye en zonas tropicales y subtropicales de todos los océanos, se desconocen trabajos realizados sobre su biología básica, los cuales incluyen aspectos tróficos, en el Oceano Pacífico Oriental tropical y en consecuencia en los litorales de México.

El presente trabajo, contribuye al conocimiento básico del dorado *Coryphaena hippurus* que se presenta en la región de Baja California Sur, donde constituye un recurso pesquero de importancia, tanto para la pesca deportiva como para la pesca comercial.

En México el dorado es una de las especies reservadas para la pesca deportiva, lo cuál genera divisas y fortalece económicamente a algunos centros turísticos del país. En Baja California Sur, el dorado es capturado durante todo el año, incrementandose su captura en el verano y otoño, por los pescadores ribereños de numerosas localidades, entre las que se cuentan Bahía de la Paz y Cabo San Lucas.

La necesidad de aplicar medidas de regulación y control de la pesquería de especies capturadas, ya sea por pesca comercial o deportiva, ha propiciado una serie de iniciativas por parte de diversos sectores, a fin de llevar a cabo estudios biológico-pesqueros que ayuden a una mejor administración, con el objeto de dar un uso adecuado, con el objeto de conservar estas especies en los litorales de México y en particular en Baja California Sur.

En este sentido el presente trabajo plantea el estudio de los hábitos alimentarios del dorado, con la finalidad de conocer sus interrelaciones tróficas, así como su variación espacial y estacional, para incrementar el conocimiento biológico de esta especie en las regiones de Bahía de La Paz y Cabo San Lucas, donde su pesca se realiza durante todo el año.

Con la realización del presente estudio, se pretende sentar las bases que junto con el conocimiento generado por otros trabajos, permitan a futuro recomendar la regulación de este recurso.

8. OBJETIVO GENERAL:

Con el propósito de establecer la posible variación de la composición del espectro trófico del dorado *Coryphaena hippurus* Linnaeus 1758, estudiado en otras regiones del mundo, se analiza el componente alimentario de la especie, así como sus interrelaciones tróficas, con el fin de incrementar el conocimiento biológico de esta especie en las áreas de Bahía de La Paz y Cabo San Lucas.

8.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- a). Determinar la composición específica del contenido estomacal del dorado.
- b). Definir la importancia relativa de los organismos-presa del contenido estomacal de esta especie en Bahía de La Paz y Cabo San Lucas.
- c). Conocer la variación estacional de las presas del dorado en cada área de estudio.
- d). Relacionar la composición específica de las presas con base a la longitud del dorado, en cada área de estudio.
- e). Comparar la composición de los espéctros tróficos de Bahía de La Paz y Cabo San Lucas.

9. MATERIALES Y METODO

Las colectas se realizaron en las áreas de Bahía de la Paz y Cabo San Lucas B.C.S las cuales se encuentran ubicadas entre las coordenadas geográficas $22^{\circ}45'00''$ y $24^{\circ}50'00''$ de latitud Norte y $109^{\circ}30'00''$ y $110^{\circ}55'00''$ de longitud Oeste, (Figura 2). Ambas áreas pertenecen al Golfo de California, el cual ha sido considerado como una zona de alta productividad, propicia para el establecimiento de una gran diversidad de comunidades, (Roden, 1958; Alvarez, 1983).

9.1 COLECTA DE MUESTRAS

La colecta de los estómagos se hizo de los especímenes capturados por la flota de pesca deportiva que opera entre las 25 y 30 millas alejados de la costa en las áreas de estudio mencionadas.

El método o arte de pesca utilizado fue por medio de cañas con carnada artificial (curricán) o carnada viva; macarela (*Scomber japonicus*) y charrito (*Selarcrumenophtalmus*).

Las muestras fueron colectadas por investigadores y personal técnico del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. (CICIMAR), durante el período de enero de 1990, a noviembre de 1991, con una periodicidad mensual para la región de Cabo San Lucas, y en el área de Bahía de La Paz las colectas se efectuaron durante los torneos de pesca deportiva, en Primavera y Verano de 1990; y en Verano y Otoño de 1991.

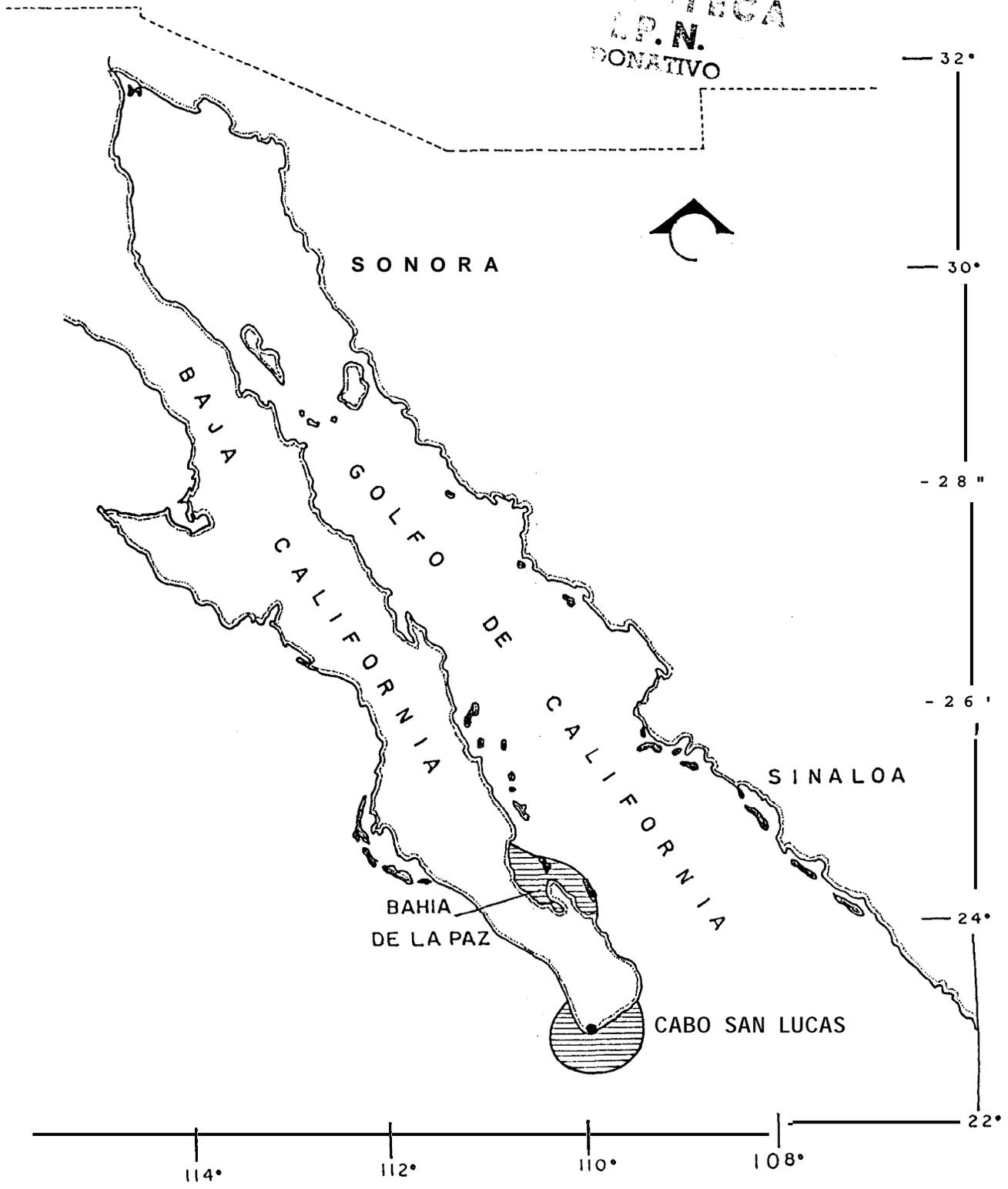


Figura 2. LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL **AREA** DE ESTUDIO.

 **AREAS** DE CAPTURA DE DORADO.

La cantidad de estómagos colectados, dependió directamente de la captura efectuada por la flota deportiva, así como la abundancia y disponibilidad de ejemplares de dorado en las zonas de pesca.

Los especímenes en los que se basó el estudio, se pesaron y se midieron, utilizando una balanza granataria con capacidad de 50 kg y una cinta métrica de 3 m de longitud, con precisión de 5 g y 1 cm respectivamente.

Posteriormente se realizó la extracción de los estómagos, los cuales fueron colectados en bolsas de polietileno, fijándose el contenido estomacal, con formaldehído al 10 %.

En el laboratorio se procedió a realizar un análisis cualitativo y cuantitativo del contenido gástrico, para lo cual se realizó la identificación de las presas al nivel taxonómico más específico posible.

9.2 ANALISIS CUALITATIVO

Para los peces completos en un estado mínimo de digestión, se utilizaron las siguientes trabajos y claves generales que se basan en características merísticas del esqueleto axial y apendicular: Jordan y Everman (1896-1900), Meek y Hildebrand (1923-1928), Berdegué (1956), Miller y Lea (1972), FAO (1977), Castro-Aguirre (1978), Thomson et al. (1979), Eschmeyer et al. (1983). Así como claves para familias, específicamente: Tyler (1980) para Tetraodontidae; Parin (1961) para Exocoetidae;

Collette (1988) para Hemirhamphidae; Berry y Baldwin (1966) para Balistidae. Para identificar los restos de peces, se emplearon los trabajos de: Clothier (1950) y Jorgensen y Miller (1973) para conteos vertebrales; para placas hipúricas, se usaron las claves de Monod (1968). La Identificación de los restos esqueléticos se corroboró con la colección de esqueletos existentes en la colección ictiológica de CICIMAR, en La Paz B.C.S.

La identificación de Moluscos cefalópodos se basó en los trabajos de Clarke (1962) e Iverson y Pinkas (1971) y Wolff (1982, 1984), para mandíbulas (picos).

Para calcular el volumen desplazado por el cefalópodo *Dosidicus gigas*, se utilizó la metodología propuesta por Wolff (1984), realizando mediciones de la longitud rostral (LR) tanto del pico superior como inferior, con un microscopio estereoscópico equipado con micrómetro ocular con precisión de 0.1 mm, con el objeto de poder estimar el volumen real desplazado por los calamares consumidos mediante el uso de la ecuación de regresión:

Ln V = 7.3 + Ln LR 2.54 para picos superiores.

Ln V = 7.4 + LR 2.48, para picos inferiores, ambos con Coeficiente de determinación (r^2) de 0.91.

Donde V = Volumen total (ml) desplazado por el ejemplar

LR= Longitud rostral (mm) de los picos superior o inferior.

La identificación de los crustáceos, se realizó a través de sus apéndices anatómicos, utilizándose los trabajos de Garth y Stephenson (1966) y Brusca (1980).

9.3 **ANÁLISIS** CUANTITATIVO

El análisis cuantitativo de los contenidos estomacales se llevó a cabo utilizando los siguientes métodos:

Método Numérico Pinkas et al. (1971). Con este método se registraron numéricamente los organismos encontrados en un estómago a nivel de clase, orden, familia o especie. Cuando todos los estómagos fueron analizados, se obtuvo el número total de organismos de cada categoría y se expresó en porcentaje.

Método volumétrico (Pinkas op cit.) . Se obtuvo el volumen de cada presa, de acuerdo al volumen de agua desplazada en una probeta graduada. Expresándose los volúmenes obtenidos como porcentajes del volumen total.

Método de Frecuencia de Ocurrencia Cailliet et al. (1986). Se registró el número de estómagos en los cuales apareció un determinado tipo de organismo presa. Los resultados se expresaron como porcentaje de ocurrencia de una especie con respecto al número total de estómagos.

Método del Índice de Importancia Relativa (IIR), Pinkas et al. (1971). Este índice incorpora los métodos anteriores por medio de la siguiente fórmula, la cuál se basa y se expresa en porcentajes. desarrollada por los autores:

$$IIR = (V + N) \times F$$

donde: v = porcentaje de volumen.

N = porcentaje del número de organismos.

F = porcentaje de frecuencia de ocurrencia.

Se consideró que al utilizar cualquiera de los métodos aplicados para el análisis (Numérico, volumétrico, o de frecuencia de ocurrencia), se podría subestimar algunas presas probablemente importantes, ya que por ejemplo, el método numérico, valora un gran número de presas pequeñas, subestimando a pocas de mayor tamaño. Asimismo el método volumétrico, da más importancia a presas grandes, no valorando a las presas pequeñas de rápida digestión. La frecuencia de ocurrencia es útil debido a la representación del porcentaje de dorados que consume alguna presa en particular; sin embargo las presas más frecuentes pueden no contribuir demasiado en número y volumen (Caillet et al., 1986), por tales razones se utilizó del Índice de importancia relativa, ya que incorpora los métodos antes señalados, estimando y dando una importancia general a cada presa en particular.

Para la separación en 14 clases de talla del total de los ejemplares de dorado capturado en las dos áreas de muestreo, se tomó como base, la gran diversidad de tallas, que van de 300 mm a 1690 mm, se hizo una segunda reagrupación, tomando como base lo observado en los contenidos estomacales, así como la frecuencia de tallas de los mismos organismos.

Se utilizaron los datos de temperatura, por medio de las isotermas superficiales mensuales durante 1990 y 1991, de las áreas de estudio, CIB (1992), con el objeto de detectar los cambios en las condiciones ambientales, y por consiguiente; los cambios en el espéctro trófico, así como su variación espacial y estacional.

10. RESULTADOS

Para el estudio del espéctro trófico del dorado *Coryphaena hippurus*, se muestrearon 707 especímenes, con longitud furcal de 300 mm como talla mínima y 1690 mm como máxima, (Figura 3), con pesos comprendidos entre 0.550 kg y 31 kg, capturados en Bahía de La Paz y Cabo San Lucas, durante 1990 y 1991. De los ejemplares estudiados, 586 (85%), presentaron estómagos con restos alimenticios y 121 (15%), tenían estómagos vacíos (Tabla 1).

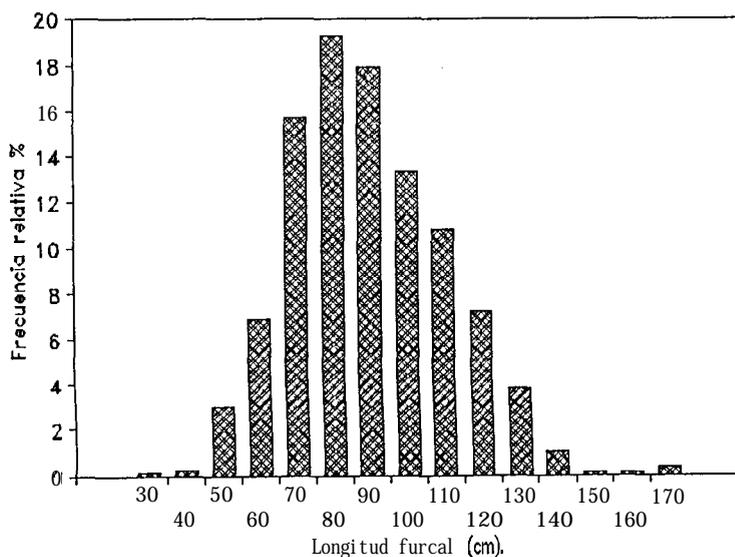


Figura 3. Distribución de tallas de dorado capturado por pesca deportiva en Bahía de La Paz y Cabo San Lucas, durante 1990-1991.

Tabla 1. Estómagos de dorado, colectados por mes, durante 1990 y 1991.

| Bahía de La Paz. | | | | | Cabo San Lucas | | | |
|------------------|------------|---|-----------|---|----------------|---|------------|---|
| MES | 1990 | * | 1991 | * | 1991 | * | 1991 | * |
| E | 0 | | 0 | | 10 | | 11 | |
| F | 0 | | 0 | | 9 | | 6 | |
| M | 0 | | 0 | | 8 | | 0 | |
| A | 0 | | 0 | | 0 | | 9 | |
| M | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| J | 55 | 1 | 0 | | 41 | 2 | 41 | 2 |
| J | 28 | | 23 | | 14 | | 7 | |
| A | 43 | 1 | 0 | | 26 | 1 | 0 | |
| S | 0 | | 0 | | 20 | 1 | 36 | 1 |
| O | 0 | | 8 | | 54 | 2 | 91 | 4 |
| N | 0 | | 0 | | 17 | | 150 | 6 |
| D | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| Total | 126 | | 31 | | 199 | | 351 | |

* Estómagos vacíos

0 No se colectó

10.1 COMPOSICION DEL ESPECTRO TROFICO

A partir del trabajo taxonómico (análisis cualitativo) se identificaron al menor taxón posible, 53 tipos diferentes de organismos presa, de los cuales, fueron 46 especies de peces pertenecientes a 19 familias; moluscos cefalópodos de dos especies, que representan a dos familias y crustáceos de cinco especies, pertenecientes a cinco familias. (Anexo).

10.2 ANALISIS CUANTITATIVO BIANUAL EN LAS AREAS DE ESTUDIO

Del análisis cuantitativo general-bianual en ambas áreas de estudio, por aplicación de los métodos Numérico, Volumétrico, Frecuencia de Ocurrencia y el Índice de Importancia Relativa, que incorpora los tres métodos antes señalados, obteniéndose un valor más representativo acerca de las presas, el cual al aplicarlo se observaron los siguientes resultados:

METODO NUMERICO:

Se contabilizaron un total de 2,017 organismos-presa, el 68 % (1,380 organismos), fueron peces, los moluscos cefalópodos 6.84 %, (138 organismos) y los crustáceos presentaron el 24.7% (499 organismos). En particular las presas que presentan los mayores valores porcentuales, fueron la langostilla *Pleuroncodes planipes* con 21 %, seguida por los peces, el carangido *Decapterus muroandsi* con 13 %, el hemirramfido *Oxyporhamphus micropterus* con 4.9 % y el balistido *Balistes polylepis* con 4.6 %. (Tabla 2).

METODO VOLUMETRICO:

El volumen total desplazado por las presas contenidas en los estómagos de dorado fue de 34,983 ml, de los cuales los peces aportaron el 70.5 %, (24,668 ml), los moluscos cefalópodos el 27.8 % (9,737 ml), y los crustáceos aportaron solo el 1.7 % (578 ml) del volumen total. (Tabla 2).

Al analizar las presas en particular se observó que el calamar *Dosidicus gigas* registró el mayor valor porcentual con 27.4 %, seguido por los peces, el escombrido *Auxis* spp. con 11.2 %, el pez volador *Cheilopogon papilio* con 6.4 % y el botete *Lagocephalus* spp aportó el 5.3 %. (Tabla 2)

METODO DE FRECUENCIA DE OCURRENCIA.

Los organismos-presa que presentaron los mayores valores porcentuales de frecuencia, fueron los peces, con el 77.3 %, ocurriendo en 453 estómagos, los moluscos cefalópodos registraron el 12 %, encontrándose en 76 estómagos, y los crustáceos con 9.7 % de frecuencia de ocurrencia se registraron en 57 estómagos.

En particular se observó que el pez volador *O. micropterus*, representó el 11 %, el calamar *D. gigas* el 10 %, seguido por el carangido *D. muroandsi* con 9.2 % y la langostilla *P. planípes* con 6.8 % de frecuencia de ocurrencia. (Tabla 2).

INDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA (IIR).

Por combinación de los valores porcentuales, de los tres métodos antes mencionados, se obtuvieron los valores de éste índice, por medio del cual, se observó que los peces presentaron los mayores valores porcentuales, (igual que en los métodos antes citados), aportando el 73 %; los cefalópodos 18.5 % y los crustáceos el 8.8 %. En particular, la presa que registró en valor

porcentual más alto, fué el calamar *D. gigas* con 18 %, seguido por la langostilla *P. planipes* con 8.7 %, los peces *D. muroandsi* con 18.3 % y *O. micropterus* con 6 %, (Tabla 2)

10.3 VARIACION ESPACIAL Y TEMPORAL DEL ESPECTRO TROFICO DEL DORADO.

Los resultados obtenidos se presentan de manera estacional, con el objeto de hacer más representativo el espéctro alimenticio del dorado a lo largo del año, debido a que durante los dos años existen algunos meses en los que no hubo colecta y por consiguiente no se tiene la muestra, siendo más apropiado el análisis estacional, para lo cual se utilizó el IIR.

10.3 .1 ESPECTRO TROFICO DE DORADO, EN BAHIA DE LA PAZ, EN 1990 Y 1991.

Durante 1990 en Bahía de La Paz se iniciaron los muestreos en primavera, y como resultado de aplicar el IIR, se observó que el pez volador *Ch. papilio*, aportó el 42 %, el hemiramfido *O. micropterus* 16 %, el calamar *D. gigas* 9.7 %, *C. callopterus* 3.5 % y *S. caeruleus* el 0.7 %, de importancia relativa.

(Figura 4, Tabla 3).

Tabla 2. Matriz bianual general del espectro trófico de dorado *Coryphaena hippurus*. en Bahía de La Paz y Cabo San Lucas B.C.S. en 1990-1991.

| | ORGANISMOS | | VOLUMENES | | FRECUENCIA | | IIR | | |
|----------------------------|------------|------|-----------|-------|------------|------|-------|--------|------|
| | N | % | V | % | F | % | IIR | % | |
| PISCES | | | | | | | | | |
| SCOMBRIDAE | | | | | | | | | |
| <i>Auxis</i> spp. | | 28 | 1.3 | 4297 | 12.3 | 24 | 4 | 54.4 | 3 |
| <i>A. solandri</i> | 10 | 0.4 | 55 | 0.1 | 5 | 0.8 | 0.4 | 0.02 | |
| <i>S. japonicus</i> | 54 | 2.6 | 1321 | 3.7 | 20 | 3.4 | 21.4 | 1.2 | |
| ISTHIOPHORIDAE | | | | | | | | | |
| <i>I. platypterus</i> | 10 | 0.4 | 74 | 0.2 | 9 | 1.5 | 0.9 | 0.05 | |
| CORYPHAENIDAE | | | | | | | | | |
| <i>C. hippurus</i> | 1 | 0.04 | 5 | 0.01 | 1 | 0.17 | 0.008 | 0.0004 | |
| CARANGIDAE | | | | | | | | | |
| <i>U. secunda</i> | 1 | 0.04 | 10 | 0.02 | 1 | 0.17 | 0.010 | 0.0005 | |
| <i>D. muroandsi</i> | 269 | 13 | 1078 | 3 | 54 | 9.2 | 147 | 8.3 | |
| <i>D. macrosoma</i> | 51 | 2.5 | 977 | 2.8 | 14 | 2.3 | 12.2 | 0.6 | |
| <i>S. crumenophthalmus</i> | 7 | 0.3 | 945 | 2.7 | 6 | 1 | 3 | 0.1 | |
| <i>H. leucurus</i> | 14 | 0.6 | 148 | 0.4 | 6 | 1 | 1 | 0.05 | |
| <i>C. vinctus</i> | 7 | 0.3 | 125 | 0.3 | 2 | 0.3 | 0.18 | 0.01 | |
| <i>C. caballus</i> | 8 | 0.39 | 26 | 0.07 | 2 | 0.3 | 0.13 | 0.007 | |
| <i>C. hippos</i> | 5 | 0.2 | 42 | 0.1 | 5 | 0.8 | 0.24 | 0.04 | |
| <i>N. ductor</i> | 3 | 0.1 | 510 | 1.4 | 2 | 0.3 | 0.45 | 0.007 | |
| BALISTIDAE | | | | | | | | | |
| <i>B. polylepis</i> | 93 | 4.6 | 338 | 0.9 | 39 | 6.6 | 36.5 | 2 | |
| <i>C. maculatus</i> | 50 | 2.4 | 224 | 0.6 | 12 | 12 | 6 | 0.3 | |
| <i>X. mento</i> | 8 | 0.39 | 32 | 0.09 | 8 | 1.3 | 0.62 | 0.03 | |
| <i>P. naufragium</i> | 1 | 0.04 | 5 | 0.01 | 1 | 0.17 | 0.008 | 0.0004 | |
| TETRAODONTIDAE | | | | | | | | | |
| <i>Lagocephalus</i> spp. | 37 | 1.8 | 1853 | 5.3 | 38 | 6.4 | 45.5 | 2.5 | |
| OSTRACIIDAE | | | | | | | | | |
| <i>O. meleagris</i> | 1 | 0.04 | 5 | 0.01 | 1 | 0.17 | 0.008 | 0.0004 | |
| DIODONTIDAE | | | | | | | | | |
| <i>D. holocanthus</i> | 5 | 0.2 | 24.5 | 0.07 | 3 | 0.5 | 0.13 | 0.007 | |
| <i>D. histrix</i> | 1 | 0.04 | 2 | 0.005 | 1 | 0.17 | 0.007 | 0.0003 | |
| EXOCOETIDAE | | | | | | | | | |
| <i>C. callopterus</i> | 4 | 3 | 2.1 | 778 | 2.2 | 35 | 0.51 | 2.20 | 0.12 |
| <i>C. californicus</i> | 7 | 0.3 | 174 | 0.4 | 5 | 0.8 | 0.56 | 0.03 | |
| <i>Ch. papilio</i> | 42 | 2.1 | 2239 | 6.4 | 22 | 3.7 | 31.5 | 1.7 | |
| <i>Ch. pinnatibarbus</i> | 2 | 0.09 | 115 | 0.32 | 2 | 0.3 | 0.12 | 0.0006 | |
| <i>Ch. furcatus</i> | 1 | 0.04 | 50 | 0.14 | 1 | 0.17 | 0.030 | 0.001 | |
| <i>E. monocirrus</i> | 7 | 0.3 | 242 | 0.69 | 4 | 0.6 | 0.60 | 0.03 | |
| <i>H. marginatus</i> | 2 | 0.09 | 220 | 0.63 | 2 | 0.3 | 0.21 | 0.01 | |
| <i>H. rondeletii</i> | 1 | 0.04 | 50 | 0.14 | 1 | 0.17 | 0.30 | 0.01 | |
| HEMIRAMPHIDAE | | | | | | | | | |
| <i>H. saltator</i> | 21 | 1 | 690 | 1.9 | 21 | 3.5 | 10.1 | 0.5 | |
| <i>O. micropterus</i> | 100 | 4.9 | 1736 | 4.9 | 63 | 11 | 105 | 6 | |
| <i>E. viridis</i> | 18 | 0.8 | 443 | 1.2 | 12 | 2 | 4 | 0.2 | |

| | | | | | | | | |
|------------------------|-------------|------|--------------|-------|------------|------|-------------|--------|
| FISTULARIIDAE | | | | | | | | |
| <i>F. commersonii</i> | 1 | 0.04 | 1 | 0.002 | 1 | 0.17 | 0.007 | 0.0003 |
| BELONIDAE | | | | | | | | |
| <i>S. exilis</i> | 10 | 0.4 | 155 | 0.4 | 8 | 1.3 | 1.04 | 0.05 |
| MULLIDAE | | | | | | | | |
| <i>M. dentatus</i> | 78 | 3.8 | 262 | 0.7 | 32 | 5.4 | 24.3 | 1.3 |
| GEMPYLIDAE | | | | | | | | |
| <i>Gempylus. S</i> | 1 | 0.04 | 3 | 0.008 | 1 | 0.17 | 0.008 | 0.0004 |
| HOLOCENTRIDAE | | | | | | | | |
| <i>S. suborbitalis</i> | 18 | 0.8 | 35.5 | 0.10 | 11 | 1.8 | 1.62 | 0.09 |
| <i>L. myripristis</i> | 1 | 0.04 | 75 | 0.2 | 1 | 0.17 | 0.04 | 0.002 |
| PRIACANTHIDAE | | | | | | | | |
| <i>P. serrula</i> | 1 | 0.04 | 2 | 0.005 | 1 | 0.17 | 0.007 | 0.0003 |
| BATRACHOIDIDAE | | | | | | | | |
| <i>P. myriaster</i> | 4 | 0.1 | 16 | 0.04 | 1 | 0.17 | 0.023 | 0.001 |
| CHAETODONTIDAE | | | | | | | | |
| <i>Ch. humeralis</i> | 4 | 0.1 | 31 | 0.08 | 4 | 0.6 | 0.10 | 0.005 |
| <i>H. nigrirostri</i> | 2 | 0.09 | 4 | 0.011 | 2 | 0.3 | 0.03 | 0.001 |
| ECHENEIDIDAE | | | | | | | | |
| <i>R. braquiptera</i> | 1 | 0.04 | 6 | 0.017 | 1 | 0.17 | 0.009 | 0.0005 |
| SYNGNATHIDAE | | | | | | | | |
| <i>H. ingens</i> | 1 | 0.04 | 2 | 0.005 | 1 | 0.17 | 0.007 | 0.0003 |
| CLUPEIDAE | | | | | | | | |
| <i>S. caerulea</i> | 21 | 1 | 361 | 1 | 11 | 1.8 | 3.6 | 0.2 |
| Restos/ peces | 338 | 16 | 2724 | 7.8 | 187 | 32 | 760 | 43.2 |
| Subtotales | 1380 | | 24668 | | 453 | | 1276 | 73 |
| MOLUSCOS | | | | | | | | |
| OMMASTREPHIDAE | | | | | | | | |
| <i>D. gigas</i> | 66 | 3.2 | 9582 | 27.4 | 61 | 10 | 318 | 18 |
| ARGONAUTIDAE | | | | | | | | |
| <i>Argonauta spp</i> | 72 | 3.5 | 155 | 0.4 | 15 | 2.5 | 9.75 | 0.5 |
| Subtotales | 138 | | 9737 | | 76 | | 327 | 18.5 |
| CRUSTACEOS | | | | | | | | |
| GALATHEIDAE | | | | | | | | |
| <i>P. planipes</i> | 425 | 21 | 526 | 1.5 | 40 | 6.8 | 153 | 8.7 |
| SQUILLIDAE | | | | | | | | |
| <i>Squilla spp</i> | 1 | 0.04 | 2 | 0.005 | 1 | 0.17 | 0.007 | 0.0003 |
| PORTUNIDAE | | | | | | | | |
| <i>P. xantusii</i> | 14 | 0.6 | 28 | 0.08 | 2 | 0.3 | 0.20 | 0.001 |
| GRAPSIDAE | | | | | | | | |
| | 11 | 0.5 | 15 | 0.04 | 11 | 1.8 | 0.97 | 0.05 |
| MISIDACEOS | | | | | | | | |
| | 48 | 2.3 | 7 | 0.02 | 3 | 0.5 | 1.16 | 0.06 |
| Subtotales | 499 | | 578 | | 57 | | 155 | 8.8 |
| Totales | 2017 | | 34983 | | 586 | | 1759 | |

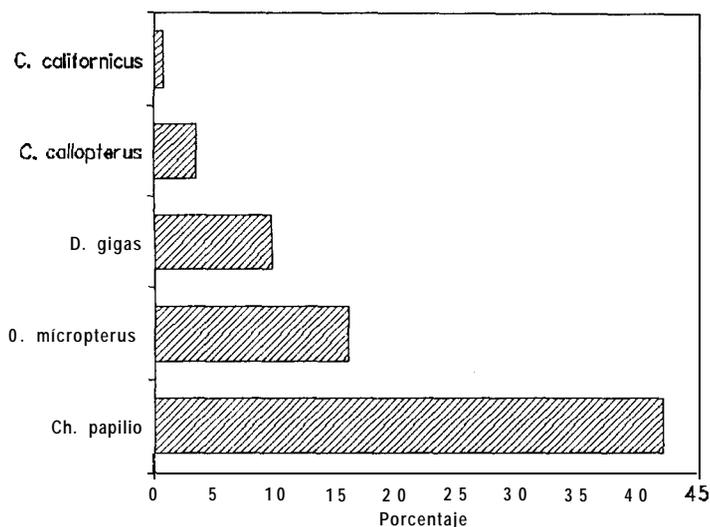


Figura 4. Importancia relativa de las principales presas de dorado en Bahía de La Paz, en primavera de 1990.

Tabla 3. Matriz de datos de los organismos presas contenidos en los estómagos de dorado *Coryphaena hippurus*, capturado en Bahía de La Paz B.C.S. en primavera de 1990.

| | ORGANISMOS | | VOLUMENES | | FRECUENCIAS | | IIR | |
|------------------------------|------------|-----|-------------|-----|-------------|------|-------------|-----|
| | N | % | V | % | F | % | IIR | % |
| <i>Ch. papilio</i> | 31 | 29 | 1665 | 32 | 12 | 21.8 | 1334 | 42 |
| <i>Ch. pinnatibarbatatus</i> | 1 | 0.9 | 75 | 1.4 | 1 | 1.8 | 4.14 | 0.1 |
| <i>C. callopterus</i> | 8 | 7.5 | 260 | 5 | 5 | 9 | 112 | 3.5 |
| <i>C. californicus</i> | 3 | 2.8 | 100 | 1.9 | 3 | 5.4 | 25.3 | 0.7 |
| <i>E. monocirrus</i> | 4 | 3.7 | 137 | 2.6 | 2 | 3.6 | 22.6 | 0.7 |
| <i>E. viridis</i> | 1 | 0.9 | 25 | 0.4 | 1 | 1.8 | 2.34 | .07 |
| <i>O. micropterus</i> | 18 | 17 | 471 | 9 | 11 | 20 | 520 | 16 |
| <i>Auxis</i> spp. | 1 | 0.9 | 90 | 1.7 | 1 | 1.8 | 4.6 | 0.1 |
| <i>S. japonicus</i> | 9 | 0.9 | 150 | 2.9 | 1 | 1.8 | 6.84 | 0.2 |
| <i>S. caeruleus</i> | 9 | 8.4 | 290 | 5.6 | 1 | 1.8 | 25.2 | 0.7 |
| Restos de peces | 23 | 21 | 680 | 13 | 18 | 32.7 | 1138 | 36 |
| <i>D. gigas</i> | 6 | 5.6 | 1181 | 23 | 6 | 10.9 | 311 | 9.7 |
| Totales | 106 | | 5124 | | 55 | | 3195 | |

En el Verano: De las 11 presas registradas, las siguientes presentaron los mayores porcentajes de importancia relativa: el carangido *D. muroandsi* representó 34 %, seguido por el calamar *D. gigas* con 24 %, el escombrido *Scomber japonicus* con 2.4 %, *O. micropterus* con 2.0 % y *Auxis spp* con 1.8 % (Figura 5, Tabla 3).

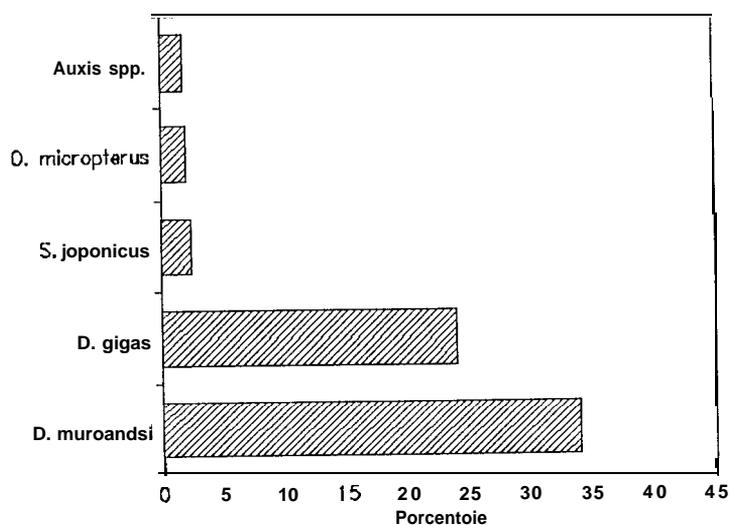


Figura 5. Importancia relativa de las principales presas de dorado en Bahía de La Paz, en verano de 1990.

Tabla 4 . Matriz de datos de los organismos presas contenidos en los estómagos de dorado *Coryphaena hippurus*, capturado en Bahía de La Paz B.C.S, en verano de 1990.

| | ORGANISMOS | | VOLUMENES | | FRECUENCIAS | | IIR | |
|----------------------------|------------|-----|-------------|-----|-------------|------|-------------|-----|
| | N | % | V | % | F | % | IIR | % |
| <i>Ch. papilio</i> | 3 | 1.3 | 130 | 3.3 | 2 | 3.6 | 16.5 | 0.3 |
| <i>Ch .pinnatibarbatus</i> | 1 | 0.4 | 40 | 1 | 1 | 1.8 | 2.52 | .05 |
| <i>Ch. furcatus</i> | 1 | 0.4 | 50 | 1.3 | 1 | 1.8 | 3.06 | .06 |
| <i>O. micropterus</i> | 8 | 3.7 | 142 | 3.7 | 7 | 12.7 | 94 | 2 |
| <i>H. sal tator</i> | 1 | 0.4 | 60 | 1.5 | 1 | 1.8 | 3.42 | .07 |
| <i>E. viridis</i> | 2 | 0.9 | 10 | 0.2 | 1 | 1.8 | 1.98 | .04 |
| <i>D. muroandsi</i> | 98 | 45 | 372 | 9.7 | 16 | 29 | 1595 | 34 |
| <i>Auxis spp.</i> | 7 | 3.2 | 327 | 8.5 | 4 | 7.2 | 84.2 | 1.8 |
| <i>S. japonicus</i> | 6 | 2.7 | 382 | 9.9 | 5 | 9 | 113 | 2.4 |
| <i>Strongylura exilis</i> | 2 | 0.9 | 20 | 0.5 | 1 | 1.8 | 2.52 | .05 |
| <i>M. dentatus</i> | 12 | 5.5 | 25 | 0.6 | 3 | 5.4 | 33 | 8.7 |
| <i>S. suborbitalis</i> | 6 | 2.7 | 8.5 | 0.2 | 3 | 5.4 | 16 | 0.3 |
| <i>B. polylepis</i> | 2 | 0.9 | 3 | .07 | 1 | 1.8 | 1.7 | .03 |
| Restos de peces | 46 | 21 | 305 | 7.9 | 29 | 53 | 1533 | 33 |
| <i>D. gigas</i> | 11 | 5 | 1951 | 51 | 11 | 20 | 1118 | 24 |
| <i>P. planipes</i> | 2 | 0.9 | 3 | .07 | 2 | 3.6 | 3.4 | .07 |
| Mysidaceos (n.i) | 8 | 3.7 | 1 | .02 | 1 | 1.8 | 6.6 | .14 |
| Totales | 216 | | 3830 | | 55 | | 4628 | |

Del análisis anual por grupos en Bahía de La Paz, se observó que los peces presentaron el mayor valor porcentual con 81 %, de importancia relativa, seguidos por los cefalópodos con 19 % y los crustáceos con 0.1 %. (Figura 6). Del análisis particular por presas resultó que las más importantes fueron el calamar *D. gigas* con 19 %, de importancia relativa, el carangido *D. muroandsi* con 16 % y los peces voladores *Ch. papilio* con 12 %, y *O. micropterus* con 7.7 % y *S. japonicus* con el 2 % de importancia relativa. (Tabla 5, Figura 10).

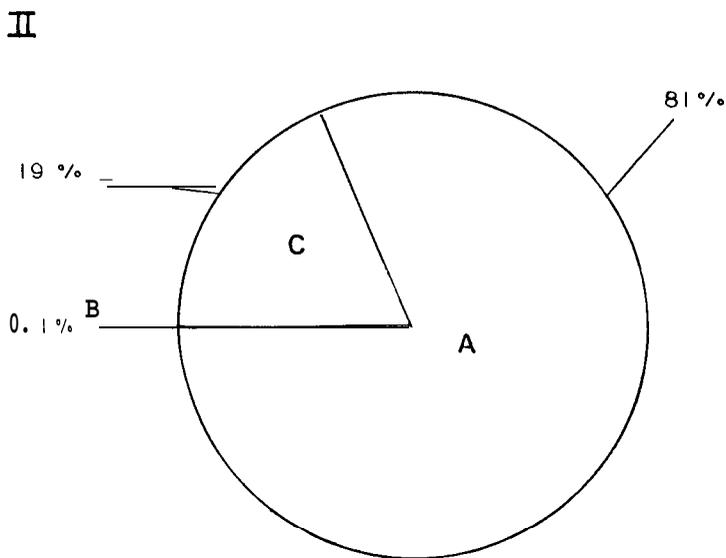
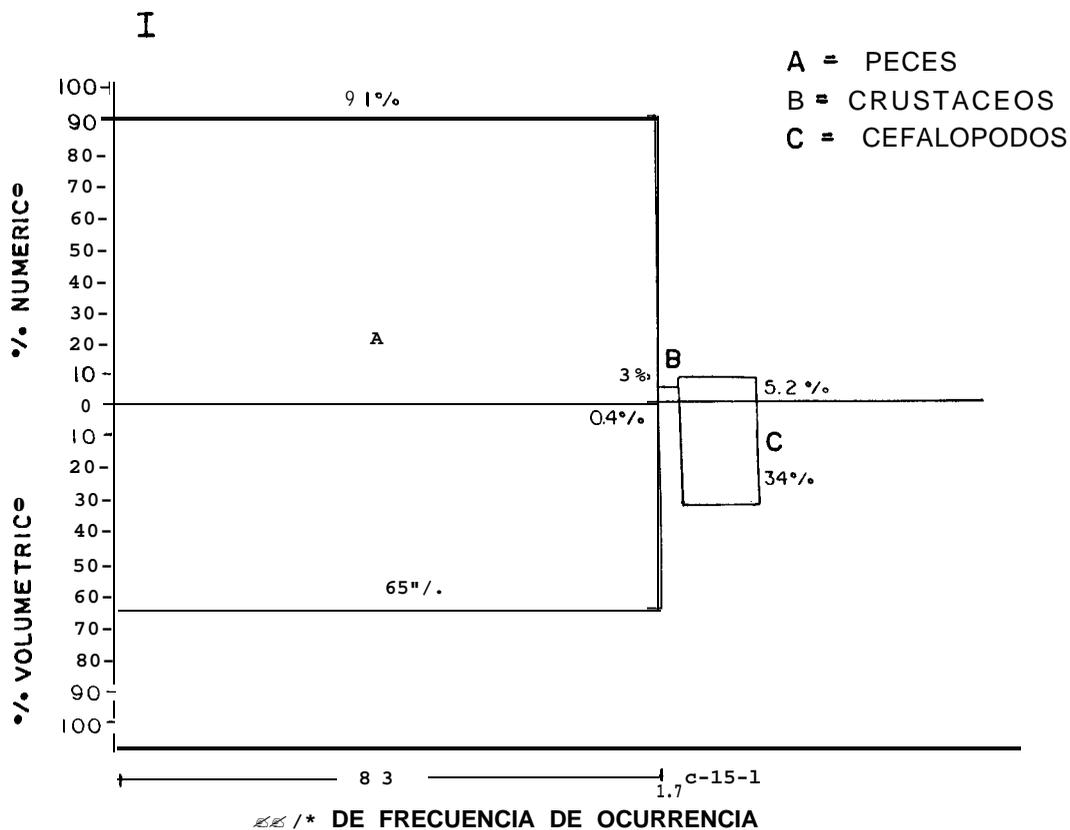


Figura 6 . 1. COMPARACION ANUAL DE RESULTADOS APLICANDO TRES METODOS DE ANALISIS, II.-INDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS ORGANISMOS CONTENIDOS EN LOS ESTOMAGOS DE DORADO *Coryphaena hippurus*. CAPTURADOS EN BAHIA DE LA PAZ B.C.S. EN 1990.

Tabla 5. Matriz anual general de datos de los organismos presa contenidos en los estómagos de dorado *Coryphaena hippurus*. capturado en Bahía de La Paz B.C.S, en 1990.

| | ORGANISMOS | | VOLUMEN | | FRECUENCIA | | IIR | |
|--------------------------|------------|-----|-------------|------|------------|-----|-------------|------|
| | N | % | V | % | F | % | IIR | % |
| <i>Ch. papilio</i> | 34 | 10 | 1795 | 20 | 14 | 13 | 381 | 12 |
| <i>Ch pinatibarbatus</i> | 2 | 0.6 | 115 | 1.2 | 2 | 1.8 | 3.24 | 0.1 |
| <i>C. callopterus</i> | 8 | 2.4 | 260 | 2.9 | 5 | 4.5 | 24 | 0.7 |
| <i>C. californicus</i> | 3 | 0.9 | 100 | 1.1 | 3 | 2.7 | 5.4 | 0.17 |
| <i>E. monocirrus</i> | 4 | 1.2 | 137 | 1.5 | 2 | 1.8 | 4.86 | 0.15 |
| <i>Ch. furcatus</i> | 1 | 0.3 | 50 | 0.5 | 1 | 0.9 | 0.72 | 0.02 |
| <i>O. micropterus</i> | 26 | 8 | 613 | 6.8 | 18 | 16 | 241 | 7.7 |
| <i>E. viridis</i> | 3 | 0.9 | 35 | 0.3 | 2 | 1.8 | 2.16 | 0.06 |
| <i>H. saltator</i> | 1 | 0.3 | 60 | 0.6 | 1 | 0.9 | 0.81 | 0.02 |
| <i>Auxis spp.</i> | 8 | 2.4 | 417 | 4.6 | 5 | 4.5 | 31.5 | 1.0 |
| <i>S. japonicus</i> | 15 | 4.6 | 532 | 5.9 | 6 | 5.4 | 56.7 | 2 |
| <i>S. caeruleus</i> | 9 | 2.7 | 290 | 3.2 | 1 | 0.9 | 5.31 | 0.17 |
| <i>D. muroandsi</i> | 98 | 30 | 372 | 4.1 | 16 | 14 | 494 | 16 |
| <i>S. exilis</i> | 2 | 0.6 | 20 | 0.22 | 1 | 0.9 | 0.73 | 0.02 |
| <i>M. dentatus</i> | 12 | 3.7 | 25 | 0.27 | 3 | 2.7 | 10.7 | 0.3 |
| <i>S. suborbitalis</i> | 6 | 1.8 | 8.5 | 0.09 | 3 | 2.7 | 5.10 | 0.16 |
| <i>B. polylepis</i> | 2 | 0.6 | 3 | 0.03 | 1 | 0.9 | 0.56 | 0.01 |
| Restos de peces | 69 | 21 | 683 | 7.6 | 47 | 43 | 1221 | 39 |
| <i>D. gigas</i> | 17 | 5.2 | 3132 | 34 | 17 | 15 | 603 | 19 |
| <i>P. planipes</i> | 2 | 0.6 | 3 | 0.03 | 2 | 1.8 | 1.13 | 0.03 |
| Mysidaceos | 8 | 2.4 | 1 | 0.01 | 1 | 0.9 | 2.16 | 0.06 |
| Totales | 322 | | 8954 | | 110 | | 3096 | |

Durante 1991, segundo año de muestreo en Bahía de La Paz, se obtuvieron los siguientes resultados: En Verano El calamar *D. gigas* representó el 15 %, los Mysidaceos (no identificados) el 4.9 %, la macarela *S. japonicus* 4.6 %, el pez volador *O. micropterus* 4.4 % del IIR. (Figura 7, Tabla 6).

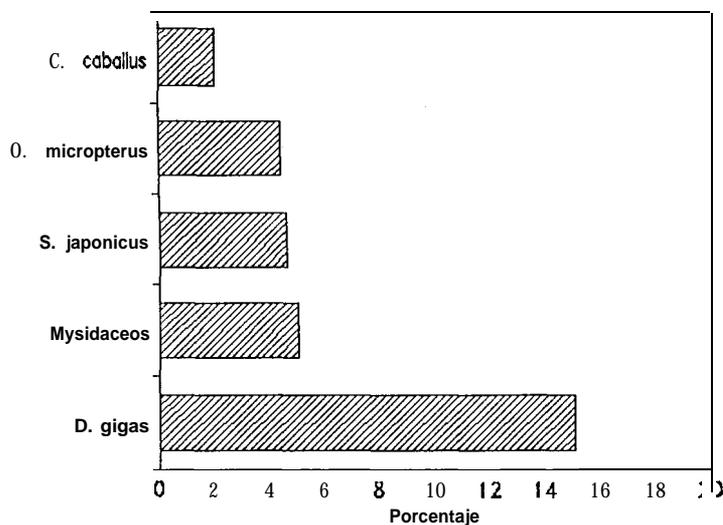


Figura 7. Importancia relativa de las principales presas de dorado en Bahía de La Paz, en verano de 1991

Tabla 6. Matriz de datos de los organismos presas contenidos en los estómagos de dorado *Coryphaena hippurus*, capturado en Bahía de la Paz B.C.S., en verano de 1991.

| | ORGANISMOS | | VOLUMENES | | FRECUENCIAS | | IIR | |
|------------------------|------------|------|-------------|-----|-------------|-----|-------------|------|
| | N | % | V | % | F | % | IIR | % |
| <i>S. japonicus</i> | 2 | 3.4 | 475 | 29 | 1 | 4.7 | 152.2 | 4.6 |
| <i>O. micropterus</i> | 6 | 10.3 | 80 | 5 | 2 | 9.5 | 145.3 | 4.4 |
| <i>C. callopterus</i> | 1 | 1.7 | 120 | 7.5 | 1 | 4.7 | 43.2 | 1.3 |
| <i>Ch. papilio</i> | 1 | 1.7 | 70 | 4.4 | 1 | 4.7 | 28.6 | 0.8 |
| <i>E. monocirrus</i> | 1 | 1.7 | 30 | 1.8 | 1 | 4.7 | 16.45 | 0.5 |
| <i>S. exilis</i> | 2 | 3.4 | 40 | 2.5 | 1 | 4.7 | 27.8 | 0.8 |
| <i>Carax ca-ballus</i> | 7 | 12 | 21 | 1.3 | 1 | 4.7 | 62.5 | 1.9 |
| Restos de peces | 14 | 24 | 440 | 27 | 9 | 42 | 2142 | 65.4 |
| <i>D. gigas</i> | 4 | 6.8 | 310 | 19 | 4 | 19 | 492 | 15 |
| Mysidaceos | 20 | 34 | 4 | 0.2 | 1 | 4.7 | 161 | 4.9 |
| Totales | 58 | | 1590 | | 21 | | 3271 | |

En Otoño: Se realizó un muestreo pobre, ya que se colectaron sólo seis estómagos, lo que dio como resultado que se obtuvieran solamente cuatro organismos presa, de los cuales se presentan sus valores porcentuales: el calamar *D. gigas* registró el 29 %, *Auxis* spp 18.22 % y *D. muroandsi* 18.1 % y el balistido *Balistes polylepis* 1.3 % de importancia relativa. (Tabla 7, Figura 8).

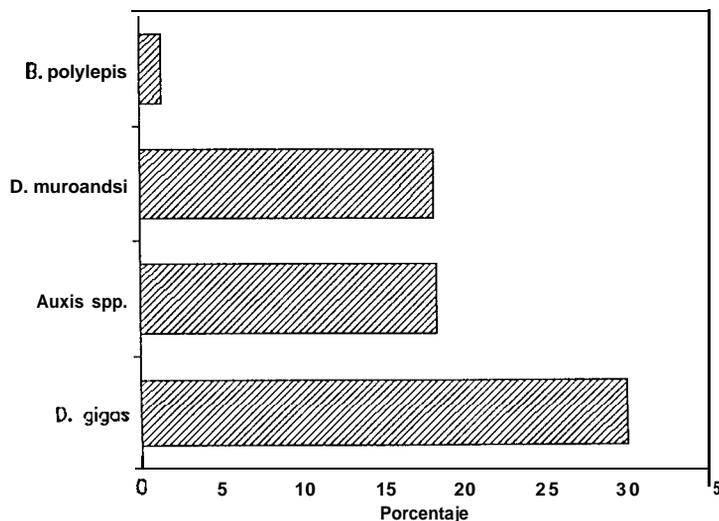
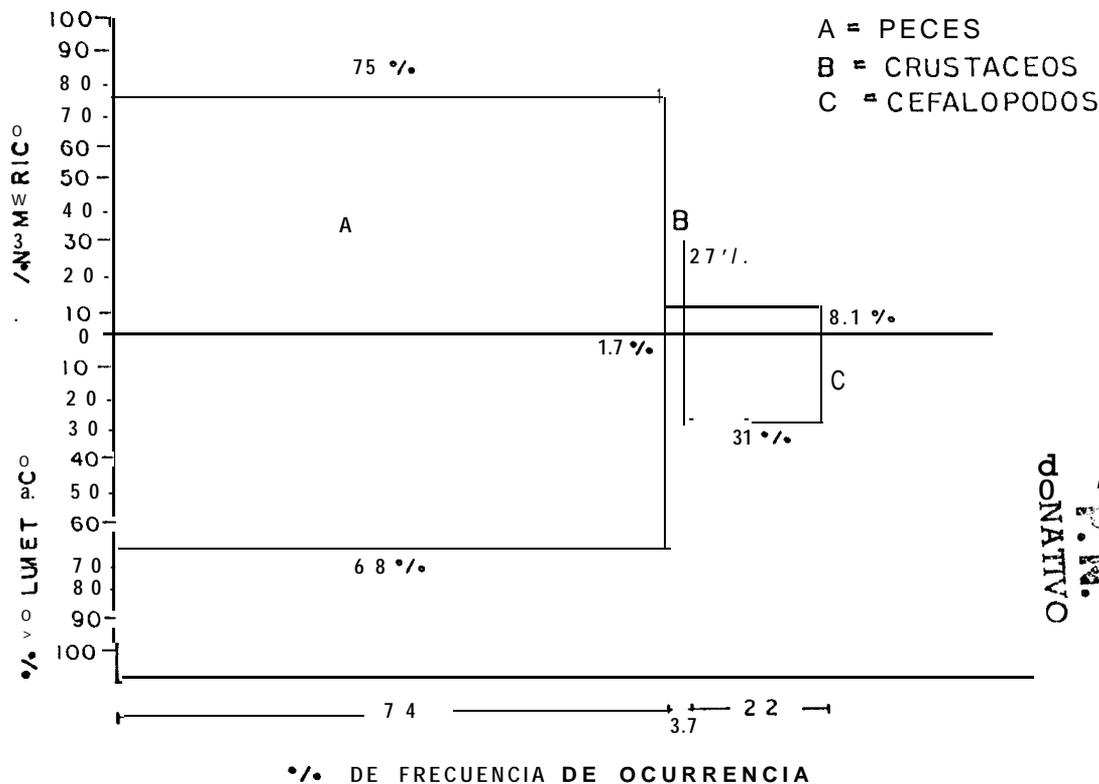


Figura 8. Importancia relativa de las principales presas de dorado en Bahía de La Paz, en otoño de 1991.

Tabla 7. Matriz de datos de los organismos presa contenidos en los estómagos de dorado *Coryphaena hippurus*. capturado en Bahía de la Paz B.C.S, en otoño de 1991.

| | ORGANISMOS | | VOLUMENES | | FRECUENCIAS | | IIR | |
|---------------------|------------|------|------------|-------|-------------|------|-------------|-------|
| | N | % | V | % | F | % | IIR | % |
| <i>Auxis</i> spp. | 2 | 12.5 | 210 | 30.6 | 2 | 33.3 | 1436 | 18.22 |
| <i>D. muroandsi</i> | 4 | 25 | 24.5 | 3.64 | 3 | 50 | 1432 | 18.17 |
| <i>B. polylepis</i> | 1 | 6.25 | 1 | 0.145 | 1 | 16.6 | 106 | 1.34 |
| Restos/ peces | 7 | 43.7 | 50 | 7.2 | 3 | 50 | 2547 | 32.32 |
| <i>D. gigas</i> | 2 | 12.5 | 400 | 58.35 | 2 | 33.3 | 2359 | 29.93 |
| Totales | 16 | | 685 | | 6 | | 7880 | |

Del análisis anual por grupos se observó que los peces presentaron los mayores valores porcentuales con el **61 % de** importancia relativa, seguidos por los cefalópodos con **35 % y los** crustáceos con **4 %** del porcentaje total. (Figura 9). Al analizar las presas en particular, se observó que el calamar *D. gigas*, representó **33 %**, los misydaceos **3.9 %**, *Auxis* spp **3.4 %**, seguido por la macarela *S. japonicus* con **3.3 % y 0. micropterus** con **3.3 %** de importancia relativa. (Tabla 8, Figura 10).



CENTRO DE INVESTIGACIONES
 BIODIVERSIDAD
 = P.M.
 DONATIVO

II

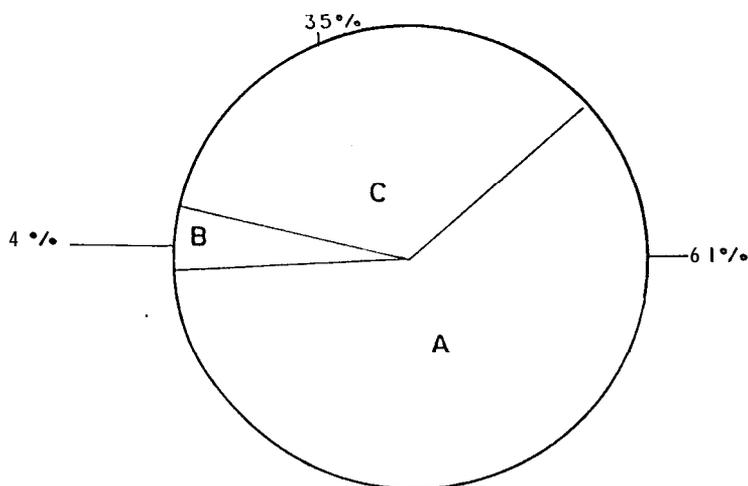


Figura 9.1. COMPARACION ANUAL DE RESULTADOS APLICANDO TRES METODOS DE ANALISIS, II.-INDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS ORGANISMOS CONTENIDOS EN LOS ESTOMAGOS DE DORADO *Coryphaena hippurus*. CAPTURADOS EN BABIA DE LA PAZ B.C.S. EN 1991.

Tabla 8. Matriz anual general de datos de los organismos presa contenidos en los estómagos de dorado *Coryphaena hippurus*. capturado en Bahía de La Paz B.C.S. en 1991.

| | ORGANISMOS | | VOLUMEN | | FRECUENCIA | | IIR | |
|-----------------------|------------|-----|-------------|------|------------|-----|-------------|------|
| | N | % | V | % | F | % | IIR | % |
| <i>Auxis</i> spp, | 2 | 2.7 | 210 | 9.2 | 2 | 7.4 | 88 | 3.4 |
| <i>S. japonicus</i> | 2 | 2.7 | 475 | 21 | 1 | 3.7 | 87 | 3.3 |
| <i>D. muroandsi</i> | 4 | 5.4 | 24.5 | 1 | 3 | 11 | 70.4 | 2.7 |
| <i>C. caballus</i> | 7 | 9.4 | 21 | 0.9 | 1 | 3.7 | 38 | 1.4 |
| <i>C. callopterus</i> | 1 | 1.3 | 120 | 5.2 | 1 | 3.7 | 24.05 | 0.9 |
| <i>Ch. papilio</i> | 1 | 1.3 | 70 | 3 | 1 | 3.7 | 16 | 0.6 |
| <i>E. monocirrus</i> | 1 | 1.3 | 30 | 1.3 | 1 | 3.7 | 9.62 | 0.3 |
| <i>O. micropterus</i> | 6 | 8.1 | 80 | 3.5 | 2 | 7.4 | 86 | 3.3 |
| <i>S. exilis</i> | 2 | 2.7 | 40 | 1.7 | 1 | 3.7 | 16.28 | 0.6 |
| <i>B. polylepis</i> | 1 | 1.3 | 1 | 0.04 | 1 | 3.7 | 4.95 | 0.19 |
| Restos de peces | 21 | 28 | 490 | 21 | 7 | 25 | 1225 | 47 |
| <i>D. gigas</i> | 6 | 8.1 | 710 | 31 | 6 | 22 | 860 | 33 |
| Mysidaceos | 20 | 27 | 4 | 0.17 | 1 | 3.7 | 100 | 3.9 |
| Totales | 74 | | 2275 | | 27 | | 2572 | |

Los resultados del análisis anual de los espéctros tróficos de los dorados capturados en Bahía de La Paz, durante 1991 y 1992, se presentan en la (Figura 10), a fin de mostrar la variación estacional de las especies presa más importantes.

1. *Ch. papilio*
2. *O. micropterus*
3. *D. gigas*
4. *C. callopterus*
5. *D. muroandsi*
6. *S. japonicus*
7. Mysidaceos
8. *Auxis* spp.
9. *B. polylepis*

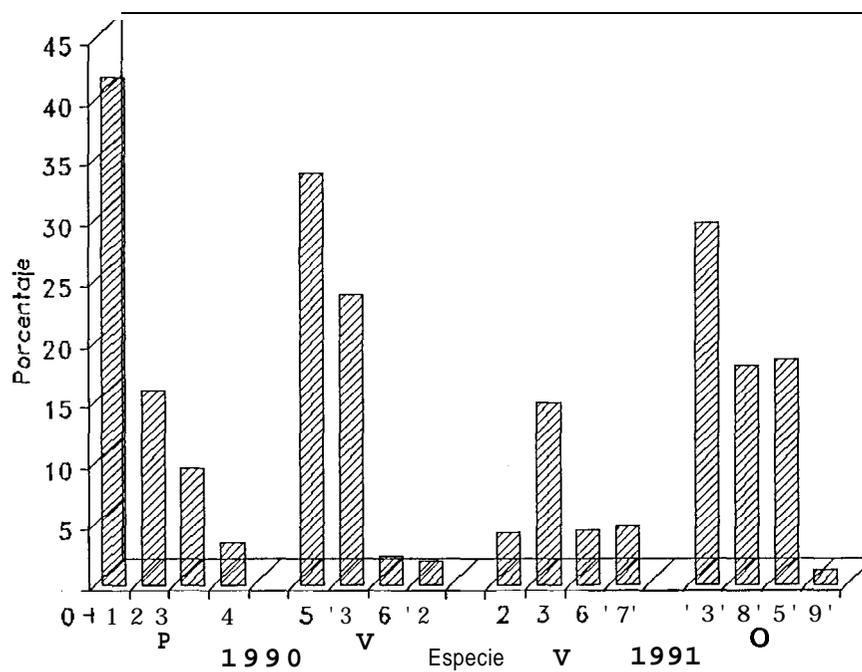


Figura 10. Variación estacional de las principales presas de dorado, en Bahía de La Paz, durante 1990 y 1991.

10.2 ESPECTRO TROFICO DEL DORADO EN CABO SAN LUCAS, EN 1990 Y 1991.

En Cabo San Lucas, durante 1990, se iniciaron los muestreos, en el Invierno, y se obtuvo un valor para el calamar *D. gigas* de 61 %, seguido por *H. saltator* con 17 %, *C. callopterus* con 9 .1 % y *S. japonicus* con 5.6 % y *Argonauta spp.*, con 3.6 %, de importancia relativa. (Figura 11, Tabla 9).

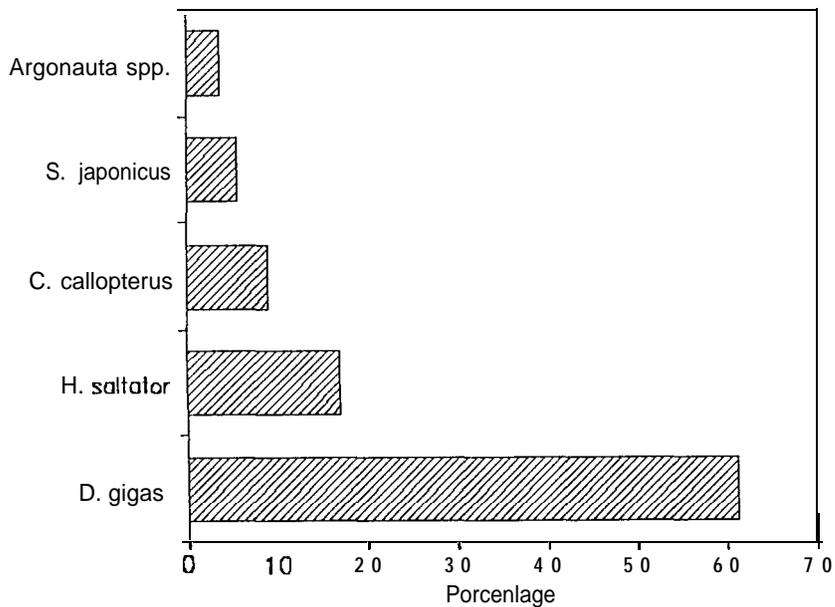


Figura 11. Importancia relativa de las principales presas de dorado, en Cabo San Lucas, en invierno de 1990.

Tabla 9 . Matriz de datos de los organismos presa contenidos en los estómagos de dorado *Coryphaena hippurus*, capturado en Cabo San Lucas B.C.S, en invierno de 1990.

| | ORGANISMOS | | VOLUMENES | | FRECUENCIAS | | IIR | |
|-----------------------|------------|----|------------|------|-------------|-----|-------------|-----|
| | N | % | V | % | F | % | IIR | % |
| <i>H. saltator</i> | 1 | 5 | 210 | 26.2 | 1 | 10 | 393 | 17 |
| <i>C. callopterus</i> | 1 | 5 | 109 | 14 | 1 | 10 | 204 | 9.1 |
| <i>S. japonicus</i> | 2 | 10 | 50 | 6.5 | 1 | 10 | 125 | 5.6 |
| Restos de peces | 2 | 10 | 18 | 2.2 | 1 | 10 | 44 | 2 |
| <i>D. gigas</i> | 5 | 25 | 390 | 48 | 3 | 3.3 | 1380 | 61 |
| <i>Argonauta</i> spp. | 5 | 25 | 22 | 2.7 | 2 | 5 | 81 | 3.6 |
| <i>P. planipes</i> | 4 | 20 | 5 | 0.62 | 2 | 5 | 15.5 | 0.7 |
| Totales | 20 | | 799 | | 10 | | 2244 | |

En Primavera de 1990: el escombrido *Auxis* spp., representó 31 %, el pez volador *C. callopterus* 27 %, el calamar *D. gigas* 13 %, y los peces voladores *Ch. papilio* con 7 % y *O. micropterus* con 4.1 %. (Tabla 10, Figura 12).

Tabla 10. Matriz de datos de los organismos presa contenidos en los estómagos de dorado *Coryphaena hippurus*, capturado en Cabo San Lucas B.C.S, en primavera de 1990.

| | ORGANISMOS | | VOLUMENES | | FRECUENCIAS | | IIR | |
|----------------------------|------------|-----|-------------|------|-------------|----|-------------|-----|
| | N | % | V | % | F | % | IIR | % |
| <i>Auxis</i> spp. | 6 | 14 | 595 | 27 | 5 | 20 | 834 | 31 |
| <i>Ch. papilio</i> | 3 | 7.3 | 185 | 8.4 | 3 | 12 | 188 | 7 |
| <i>C. callopterus</i> | 10 | 24 | 138 | 6.2 | 6 | 24 | 732 | 27 |
| <i>O. micropterus</i> | 4 | 9.7 | 95 | 4.3 | 2 | 8 | 112 | 4.1 |
| <i>H. saltator</i> | 1 | 2.4 | 50 | 2.2 | 1 | 4 | 18.4 | 0.6 |
| <i>D. muroandsi</i> | 1 | 2.4 | 20 | 0.9 | 1 | 4 | 18.15 | 0.6 |
| <i>S. crumenophthalmus</i> | 1 | 2.4 | 230 | 10.4 | 1 | 4 | 13.2 | 0.5 |
| <i>N. ductor</i> | 2 | 4.8 | 310 | 14.1 | 1 | 4 | 75.6 | 2.8 |
| <i>M. dentatus</i> | 1 | 2.4 | 19 | 0.8 | 1 | 4 | 12.8 | 0.4 |
| Restos de peces | 4 | 9.7 | 47 | 2.1 | 4 | 16 | 188 | 7 |
| <i>D. gigas</i> | 3 | 7.3 | 499 | 22.7 | 3 | 12 | 360 | 13 |
| <i>P. planipes</i> | 5 | 12 | 3 | 0.1 | 2 | 8 | 97.6 | 3.6 |
| Totales | 41 | | 2191 | | 25 | | 2684 | |

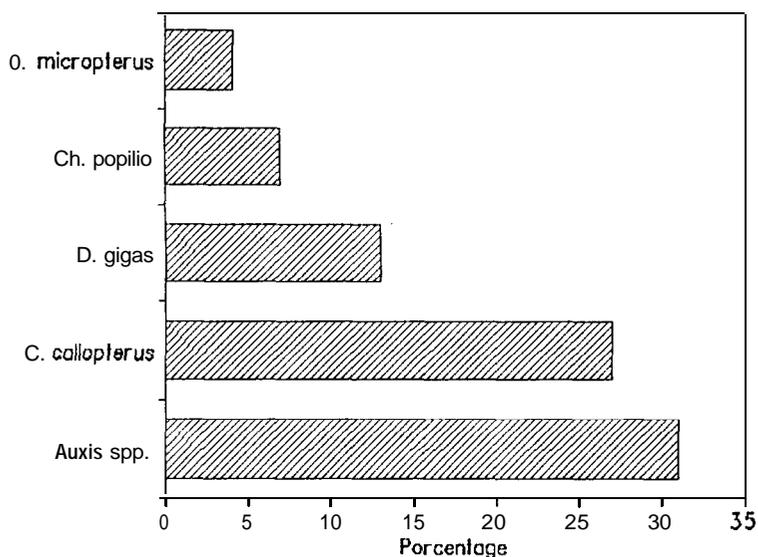


Figura 12. Importancia relativa de las principales presas de dorado, en Cabo San Lucas, en primavera de 1990.

En Verano de 1990, de las cuatro presas registradas las siguientes fueron las más importantes: El peto *Acanthocybium solandri* representó 12 %, el botete *Lagocephalus* spp., 11 %, el pez volador *O. micropterus* 10 %, *Mulloidichthys dentatus* 5.3 % y *B. polylepis* 5 %. (Tabla 11, Figura 13).

En el Otoño de 1990: *B. polylepis* aportó el 63 %, *Canthidermis maculatus* 24 %, *Lagocephalus* spp., 2.6 % y *Auxis* spp., 13 % y *Naucrates ductor* 0.8 %, de importancia relativa. (Tabla 12, Figura 14).

Tabla 11. Matriz de datos de los organismos presa en los estómagos de dorado *Coryphaena hippurus*, capturado en Cabo San Lucas B.C.S, en verano de 1990.

| | ORGANISMOS | | VOLUMENES | | FRECUENCIAS | | IIR | |
|----------------------------|------------|-----|------------|------|-------------|-----|-------------|------|
| | N | % | V | % | F | % | IIR | % |
| <i>B. polylepis</i> | 5 | 8 | 13 | 1.7 | 5 | 11 | 106 | 5 |
| <i>Lagocephalus</i> spp. | 3 | 4.8 | 236 | 30.8 | 3 | 6.6 | 234 | 11 |
| <i>I. platypterus</i> | 2 | 3.2 | 45 | 5.8 | 2 | 4 | 36 | 1.7 |
| <i>A. solandri</i> | 10 | 16 | 55 | 7.1 | 5 | 11 | 255 | 12 |
| <i>S. japonicus</i> | 5 | 8 | 17 | 2.2 | 3 | | 41 | 1.9 |
| <i>M. dentatus</i> | 5 | 8 | 38 | 4.9 | 4 | 808 | 113 | 5.3 |
| <i>H. saltator</i> | 1 | 1.6 | 70 | 9.1 | 1 | 2.2 | 23.5 | 1.1 |
| <i>O. micropterus</i> | 5 | 8 | 88 | 11.5 | 5 | 11 | 214.5 | 10.1 |
| <i>Ch. papilio</i> | 1 | 1.6 | 39 | 5.1 | 1 | 2.2 | 14.74 | 0.6 |
| <i>H. rondeletii</i> | 1 | 1.6 | 50 | 6.5 | 1 | 2.2 | 17.82 | 0.8 |
| <i>D. macrosoma</i> | 1 | 1.6 | 5.5 | 0.7 | 1 | 2.2 | 5.06 | 0.2 |
| <i>D. muroandsi</i> | 5 | 8 | 17 | 2.2 | 2 | 4 | 40.8 | 1.9 |
| <i>S. crumenophthalmus</i> | 1 | 1.6 | 25 | 3.2 | 1 | 2.2 | 10.5 | 0.5 |
| <i>S. caeruleus</i> | 1 | 1.6 | 20 | 2.6 | 1 | 2.2 | 9.2 | 0.4 |
| Restos de peces | 16 | 26 | 46 | 6 | 14 | 31 | 986 | 46 |
| Totales | 62 | | 764 | | 45 | | 2109 | |

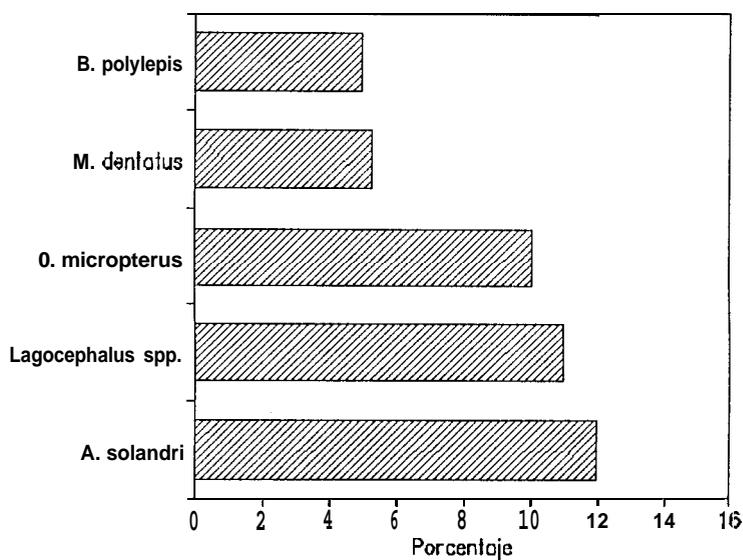


Figura 13. Importancia relativa de las principales presas de dorado, en Cabo San Lucas, en verano de 1990.

Tabla 12. Matriz de datos de los organismos presa contenidos en los estómagos de dorado *Coryphaena hippurus*. capturado en Cabo San Lucas B.C.S. en otoño de 1990 .

| | ORGANISMOS | | VOLUMENES | | FRECUENCIAS | | IIR | |
|----------------------------|------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|
| | N | % | V | % | F | % | IIR | % |
| <i>Auxis</i> spp. | 1 | 0.6 | 300 | 21 | 1 | 3.3 | 72.2 | 1.3 |
| <i>B. polylepis</i> | 63 | 42.5 | 272 | 19.3 | 17 | 56 | 3460 | 63 |
| <i>C. maculatus</i> | 38 | 25.6 | 206 | 14 | 10 | 33.3 | 1338 | 24.5 |
| <i>Lagocephalus</i> spp. | 3 | 2.0 | 172 | 12 | 3 | 10 | 142 | 2.6 |
| <i>X. mento</i> | 1 | 0.6 | 2 | 0.1 | 1 | 3.3 | 2.31 | 0.04 |
| <i>Ch. humeralis</i> | 1 | 0.6 | 1 | .07 | 1 | 3.3 | 2.21 | 0.04 |
| <i>N. ductor</i> | 1 | 0.6 | 200 | 14 | 1 | 3.3 | 48.8 | 0.8 |
| <i>S. crumenophthalmus</i> | 1 | 0.6 | 30 | 2.1 | 1 | 3.3 | 8.9 | 0.01 |
| Restos de peces | 19 | 12.8 | 26 | 1.8 | 6 | 20 | 292 | 5.3 |
| <i>D. gigas</i> | 1 | 0.6 | 155 | 11 | 1 | 3.3 | 38.2 | 0.7 |
| <i>Portunus xantusiill</i> | | 7.4 | 25 | 1.7 | 1 | 3.3 | 30 | 0.5 |
| <i>P. planipes</i> | 8 | 5.4 | 15 | 1 | 1 | 3.3 | 21.1 | 0.3 |
| Totales | 148 | | 1404 | | 30 | | 5456 | |

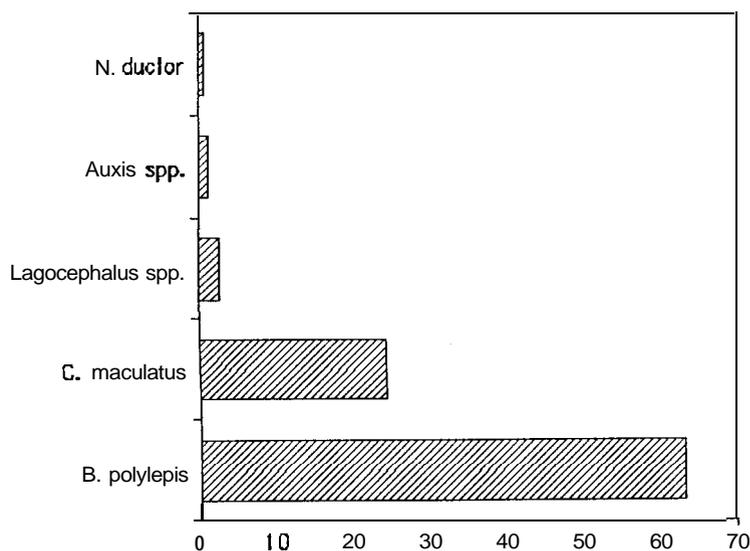


Figura 14. Importancia relativa de las principales presas de dorado, en Cabo San Lucas, en otoño de 1990.

Del análisis anual por grupos se observó que los peces aportaron el 90 % de importancia relativa, los cefalópodos el 8 % y los crustáceos el 2 % (Figura 15). Al analizar anualmente las presas en particular, en Cabo San Lucas, se observó, lo siguiente: *B. polylepis* registró 35 %, *C. maculatus* 9.1 %, *D. gigas* 8.3 %, *Auxis* spp. 6 % y *Lagocephalus* spp. 3.1 % al igual que *O. micropterus* aportaron el 3.1 % de importancia relativa. (Tabla 13, Figura 16).

Tabla 13. Matriz anual general de datos de los organismos presa contenidos en los estómagos de dorado *Coryphaena hippurus*, capturado en Cabo San Lucas B.C.S, en 1990.

| | ORGANISMOS | | VOLUMEN | | FRECUENCIA | | IIR | |
|----------------------------|------------|-----|-------------|------|------------|-----|-------------|------|
| | N | % | V | % | F | % | IIR | % |
| <i>H. saltator</i> | 3 | 1.1 | 330 | 6.3 | 3 | 2.7 | 20 | 1.1 |
| <i>O. micropterus</i> | 9 | 3.3 | 1a3 | 3.5 | 7 | 6.3 | 43 | 2.4 |
| <i>C. callopterus</i> | 11 | 4 | 247 | 4.7 | 7 | 6.3 | 55 | 3.1 |
| <i>Ch. papilio</i> | 4 | 1.4 | 224 | 4.3 | 4 | 3.6 | 20.5 | 1.1 |
| <i>H. rondeletii</i> | 1 | 0.3 | 50 | 0.9 | 1 | 0.9 | 1.08 | 0.06 |
| <i>Auxis</i> spp. | 7 | 2.5 | 895 | 17 | 6 | 5.4 | 105 | 6 |
| <i>S. japonicus</i> | 7 | 2.5 | 67 | 1.2 | 4 | 3.6 | 13.3 | 0.7 |
| <i>A. solandri</i> | 10 | 3.6 | 55 | 1.0 | 5 | 4.5 | 20.7 | 1.1 |
| <i>I. platypterus</i> | 2 | 0.7 | 45 | 0.8 | 2 | 1.8 | 2.7 | 0.1 |
| <i>D. muroandsi</i> | 6 | 2.2 | 37 | 0.7 | 3 | 2.7 | 7.8 | 0.4 |
| <i>D. macrosoma</i> | 1 | 0.3 | 5.5 | 0.1 | 1 | 0.9 | 0.36 | 0.02 |
| <i>S. crumenophthalmus</i> | 3 | 1.1 | 285 | 5.5 | 3 | 2.7 | 1a | 1 |
| <i>N. ductor</i> | 3 | 1.1 | 510 | 10 | 2 | 1.8 | 19.6 | 1.1 |
| <i>M. dentatus</i> | 6 | 2.2 | 57 | 1.1 | 5 | 4.5 | 15 | 0.84 |
| <i>B. polylepis</i> | 68 | 25 | 285 | 5.5 | 22 | 20 | 610 | 35 |
| <i>Lagocephalus</i> spp. | 6 | 2.2 | 408 | 7.9 | 6 | 5.4 | 54.5 | 3.1 |
| <i>C. maculatus</i> | 38 | 14 | 206 | 3.9 | 10 | 9 | 161 | 9.1 |
| <i>X. mento</i> | 1 | 0.3 | 2 | 0.03 | 1 | 0.9 | 0.29 | 0.01 |
| <i>Ch. humeralis</i> | 1 | 0.3 | 1 | 0.01 | 1 | 0.9 | 0.27 | 0.01 |
| <i>S. caerulea</i> | 1 | 0.3 | 20 | 0.3 | 1 | 0.9 | 0.54 | 0.03 |
| Restos/peces | 41 | 15 | 137 | 2.6 | 25 | 23 | 399 | 22.7 |
| <i>D. gigas</i> | 9 | 3.3 | 1044 | 20 | 7 | 6.3 | 147 | 8.3 |
| <i>Argonauta</i> spp. | 5 | 1.8 | 22 | 0.4 | 2 | 1.8 | 4 | 0.2 |
| <i>P. planipes</i> | 17 | 6.2 | 23 | 0.4 | 5 | 4.5 | 29.7 | 1.6 |
| <i>P. xantusii</i> | 11 | 4 | 25 | 0.4 | 1 | 0.9 | 4 | 0.2 |
| Totales | 271 | | 5158 | | 110 | | 1752 | |

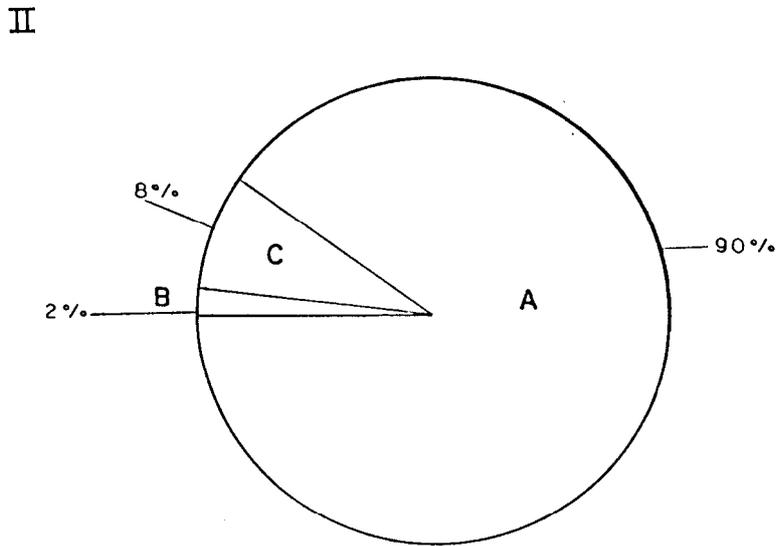
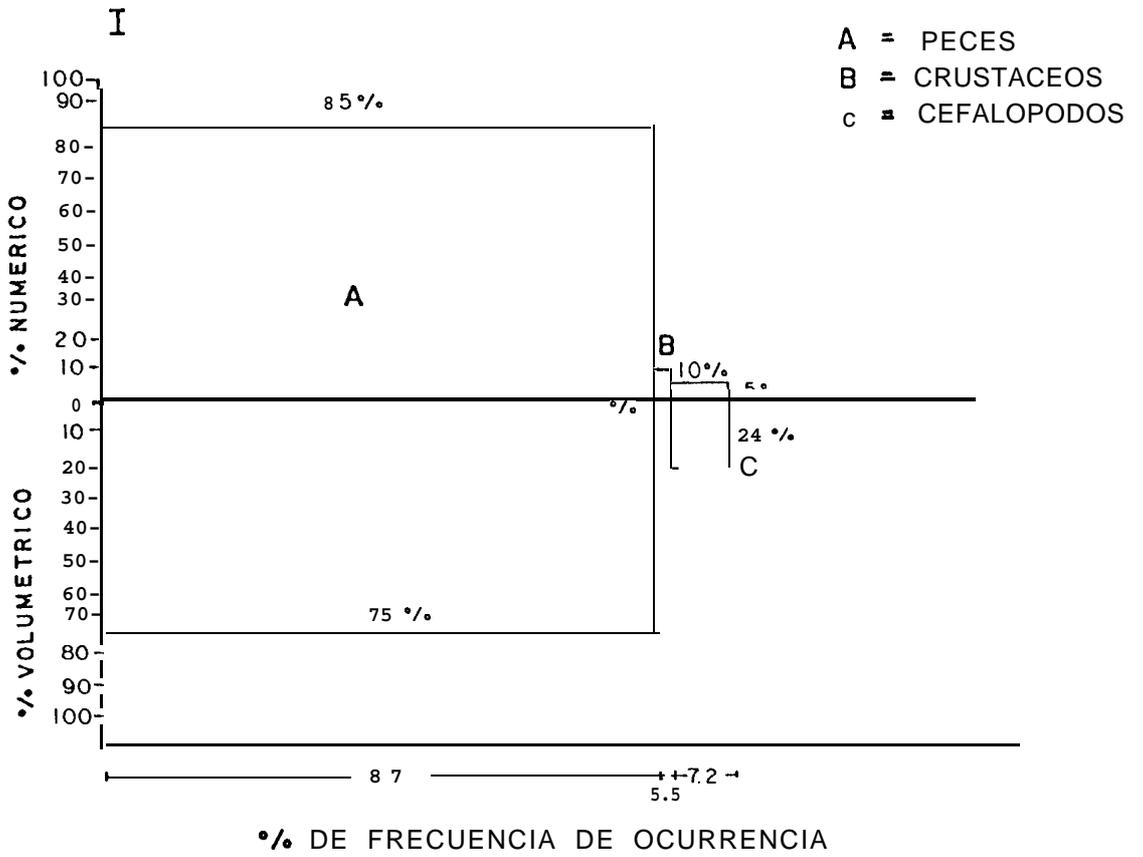


Figura 15. 1. COMPARACION ANUAL DE RESULTADOS APLICANDO TRES METODOS DE ANALISIS. II.-INDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS ORGANISMOS CONTENIDOS EN LOS ESTOMAGOS DORADO *Coryphaena hippurus*. CAPTURADOS EN CABO SAN LUCAS B.C.S. EN 1990.

1. *D. gigas*
2. *H. saltator*
3. *C. callopterus*
4. *S. japonicus*
5. *Argonauta* spp.
6. *Auxis* spp.
7. *Ch. papilio*
8. *O. micropterus*
9. *A. solandri*
10. *Lagocephalus* spp.
11. *M. dentatus*
12. *B. polylepis*
13. *C. maculatus*
14. *N. ductor*

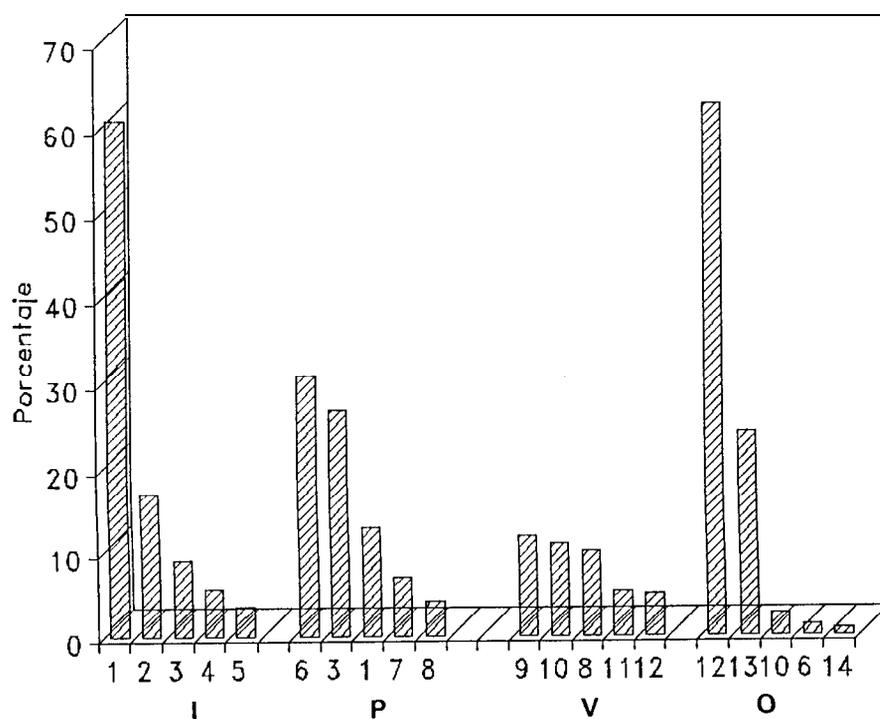


Figura 16. Variación estacional de las principales presas de dorado en Cabo San Lucas, durante 1990.

Durante el invierno del segundo año de muestreo, en Cabo San Lucas solo se colectaron 14 estómagos, por lo que la variedad del espéctro trófico fué pobre, debido al limitado número de muestras, registrandose solo cuatro presas, las cuales aportaron los siguientes valores de importancia relativa: la langostilla *P. planipes* 87 %, seguida por *Diodon holocanthus* con 2.2 %, *S. japonicus* con 2 % y *Argonauta spp* con 0.5 %. (Figura 17, Tabla 14).

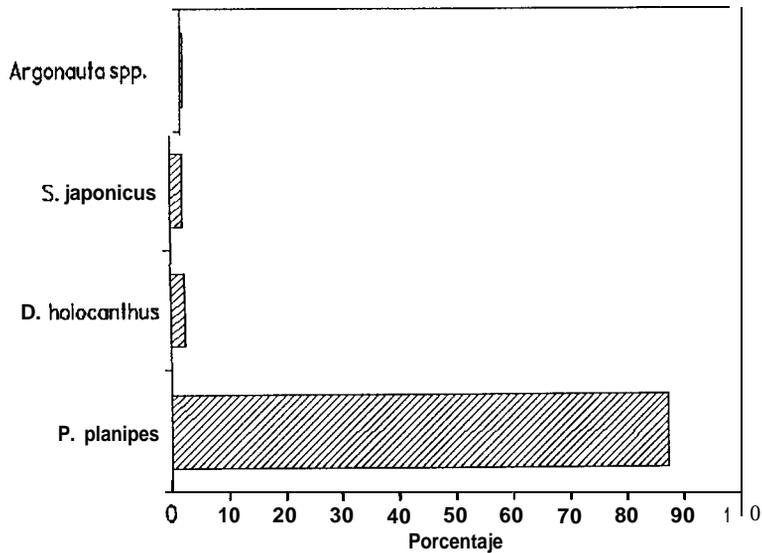


Figura 17. Importancia relativa de las principales presas de dorado en Cabo San Lucas, en invierno de 1991.

Tabla 14. Matriz de datos de los organismos presa contenidos en los estómagos de dorado *Coryphaena hippurus*, capturado en Cabo San Lucas B.C.S. en Invierno de 1991 .

| | ORGANISMOS | | VOLUMENES | | FRECUENCIAS | | IIR | |
|-----------------------|------------|-----|------------|------|-------------|------|-------------|-----|
| | N | % | V | % | F | % | IIR | % |
| <i>D. holocanthus</i> | 1 | 0.6 | 12 | 5.9 | 1 | 7.1 | 46.1 | 2.2 |
| <i>S. japonicus</i> | 3 | 2 | 2 | 0.9 | 2 | 14.2 | 41.1 | 2 |
| Restos de peces | 2 | 1.3 | 21 | 10.3 | 2 | 14.2 | 165 | 8.1 |
| <i>Argonauta spp</i> | 1 | 0.6 | 2 | 0.9 | 1 | 7.1 | 10.6 | 0.5 |
| <i>P. planipes</i> | 143 | 95 | 165 | 81.6 | 10 | 71.4 | 1769 | 87 |
| Totales | 150 | | 202 | | 14 | | 2031 | |

En Primavera, cinco organismos registraron el 48.1 % tal como se detalla a continuación: El calamar *D. gigas* representó 20%, la langostilla *P. planipes* 16%, lo peces voladores *O. micropterus* 10% y *C. callopterus* con 1.1%, y el escombrido *Auxis spp.* el 1%. (Figura 18, Tabla 15,).

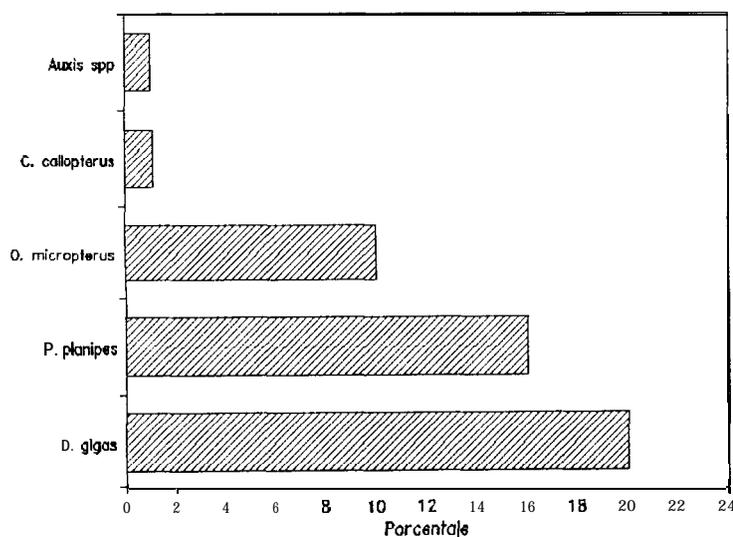


Figura 18. Importancia relativa de las principales Presas de dorado en Cabo san Lucas, en primavera de 1991.

Tabla 15. Matriz de datos de los organismos presa contenidos en los estómagos de dorado *Coryphaena hippurus*, capturado en Cabo San Lucas B.C.S, en primavera de 1991.

| | ORGANISMOS | | VOLUMENES | | FRECUENCIAS | | IIR | |
|-------------------------|------------|-----|-------------|------|-------------|------|-------------|------|
| | N | % | V | % | F | % | IIR | % |
| <i>Auxis</i> spp. | 1 | 0.6 | 550 | 14.5 | 1 | 2.2 | 33.2 | 1 |
| <i>S. japonicus</i> | 3 | 2 | 175 | 4.6 | 1 | 2.2 | 14.5 | 0.4 |
| <i>O. micropterus</i> | 14 | 9.3 | 370 | 9.7 | 8 | 17.7 | 336 | 10 |
| <i>E. viridis</i> | 1 | 0.6 | 60 | 1.5 | 1 | 2.2 | 4.6 | 0.14 |
| <i>Gempylus serpens</i> | 1 | 0.6 | 3 | .07 | 1 | 2.2 | 1.4 | 0.04 |
| <i>H. marginatus</i> | 2 | 1.3 | 220 | 5.8 | 2 | 4.4 | 31.2 | 0.96 |
| <i>C. callopterus</i> | 3 | 2 | 135 | 3.5 | 3 | 6.6 | 36.3 | 1.1 |
| <i>Ch. papilio</i> | 2 | 1.3 | 125 | 3.2 | 2 | 4.4 | 19.8 | 0.6 |
| <i>E. monocirrus</i> | 2 | 1.3 | 75 | 1.9 | 1 | 2.2 | 7 | 0.21 |
| <i>D. macrosoma</i> | 2 | 1.3 | 34 | 0.8 | 1 | 2.2 | 4.6 | 0.14 |
| <i>P. miriaster</i> | 4 | 2.6 | 16 | 0.4 | 1 | 2.2 | 6.6 | 0.20 |
| Restos de peces | 26 | 17 | 453 | 12 | 24 | 53 | 1561 | 48 |
| <i>D. gigas</i> | 8 | 5.3 | 1384 | 36 | 7 | 15 | 648 | 20 |
| <i>P. planipes</i> | 80 | 53 | 190 | 5 | 4 | 8.8 | 515 | 16 |
| Totales | 149 | | 3789 | | 45 | | 3222 | |

En Verano de 1991 se registraron 12 especies, de las cuales, las siguientes cinco representaron el 53.2 % del porcentaje total: en particular, el calamar *D. gigas* representó el 30 %, *Auxis* spp. 15 %, *B. polylepis* 5.7 %, los mysidaceos no identificados 1.4 % y *O. micropterus* 0.9 %. (Figura 19, Tabla 16).

De la misma manera, en el otoño los organismos más importantes fueron: el carangido *D. muroandsi* representó 12.1 %, *Lagocephalus* spp., 9.9 %, la langostilla *P. planipes* 9.1 %, el calamar *D. gigas* 6.9 % y *C. callopterus* 6.7 %. (Figura 20, Tabla 17).

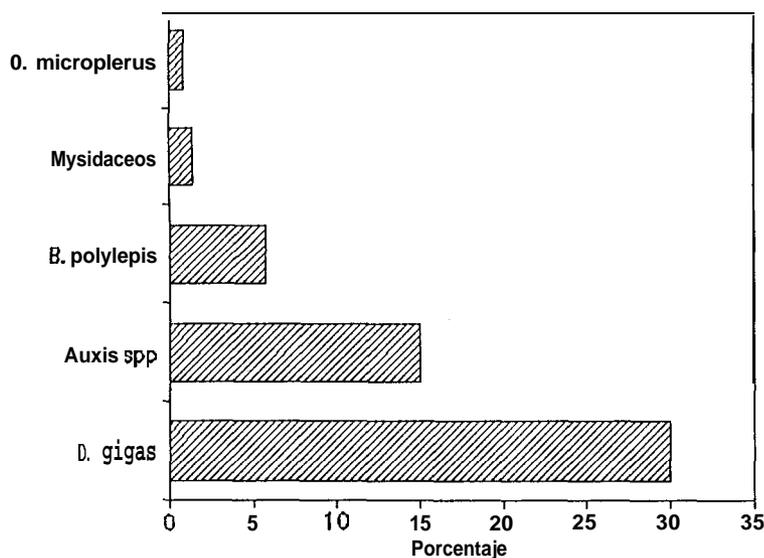


Figura 19. Importancia relativa de las principales presas de dorado en Cabo San Lucas, en verano de 1991.

Tabla 16 . Matriz de datos de los organismos presa contenidos en los estómagos de dorado *Coryphaena hippurus*, capturado en Cabo San Lucas B.C.S., en verano de 1991.

| | ORGANISMOS | | VOLUMENES | | FRECUENCIAS | | IIR | |
|--------------------------|------------|-----|-------------|------|-------------|------|-------------|------|
| | N | % | V | % | F | % | IIR | % |
| <i>Auxis</i> spp. | 5 | 5.4 | 1225 | 39.6 | 5 | 12.5 | 562 | 15 |
| <i>C. callopterus</i> | 2 | 2 | 130 | 4.2 | 2 | 5 | 31 | 0.85 |
| <i>H. saltator</i> | 1 | 1 | 60 | 1.94 | 1 | 2.5 | 4.85 | 0.13 |
| <i>O. micropterus</i> | 3 | 3.2 | 35 | 1.13 | 3 | 7.5 | 32.4 | 0.9 |
| <i>B. polylepis</i> | 12 | 13 | 16 | 0.51 | 6 | 15 | 207 | 5.7 |
| <i>Lagocephalus</i> spp. | 2 | 2 | 85 | 2.75 | 2 | 5 | 23.7 | 0.65 |
| <i>D. macrosoma</i> | 3 | 3.2 | 130 | 4.2 | 1 | 2.5 | 18.5 | 0.5 |
| <i>Ch. humeralis</i> | 1 | 1 | 25 | 0.8 | 1 | 2.5 | 4.5 | 0.12 |
| <i>M. leiognathos</i> | 1 | 1 | 75 | 2.4 | 1 | 2.5 | 6 | 0.16 |
| <i>M. dentatus</i> | 1 | 1 | 5 | 0.16 | 1 | 2.5 | 2.9 | 0.08 |
| Restos de peces | 32 | 34 | 89.5 | 2.8 | 17 | 42.5 | 1564 | 43 |
| <i>D. gigas</i> | 9 | 9.7 | 1212 | 39 | 9 | 22.5 | 1095 | 30 |
| Mysidaceos | 20 | 21 | 2 | 0.06 | 1 | 2.5 | 54 | 1.4 |
| Totales | 92 | | 3089 | | 40 | | 3606 | |

Tabla 17 . Matriz de datos de los organismos presa contenidos en los estómagos de dorado *Coryphaena hippurus*, capturado en Cabo San Lucas B.C.S, en otoño de 1991.

| | ORGANISMOS | | VOLUMENES | | FRECUENCIAS | | IIR | |
|----------------------------|------------|-----|--------------|-------|-------------|------|-------------|-------|
| | N | % | V | % | F | % | IIR | % |
| <i>Auxis</i> spp, | 5 | 0.5 | 960 | 8.4 | 5 | 2.08 | 18.5 | 1.04 |
| <i>S. japonicus</i> | 24 | 2.5 | 70.5 | 0.61 | 6 | 2.5 | 7.77 | 0.43 |
| <i>I. platypterus</i> | 8 | 0.8 | 29 | 0.2 | 7 | 2.9 | 2.9 | 0.1 |
| <i>C. hippurus</i> | 1 | 0.1 | 5 | 0.04 | 1 | 0.41 | 0.05 | 0.002 |
| <i>U. secunda</i> | 1 | 0.1 | 10 | 0.08 | 1 | 0.41 | 0.073 | 0.004 |
| <i>D. muroandsi</i> | 161 | 16 | 645 | 5.6 | 24 | 10 | 216 | 12.1 |
| <i>D. macrosoma</i> | 45 | 4.7 | 808 | 7 | 11 | 4.5 | 52.6 | 2.97 |
| <i>S. crumenophthalmus</i> | 4 | 0.4 | 660 | 5.7 | 3 | 1.25 | 7.62 | 0.43 |
| <i>H. leucurus</i> | 14 | 1.4 | 148 | 1.2 | 6 | 2.5 | 6.5 | 0.36 |
| <i>C. victus</i> | 7 | 0.7 | 125 | 1.1 | 2 | 0.83 | 1.49 | 0.084 |
| <i>C. caballus</i> | 1 | 0.1 | 5 | 0.04 | 1 | 0.41 | 0.057 | 0.003 |
| <i>C. hippos</i> | 5 | 0.5 | 42 | 0.36 | 5 | 2.08 | 1.78 | 0.10 |
| <i>B. polylepis</i> | 10 | 1 | 33.5 | 0.2 | 9 | 3.75 | 4.5 | 0.25 |
| <i>C. maculatus</i> | 12 | 1.2 | 18 | 0.15 | 2 | 0.83 | 1.12 | 0.06 |
| <i>X. mento</i> | 7 | 0.7 | 30 | 0.26 | 7 | 2.91 | 2.91 | 0.16 |
| <i>P. naufragiun</i> | 1 | 0.1 | 5 | 0.04 | 1 | 0.41 | 0.057 | 0.003 |
| <i>Lagocephalus</i> spp | 29 | 3 | 1335 | 11 | 30 | 12.5 | 175 | 9.86 |
| <i>D. holocanthus</i> | 4 | 0.4 | 12.5 | 0.1 | 2 | 0.83 | 0.41 | 0.023 |
| <i>D. histrix</i> | 1 | 0.1 | 2 | 0.01 | 1 | 0.41 | 0.045 | 0.002 |
| <i>C. callopterus</i> | 18 | 1.8 | 1766 | 15 | 17 | 7.08 | 119 | 6.73 |
| <i>C. californicus</i> | 4 | 0.4 | 74 | 0.6 | 2 | 0.83 | 0.83 | 0.046 |
| <i>Ch. papilio</i> | 1 | 0.1 | 25 | 0.2 | 1 | 0.41 | 0.12 | 0.006 |
| <i>O. micropterus</i> | 42 | 4.3 | 455 | 4 | 25 | 10.4 | 86.3 | 4.88 |
| <i>H. saltator</i> | 16 | 1.6 | 200 | 1.7 | 15 | 6.25 | 20.6 | 1.16 |
| <i>E. viridis</i> | 14 | 1.4 | 348 | 3.3 | 9 | 3.6 | 16.9 | 0.95 |
| <i>F. commersonii</i> | 1 | 0.1 | 1 | 0.008 | 1 | 0.41 | 0.044 | 0.002 |
| <i>S. exilis</i> | 6 | 0.6 | 95 | 0.83 | 6 | 2.5 | 3.57 | 0.20 |
| <i>M. dentatus</i> | 59 | 6.1 | 175 | 1.5 | 23 | 9.5 | 72.2 | 4.08 |
| <i>S. suborbitalis</i> | 12 | 1.2 | 26.8 | 0.23 | 8 | 3.2 | 4.57 | 0.25 |
| <i>P. serrula</i> | 1 | 0.1 | 2 | 0.01 | 1 | 0.41 | 0.045 | 0.002 |
| <i>H. nigrirostris</i> | 2 | 0.2 | 4 | 0.03 | 2 | 0.83 | 0.19 | 0.01 |
| <i>Ch. humeralis</i> | 2 | 0.2 | 5 | 0.04 | 2 | 0.83 | 0.19 | 0.01 |
| <i>R. braquiptera</i> | 1 | 0.1 | 6 | 0.05 | 1 | 0.41 | 0.062 | 0.003 |
| <i>H. ingens</i> | 1 | 0.1 | 2 | 0.01 | 1 | 0.41 | 0.045 | 0.002 |
| <i>S. caeruleus</i> | 11 | 1.1 | 51 | 0.4 | 10 | 4 | 6 | 0.33 |
| Restos de peces | 147 | 15 | 851 | 7.4 | 65 | 27 | 604 | 34.2 |
| <i>D. gigas</i> | 17 | 1.7 | 2100 | 18 | 15 | 6.25 | 123 | 6.9 |
| <i>Argonauta</i> spp. | 66 | 6.8 | 131 | 1.1 | 12 | 5 | 39.5 | 2.23 |
| <i>P. planipes</i> | 183 | 19 | 145 | 1.2 | 19 | 7.9 | 159 | 9.03 |
| <i>Squilla</i> spp. | 1 | 0.1 | 2 | 0.01 | 1 | 0.41 | 0.045 | 0.002 |
| <i>Portunus xantusii</i> | 3 | 0.3 | 3 | 0.02 | 1 | 0.41 | 0.131 | 0.007 |
| Grapsidae | 11 | 1.1 | 15 | 0.13 | 11 | 4.5 | 5.53 | 0.31 |
| Totales | 959 | | 11426 | | 240 | | 1766 | |

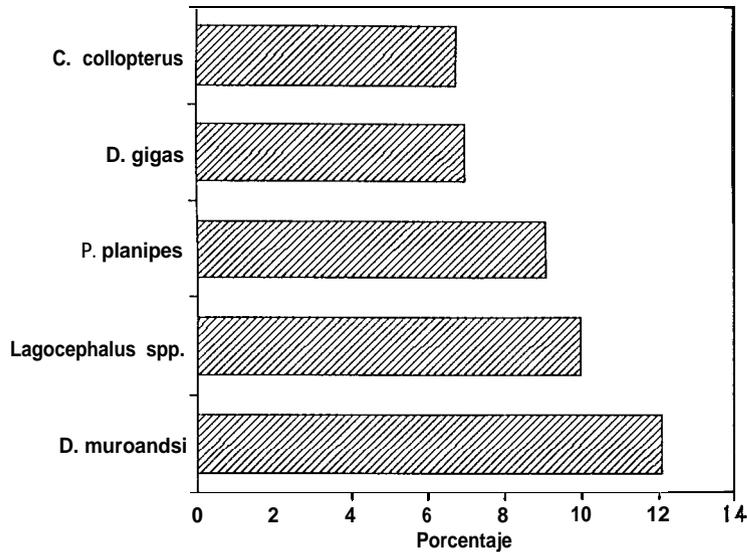


Figura 20. Importancia relativa de las principales presas de dorado en Cabo San Lucas, en otoño de 1991.

En el análisis anual por grupos en Cabo San Lucas, durante 1991, se observó que los peces aportaron el valor porcentual más alto con 68 %, los crustáceos el 17.5 % y los moluscos el valor más bajo con el 14.5 %. (Figura 21). En el análisis anual particular por presas, se observó que la langostilla *P. planipes* aportó 17 %, el calamar *D. gigas* 13.4 %, el carangido *D. muroandsi* el 5.7 % y el botete *Lagocephalus spp.*, y el volador *H. sal tator* presentaron ambos el 5 % de importancia relativa. (Tabla 18, Figura 22).

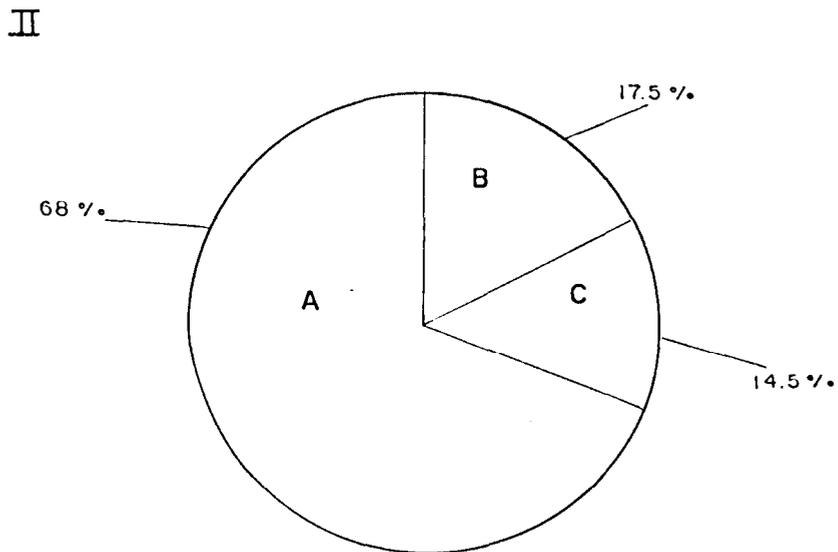
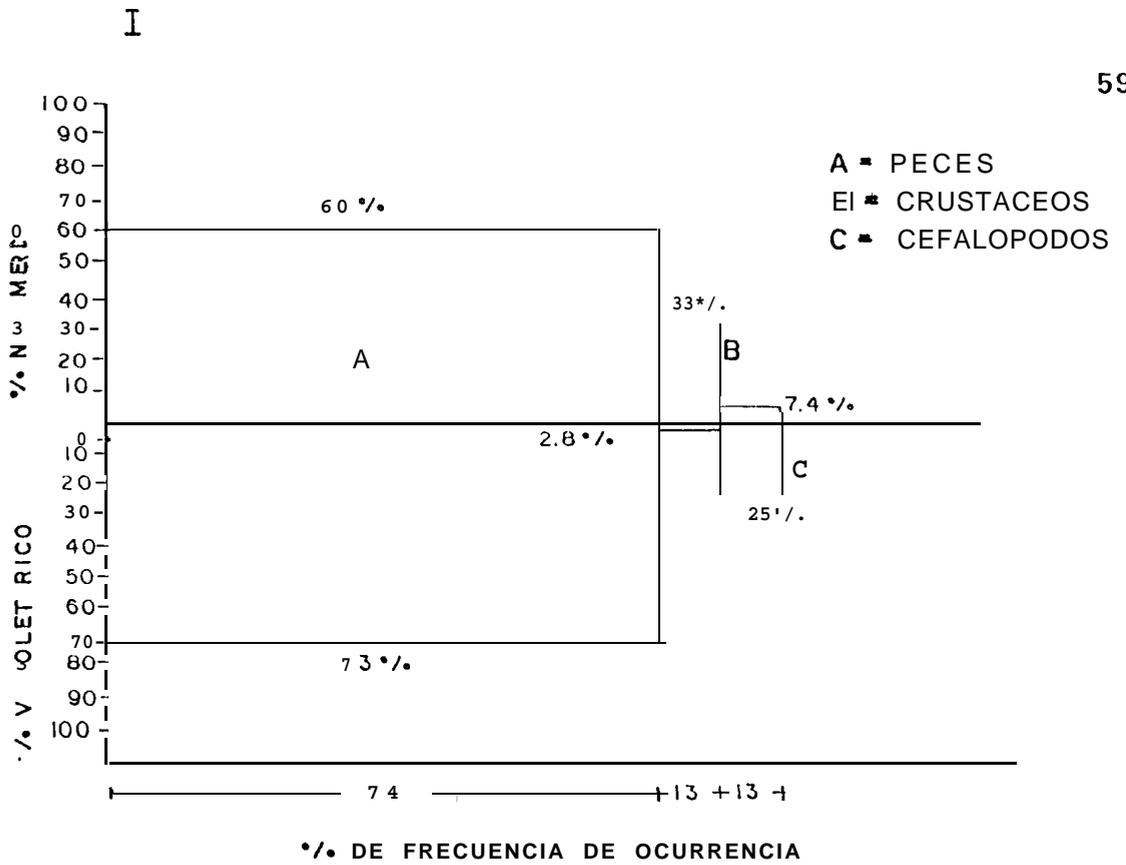


Figura 21 . 1. COMPARACION ANUAL DE RESULTADOS APLICANDO TRES METODOS DE ANALISIS. II.-INDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS ORGANISMOS CONTENIDOS EN LOS ESTOMAGOS DORADO *Coryphaena hippurus*. CAPTURADOS EN CABO SAN LUCAS B.C.S. EN 1991.

Tabla 18. Matriz anual general de datos de los organismos presa contenidos en los estómagos de dorado *Coryphaena hippurus*, capturado en Cabo San Lucas B.C.S, en 1991.

| | ORGANISMOS | | VOLUMENES | | FRECUENCIA | | IIR | |
|----------------------------|------------|------|-----------|-------|------------|-----|-------|-------|
| | N | % | V | % | F | % | IIR | % |
| <i>Auxis</i> spp. | 11 | 0.8 | 2735 | 4 | 11 | 3.2 | 47.3 | 2.5 |
| <i>S. japonicus</i> | 30 | 2.2 | 247 | 1.3 | 9 | 2.6 | 9.1 | 0.4 |
| <i>I. platypterus</i> | 8 | 0.5 | 29 | 0.1 | 7 | 2.0 | 1.2 | 0.06 |
| <i>C. hippurus</i> | 1 | 0.07 | 5 | 0.02 | 1 | 0.2 | 0.018 | .0009 |
| <i>U. secunda</i> | 1 | 0.07 | 10 | 0.05 | 1 | 0.2 | 0.024 | 0.001 |
| <i>D. muroandsi</i> | 161 | 12 | 645 | 3.4 | 24 | 7 | 107 | 5.7 |
| <i>D. macrosoma</i> | 50 | 3.7 | 972 | 5.2 | 13 | 3.8 | 34 | 1.8 |
| <i>S. crumenophthalmus</i> | 4 | 0.29 | 660 | 3.5 | 3 | 0.8 | 3.03 | 0.1 |
| <i>H. leucurus</i> | 14 | 1 | 148 | 0.7 | 6 | 1.7 | 2.89 | 0.1 |
| <i>C. vinctus</i> | 7 | 0.5 | 125 | 0.6 | 2 | 0.5 | 0.55 | 0.02 |
| <i>C. caballus</i> | 1 | 0.07 | 5 | 0.02 | 1 | 0.2 | 0.018 | .0009 |
| <i>C. hippos</i> | 5 | 0.3 | 42 | 0.2 | 5 | 1.4 | 0.7 | 8.03 |
| <i>B. polylepis</i> | 22 | 1.6 | 49.5 | 0.26 | 15 | 4.4 | 8.18 | 0.4 |
| <i>C. maculatus</i> | 12 | 0.8 | 18 | 0.09 | 2 | 0.5 | 0.44 | 0.02 |
| <i>X. mento</i> | 7 | 0.5 | 30 | 0.1 | 7 | 2 | 1.2 | 0.06 |
| <i>P. naufragium</i> | 1 | 0.07 | 5 | 0.02 | 1 | 0.2 | 0.018 | .0009 |
| <i>Lagocephalus</i> spp. | 31 | 2.2 | 1445 | 7.8 | 32 | 9.4 | 94 | 5 |
| <i>O. meleagris</i> | 1 | 0.07 | 5 | 0.02 | 1 | 0.2 | 0.018 | .0009 |
| <i>D. holocanthus</i> | 5 | 0.3 | 24.5 | 0.1 | 3 | 0.8 | 0.32 | 0.01 |
| <i>D. histrix</i> | 1 | 0.07 | 2 | 0.01 | 1 | 0.2 | 0.016 | .0008 |
| <i>C. callopterus</i> | 23 | 1.7 | 2031 | 10.9 | 22 | 6.4 | 80.6 | i.3 |
| <i>C. californicus</i> | 4 | 0.29 | 74 | 0.3 | 2 | 0.5 | 0.29 | 0.01 |
| <i>Ch. papilio</i> | 3 | 0.2 | 150 | 0.8 | 3 | 0.8 | 0.8 | 0.04 |
| <i>E. monocirrus</i> | 2 | 0.1 | 75 | 0.4 | 1 | 0.2 | 0.1 | 0.005 |
| <i>H. marginatus</i> | 2 | 0.1 | 220 | 1.1 | 2 | 0.5 | 0.6 | 0.03 |
| <i>H. saltator</i> | 17 | 1.2 | 260 | 1.4 | 17 | 5 | 13 | 0.7 |
| <i>O. micropterus</i> | 59 | 4.3 | 860 | 4.6 | 36 | 10 | 94.3 | 5 |
| <i>E. viridis</i> | 15 | 1.1 | 408 | 2.2 | 10 | 2.9 | 9.5 | 0.5 |
| <i>F. commersonii</i> | 1 | 0.07 | 1 | 0.005 | 1 | 0.2 | 0.015 | .0008 |
| <i>S. exilis</i> | 6 | 0.4 | 95 | 0.5 | 6 | 1.7 | 1.53 | 0.08 |
| <i>M. dentatus</i> | 60 | 4.4 | 180 | 0.9 | 24 | 7 | 37.1 | 2 |
| <i>G. Serpens</i> | 1 | 0.07 | 3 | 0.01 | 1 | 0.2 | 0.016 | .0008 |
| <i>S. suborbitalis</i> | 12 | 0.8 | 27 | 0.1 | 8 | 2.3 | 2.07 | 0.1 |
| <i>P. serrula</i> | 1 | 0.07 | 2 | 0.010 | 1 | 0.2 | 0.016 | .0008 |
| <i>L. myripristis</i> | 1 | 0.07 | 75 | 0.4 | 1 | 0.2 | 0.094 | 0.005 |
| <i>P. miriaster</i> | 4 | 0.29 | 16 | 0.08 | 1 | 0.2 | 0.074 | 0.003 |
| <i>Ch. humeralis</i> | 3 | 0.2 | 30 | 0.1 | 3 | 0.8 | 0.24 | 0.01 |
| <i>H. nigrirostris</i> | 2 | 0.1 | 4 | 0.02 | 2 | 0.5 | 0.06 | 0.003 |
| <i>R. braquiptera</i> | 1 | 0.07 | 6 | 0.03 | 1 | 0.2 | 0.02 | .0009 |
| <i>H. ingens</i> | 1 | 0.07 | 2 | 0.010 | 1 | 0.2 | 0.016 | .0008 |
| <i>S. caeruleus</i> | 11 | 0.8 | 51 | 0.27 | 10 | 2.9 | 3.10 | 0.1 |
| Restos/ peces | 207 | 15 | 1414 | 7.6 | 108 | 31 | 710 | 38.2 |
| <i>D. gigas</i> | 34 | 2.5 | 4696 | 25 | 31 | 9.1 | 250 | 13.4 |
| <i>Argonauta</i> spp. | 67 | 4.9 | 133 | 0.7 | 13 | 3.8 | 21.2 | 1.1' |
| <i>P. planipes</i> | 406 | 30 | 500 | 2.7 | 33 | 9.7 | 317 | 17 |
| <i>Squilla</i> spp. | 1 | 0.07 | 2 | 0.01 | 1 | 0.2 | 0.016 | .0008 |
| <i>P. xantusii</i> | 3 | 0.2 | 3 | 0.01 | 1 | 0.2 | 0.042 | 0.002 |
| Grapsidae | 11 | 0.8 | 15 | 0.08 | 11 | 3.2 | 2.81 | 0.1 |
| Mysidaceos | 20 | 1.4 | 2 | 0.01 | 1 | 0.2 | 0.282 | 0.1 |

Totales 1350 18506 339 1855

1. *D. gigas*
2. *S. saltator*
3. *C. callopterus*
4. *S. japonicus*
5. *Argonauta* spp.
6. *Auxis* spp.
7. *Ch. papilio*
8. *O. micropterus*
9. *A. solandri*
10. *Lagocephalus* spp.
11. *M. dentatus*
12. *B. polylepis*
13. *C. maculatus*
14. *N. ductor*
15. *P. planipes*
16. *H. holocanthus*
17. *Mysidaceos*
18. *D. muroandsi*

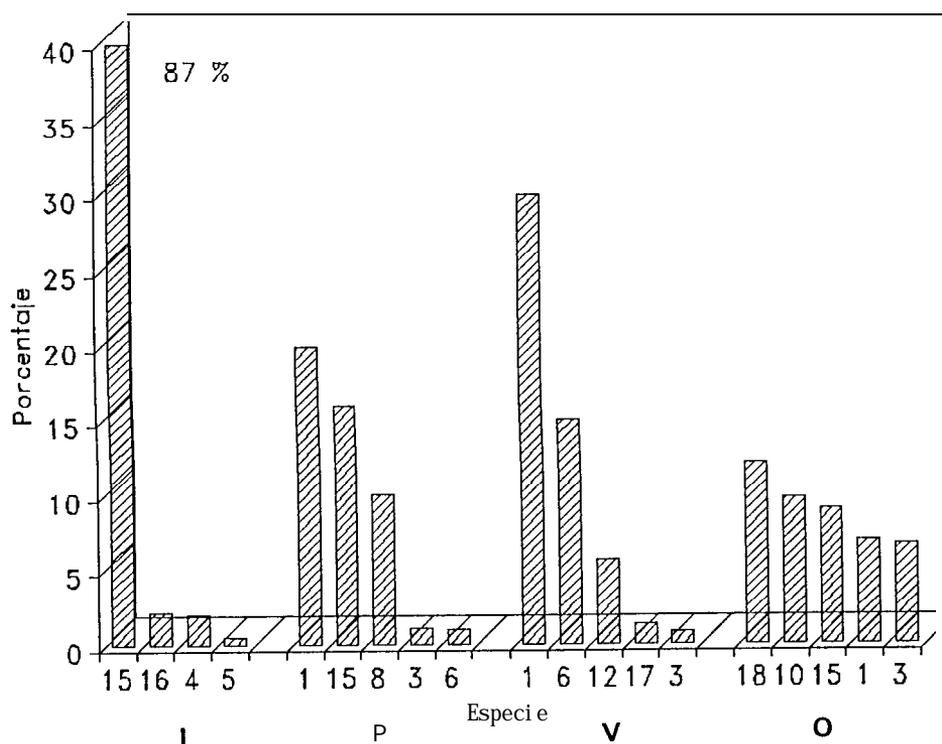


Figura 22. Variación estacional de las principales presas de dorado, en Cabo San Lucas en 1991.

10.4. COMPARACION DE LA COMPOSICION DEL ESPECTRO TROFICO EN LAS AREAS DE ESTUDIO.

Al realizar una comparación entre los dos años de estudio, en el área de Bahía de La Paz, se observó, que de la revisión taxonómica de los contenidos estomacales de *C. hippurus*; capturado en esta área, durante 1990, se identificaron 20 organismos presa, provenientes de 110 estómagos. En 1991 en esta misma área, se colectaron solo 27 estómagos con restos alimenticios, de los cuales se identificaron 12 organismos presa, observandose que estas 12 especies fueron comunes en ambos años, lo cual parece indicar que el número mayor de muestras colectadas en 1990, dió como consecuencia, una mayor cantidad de organismos presa en este año, respecto al segundo año de muestreo, en el que, el número de muestras y organismos presa fue menor. Las presas más importantes en 1990, fueron: el calamar *D. gigas*, *D. muroandsi*, *Ch. papilio*, *O. micropterus* y *Auxis* spp. En 1991 el calamar *D. gigas*, registró el primer lugar, seguido por los mysidaceos (no identificados), *Auxis* spp., *O. micropterus* y *D. muroandsi*. Cabe mencionar que *D. gigas*, *D. muroandsi* y *O. micropterus*, se presentaron dentro de las cinco presas más importantes en ambos años de muestreo.

En Cabo San Lucas, durante 1990, se identificaron 24 presas, provenientes de 110 estómagos con restos alimenticios, en 1991 en esta misma área se muestrearon 339 estómagos, de los cuales, se identificaron 48 organismos presa, observandose una diferencia de

27 presas, ya que solo 21 de estos, fueron comunes en esta área en ambos años. Al igual que en Bahía de La Paz, la diferencia en el número de muestras colectadas en Cabo San Lucas, originó que en 1991 se registrara una mayor cantidad de organismos presa.

Los organismos más importantes en el primer año de muestreo, en Cabo San Lucas, fueron: *B. polylepis*, *C. maculatus*, *D. gigas*, *Auxis* spp y *Lagocephalus* spp. En 1991, la langostilla *P. planipes* ocupó el primer lugar en importancia, seguida por el calamar *D. gigas*, *D. muroandsi*, *Lagocephalus* spp., y *O. micropterus*. Solo el calamar *D. gigas* y el botete *Lagocephalus* spp., se registraron en esta área en ambos años de muestreo.

De la comparación de los espéctros tróficos del dorado de ambas áreas de estudio, se observó una diferencia en el número de presas, ya que en Bahía de La Paz, se registran 20 especies, en tanto que en Cabo San Lucas se registraron 48, diferencia que se debe al desigual número de muestras colectadas, ya que en Bahía de La Paz se colectó solo en dos estaciones del año, mientras que, en Cabo San Lucas los muestreos tuvieron una periodicidad mensual, por tal motivo, solo se puede comparar las estaciones del año equivalentes, en las que se colectaron muestras en las dos áreas de estudio.

Al comparar los resultados obtenidos en Bahía de La Paz en primavera y verano de 1990, con los encontrados en Cabo San Lucas en las mismas estaciones y en el mismo año, se observó que la cantidad de estómagos analizados en Bahía de La Paz fue de 110, a partir de los cuales se registraron 20 organismos presa y en Cabo

San Lucas solo se analizaron 70 muestras, registrandose 19 especies presa, no existiendo una diferencia considerable en la cantidad de muestras y organismos registrados, (Tabla 19).

Tabla 19. Comparación por áreas de la cantidad de muestras y organismos presa registrados, durante 1990 y 1991.

| | La Paz | Cabo San Lucas |
|---------------------------|--------|----------------|
| Primavera-verano de 1990. | | |
| Número de muestras | 110 | 70 |
| organismos presa | 20 | 19 |
| Verano-otoño de 1991. | | |
| Número de muestras | 27 | 280 |
| organismos | 12 | 43 |

De las 20 especies presa registradas en La Paz, el 55 % también se encontró en Cabo San Lucas, el 45 % restante, solo se registró en el área de La Paz. De las 20 especies registradas en La Paz, durante este período, las más importantes fueron: *D. gigas*, *D. muroandsi*, *Ch. papilio*, *O. micropterus* y *S. japonicus*. Asimismo, de los 19 organismos registrados en Cabo San Lucas los más importantes fueron: *Acanthocybiun solandri*, *Lagocephalus* spp., *D. gigas*, *Auxis* spp. y *C. callopterus*, existiendo una diferencia marcada en la composición de organismos entre las dos áreas, ya que los registrados en La Paz, son habitantes de ambientes neríticos, por el contrario los de Cabo San Lucas son característicos de ambientes oceánicos (Tabla 20).

La comparación del período verano-otoño entre las dos áreas de estudio, en 1991, dio los siguientes resultados: En Bahía de La Paz se realizó un análisis insuficiente, ya que se colectaron solamente 27 estómagos, a partir de los cuales se identificaron 12 especies presa, por el contrario en Cabo San Lucas se analizaron 280 muestras durante este período, registrándose 43 organismos presa, presentándose una diferencia considerable en el número de muestras, por lo cual, resulta inadecuada la comparación entre las dos áreas. durante este período.

Al hacer una comparación por grandes grupos, se observó que en Bahía de La Paz, los peces siempre aportaron los mayores porcentajes, registrándose una variación entre los dos años de muestreo, ya que en 1990 registraron el 81 %, seguidos por los cefalópodos con 19 % y los crustáceos con 0.1 % de importancia relativa. En 1991 los peces disminuyeron su porcentaje en un 20 %, aportando el 61 %, los cefalópodos, aumentaron a 35 %, así como los crustáceos al 4 % (Figura 23).

Al realizar esta misma comparación bianual, en Cabo San Lucas se observó una situación similar, ya que en 1990 los peces aportaron el 90 %, los cefalópodos 8 % y crustáceos 2 %, y en 1991, en esta misma área, los peces disminuyeron en proporción, aportando el 68 %, los cefalópodos por el contrario aumentaron al 17.5 %, así como los crustaceos al 14.5 % (Figura 23).

Al comparar ambas áreas, puede observarse, que en proporción los peces siempre aportaron los mayores porcentajes, presentándose

en 1991, una disminución en su porcentaje, en las dos áreas de estudio, por el contrario los cefalópodos y los crustáceos aumentaron en porcentaje de importancia relativa. (Figura 23).

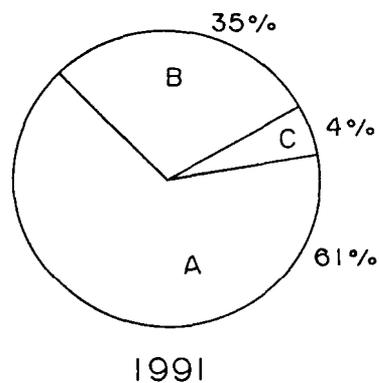
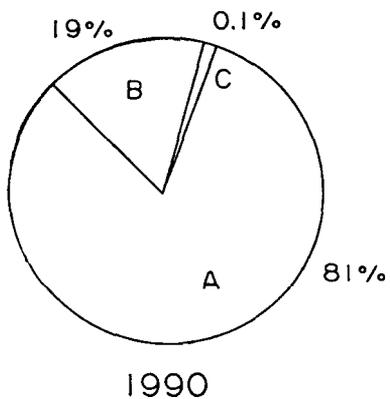
Al caracterizar las especies presa registradas en Bahía de La Paz durante 1990 y 1991, se encontró que el 80 %, de ellos son habitantes de ambientes costeros, ya sea neríticos o asociados con zonas rocosas, siendo un ejemplo los siguientes peces epipelágicos: *H. saltator*, *O. micropterus*, *S. japonicus*, *D. muroandsi*, *Ch. papilio*, y *C. callopterus*. El 20 % restante lo constituyen los siguientes organismos caracterizados como habitantes de ambientes oceánicos: *E. monocirrus*, *E. viridis*, *S. exilis*, *Auxis spp.*, *N. ductor* y *X. mento*. Los invertebrados estuvieron representados por el calamar *D. gigas*, el cual se ha registrado en ambientes neríticos y oceánicos, así como por el *Argonauta spp.*, de habitat epipelágico, nerítico y oceánico y la langostilla *P. planipes* de habitat epipelágico, aunque en algún estadio de su vida se ha considerado como bentónica, (Alverson, 1963).

El espéctro trófico de los dorados de Cabo San Lucas, se integró en un 50 % por presas de ambientes oceánicos, como son: *Lagocephalus spp.*, *x. mento*, *C. hippos*, *A. solandri*, *U. secunda*. *Auxis spp.*, *H. marginatus*, respecto a los invertebrados, estuvieron representados por la langostilla *P. planipes*, que fue la presa más importante, el calamar *D. gigas* y los cangrejos pelágicos *P. xantussi* (Tabla 20).

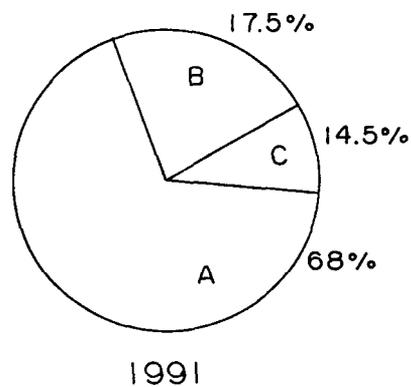
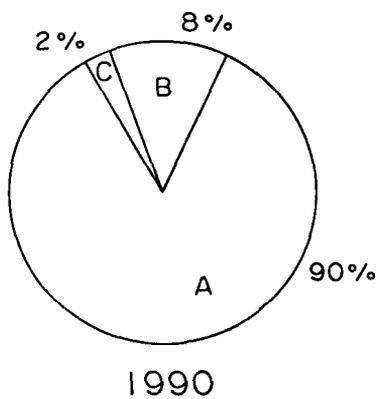
Tabla 20. Relación de organismos presa por área-ambiente.

| PRESAS | AREA | AMBIENTE | |
|--------------------|------|----------|--------------------|
| Auxis spp. | 1,2 | O,N | |
| A. solandri | 2 | 0 | AREAS |
| S. japonicus | 1,2 | N | 1= BAHIA DE LA PAZ |
| I. platypterus | 2 | N | 2= CABO SAN LUCAS |
| C. hippurus | 2 | 0 | |
| U. secunda | 2 | 0 | |
| D. muroandsi | 1,2 | N | |
| D. macrosoma | 1,2 | N | AMBIENTE |
| S. crumenophtalmus | 1,2 | N | 0= OCEANICO |
| H. leucurus | 2 | N | N= NERITICO |
| C. vinctus | 2 | 0 | |
| C. caballus | 2 | N | |
| C. hippos | 2 | 0 | |
| N. ductor | 2 | 0 | |
| B. polylepis | 1,2 | N | |
| C. maculatus | 1,2 | 0 | |
| X. mento | 2 | 0 | |
| P. naufragium | 2 | 0 | |
| Lagocephalus spp. | 1,2 | 0 | |
| O. meleagris | 2 | N | |
| D. holocanthus | 2 | N | |
| D. histrix | 2 | N | |
| C. callopterus | 1,2 | N | |
| C. californicus | 1,2 | N | |
| Ch. papilio | 1,2 | N | |
| Ch. pinnatibarbus | 1 | N | |
| Ch. furcatus | 2 | 0 | |
| E. monocirrus | 1,2 | 0 | |
| H. marginatus | 2 | 0 | |
| H. rondeletii | 2 | N | |
| H. saltator | 1,2 | N | |
| O. micropterus | 1,2 | N | |
| E. viridis | 1,2 | 0 | |
| F. commersonii | 2 | N | |
| S. exilis | 2 | 0 | |
| M. dentatus | 1,2 | N | |
| G. Serpens | 2 | O,N | |
| S. suborbitalis | 2 | N | |
| L. myripristis | 2 | N | |
| P. serrula | 2 | N | |
| P. myriaster | 2 | N | |
| Ch. humeralis | 2 | N | |
| H. nigrirostri | 2 | N | |
| R. braquiptera | 2 | O,N | |
| H. ingens | 2 | N | |
| S. caerulea | 1,2 | N | |
| D. qiqas | 1,2 | O,N | |
| Argonauta spp. | 1,2 | O,N | |
| P. planipes | 1,2 | N | |
| Squilla spp. | 2 | N | |
| P. xantusii | 2 | O,N | |
| Grapsidae (n.i) | | | |
| Mysidaceos (n.i) | | | |

BAHIA DE LA PAZ



CABO SAN LUCAS



A= PECES

B = CEFALOPODOS

C= CRUSTACEOS

Figura 23. comparación por áreas de la composición del espéctro trófico del dorado *C. hippurus*, en 1990 y 1991.

10.5 SELECCION DE LAS PRESAS CON BASE A LA TALLA DEL DORADO

Los dorados *C. hippurus*, estudiados fueron agrupados en base a su longitud furcal, en 14 clases de longitud, con intervalo de 100 mm, registrandose como talla mínima 300 mm y máxima de 1690 mm, posteriormente para un mejor manejo se reagruparon tomando como base la relación del componente alimentario con la talla, así como la frecuencia de tallas observada, de tal manera que el 8 % (56) de los ejemplares, registró una talla menor de 700 mm longitud furcal, el 80 % (565) se encontraban entre 700 y 1,100 mm y el 12 % (85) media más de 1,100 mm. (Figura 24)

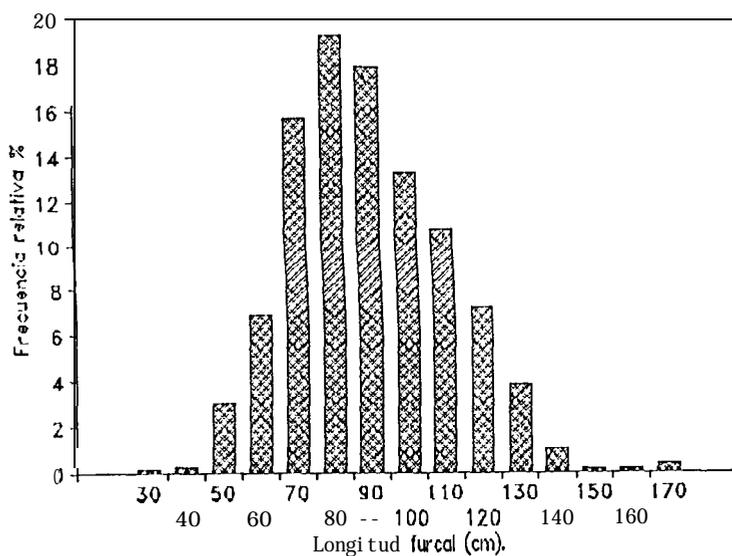


Figura 24. Proporción de tallas en dorados capturados en Bahía de La Paz y Cabo San Lucas, durante 1990 y 1991.

Los organismos presa consumidos, se caracterizaron de la siguiente manera: 1 = peces, 2 = cefalópodos y 3 = crustáceos, los cuales siempre presentaron longitud total de 10 mm a 400 mm. Basados en esta categorización de depredadores y presas, se analizaron en conjunto los resultados de los contenidos estomacales colectados en las dos áreas de estudio, observándose, que al analizar los restos alimenticios de los dorados de las tres categorías de talla, no se observó preferencia de parte de alguna categoría por algún grupo presa en específico, ya que los ejemplares de menor talla ($t < 700$ mm), como los de talla intermedia (700-1,100 mm) y los de talla mayor, consumieron los tres tipos de presas. Sin embargo al realizar un análisis más detallado, se observó lo siguiente: Los dorados de menor tamaño ($t < 700$ mm), consumieron los tres tipos de alimento, a diferentes proporciones, un 33 % de ellos consumo solamente peces, otro 33 % peces y cefalópodos y el restante 33 % cefalópodos y crustáceos (Tabla 21).

En los ejemplares de tallas intermedias (700-1,100 mm), se observó, que el 48 % de ellos consumieron solo peces, 13 % peces y cefalópodos, 13 % peces, cefalópodos y crustáceos, 6 % peces y crustáceos, 3 % solo cefalópodos y el 3 % restante, cefalópodos y crustáceos, (Tabla 21).

El 50 % de los dorados de mayor talla, consumieron solamente peces, el 22 % cefalópodos, el 14 % peces y cefalópodos, el 7 % peces y crustáceos y el 7 % restante consumo cefalópodos y crustáceos. (Tabla 21).

Observandose en general, una tendencia a la disminución del consumo de peces al disminuir la talla de los ejemplares estudiados, (Tabla 21).

Tabla 21. Proporción de presas consumidas en base a la talla del dorado.

| t > 1,100 mm. | | 700-1,100 mm. | | t < 700 mm. | |
|---------------|--------|---------------|--------|-------------|--------|
| % | PRESAS | % | PRESAS | % | PRESAS |
| 50% | 1 | 48% | 1 | 33% | 1 |
| 22% | 2 | 3% | 2 | 33% | 1,2 |
| 14% | 1,2 | 13% | 1,2 | 33% | 2,3 |
| 7% | 1,3 | 24% | 1,2,3 | | |
| 7% | 2,3 | 6% | 1,3 | | |
| | | 3% | 2,3 | | |

CATEGORIA DE TALLAS EN mm.

< 700, >700-1100<, 1100>

PRESAS

PECES = 1
 CEFALOPODOS = 2
 CRUSTACEOS 3

PORCENTAJE DE TALLA DE LOS EJEMPLARES ESTUDIADOS

| | |
|-----|--------------------|
| 80% | talla 700-1100 mm. |
| 12% | talla >1,100 mm. |
| 8% | talla <700 mm. |

11. ANALISIS

La presencia y abundancia del dorado *Coryphaena hippurus* en las áreas de bahía de La Paz y Cabo San Lucas al parecer se asocia con la estacionalidad ya que en el Verano y Otoño de 1990 y 1991, se registraron las mayores abundancias, con respecto al resto del año, lo cual podría estar relacionado con la temperatura superficial promedio mensual del mar, que osciló alrededor de 26°C. (CIB, 1992). (Figura 25).

En este sentido y coincidiendo con Beardsley (1964), el cual registra abundancias considerables de dorado en el Caribe, cuando las temperaturas se encontraban entre 26° y 28° C. De la misma manera, Erdman (1956) registró un pico de abundancia de dorado en las costas de Puerto Rico, durante febrero y marzo, cuando las temperaturas superficiales estuviera por encima de los 26°C. Lo cual es semejante en la región de Cabo San Lucas, donde la presencia de hembras maduras de *C. hippurus* fue de Julio a Noviembre de 1991, cuando la temperatura superficial del mar, osciló alrededor de los 26° C. (Ochoa, com. pers. CICIMAR), quien además informa de la presencia de dorados en la región de Cabo San Lucas, durante todo el año.

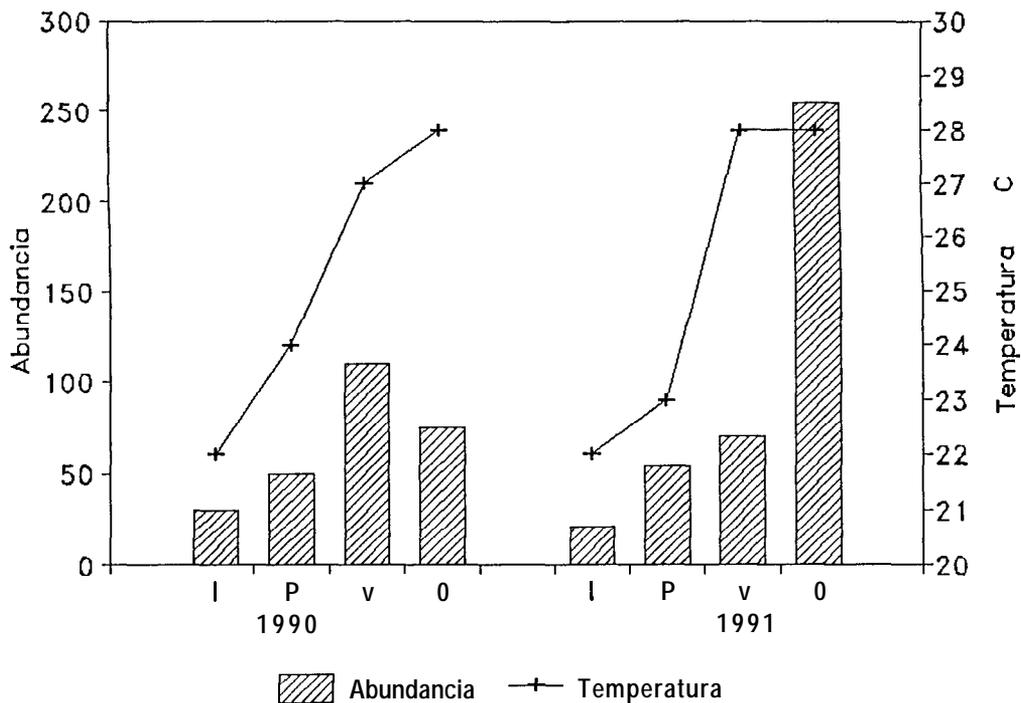


Figura 25. Abundancia estacional de dorado *C. hippurus*, capturado por pesca deportiva en Bahía de La Paz y Cabo San Lucas en 1990-1991.

11.1 ESPECTRO TROFICO

Al analizar los resultados obtenidos durante los dos años de muestreo, se observó que el dorado tiene un espectro trófico amplio, representado por 53 organismos, diez de los cuales por su mayor porcentaje de importancia relativa, representan el 50 % del total, por lo que se deduce que el dorado se caracteriza como un pez no selectivo en lo que a sus hábitos alimentarios se refiere. Sin embargo, es importante hacer notar que el calamar *Dosidicus gigas*, representó los valores de importancia más altos, seguido por

la langostilla *Pl euroncodes planipes*, el carangido ***Decapterus muroandsi*** y el hemiramfido *Oxyporhamphus micropterus*, organismos que al parecer y basados en los resultados son muy abundantes en las dos áreas de estudio.

En el área de Bahía de La Paz el dorado se alimenta principalmente de organismos epipelágicos neríticos y en menor grado de organismos oceánicos. Las presas más importantes que conforman el espectro alimentario del dorado capturado en esta área, son el calamar ***Dosidicus gigas***, el carangido ***Decapterus muroandsi***, algunos mysidaceos no identificados, los peces voladores *Cheilopogon papilio* y *O. micropterus*, la macarela *S. japonicus* y el escombrido ***Auxis*** spp.

En Cabo San Lucas el componente alimenticio de dorado se integró principalmente por los siguientes organismos: la langostilla ***P. planipes***, los balístidos ***Balistes polylepis*** y ***Canthidermis maculatus***, el calamar ***D. gigas*** y los peces voladores *O. micropterus* y *Cheilopogon papilio*, los cuales son organismos pelágicos tanto neríticos como oceánicos. La presencia del crustáceo *Squilla* spp. y de los peces ***Pseudopriacanthus serrula***, ***Diodon holocanthus***, ***Lagocephalus*** spp., ***Fistularia commersonii***, ***Mulloidichthys dentatus***, ***Porichthys miriaster*** e ***Hippocampus ingens*** en el espectro trófico, hace suponer que el dorado además de alimentarse de organismos epipelágicos, también se alimenta de organismos bentónicos, cuando estos se desplazan del

fondo marino o realizan migraciones verticales diurnas hacia la superficie o bien que los dorados, descienden al fondo para alimentarse, lo cual coincide con lo observado por Kojima (1966c), quien menciona que los dorados realizan inmersiones hasta 30 m de profundidad.

En las áreas de estudio del presente trabajo el dorado se alimenta al menos de 53 organismos presa, sin presentar aparentemente un patron preferencial, lo cual coincide con lo publicado por Gibbs y Collette (1959), en la corriente del Golfo de México, los cuales describen al dorado como pez generalista con un espéctro trófico amplio, capaces de capturar una gran diversidad de presas, por lo que son caracterizados como depredadores poco selectivos.

En otras latitudes el espectro trófico del dorado guarda fuerte similitud, ya que está compuesto principalmente por peces y cefalópodos, Rose y Hassler (1968a), registran como componentes alimentarios del dorado a peces de las familias Exocoetidae, Scombridae, Monacanthidae, Coryphaenidae y Balistidae, mismas que son el componente principal encontrado en este trabajo.

En el Pacífico Central, Tester y Nakamura (1957) caracterizan al dorado como piscívoro y al igual que en el presente trabajo se observa que los miembros de la familia Carangidae y Exocoetidae constituyen un porcentaje importante del volumen y frecuencia de las presas, además menciona que los cefalópodos y los crustáceos constituyen el 3 %, de la espéctro trófico del dorado.

Gibbs y Collette (1959) encontraron 32 especies de peces, los cuales representaron el 75 % del volumen total, que pertenecen a 19 familias, siendo las más importantes Gempylidae, Ammodytidae, Tetraodontidae, Balistidae, Carangidae y Holocentridae, registrando el 15 % los cefalópodos y los crustáceos 10 %, observando similitud con el presente trabajo, solo en algunas familias de peces.

Manooch et al. (1983) encontraron en la costa sureste de Estados Unidos y el Golfo de México, que el 85 % de los estómagos contenía restos alimenticios, resultando los peces el alimento dominante, representando el 77 %, identificaron 55 especies de peces de 34 familias representadas por Scombridae, Exocoetidae y Coryphaenidae principalmente, observandose una leve variación respecto al presente trabajo, en el cual, peces de 46 especies representaron al menos el 80 % de importancia relativa. Los moluscos y crustáceos les siguieron en orden de importancia.

En este sentido cabe resaltar la voracidad de los dorados, los cuales capturan presas de movimiento rápido, como los miembros de la familia exocoetidae (peces voladores), que en conjunto representaron el 10 % del espectro trófico. Asimismo su voracidad se observa dado el consumo de diversos objetos flotantes (bolsas de plástico, vasos desechables y pedazos de madera) encontrados en los estómagos de los ejemplares analizados en un muestreo posterior a los del presente estudio. Este tipo de comportamiento fué observado por Gibbs y Collette (1959) y Beardsley (1967), en la región del Caribe y la corriente del Golfo de México, en donde el

dorado consumio incidentalmente *Sargassum* spp., a cual se encontraban asociados crustáceos y peces pequeños.

11.2 VARIACION ESTACIONAL DEL ESPECTRO TROFICO

11.2.1 En el área de Bahía de La Paz.

En Bahía de La Paz la presa que presentó los valores más altos de importancia relativa durante los dos años de muestreo fue el calamar *Dosidicus gigas*, el cuál ocupó en la primavera de 1990, el tercer sitio en importancia, y en verano del mismo año se presentó como el segundo en orden de importancia relativa. Asimismo en el verano y otoño de 1991 ocupó el primer lugar de importancia relativa.

La presencia de calamar en los estómagos hace suponer que este organismo permanece en aguas profundas durante el día, y durante la noche migra hacia la superficie para alimentarse de otros organismos e incluso de sus congéneres (Blunt, 1960; Ropert et al. 1984) y el cuál a su vez es presa de peces pelágicos como el dorado, atún *Parathunnus sibi*, (Juhl, 1954; Blunt, 1959), marlin rayado, marlin azul (Abitia, 1992), atún aleta amarilla (Galván, 1989).

Es importante señalar que la abundancia de los calamares en el espectro trófico del dorado fue calculada en su mayoría a partir de los restos y las estructuras bucales duras, denominadas "picos".

El hecho de encontrar un mayor número de picos, más que

organismos completos, podría ser debido a que los ejemplares **fueron** obtenidos en el transcurso de la mañana (antes de las 14:00 h), por lo cual se podría suponer que los calamares fueron ingeridos por el dorado durante la noche o durante las primeras horas del día. Los picos, están constituidos por quitina, lo cual les permite resistir más tiempo los ácidos gástricos (Galván, 1989). De acuerdo con Olson y Boggs (1986), la musculatura de los calamares es digerida y evacuada en un período de ocho a diez horas, por lo que sólo se encuentran los picos, como restos de los calamares.

El segundo organismo en orden de importancia relativa en los dos años de muestreo, en el área de Bahía de La Paz, es el carangido *Decapterus muroandsi*, el cual, no se registró en las colectas de primavera de 1990; sin embargo, en el verano representó el valor más alto de importancia relativa. En el verano de 1991 no se registró esta especie, y en otoño ocupó el tercer lugar en el espectro trófico, lo cual hace suponer que esta especie es abundante durante los meses en que la temperatura superficial del mar se encuentra alrededor de los 28°C. No obstante la importancia de esta presa, se cuenta con poca información biológica, Smith-Vaniz (1989), lo caracterizan como un pez pelágico, nerítico, que forma pequeños cardumenes. Los ejemplares encontrados en los estómagos son de talla pequeña (menores a 40 cm), los cuales pueden ser considerados como juveniles, de estos, aproximadamente la mitad se encontraron en un estado mínimo de digestión, lo cual hace suponer que fueron ingeridos durante el transcurso de la mañana.

11.2.2 En el área de Cabo San Lucas.

Se presentaron 51 especies de organismos presa, lo cual podría deberse a las condiciones oceanográficas de la zona, ya que en la punta de la península de Baja California, convergen tres corrientes o masas de agua, con distintas características de temperatura, salinidad y origen (Alvarez, 1983), favoreciendo la incursión de un gran número de organismos, adaptados a diferentes condiciones ambientales. Las masas de agua presentes en el área de Cabo San Lucas son, de acuerdo con Roden y Groves (1984) y Alvarez (1983): a) La corriente de California la cuál aporta a la región aguas con temperaturas y salinidades bajas. b) masas de agua provenientes del Golfo de California, con temperaturas y salinidades altas y c) las aguas procedentes del Pacífico Oriental Tropical, que aportan a la zona temperaturas y salinidades moderadas (Roden y Groves, 1959), la presencia de organismos de ambientes neríticos, así como oceánicos, se debe a que la plataforma continental en el área de Cabo San Lucas, es muy corta, alcanzando profundidades de hasta 3,000 m, a una distancia de 20 millas de la costa (Thomson et al. 1979), estas condiciones en conjunto permiten la existencia de una mayor diversidad de organismos presa en el espéctro trófico del dorado capturado en esta zona, el cual se constituye principalmente de organismos de ambientes tropicales, como son los balistidos *Balistes polylepis* y *Canthidermis maculatus* y los cangrejos portúnidos *Portunus xantusii*, así como de organismos de ambientes más templados

como la langostilla *Pl euroncodes planipes*, o de organismos capaces de resistir la influencia y los cambios originados por las masas de agua fría de la corriente de California y las masas de agua caliente del Golfo de California, caracterizadas como extremas, tal es el caso del calamar *Dosidicus gigas*, el cual está expuesto a estos cambios, en su extensa zona de distribución en el Océano Pacífico Oriental, (Roper et al. 1984).

En 1990 los organismos presa más importantes en Cabo San Lucas fueron los juveniles del balistido *Balistes polylepis*, los cuales son caracterizados por Thomson et al. (1979), como peces pelágicos de fondos arenosos, de distribución tropical, Berry y Baldwin (1966), registra a *B. polylepis*, como habitante de ambientes oceánicos asociados a bajos rocosos. Los juveniles de *B. polylepis* no se registraron durante el invierno y la primavera, ocupando en el verano el quinto lugar en orden de importancia y durante el otoño presentó el mayor porcentaje de importancia relativa. El segundo organismo en orden de importancia, en la zona de Cabo San Lucas fueron los juveniles del balistido *Canthidermis maculatus*, su presencia en el componente alimenticio del dorado de Cabo San Lucas coincide con las características oceanográficas de la zona. Berry y Baldwin (1966), lo caracterizan como un pez de distribución netamente tropical, registrado hacia el norte hasta las costas del Estado de Nayarit; sin embargo fue representativo en el espectro trófico del dorado capturado en Cabo San Lucas. Los juveniles de este organismo sólo se registraron en el otoño de 1990, representando el segundo lugar de importancia relativa,

al Parecer su Presencia en la zona coincide con la temperatura, la cual osciló alrededor de 28°C.

En 1991, en la zona de Cabo San Lucas, la presa con mayor porcentaje de importancia relativa fue la langostilla *Pleuroncodes planipes*, organismo pelágico, abundante en la costa occidental de Baja California (Boyd, 1960), debido a que es una zona rica en nutrientes y zooplancton, lo cual propicia un medio adecuado para la alimentación de organismos marinos formadores de grandes poblaciones, como lo es la langostilla. Esta especie se encuentra comunmente en el Pacífico Oriental y se han registrado grupos de hasta 200 mil millones de individuos, con una biomasa de 300 mil toneladas (Brusca, 1980). La presencia de la langostilla y su importancia en el espéctro trófico del dorado podría estar relacionado con la cercanía geográfica a las zonas de surgencia de Bahía Magdalena, región en donde es muy abundante (Blackburn, 1969). La langostilla se distribuye de la costa Occidental de la Península de Baja California hasta las Islas Revillagigedo. Esta distribución podría estar asociada con el patrón de circulación regional de las corrientes oceánicas (Boyd, 1960).

El segundo organismo en orden de importancia para el dorado, fue el calamar *D. gigas* el cual fue el más importante en la primavera y el verano, el cuarto lugar en el otoño, y durante el invierno no se registró, su presencia en el espectro trófico, así como en las variaciones estacionales, apoya lo antes mencionado, respecto a su abundancia en la costa Occidental de California y en el Golfo de California.

11.3 INTERRELACIONES TROFICAS

Uno de los aspectos **más relevantes** que se derivan **del estudio** trófico de una especie es la de establecer al menos de manera general las interrelaciones que esta tiene con respecto a sus presas y de manera más particular con aquellas que ingieren presas similares, por ello, al comparar el **espéctro** trófico del dorado con los componentes alimentarios de otros peces pelágicos que concurren a la zona donde se llevó a cabo el presente estudio, como es el realizado por Galván (1989) con atún aleta amarilla ***Thunnus albacares***, en el Océano Pacífico Oriental Mexicano, puede observarse que la cantidad de presas que integran los dos espéctros es similar, pudiendo compararse la voracidad de las dos especies, sin embargo, se debe considerar, que la extensión de las áreas estudiadas por el autor antes mencionado, abarcó todo el Pacífico Mexicano, en tanto que, para efectos del presente estudio con dorado, **solo se** colectó en Bahía de La Paz y Cabo San Lucas, resultando desigual el área de muestreo y por lo tanto también el acceso a las presas por el depredador, observandose que los dos espéctros tróficos coinciden en 14 presas. Al analizar de manera puntual las zonas del Pacífico Oriental Mexicano en las que coinciden ambos trabajos, se observó que prácticamente coinciden en las principales presas en sus espéctros tróficos. De las 37 presas registradas para el atún aleta amarilla en las regiones de la boca del Golfo de California y la costa occidental de Baja

California Sur, destacan por su importancia las siguientes: *P. planipes*, *D. gigas*, *Auxis spp.*, *S. japonicus*, *Argonauta spp.*, *Portunus xantusii* y *Squilla spp.*, las cuales también son presas de dorado en el área de Cabo San Lucas.

Otro trabajo de alimentación de peces pelágicos que es tomado como marco de referencia del componente alimentario del dorado, es el realizado por Abitia (1992), en Cabo San Lucas, con marlin rayado *Tetrapturus audax* y marlin azul *Makaira mazara*, en el cual, se abordan los aspectos alimentarios y bioenergéticos de ambas especies. Al comparar los componentes alimentarios del dorado con los de estas dos especies puede observarse que se hace más patente la voracidad y poca capacidad discriminadora de *C. hippurus* por su alimento, al no presentar un patron preferencial definido, en tanto que el marlin rayado presenta un espéctro trófico compuesto por 32 especies presa, de los cuales 15 se encuentran en el espéctro trófico del dorado, respecto al marlin azul, este también presenta un patron preferencial definido, el cual esta integrado por 18 especies presa, de las cuales 12 también son consumidas por *C. hippurus*, la diferencia entre las tres especies, acerca del número de presas, enfatiza la capacidad depredadora del dorado y su poca capacidad de discriminación por el alimento, poniendo de manifiesto que aunque existe competencia entre las diferentes especies de peces pelágicos, no es una competencia por un mismo espacio en la cadena trófica, ya que cada especie de las estudiadas en la zona presenta una conducta alimenticia, que puede ser definida, sobre algunos grupos de organismos presas, en específico, o no definida

incurriendo para alimentarse en diversos **habitats** y niveles de la secuencia trófica, como es el caso del dorado motivo del presente estudio.

Respecto a la ubicación del dorado en una secuencia trófica, este ha sido considerado como el nivel **máximo** de los depredadores pelágicos, tal como lo menciona Kojima en 1961, quien argumenta que debido a voracidad este puede ser **facilmente** capturado con señuelos flotantes contruidos con bambú, alrededor de los cuales los dorados giran en busca de alimento o presas que se acerquen a estas balsas flotantes, en ese sentido, al caracterizar al dorado y a sus presas en base a su ubicación en la secuencia trófica y de acuerdo a la clasificación de los peces en general, que hace Nikolski (1963), el dorado queda caracterizado como un consumidor terciario, el cual se alimenta de consumidores primarios, secundarios y de su misma prole. En los peces en general, esta clasificación se representa por: peces filtradores o planctófagos, representados en este caso en particular, por los miembros de las familias exocoetidae, hemirhamphidae y peces juveniles, que en este estadio son filtradores transitorios, siendo un ejemplo *D. muroandsi*, *B. polylepis*, *C. maculatus*, *C. hippos* y *D. macrosoma*. los consumidores secundarios, que en este caso los representarían el calamar *D. gigas*, *N. ductor*, *M. dentatus*, *Lagocephalus spp.*, y *S. suborbitalis*. los consumidores terciarios **estan** representados por peces pelágicos, con una gran capacidad depredadora, que en este caso en particular los representarían *A. solandri*, *Auxis spp.*, *U. secunda*, *C. vinctus*, *H. leucurus* y el propio *C. hippurus*, que

también fue consumido por el mismo dorado.

En términos generales se puede decir que *C. hippurus* incurre en la mayoría de los niveles de la secuencia trófica para alimentarse, lo cual se ve reflejado en su variado **espéctro** trófico.

11.4 SELECCION DE LAS PRESAS CON BASE A LA TALLA DEL DORADO

Los 707 dorados capturados, en las dos áreas de estudio se agruparon en 14 clases de talla, con el objeto de observar si existe relación entre el **tamaño** del dorado y sus presas, las cuales fueron denominadas de la siguiente manera: 1 = peces, 2 = cefalópodos y 3 = crustáceos. Al analizar cada una de estas clases de talla no se observó una tendencia o patrón preferencial por algún grupo específico, siendo necesario realizar un análisis más detallado acerca de lo que consumieron los dorados en general, para lo cual los dorados fueron agrupados tomando como base su frecuencia de tallas, observándose que de acuerdo a estas, el 8 % de los ejemplares median menos de 700 mm de longitud furcal, el 80 % presentaban tallas entre 700 mm y 1,100 mm y el 12 % median más de 1,100 mm. Al analizar los componentes alimentarios de cada una de estas **categorías**, se observó una relación entre el tamaño de los dorados y la proporción de presas consumidas, de tal modo que de los ejemplares de talla mayor a 1,100 mm, el 50 % consumió sólo peces, el 22 % sólo cefalópodos, el 14 % peces y cefalópodos, el 7 % peces y crustáceos y el 7 % cefalópodos y crustáceos, lo cual

indica que en esta talla los dorados consumen más peces que cefalópodos o crustáceos. Los ejemplares medianos con tallas entre 700 y 1,100 mm consumen peces en un 48 %, peces, cefalópodos y crustáceos el 24 %, peces, cefalópodos 13 %, cefalópodos 6 %, peces y crustáceos el 6 % y el 3 % restante, cefalópodos y crustáceos. Los ejemplares menores a 700 mm, consumieron solo el 33 % peces, otro 33 % peces y cefalópodos y el restante 33 % cefalópodos y crustáceos, observándose una tendencia marcada en la disminución del consumo de peces y al incremento en el consumo de cefalópodos y crustáceos. Resultados similares encontró Mannoich (1983), en la costa sureste de Estados Unidos y el Golfo de México, al agrupar a 2632 dorados en ocho diferentes clases de talla, con intervalo de 200 mm, observando que los peces fueron más frecuentes como grupo, constituyendo el 100 % en el espectro trófico de los dorados con tallas mayores a 1,100 mm de longitud furcal, en dorados con talla de 700 mm a 1,100 mm, los peces representaron el 84 %, el resto fueron invertebrados, presentándose también una tendencia a la disminución del consumo de peces conforme disminuye la talla de *C. hippurus*, coincidiendo en ese sentido con lo observado en el presente estudio. Rose y Hassler (1974) publican un estudio de alimentación de dorado capturado en Cabo Hatteras, Carolina del Norte, encontrando una relación no muy clara, entre los dorados pequeños y sus presas, que en su mayoría fueron invertebrados, mientras que los dorados de tallas mayores consumen peces de las familias Exocoetidae y Scombridae, lo cual coincide con lo observado en el presente estudio, ya que

estas dos familias también representaron **porcentajes altos de** importancia relativa en el **espéctro** trófico **general**. Es **importante** mencionar que los porcentajes altos de peces en los estómagos de dorados de tallas mayores podría deberse al hecho de que estos organismos nadan a mayor velocidad y pueden tener acceso a un mayor número de presas de movimiento lento o rápido, ya sean juveniles o adultos y de cualquier habitat. Este hecho podría sustentarse si se toma en cuenta que en los estómagos de dorados con tallas mayores a 1,100 mm se encontraron peces adultos y juveniles, cefalópodos de diferentes tamaños y crustáceos, con tallas que van de 10 a 400 mm de longitud total. Es importante mencionar que un gran porcentaje de los peces consumidos por todas las tallas de dorados eran organismos juveniles; algunos de estos fueron el pez vela *Istiophorus platypterus*, el boca de algodón *Uraspis secunda*, dorado *Coryphaena hippurus*, pez corneta *Fistularia commersonii*, agujón *Strongylura exilis* y el pez aguja *Gempylus serpens*, cabe **mencionar que estas especies no habian** sido registrados en estadio juvenil en las áreas de estudio, por lo cual, el dorado, así como otros peces pelágicos pueden ser considerados como muestreadores naturales, (Galván, 1989).

12. CONCLUSIONES

La composición del espéctro trófico del dorado *Coryphaena hippurus*, de Bahía de La Paz y Cabo San Lucas está integrado por peces (78 %), cefalópodos (16 %) y crustáceos (6), de manera similar a otras regiones del mundo, presentándose variaciones sólo en el nivel específico de la presa.

La composición específica del contenido estomacal de dorado está integrado por 53 presas, destacando, en el área de Bahía de La Paz: el calamar *Dosidicus gigas* y el carangido *Decapterus muroandsi*, En Cabo San Lucas las especies dominantes fueron: *Balistes polylepis*, *Canthidermis maculatus*, la langostilla *Pleuroncodes planipes* y el calamar *Dosidicus gigas*.

El dorado es un depredador generalista, ya que se alimenta de organismos de los distintos niveles tróficos conocidos como filtradores, consumidores secundarios y consumidores terciarios, de los habitats epipelágico, mesopelágico y bentónico.

La diversidad de presas de los que se alimenta el dorado *C. hippurus*, está constituido por 53 especies, es propiciado por la variedad de ambientes a los que incurre esta especie, así como a las condiciones oceanográficas de Cabo San Lucas y a la calma relativa de Bahía de La Paz.

Se observó una relación entre el tamaño del dorado y el consumo de peces, del tal manera que a mayor tamaño del dorado mayor es el consumo de peces, en proporción los invertebrados fueron más consumidos por los dorados de tallas menores.

13. SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

Es recomendable continuar los estudios de alimentación de dorado, con el objeto de uniformizar el conocimiento sobre aspectos tróficos de esta especie, en las áreas donde se realizó el presente estudio.

A pesar de que los dorados *Coryphaena hippurus* son parte importante de la pesca deportiva y que actualmente son abundantes en diversas áreas de México, no se cuenta con suficiente información de este recurso, que permitan recomendar su pesquería; por tal motivo es importante que se continúe estudiando esta especie, tanto nivel biológico como pesquero.

ES importante se valore la utilización del presente trabajo, con la finalidad de fomentar, a partir de la caracterización del espectro trófico, otras líneas de investigación como la bioenergética y fisiología del desarrollo, con el objeto de fomentar su confinamiento bajo condiciones controladas y cultivo en extenso, ya que esta especie ha demostrado ser un depredador generalista, por lo cual, teóricamente puede ser alimentado con una gran variedad de alimentos.

Es recomendable la realización de análisis bromatológicos de las presas de dorado, con el objeto de elaborar dietas a base de alimetros balanceados, que permitieran confinar y cultivar a esta especie, la cual es apreciada comercialmente, al igual que otras especies de peces pelágicos que han demostrado ser especies potencialmente cultivables.

14. BIBLIOGRAFIA

- ABITIA, C.A.L. 1992., Espectro trófico energético del marlin rayado *Tetrapturus audax* y marlin azul *Makaira mazara* de la zona de Cabo San Lucas. B.C.S. México. Tesis de Maestría CICIMAR-IPN. 76 p.
- ALVAREZ, B.S., 1983. Gulf of California. En: Ecosystems of the World. Vol. 26, Estuaries and Enclosed Seas. B.H. Ketchum(Eds.). Elsevier Publishing Co., New York. 427-449.
- ALVERSON, F., 1963. The food of yellowfin and skipjack tunas in the eastern tropical Pacific Ocean. Inter-Am. Trop. Comm. Bull., 7(5): 295-396.
- BEARDSLEY, G.L., 1964. Contribution to the biology of the dolphinfish, *Coryphaena hippurus* in the Straits of Florida. M.S. Thesis, Univ. Miami, Miami, Fla., 79p.
- BEEBE, W y TEE VAN. 1941. Fishes from the tropical Eastern Pacific (from Cedros island, South to the Galapagos islands and Northern Peru). Part 2. Sharks. Zoologica, 26(2): 93-122.
- BERDEGUE, A. J. 1956. Peces de la Costa Noroccidental de México. Dir. Gral. de Pesca e Industrias conexas. Secret. de Mar., México. 345 p.
- BERRY, F.H., y H.C.PERKINS , 1966. Survey of pelagic fishes of the California current area. U.S. Fish Wildl. Serv., Fish. Bull. 65: 625-682.
- BERRY, F.H. y W.J. BALDWIN, 1966. Triggerfishes (Balistidae) of the Eastern Pacific. Pro. Calif. Acad. Sci. Ser. 4, 34(9): 427-474.
- BLACKBURN, M., 1969. Conditions related to upwellings which determine distribution of tropical tunas off western Baja California. Fish. Bull. 68(1): 147-176.

- BLUNT, C. E., Jr 1960. Observations on the food habits of longline caught bigeye and yellowfin tunas from the tropical eastern Pacific 1955-1956. Calif. Fish and Game, 46(1): 69-80.
- BOYD, C. M., 1960. The larval stages of *Pleuroncodes planipes* Stimpson. Biol. Bull., 118: 17-30.
- BRIGGS, J.C., 1960. Fishes of worldwide (circuntropical) distribution. Copeia 1960. (2): 171-180.
- BRUSCA, R.C., 1980 Common intertidal invertebrates of the Gulf of California. University of Arizona press. (2nd.Ed.) 513p.
- CAILLIET, M.G., M.S.LOVE Y A.W. EBELING, 1986. Fishes. A field and laboratory manual on their structure identificación and natural history, 194 p.
- CASTRO-AGUIRRE J.L. 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran las aguas continentales de México, con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Dir. gral. Inst. Nal. Pesca. Dpto. de Pesca, México, serie científica, 19: 298.
- CLARKE, M.R., 1962. The identification of cephalopod "beaks" and the relationship between beak size and total body weight. Bull. Brith. Mus. Nat. Hist., 8(10): 421-480.
- CLEMENS, H. B. 1957. Fishes collected in the Tropical Eastern Pacific. Calif. Fish and Game 43: 299-307.
- CLOTHIER, C.R., 1950. A key to some southern California fishes based on vertebral characters. Calif. Dep. Fish and Game, Fish. Bull., 79, 83p.
- COLLETTE, B.B., 1988. HalfBeaks, Family Hemiramphidae. National Museum of Natural History. Washington, D.C. USA. 18p.
- ERDMAN, D. S. 1956. Recent fish records from Puerto Rico. Bull. Mar. Sci. Gulf Caribb. 6: 315-349.

ESCHMEYER, W.N., E.S HERALD y H. HAMMAN. 1983. Pacific Coast Fishes, Houghton, Mifflin Company, Boston, E.U. 367p.

FAO. 1977. Species identification sheets. Coryphaenidae.

GALVAN, M.F., 1989. Composición y análisis de la dieta del atún aleta amarilla *Thunnus albacares*. en el Océano Pacifico Mexicano Durante el período 1984-1985. Tesis de Grado. CICIMAR-IPN. México.

GARTH, J. S. y STEPHENSON, 1966. Brachyura of the Pacific coast of America. Brachyrhyncha: Portunidae. Allan Hancock Mon. Marine Biology, 1, 154 p.

GIBBS, R.H y B.B. COLLETTE, 1959. On the identification, distribution and biology of the dolphins, *Coryphaena hippurus* and *C. equiselis*. Gulf. Caribb. Bull. Mar. Sci. 9 (2) : 117-152.

HIDA, T.S. 1973. Food of tunas and dolphins (Pisces: Scombridae and Coryphaenidae) with emphasis on the distribution and biology of their prey *Stolephorus buccaneeri* (Engraulidae). Fish. Bull., U.S. 71: 135-143.

IVERSON, L.K. y L. PINKAS, 1971. A pictorial guide to beak of certain eastern Pacific cephalopods. Calif. Div. Fish and Game, Fish. Bull., 152: 83-105.

JORDAN D. S y B.W EVERMANN., 1898 . The fishes of north and middle America. Bull. US. Nat. Mus., 47(3) : 2196 p.

JORGENSEN, S.C y G. L. MILLER., 1973. Meristic characters of some marine fishes of the Western Atlantic Ocean. Fish. Bull., 71(1) : 301-312.

JUHL, R., 1955. Notes on the feeding habits on subsurface yellowfin and bigeye tunas of the eastern tropical pacific ocean. Calif. fish. and Game, 41(1) : 99-101.

- KOJIMA, S., 1961. Studies of dolphin fishing conditions in the western Sea of Japan-III. On the stomach contents of dolphins. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. 27: 625-629.
- 1966 c. Studies on fishing conditions of the dolphin *Coryphaena hippurus* L. in the western region of the Japan Sea-VIII. Comparison of juvenile fish fauna in the sea and in contents of dolphin, Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish..29: 507-513.
- LAGLER, K.F., 1952. Freshwater fishery biology. Wn.C. Brown company Dubuque, Iowa. 214 p.
- MANOOCH, C.S., D.L. MASON, y R.S. NELSON, 1983. Food and gastrointestinal parasites of dolphin *Coryphaena hippurus*, collected along the southeastern and Gulf coasts of the United States. NOAA. NMSF, 124: 1511-1525.
- MEEK, S.E. y S.F. HILDEBRAND, 1923-1928. The Marine Fishes of Panama. Field. Mus. Nat. Hist., (Zool.), 15. Parts 1, 2, y 3, 917p.
- MILLER, D.J. y R. N. LEA., 1972. Guide to the coastal marine fishes of California. Calif. Dep. Fish and Game, Fish Bull., 157, 249p.
- MONOD, T., 1968. Le complexe urophore des poissons teleosteens. *Memories de L'Intitute Fundamental D' Affrique Noire.*, 81, 705p.
- MORROW. J. E. 1954. Data on dolphin, yellowfin tuna and little Tuna from East Africa. *Copeia* 1954 (1) : 14-16.
- NIKOLSKI, G.V., 1963. The Ecology of fishes, Academic press. 352p.
- CIB 1992. Boletín de temperaturas mensuales en la región sur de la Península de Baja California. 70p
- PARIN, N.V., 1961. The bases for the classification of the flying fishes (families Oxyporhamphidae and Exocoetidae), U.S. Nat. Mus., NMFS., Translation 67, 104p.

- PINKAS, L., M.S. OLIPHANT y L.K. IVERSON., 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters, Calif. Dep. Fish and Game, Fish. Bull., 152, 105 p.
- POTTHOFF. T. 1971. Observaciones on two species of dolphin (*Coryphaena*) from the tropical mid-atlantic. Fishery bulletin, 69 (4): 877-880.
- RODEN, G.J. 1958. Oceanografic and Meteorological asped of the Gulf of California. Pac. Sci., 12 (1) 21-45.
- RODEN, G.H. y G.W. GROVES, 1959. Recent oceanographic investigations in the Gulf of California, J. Mar. Res., 18: 10-35.
- RONQUILLO, I. A. 1953. Food habits of tunas and dolphins based upon the examination of their stomach contents. Philipp. J.Fish. 2: 71-83.
- ROPER, C. F. E., R.E. YOUNG, 1975. Vertical distribution of pelagic Cephalopods. Smithson. contr. Zool., 209, 51p.
- ROPER, C.F.E., M.J. SWEENEY y C.E. NAVEN, 1984. FAO Species catalogue vol. 3, Cephalopods of the world an annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries. FAO Fish Synop., 125(3), 277p.
- ROSE, C.D. y W.W. HASSLER. 1974. Food habits and sex ratios of dolphin *Coryphaena hippurus* captured in the Western Atlantic Ocean off Hatteras, North Carolina. Trans. A m . Fish. Soc. 103: 94-100.
- ROTHSCHILD, B.J., 1964. Observations on dolphins (*Coryphaena spp*) in the Central Pacific Ocean. Copeia 1964 (2): 445-447.
- SAUCEDO B.J.C. 1990. Aspectos de la alimentación del dorado *Coryphaena hippurus*, frente a las costas de Sinaloa. memorias del VII Congreso de Oceanografía. Mazatlán Sinaloa. México 1990.

- SCHAEFER, K. M.,** 1984. Swimming performance, body temperatures and gastric evacuation times of the black skipjack, *Euthynnus lineatus*, Copeia, (4): 1000-1005.
- SHCHERBACHEV, YU.N.** 1973. The biology and distribution of the dolphins (pisces Coryphaenidae). Transl. In J. Ichthyol. **13**: 182-191.
- SMITH-VANIZ** (manuscrito). 1989. Claves para identificación de peces. Familia carangidae. FAO.
- SZIPER, J.P., BOURKE, R. Y CONQUEST, L. D.** 1985. Growth of juvenile dolphin fish *C. hippurus* on test diets differing in fresh and prepared components. J. World Maricult. Soc., **15**, 219,
- STRASBURG, D.W., J.C. MARR,** 1961. Banded color phases of two pelagic fishes, *Coryphaena hippurus* and *Katsuwonus pelamis*. Copeia, (2). 1961.
- TESTER, A.L y E.L. NAKAMURA,** 1957. Catch rate, size, sex and food of tunas and other pelagic fishes taken by trolling off Oahu, Hawaii, 1951-55. U.S. Fish Wildl. Serv., Spec. Sci. Rep. Fish. 250, 25p.
- THOMSON, D.A., L.T. FINDLEY y A.N. KERSTITCH.,** 1979. Reef fishes of the sea of Cortez. John Wiley and Sons, New York, 302 p.
- TIBBO, S.N,** 1962. New records for occurrence of the white-tip shark, *Pterolamis longimanus*, (Poey), and the dolphin *Coryphaena hippurus*, L., in the northwest Atlantic. J. Fish. Res. Board Can. 19: 517-518
- TYLER, J.C.,** 1980. Osteology, phylogeny, and higher classification of the fishes of the order Plectognathi (Tetraodontiformes). NOAA Tech. Rep. NMFS Circ. 434, 422 p.
- WALKER, B.W.** 1960. The distribution and affinities of the marine fish fauna of the Gulf of California. Syst. Zool, 9(3-4); 123-133.

- WOLFF, G. A.** 1982. A beak Key for eighth Eastern Tropical Pacific Cephalopods species with ralationships betwen their beak dimensions and size. Fishery Bulletin, vol. 80 (2): 14p.
- WOLFF, G. A.** 1984. Identification and estimation of size from the beaks of 18 species of Cephalopods from the Pacific Ocean. NOAA Technical Report. NMFS. 17: 41p.

ANEXO

Anexo. Listado sistemático de los organismos-presa encontrados en los estómagos de dorado. De acuerdo a Nelson (1984) para peces; Wolff (1982-1984) para moluscos cefalópodos y Brusca (1980) para crustáceos.

VERTEBRADOS

PECES

| | |
|----------|----------------------------------|
| Orden | Clupeiformes |
| Suborden | Clupeoidei |
| Familia | Clupeidae |
| | <i>Sardinops caerulea</i> |
| Orden | Batrachoidiformes |
| suborden | Haplodoci |
| Familia | Batrachoididae |
| | <i>Porichthys myriaster</i> |
| Orden | Atheriniformes |
| Suborden | Exocoetoidei |
| Familia | Belonidae |
| | <i>Strongylura exilis</i> |
| Familia | Exocoetidae |
| | <i>Cypselurus callopterus</i> |
| | <i>Cypselurus californicus</i> |
| | <i>Cheilopogon papilio</i> |
| | <i>Cheilopogon pinnatibarbus</i> |
| | <i>Cheilopogon furcatus</i> |
| | <i>Exocoetus monocirrhus</i> |
| | <i>Hirundichthys marginatus</i> |
| | <i>Hirundichthys rondeletii</i> |
| Familia | Hemirhamphidae |
| | <i>Oxyporhamphus micropterus</i> |
| | <i>Hemirhamphus saltator</i> |
| | <i>Euleptorhamphus viridis</i> |
| Orden | Beryciformes |
| Suborden | Berycoidei |
| Familia | Holocentridae |
| | <i>Sargocentron suborbitalis</i> |
| | <i>Myripristis leiognathos</i> |
| Orden | Gasterosteiformes |
| Suborden | Aulostomoidei |
| Familia | Fistulariidae |
| | <i>Fistularia commersonii</i> |

CENTRO INTERMUNICIPAL DE BIODIVERSIDAD DE
 TAPACHULA, QUERÉTARO
 BIODIVERSIDAD DE TAPACHULA
 I. E. N.
 DONATIVO

INVERTEBRADOS

MOLUSCOS

Orden Teuthoidea
Familia Ommastrephidae
 Dosidicus gigas
Orden Octopoda
Familia Argonautidae
 Argonauta spp.

CRUSTACEOS

Orden Decapoda
Familia Galatheidae
 Pleuroncodes planipes
Familia Grapsidae (cangrejos no identificados)
Familia Portunidae
 Portunus xanthusii

Orden Stomatopoda
Familia Squillidae
 Squilla spp.
Misidaceos (no identificados)

- Familia Syngnathidae
Hippocampus ingens
- Orden Perciformes
Suborden Percoidei
- Familia Scombridae
Auxis spp.
Scomber japonicus
Acanthocybium solandri
- Familia Gempylidae
Gempylus serpens
- Familia Istiophoridae
Istiophorus platypterus
- Familia Coryphaenidae
Coryphaena hippurus
- Familia Carangidae
Uraspis secunda
Decapterus muroansii
Decapterus macrosoma
Selar crumenophtalmus
Naucrates ductor
Hemicarax leucurus
Caranx vinctus
Caranx caballus
Caranx hippos
- Familia Priacanthidae
Pseudopriacanthus serrula
- Familia Mullidae
Mulloidichthys dentatus
- Familia Chaetodontidae
Heniochus nigrirostris
Chaetodon humeralis
- Familia Echeneididae
Remora brachyptera
- Orden Tetraodontiformes
Suborden Balistoidei
- Familia Balistidae
Balistes polylepis
Canthidermis maculatus
Xantichthys mento
Pseudobalistes naufragium
Lagocephalus spp.
- Familia Ostraciidae
Ostracion meleagris
- Soborden Tetraodontoidei
- Familia Diodontidae
Diodon holocanthus
Diodon histrix