

**Autorización para Publicar en un E-Repositorio de Acceso Abierto**

Apellido y nombres: **GARCIA, Sebastián**

DNI:

Correo electrónico: **patabio@gmail.com**

AUTORIZO por la presente a la Biblioteca y Servicio de Documentación INIDEP a publicar en texto completo el trabajo final de **Tesis/Monografía/Informe** de mi autoría que se detalla, permitiendo la consulta de la misma por Internet, así como la entrega por Biblioteca de copias unitarios a los usuarios que lo soliciten con fines de investigación y estudio.

Título del trabajo: **“Ecología trófica de la pescadilla de red, Cynoscion guatucupa (Pisces: Sciaenidae), en agua del Atlántico sudoccidental”**

Año: **2007**

Título y/o grado que opta: **Tesis (licenciatura).**

Cátedra:

Facultad: **Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.**

Firma:



Sebastián García

Fecha:

30/06/2010

ASFA AN: 9317791

OceanDocs:

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

**TESIS DE GRADO**

**LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**Ecología trófica de la pescadilla de red,  
*Cynoscion guatucupa*, en el sector costero  
argentino – uruguayo (34°- 41° LS)**

*por*

***Sebastián García***

**Director: Dr. Ricardo G. Perrotta**

**Subdirectora: Lic. Noemí Marí**

**2007**

**Autorización para Publicar en un E-Repositorio de Acceso Abierto**

Apellido y nombres: **GARCIA, Sebastián**

DNI:

Correo electrónico: **patabio@gmail.com**

AUTORIZO por la presente a la Biblioteca y Servicio de Documentación INIDEP a publicar en texto completo el trabajo final de **Tesis/Monografía/Informe** de mi autoría que se detalla, permitiendo la consulta de la misma por Internet, así como la entrega por Biblioteca de copias unitarios a los usuarios que lo soliciten con fines de investigación y estudio.

Título del trabajo: **"Ecología trófica de la pescadilla de red, Cynoscion guatucupa (Pisces: Sciaenidae), en agua del Atlántico sudoccidental"**

Año: **2007**

Título y/o grado que opta: **Tesis (licenciatura).**

Cátedra:

Facultad: **Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.**

Firma:

  
García Sebastián

Fecha:

30/06/2010

ASFA AN: 9317791

OceanDocs:

# ÍNDICE

<b>Resumen</b>	2
<b>Introducción</b>	4
<b>Objetivos</b>	7
<b>Materiales y Métodos</b>	8
Determinación del espectro trófico	10
Análisis comparativos	12
<b>Resultados</b>	14
1 - Distribución y dispersión geográfica de tallas	15
2 - Determinación del espectro trófico	16
3 - Análisis comparativos	19
3.1 - Variaciones latitudinales en la dieta	19
3.1.1 - Variaciones ontogénicas en la dieta	20
3.2 - Variaciones de la dieta entre sexos	24
3.3 - Variaciones estacionales en la dieta	26
<b>Discusión</b>	29
<b>Conclusión</b>	32
<b>Bibliografía</b>	34
<b>Agradecimientos</b>	40

## Resumen

Se determinó el espectro trófico específico de *Cynoscion guatucupa* (pescadilla de red), mediante el análisis de contenido estomacal de ejemplares provenientes del litoral bonaerense (38° 30'LS - 41° 30'LS), abarcando Zona Común de Pesca Argentino – Uruguaya (ZCPAU) y el área de “El Rincón”, desde la costa hasta los 50 metros de profundidad. Se analizaron 3323 ejemplares provenientes de campañas de investigación realizadas por el INIDEP y muestreos de desembarque de la flota comercial, efectuados durante 2004 y 2005.

En los contenidos estomacales, fueron identificados 39 ítems presa, correspondientes a 4 Phyla. Se determinó el espectro trófico utilizando el Índice de Abundancia Relativa (IRI), resultando los peces, el alimento más importante (72,53 %IRI) en la dieta de la pescadilla, secundado por crustáceos (27,44 %IRI); con valores menores se encontraron también poliquetos y moluscos (0,2 %IRI). Los peces pelágicos tuvieron la mayor contribución a la dieta de la pescadilla, siendo *Engraulis anchoíta* (75,02 %IRI) la presa dominante, a lo largo de todo el ciclo anual y para ambas zonas de estudio, encontrándose como única excepción la zona sur en la época invernal. Otros peces identificados fueron, el surel (*Trachurus lathami*, 2,56 %IRI) y la anchoa (*Anchoa marinii*, 0,56 %IRI). Dentro de los crustáceos, *Peisos petrunkevitchi* (11,75 %IRI) fue el de mayor importancia y en segundo término se encontraron camarón (*Artemesia longinaris*, 0,81%IRI) y langostino (*Pleoticus muelleri*, 0,51 %IRI). No se hallaron diferencias entre sexos en el análisis de la dieta.

La estrategia alimentaria fue la de un predador especialista en peces pelágicos. El nivel trófico de la pescadilla (4,01) resultó el de un consumidor terciario. Se hallaron diferencias altamente significativas (ANOSIM) al comparar la dieta entre los ejemplares de ambas zonas de estudio, en la zona Norte los peces tuvieron la mayor contribución a la dieta, mientras que en la zona Sur, estos valores estuvieron equitativamente repartidos entre peces y crustáceos. El ítem peces fue el que más contribuyó a la disimilaridad (SIMP) entre zonas. En la ZCPAU se observó un mayor grado de ictiofagia con respecto a la zona Sur, que tuvo una dieta carcinófaga en los ejemplares juveniles e ictiófaga en los ejemplares adultos. La amplitud de nicho trófico (Levins) fue acotada en el sector Norte y amplia en el

sector Sur, manteniéndose esta diferencia latitudinal al discriminar también los valores entre sexos y tallas. Se constató la existencia de solapamiento en la dieta (Morisita y Schöener) entre todos los grupos de tallas para la zona Norte, en tanto que en la zona Sur, no hubo superposición entre los grupos de tallas menores y las mayores.

**Palabras claves:** *Cynoscion guatucupa*, dieta, nivel trófico, comparación latitudinal, estrategia alimentaria, amplitud de nicho, solapamiento.

# Introducción

La pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*) pertenece al grupo de los esciénidos, los cuales constituyen una importante Familia del Orden Perciformes en la que se agrupan peces principalmente costeros de mares cálidos y templados. Presentan amplias distribuciones e importantes valores de abundancia, adquiriendo un papel importante dentro de los ecosistemas pesqueros (Vazzoler, 1975), en los que algunas especies tienen además gran relevancia comercial (Cerviño & Gibbons, 1985),

La pescadilla, explotada desde 1936, es una de las especies de mayor importancia para la pesquería costera de Argentina, ocupando actualmente una posición comercial relevante. Sus capturas fueron escasas hasta la década del '70 mostrando posteriormente un fuerte incremento, llegando en el año 1997 a un total de 24130 t, disminuyendo posteriormente a 6.590 t en el año 2003 (Carozza, 2004).

La distribución geográfica de la pescadilla de red se extiende desde los 22° S en las costas de Río de Janeiro, hasta los 43° S en las costas de Chubut (Cousseau & Perrota, 1998). Es un pez demersal que habita áreas costeras y de plataforma, en aguas de salinidades no inferiores a 18 UPS y rangos de temperaturas entre 13,1° C y 20,8° C (Ruarte et al., 2004). Existen dos áreas de alta concentración de individuos de esta especie, la primera sobre la costa Uruguaya en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (ZCPAU) (34°- 38° LS), y la segunda, al sur de la provincia de Buenos Aires, en el área denominada El Rincón (38°- 41° LS).

El sector costero dentro de la ZCPAU, es una de las regiones más planas de la plataforma continental argentina, con una pendiente suave y profundidades medias de 80 m (Lonardi & Ewong, 1971). Está caracterizada por la presencia del estuario del Río de la Plata, que constituye la segunda cuenca de drenaje de Sudamérica, por su volumen de descarga (Urien, 1972; Framiñan & Brown, 1996; Guerrero et al., 1997). Los valores de salinidad hallados al norte de 38° S (inferiores a 33 UPS) se encuentran fuertemente influenciados por la presencia de aguas diluidas, debidas al aporte del Río de la Plata, pudiendo alcanzar en otoño-invierno valores cercanos a 26 UPS.

En la ZCPAU *C. guatucupa* ha constituido parte de los grupos ícticos demersal – costero y costero ( Prenski & Sánchez, 1988), como así mismo se la considera especie diagnóstica de la ictiofauna del área de la plataforma interna cuyas características principales son: Profundidad media entre 13.4 m y 20.3m, salinidad de fondo media entre 31.67 ups y 32.79 ups, y rango de temperatura media entre 13.6 °C y 17.12 °C (Jaureguizar *et al.*, 2004).

Entre las latitudes de 38° S y 39° S, la plataforma presenta un estrechamiento que divide dos áreas independientes con profundidades menores a 50 m y con características oceanográficas distintas. Al sur de este estrechamiento, entre los 38° 30' LS y 41° 30'LS se encuentra el área denominada “El rincón”, que también es definido como un ambiente estuarial, que recibe aportes continentales de los ríos Negro y Colorado, mientras que en su zona externa está influenciada por aguas del sur que ingresan por advección desde el Golfo San Matías con valores máximos de salinidad. La interacción entre las descargas fluviales y el mar adyacente genera un sistema frontal que se extiende paralelo a la línea de costa, desde la boca del Río Negro hacia Bahía Blanca, debido al contraste de salinidad entre las aguas aportadas por los ríos Negro y Colorado y las aguas de plataforma (Guerrero & Piola, 1997; Guerrero, 1998).

La pescadilla común es un pez longevo y de crecimiento lento, cuyas edades máximas exhibieron distintos valores para las dos áreas antes mencionadas, siendo de 20 años para Rincón y 23 años para ZCPAU. (Cerviño & Gibbons, 1985; Cioffi, 1992; López Cazorla, 1996; Ruarte *et al.*, 2000). La edad de primera madurez determinada en la costa bonaerense cercana a Mar del Plata fue de 4 años (Cassia, 1986), mientras que la talla de primera madurez fue de 31,6 cm para la ZCPAU y 32,3 cm para Rincón (Cordo, 1990).

Tiene un ciclo reproductivo prolongado, que va desde octubre hasta principios de abril, realizando múltiples desoves (Macchi, 1998) con un pico máximo en primavera y otro menor en el otoño (Cassia, 1986).

Como antecedentes del siguiente trabajo se encuentran los estudios realizados por Coscarón (1960), quien mencionó un carácter carcinófago entre los individuos de menor talla y uno ictiófago para los ejemplares adultos; Ciechowski & Ehrlich (1977) realizaron una descripción general de los hábitos alimentarios de juveniles de pescadilla común, en cercanías al puerto de Mar del Plata; Cordo (1990) definió a la pescadilla de red como un consumidor terciario y cuaternario,

con cierto grado de canibalismo y con variaciones estacionales en la dieta, mencionando además la tendencia ictiófaga de los individuos adultos. Estos estudios fueron realizados para el período otoño-primavera y en las mismas áreas de estudio que las utilizadas en el presente trabajo. Marí (1992), estableció que el ítem principal para todas las tallas y estaciones fue *Engraulis anchoíta*. López Cazorla (1996), realizó estudios con individuos provenientes de la zona del estuario de Bahía Blanca y encontró al grupo de los crustáceos constituyendo el ítem principal, tanto en individuos adultos como en juveniles; Martins (2000) estudió la alimentación de *C. guatucupa* entre los 31° y 34°S y encontró a *E. anchoíta* como ítem principal y a los peces en su conjunto, como ítem presa dominante.

Sardiña & Lopez Cazorla (2005<sup>a</sup>) constataron cambios ontogénicos de la dieta en individuos juveniles de pescadilla en la zona del estuario de Bahía blanca. El primero se observó al alcanzar un Lt cercano a los 4 cm, lo cual implicó un cambio en el tipo de presa, de demersal-pelágica (mysidáceos) a una demersal-bentónica (*Peisos petrunkevitchi*). El segundo cambio, al alcanzar un Lt de 8 cm, mostrando un aumento progresivo de la ictiofagia (*E. anchoíta*). Así mismo, para este grupo de talla, Sardiña & Lopez Cazorla (2005<sup>b</sup>) observaron, un fuerte consumo de *Peisos petrunkevitchi* en individuos juveniles de pescadilla provenientes de la zona del estuario de Bahía Blanca.

El estudio de las relaciones tróficas es fundamental para el entendimiento de las interacciones biológicas y el flujo energético en un ecosistema (Gulland, 1983; Pauly, 1984; Soares et al, 1992), aportando de manera integral, información biológica básica sobre la presencia y abundancia de ciertas especies presa (Galván et al. 1989), de vital importancia en estudios de predación, competencia y redes alimentarias (Amundsen et al., 1996). Así mismo, la alimentación en los peces puede variar de acuerdo a la localidad y época del año; y las variaciones en la dieta pueden estar relacionadas con la disponibilidad de alimento en un momento dado para evitar o minimizar la competencia entre especies y favorecer la coexistencia (Schoener, 1982).

La estructura y el funcionamiento de las tramas tróficas son actualmente tópicos de interés en la investigación pesquera, ya que éstas se modifican considerablemente por la explotación constante sobre los efectivos pesqueros. Por lo tanto, el conocimiento de los espectros tróficos específicos y las múltiples interrelaciones predador-presa en el ecosistema, constituirían un aporte de

información necesaria para lograr un manejo mas racional de los recursos pesqueros.

Por lo expuesto anteriormente, se plantean los siguientes objetivos:

### **Objetivo general**

I) Conocer la ecología trófica de la pescadilla común en la ZCPAU y El Rincón, por medio del análisis de los contenidos estomacales.

### **Objetivos particulares**

I) Describir cuali-cuantitativamente la dieta de la pescadilla.

II) Estudiar la importancia de las presas, estrategia de alimentación (generalista o especialista), la amplitud del nicho y el nivel trófico.

III) Comparar la alimentación entre sexos, durante la ontogenia, entre las diferentes zonas de captura y estaciones del año.

## Materiales y métodos

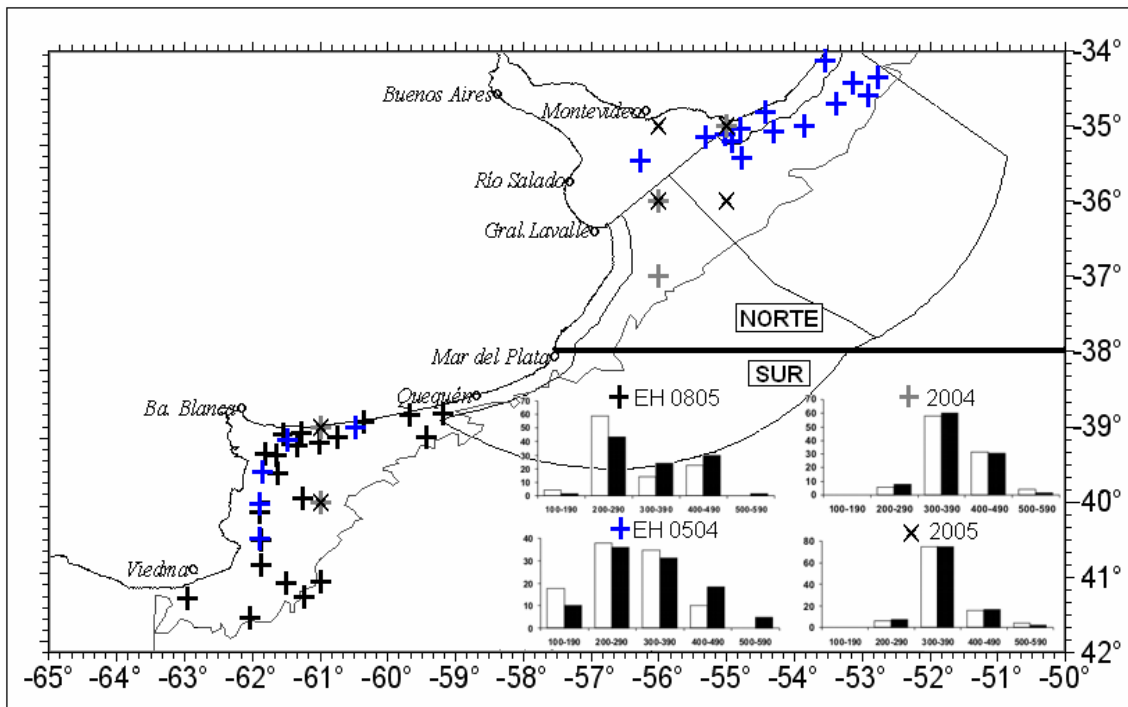
La composición de la dieta y hábitos alimentarios de *C. guatucupa* fueron determinados a través del análisis cuali-cuantitativo de los componentes alimentarios, para lo cual se examinaron 3323 ejemplares. Los estómagos provinieron de ejemplares que fueron capturados en diferentes campañas de investigación pesquera, efectuadas por el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), realizadas durante los años 2004 y 2005, en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (ZCPAU) y en el área denominada “El Rincón”, a bordo del Buque de investigación pesquera (B.I.P) “Dr. Eduardo L. Holmberg” (EH) (Figura 1). Así mismo, se contó con material proveniente de muestreos de desembarque realizados durante los mismos años y para las mismas áreas (Tabla 1). A los efectos de observar si existen variaciones en la dieta de la pescadilla, teniendo en cuenta que la ZCPAU y en el El Rincón son sistemas oceanográficos con características distintas, se dividió el área de estudio al norte y al sur del paralelo 38° LS (Figura 1)

**Tabla 1.** Lugar de procedencia, número de individuos muestreados (N°) y zona, estación y año de las muestras utilizadas.

Origen	N°	Zona	Estación	Año
campana EH0805	998	sur	Primavera	2005
campana EH0504	1150	norte/sur	Invierno	2004
desembarque	739	norte/sur	Anual	2005
desembarque	545	norte/sur	Anual	2004

Zona sur = “El Rincón”, zona norte = ZCPAU.

A bordo de los Bips del INIDEP, se tomaron muestras en los lances de pesca (19 lances en EH0504 y 23 en EH0805) y de cada individuo se consignó el largo total (Lt), peso (Pt), sexo, estadio y el grado de repleción estomacal. Así mismo, de cada ejemplar también fue removido el estómago, preparándose para su conservación en frío, para realizar su análisis en el laboratorio del programa “Pesquerías Demersales Costeras” en el INIDEP. Esta misma metodología de muestreo se implementó con material proveniente de desembarques de la pesca artesanal para los mismos años y zonas de captura.



**Figura 1.** Posición de los lances de pesca en los que se obtuvieron las muestras y distribución de la frecuencia de tallas, según su procedencia.

En el laboratorio, del contenido estomacal de cada individuo, fue identificado cada ítem presa hasta la menor categoría taxonómica posible, utilizando una lupa estereoscópica Wild M8, y material bibliográfico existente en el INIDEP. Así mismo, de cada ítem, se registró el número, el peso húmedo y la talla, cuando el estado de digestión lo permitió. Así mismo, los pesos de algunos ítems fueron reconstruidos, utilizando para ello de regresiones largo – peso. Finalmente, se identificaron los parásitos encontrados tanto dentro como en cercanías de la cavidad estomacal, registrándose también el número de los mismos.

Con el fin de realizar el análisis comparativo se agruparon los ítems presa en: Peces, Crustáceos, Moluscos y Poliquetos.

Además, los ejemplares fueron agrupados en 5 grupos de tallas (longitud total) utilizando intervalos empleados en trabajos preexistentes. Grupo I (100 –190 mm), II (200 –290 mm), III (300 –390 mm), IV (400 –490 mm) y V (500 –590 mm).

Se realizó una comparación de las distribuciones de tallas que presentaron los individuos provenientes de la zona Norte y los de la Sur, según el test de Kolmogorov–Smirnov (Zar, 1984).

## Determinación del espectro trófico

En base a los datos obtenidos de cada ítem alimento, se calculó su porcentaje en peso (%P<sub>i</sub>), en número (%N<sub>i</sub>) y frecuencia (%F<sub>i</sub>), para determinar el Índice de Importancia Relativo (IRI) de una presa i (Pinkas et al., 1971), definido como:

$$IRI_i = \% F_i \times (\% N_i + \% M_i)$$

donde:

%F<sub>i</sub> = porcentaje del número de estómagos en los cuales una presa determinada i fue encontrada con respecto al número total de estómagos con alimento.

%N<sub>i</sub> = porcentaje del número de individuos de la presa i en relación con el total de presas.

%P<sub>i</sub> = porcentaje del peso de una presa determinada i con respecto al peso total de todas las presas.

Que, expresado en porcentaje, sería:

$$\% IRI = 100 IRI_i \sum_{i=1}^n IRI_i$$

También fue calculado el Índice Alimentario (IA) (Rosecchi y Nouaze, 1987) de la presa i como:

$$IA = \% F_{ix} \% \times N_i$$

donde:

%F<sub>i</sub> = porcentaje de números de estómagos en los cuales una presa determinada i fue encontrada con respecto al número total de estómagos con alimento.

%N<sub>i</sub> = porcentaje del número de individuos de la presa i en relación con el total de presas.

Que, expresado en porcentaje, sería:

$$\% IA = 100 IA_i / \sum_{i=1}^n IA_i$$

Para evaluar la estrategia alimentaria (generalista o especialista), la importancia de cada una de las presas y la contribución de las componentes inter e intraindividuales a la amplitud de la dieta, se utilizó el método propuesto por Amundsen et al. (1996), que expresa en forma gráfica la relación entre la abundancia específica de la presa ( $P_i$ ) y la frecuencia de ocurrencia ( $\%F_i$ ).

$P_i$  = se define como el porcentaje del número o peso total de la presa  $i$  dividido por el número o peso de todas las presas presentes en aquellos individuos que contenían la presa  $i$ .

Para determinar la amplitud de nicho trófico de *C. guatucupa* en las distintas estaciones del año, sexos y tallas para ambas zonas de estudio, se utilizó el índice estandarizado de Levins (Krebs, 1989) expresado como:

$$B_i = 1/n - 1 \left\{ \left( 1 / \sum_{i=1}^n JP_{ij}^2 \right) - 1 \right\}$$

donde:

$B_i$  = Índice de Levins para el predador  $j$ .

$P_j$  = proporción de la dieta del predador  $i$  sobre la presa  $j$ . (Se utilizó el  $IRI_i$ )

$n$  = número de categorías de presas.

A partir de los valores calculados con este índice, se puede cuantificar el uso poblacional sobre los recursos, independientemente de la disponibilidad relativa de éstos en el medio. Estos valores que fluctúan entre 0 y 1, si se encuentran por debajo de 0,6, indicarían una dieta dominada por pocas presas, lo que correspondería a un predador especialista, mientras que, valores mayores a 0,6 definirían a predadores con una gran amplitud de dieta (Krebs, 1989; Labropoulou & Eleftheriou, 1997).

Con el fin de determinar la posición de la pescadilla de red dentro de las tramas tróficas comunitarias, se calculó el **nivel Tráfico** (TR) expresado como:

$$TR = 1 + \left( \sum_{i=1}^n P_i \times TR_j \right)$$

donde:

TR<sub>j</sub> = el nivel trófico de cada ítem presa.

P<sub>i</sub> = la proporción de cada ítem presa en la dieta de *C. guatucupa*.

Como valor de P<sub>j</sub>, fue utilizado el %IRI de cada ítem presa. Los valores de TR de las presas serán tomados de Ebert & Bizzarro (2007).

## **Análisis comparativos**

La variación en la dieta debida a la dispersión geográfica, tallas y estaciones del año, fueron analizadas mediante análisis multivariado no paramétrico ANOSIM (Análisis de Similitudes), que realiza comparaciones en base al análisis del valor estadístico R y permite inferir diferencias significativas en los valores comparados, utilizando el índice de solapamiento de Bray Curtis y ligamiento promedio. Además se utilizó al análisis de disimilaridad (SIMPER) que permite inferir cuales son las categorías de datos que realizan el mayor aporte a la disimilitud entre las variables analizadas. Estos análisis se realizaron utilizando el software PRIMER (Clarke & Warwick, 2001).

Para evaluar la superposición en el espectro trófico entre zonas de captura, tallas, y estaciones anuales se aplicó el **índice de Morisita** (Krebs, 1989):

$$CH = 2 \sum p_{ij} p_{ik} / \left( \sum p_{ij}^2 + \sum p_{ik}^2 \right)$$

donde:

$p_{ij}$  y  $p_{ik}$  = proporciones del recurso  $i$  con respecto al total de recursos utilizados.

Este índice fluctúa entre 0 (solapamiento nulo) y 1 (solapamiento completo), considerándose biológicamente significativo cuando el valor excede a 0,6 (Langston, 1982).

También se empleó el índice de **Similitud de Schöener** (S), (Schöener, 1974) para determinar existencia de superposición en la dieta entre zonas de captura, tallas, y estaciones anuales.

$$S_{xy} = 1 - 0.5 \sum (P_{xi} - P_{yi})$$

donde:

$P_{xi}$  = proporción de la presa  $i$  en la dieta de  $x_i$

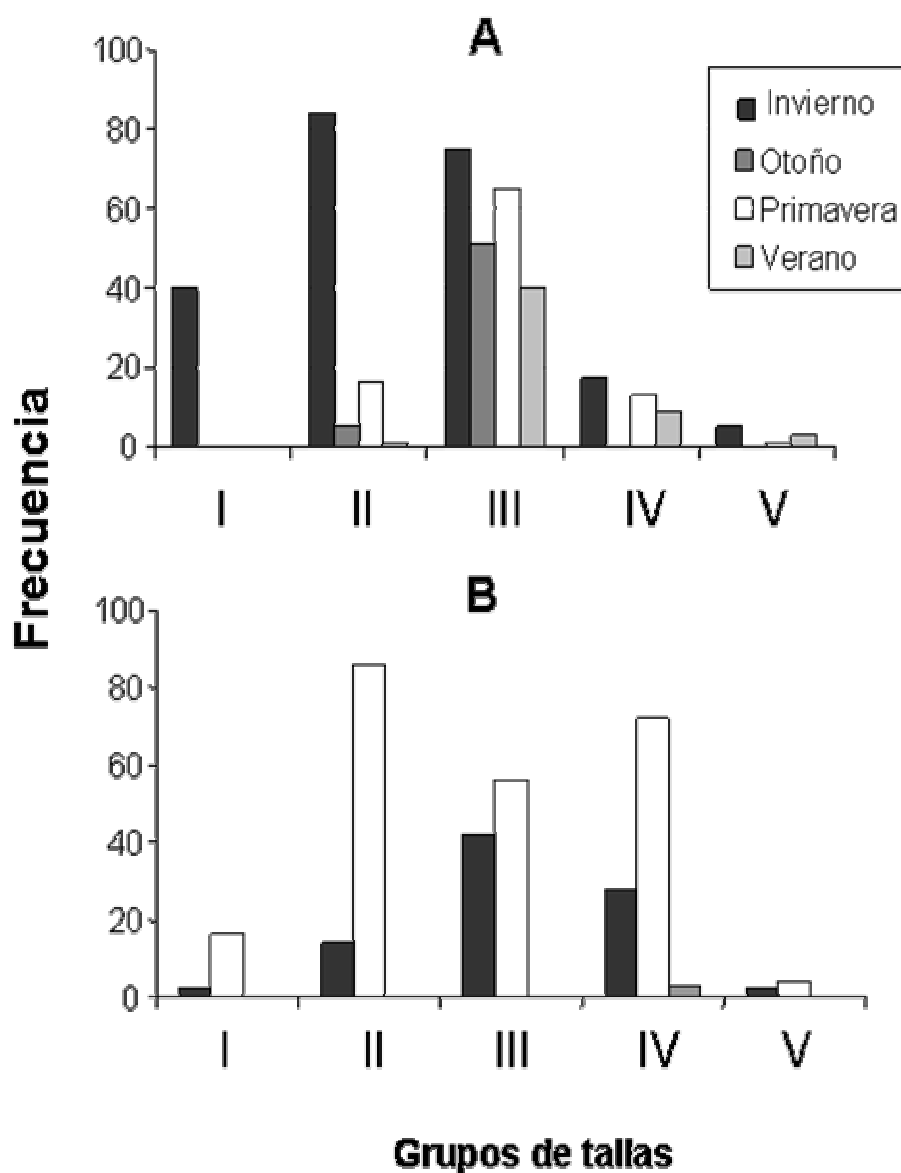
$P_{yi}$  = proporción de la presa  $i$  en la dieta de  $y_i$ .

Valores superiores a 0,6 indican un solapamiento considerable en la dieta. Para ambos cálculos se utilizó el %IRI como valor de las proporciones ( $P_{xi}$ ,  $P_{yi}$ ).

# Resultados

## 1 - Distribución y dispersión geográfica de tallas

En un total de 3323 individuos analizados, el rango de las tallas de *Cynoscion guatucupa*, estuvo entre 110 y 590 mm de largo total (Lt), hallándose diferencias significativas al analizar las distribuciones de tallas que presentaron los individuos de la zona Norte y los de la Sur, según el test de Kolmogorov–Smirnov (Figura 2 y tabla 2).



**Figura 2.** Distribución de frecuencia de tallas de pescadilla común en las zonas de distribución analizadas y en cada estación del año. (A=Norte; B=Sur)

**Tabla 2.** Comparación entre la distribución de tallas de *C. guatucupa* entre ambas zonas de estudio.

<b>Test: Kolmogorov-Smirnov</b>							
<b>Significancia en <math>p &lt; 0,05</math></b>							
<b>Nivel-p</b>	<b>Media Norte</b>	<b>Media Sur</b>	<b>Desv.Std Norte</b>	<b>Desv.Std. Sur</b>	<b>N° Norte</b>	<b>N° Sur</b>	
p < .001	32,52	35,37	8,21	8,821	426	315	

## 2 – Determinación del espectro trófico

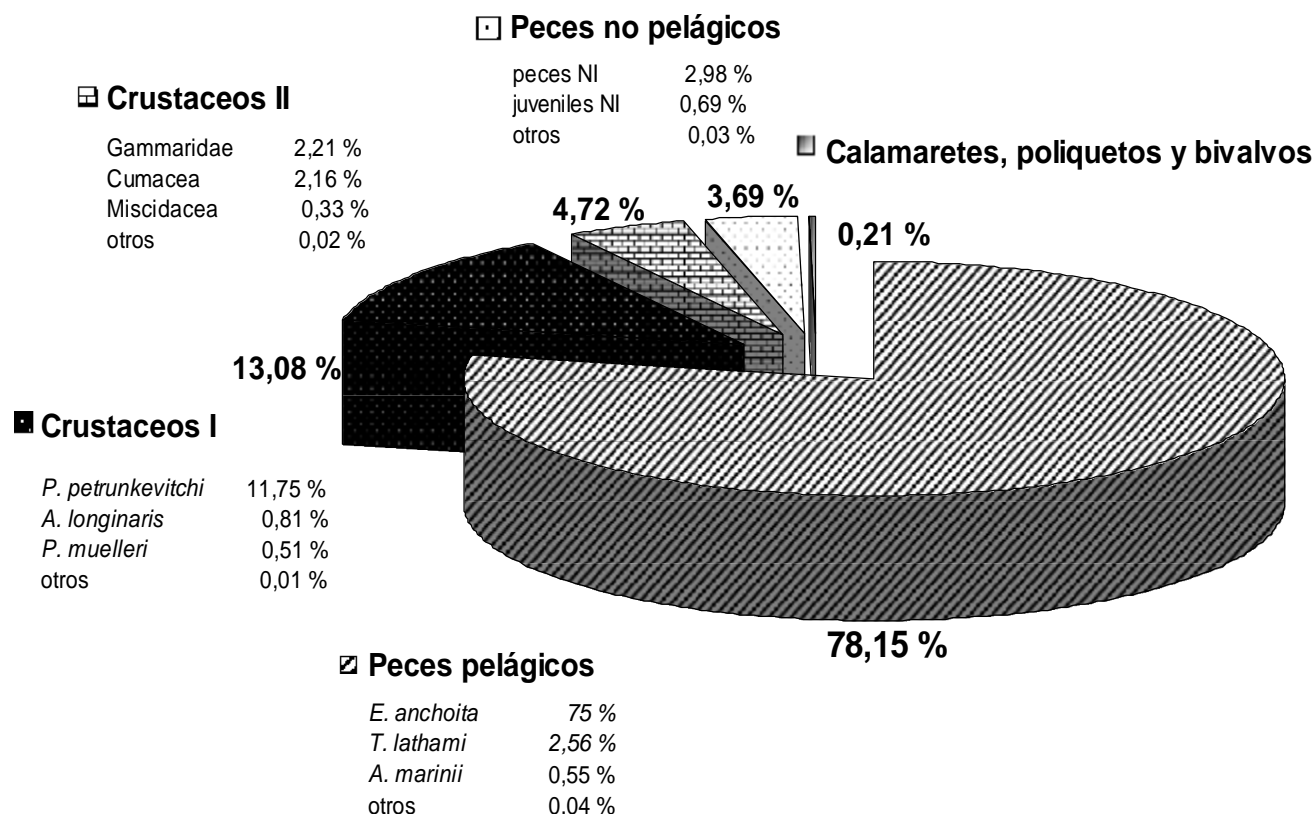
Del total de los individuos analizados, sólo el 23,23 % presentó en sus estómagos alimento o restos de éste parcialmente digerido (%CON), correspondiendo el 41,30 %, a la época de otoño. Así mismo, los mayores porcentajes de estómagos vacíos (%SIN), fueron registrados para la época invernal (79,18 y 78,31 %) en los dos años analizados (Tabla 3).

**Tabla 3.** Zona, época de procedencia de las muestras, n muestral y porcentajes de estómagos con (%CON) y sin contenido estomacal (%SIN).

<b>Zona</b>	<b>Estación</b>	<b>N total</b>	<b>%CON</b>	<b>%SIN</b>
NORTE	Invierno	1023	20,82	79,18
	Primavera	331	27,49	72,51
	Verano	156	33,97	66,03
	Otoño	138	41,30	58,70
SUR	Invierno	461	21,69	78,31
	Primavera	1164	21,91	78,09
	Verano	50	6	94
<b>Total</b>		<b>3323</b>	<b>23,23</b>	<b>76,77</b>

Asimismo, de los estómagos con contenido (23,23 %), el 49 % correspondió a individuos machos y el 51 % a hembras. La dieta de la pescadilla estuvo integrada por 39 ítems presa, pertenecientes a 4 grandes grupos: peces, crustáceos, poliquetos y moluscos.

Los peces, con un valor del 72,53 % IRI, fue el ítem que más aportó a la dieta de la pescadilla común, secundado por crustáceos con un 27,44 %IRI y, con un valor menor a 0,2 %IRI, se hallaron los poliquetos y los moluscos (Figura 3).



**Figura 3.** Descripción general de la dieta de *C. guatucupa* según porcentajes de índice de importancia relativa (%IRI).

Dentro del grupo de los peces, la anchoíta (*Engraulis anchoita*) con un valor de IRI del 75 %, fue la presa más importante en la dieta, en las dos zonas y para todas las estaciones del año. También, fue el alimento principal de todos los grupos de tallas analizados, observándose un aumento en el número y tamaño de la presa a medida que aumenta la talla del predador. El número de anchoítas encontrado en los contenidos estomacales de la pescadilla varió entre 1 y 8 individuos (Tabla 4).

**Tabla 4.** Variaciones en la longitud y número de individuos de anchoíta en contenido estomacal, relacionadas con los rangos de tallas de *C. guatucupa*.

Grupo	LT (cm) anchoíta			Número anchoíta	
	Lt promedio	Lt mínimo	Lt máximo	N promedio	N máximo
I	7,09	5	12	1,48	3,00
II	9,22	5	15,5	1,38	6,00
III	10,20	5	17	1,73	8,00
IV	11,99	6	16,5	2,11	6,00
V	11,90	8,8	15,5	2	5,00

Entre otros peces, los más frecuentes fueron el surel (*Trachurus lathami*) y anchoa (*Anchoa maringii*), ambos peces de hábitos pelágicos, que fueron consumidos preferentemente en la zona norte (80 y 100%, respectivamente). Se observaron casos aislados de canibalismo en sólo 5 individuos (0,01 %IRI), cuyas tallas fueron superiores a 34cm (Tabla 5).

Los crustáceos mejor representados en este estudio, dentro de los decápodos fueron, el sergéstido *Peisos petrunkevitchi* con un valor del 11,75 %IRI y los peneidos: camarón (*Artemesia longinaris*) y langostino (*Pleoticus muelleri*), con valores de 0,81 y 0,51 %IRI respectivamente (Tabla 5).

Los poliquetos, que tuvieron una baja contribución a la dieta (0,12 %IRI), eran pertenecientes a las familias Glyceridae, Lumbrineridae, Nereididae, Lopadorhynchidae, Nephtyidae, Oeonidae y Orbinidae. (Tabla 5).

Los moluscos componentes de la dieta de pescadilla, que también tuvieron bajos valores de IRI (0,01 %) fueron, el calamarete (*Loligo sanpaulensis*) y los bivalvos (*Mallatía cumingi* y *Ensis macha*) (Tabla 5; Figura 3).

Los valores obtenidos del cálculo del IA, fueron diferentes a los registrados a partir del IRI, ya que en el primero se acentúan las diferencias entre los valores del grupo dominante (Peces= 98 %IA) y los demás componentes de la dieta (poliquetos 0,06 y moluscos 0,01 %IA). Existieron además, grandes diferencias en ambos índices con respecto a los valores registrados por el ítem “Crustáceos” (IRI= 27,44%; IA= 1,926%) (Tabla 5).

**Tabla 5.** Composición de la dieta de *C. guatucupa* expresada en porcentajes de: frecuencia de ocurrencia (%F<sub>i</sub>), Peso (%P<sub>i</sub>), Número (%N<sub>i</sub>), Índice Alimentario (%IA) e Índice de Importancia Relativa (%IRI).

	Ítem presa	%F <sub>i</sub>	%P <sub>i</sub>	%N <sub>i</sub>	%IA	%IRI
<b>Carangidae</b>	<i>T. lathami</i>	8,644	10,991	2,125	3,131	2,562
<b>Engraulidae</b>	<i>E. anchoita</i>	39,894	70,126	13,086	92,197	75,023
	<i>E. anchoita</i> (larva)	0,532	0,005	0,334	0,000	0,004
	<i>A. marinii</i>	4,255	3,917	1,848	0,546	0,554
<b>Sciaenidae</b>	<i>C. guatucupa</i>	0,665	0,381	0,180	0,008	0,008
	<i>M. ancylodon</i>	0,266	1,321	0,051	0,012	0,008
<b>Centriscidae</b>	<i>N. fernandezianus</i>	0,133	0,055	0,026	0,000	0,001
<b>Triglidae</b>	<i>P. nudigula</i>	0,399	0,206	0,077	0,003	0,003
<b>Serranidae</b>	<i>D. auriga</i>	0,133	0,047	0,026	0,000	0,001
<b>Pleuronectiformes</b>	<i>X. rasile</i>	0,133	0,045	0,026	0,000	0,001
<b>Cynoglossidae</b>	<i>S. jenynsi</i>	0,399	0,056	0,103	0,001	0,001
<b>Ophidiidae</b>	<i>R. fluminensis</i>	0,266	0,413	0,077	0,004	0,003
	Pez Juvenil	9,176	0,845	2,489	0,254	0,691
	Peces Ni	12,101	7,518	3,387	2,980	2,983
<b>Peces</b>	<b>Total</b>	<b>68.62</b>	<b>95.71</b>	<b>23.75</b>	<b>97.996</b>	<b>72.42</b>
<b>Eucarida</b>	<i>A. Longinaris</i>	6,782	1,116	4,183	0,248	0,812
	<i>P. muelleri</i>	4,920	1,182	3,409	0,191	0,511
	<i>P. petrunkevitchi</i>	15,027	0,666	33,925	0,328	11,747
<b>Copepoda</b>	Copépodos	0,266	0,000	0,051	0,000	0,001
<b>Peracarida</b>	Micidaceo	27,793	0,004	0,513	0,003	0,325
	Cumaceo	5,053	0,049	18,887	0,008	2,163
	Anturidos	0,133	0,001	0,488	0,000	0,001
	Gammaridae	10,106	0,034	9,649	0,011	2,211
	Peneidos Ni	5,053	0,154	1,617	0,025	0,202
	<i>Serolis</i> sp.	0,133	0,000	0,026	0,000	0,000
	<i>Idothea</i> sp.	0,665	0,005	0,462	0,000	0,007
	Isopodos Ni	0,665	0,007	0,180	0,000	0,003
Crustáceos Ni	4,122	0,054	1,155	0,007	0,113	
<b>Crustáceos</b>	<b>Total</b>	<b>40,03</b>	<b>3,23</b>	<b>74,38</b>	<b>1,926</b>	<b>27,44</b>
<b>Eunicida</b>	Lumbrineridae	0,133	0,014	0,026	0,000	0,000
	Oeononidae	0,133	0,014	0,026	0,000	0,000
<b>Phyllodocida</b>	Glyceridae	1,064	0,165	0,231	0,006	0,010
	Nereididae	0,133	0,028	0,051	0,000	0,000
	Lopadorhynchidae	0,133	0,014	0,026	0,000	0,000
	Nephtyidae	0,133	0,014	0,026	0,000	0,000
	Orbiniidae	0,133	0,014	0,026	0,000	0,000
	Poliquetos Ni	5,053	0,538	1,078	0,089	0,185
<b>Poliquetos</b>	<b>Total</b>	<b>6,12</b>	<b>0,75</b>	<b>1,41</b>	<b>0,068</b>	<b>0,12</b>
<b>Cephalopoda</b>	<i>L. sanpaulensis</i>	0,798	0,222	0,205	0,006	0,008
<b>Bivalvia</b>	<i>M. cumingii</i>	0,665	0,096	0,154	0,002	0,004
	<i>E. macha</i>	0,133	0,024	0,026	0,000	0,000
	Bivalvos Ni	0,532	0,002	0,103	0,000	0,001
<b>Moluscos</b>	<b>Total</b>	<b>1,99</b>	<b>0,32</b>	<b>0,46</b>	<b>0,009</b>	<b>0,01</b>

Ni= no identificado

El nivel trófico (TR) de la pescadilla fue de 4,01, ubicándola entre los predadores de nivel terciario. Así mismo se observaron diferencias en este valor en ambas zonas de captura (Tabla 6).

**Tabla 6.** Nivel trófico (TR) de *C. guatucupa*, general y para zonas de estudio (Norte y Sur), calculados en base a %IRI.

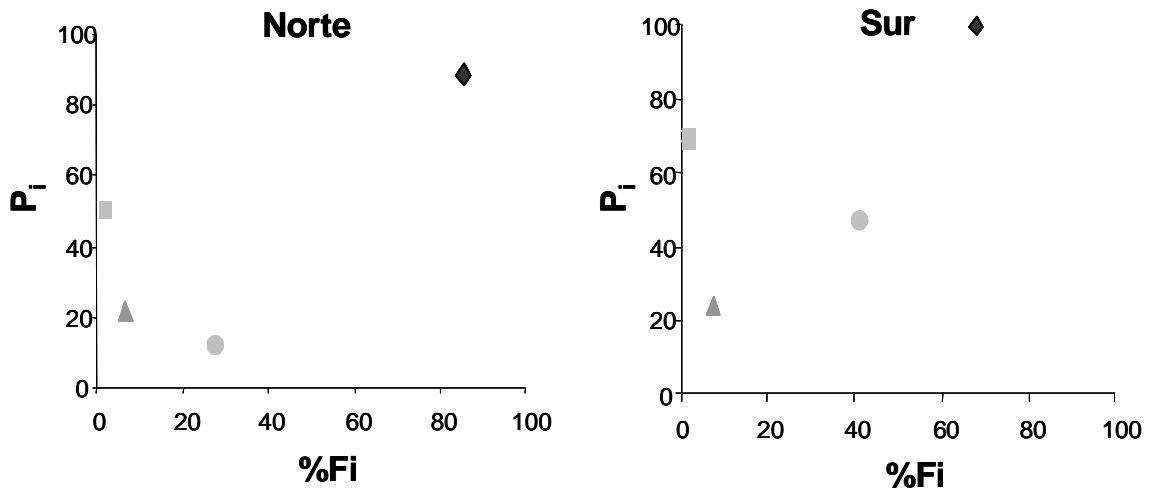
	TR
<b>General</b>	4,01
<b>Norte</b>	4,17
<b>Sur</b>	3,81

### **3 - Análisis comparativo.**

#### **3.1 - Variaciones latitudinales en la dieta.**

Mediante el análisis multivariado no paramétrico ANOSIM, se hallaron diferencias altamente significativas ( $p < 0,05$ ) al comparar la dieta entre los ejemplares de ambas zonas de estudio. En la zona Norte los peces tuvieron una contribución del 98,13% a la dieta, mientras que en la zona Sur, estos valores estuvieron repartidos entre peces y crustáceos, siendo de 50,59 y 49,03% respectivamente. Así mismo, se encontró que los peces, con un 82,20%, fueron los que mas contribuyeron a la disimilaridad entre zonas (SIMPER).

Al establecer el tipo de estrategia alimentaria de la pescadilla dentro de cada zona latitudinal considerada, utilizando el método gráfico (Amundsen, 1996). Se observó que en ambas zonas la pescadilla tuvo una dieta de tipo especialista, con una marcada preferencia por los peces y apareciendo los moluscos y poliquetos como presas ocasionales. Así mismo, se observó que en las zonas de mayor latitud, los crustáceos fueron mas abundantes que en la ZCPAU (figura 4).



**Figura 4.** Abundancia específica de la presa ( $P_i$ ) vs. la frecuencia de ocurrencia (%Fi) en individuos provenientes de ZCPAU (norte) y El Rincón (Sur). ◆ (peces) ● (Crustáceos) ▲ (poliquetos) ■ (Moluscos).

El análisis de superposición dietaria, indicó un solapamiento considerable de la dieta entre las zonas de estudio (Tabla 7).

**Tabla 7.** Índices de Schöener (1974) y Morisita (Krebs, 1989) empleados en el cálculo de solapamiento dietario.

	Schöener	Morisita
Norte / Sur	0,99*	0,72*

Valores mayores a 0,6 (\*) indican superposición dietaria.

### 3.1.1 – Variaciones ontogénicas de la dieta

Al realizar el análisis de similitudes (ANOSIM), considerando la dieta en cada zona latitudinal y distintos rangos de tallas, se hallaron diferencias entre algunos grupos. Las mayores diferencias halladas dentro de cada zona, fueron observadas entre los grupos de tallas menores (I - II) y los de tallas mayores (IV - V). No obstante, en la zona Norte, se pudo observar también diferencias entre los grupos de talla I - II y III - IV, en tanto que en la zona sur, se evidenciaron entre los grupos I - III (Tabla 8).

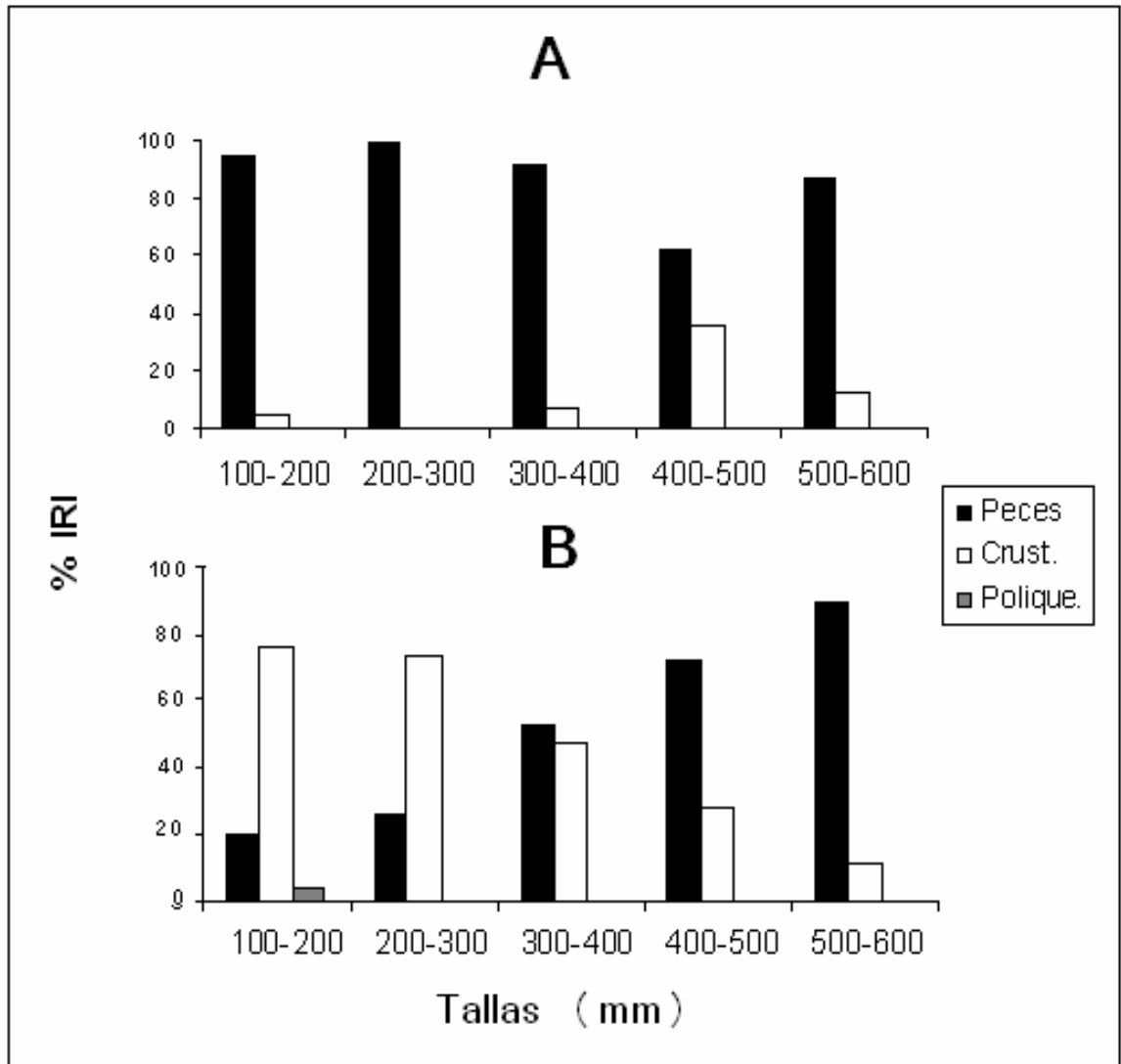
**Tabla 8.** Comparación mediante análisis de similitudes (ANOSIM) de los distintos grupos de rangos de tallas para cada zona considerada

Grupos	Norte		Sur	
	R	Nivel estad.	R	Nivel estad.
I y II	0,159	0,2*	0,04	30,9
I y III	0,091	5,8	0,154	0,1*
I y IV	0,136	0,1*	0,26	0,1*
I y V	0,343	0,2*	0,376	0,2*
II y III	-0,055	99,4	0,116	0,1*
II y IV	0,323	0,1*	0,205	0,1*
II y V	0,417	0,1*	0,266	0,3*
III y IV	0,212	0,1*	0,016	5.1
III y V	0,197	1,9	-0,007	52,4
IV y V	0,021	34,8	0,006	41,3

Valores menores a 5% (\*) corresponden a grupos de rangos de tallas con diferencias significativas.

El análisis de la dieta mediante el cálculo del %IRI, entre las distintas zonas de captura y considerando los distintos rangos de tallas, permitió determinar cuales de ellos fueron los que más contribuyeron a las diferencias latitudinales en la composición de la dieta.

En la zona Norte, los ejemplares de todos los rangos de tallas tuvieron como alimento principal a los peces (60 - 98 %IRI), observándose también un consumo de crustáceos (10 – 35 %IRI), en los individuos de tallas mayores (grupos IV - V). En la zona Sur, sólo los individuos de los grupos III, IV y V, presentaron a los peces como su ítem presa más importante (50 – 90 %IRI), mientras que los individuos de menor talla (grupos I y II) tuvieron a pequeños crustáceos como presa principal (75 – 80 %IRI). Así mismo, se pudo observar que los individuos pertenecientes a los grupos IV y V, no exhibieron grandes diferencias en la composición de la dieta entre ambas zonas (Figura 5).



**Figura 5.** Espectro trófico (%IRI) en *C. guatucupa* para los distintos rangos de tallas; Norte (A), Sur (B).

A partir de los valores calculados para establecer la amplitud de nicho trófico (Levins) de la pescadilla en las zonas consideradas, se pudo establecer que en la ZCPAU tuvo una baja amplitud de nicho ( $B_{std}=0,17$ ), mientras que en “El Rincón”, presentó una gran amplitud ( $B_{std}=1$ ). Similares resultados se obtuvieron al analizar también los valores obtenidos para las distintas tallas consideradas (agrupadas como “Juvenil” y “Adulto”) (Tabla 9).

**Tabla 9.** valores de Índice de Levins estandarizado ( $B_{std}$ ) de amplitud de nicho trófico de *C. guatucupa*, total (General) y discriminando entre individuos adultos y juveniles..

	$B_{std}$	
	Norte	Sur
<b>General</b>	0,17	1,00*
<b>Juvenil</b>	0,06	0,76*
<b>Adulto</b>	0,28	0,89*

Valores con (\*) indican gran amplitud de nicho

Al analizar la superposición en el espectro trófico de *C. guatucupa*, se constató un nivel de solapamiento considerable de la dieta entre todos los grupos de tallas (I, II, III, IV y V) para la zona Norte. En la zona Sur los resultados fueron diferentes, ya que no hubo superposición entre los grupos de tallas menores (I y II) y los mayores (IV y V) (Tabla 10).

**Tabla 10.** Valores de superposición en el espectro trófico de la pescadilla, calculados con: Índices de Morisita (A) y Schöener (B).

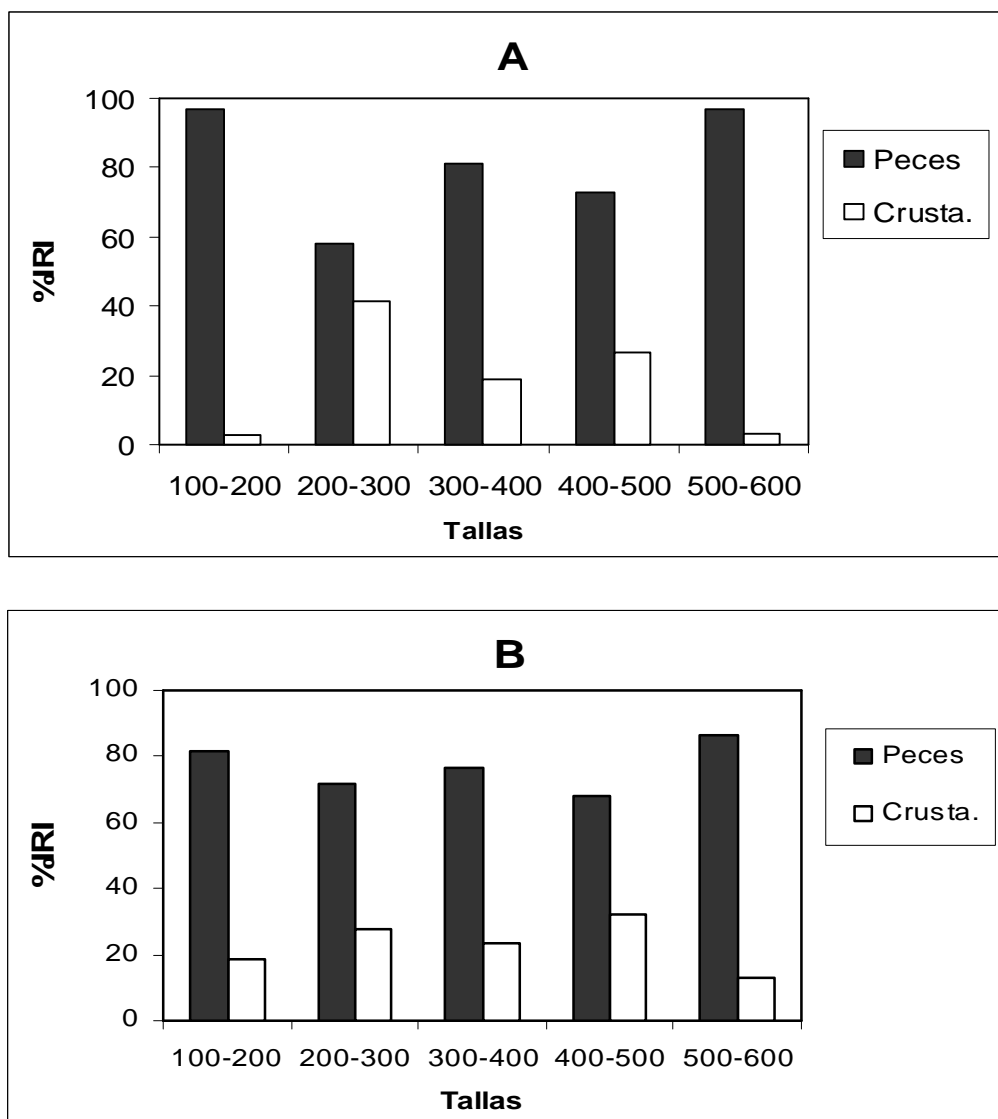
<b>(A)</b>	I	II	III	IV	V
I		<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>0,86</b>	<b>0,99</b>
III	<i>0,99</i>		<b>1,00</b>	<b>0,83</b>	<b>0,98</b>
III	<i>0,83</i>	<i>0,87</i>		<b>0,87</b>	<b>1,00</b>
IV	<i>0,59*</i>	<i>0,66*</i>	<i>0,93</i>		<b>0,91</b>
V	<i>0,37*</i>	<i>0,45*</i>	<i>0,80</i>	<i>0,96</i>	

<b>(B)</b>	I	II	III	IV	V
I		<b>0,96</b>	<b>0,98</b>	<b>0,68</b>	<b>0,92</b>
II	<i>0,94</i>		<b>0,93</b>	<b>0,63</b>	<b>0,88</b>
III	<i>0,67</i>	<i>0,74</i>		<b>0,70</b>	<b>0,94</b>
IV	<i>0,48*</i>	<i>0,55*</i>	<i>0,81</i>		<b>0,75</b>
V	<i>0,31*</i>	<i>0,37*</i>	<i>0,64</i>	<i>0,83</i>	

En negrita, valores correspondientes a la zona Norte; en cursiva, valores correspondientes a zona Sur y con (\*) valores que indican inexistencia de superposición dietaria.

### 3.2 – Variaciones de la dieta en cada sexo.

Al analizar los porcentajes de Índice de Importancia Relativa (%IRI) para ambos sexos discriminando por rangos de tallas, no se encontraron mayores diferencias, ya que el ítem “Peces” fue el alimento principal tanto para machos como para las hembras (Figura 6).

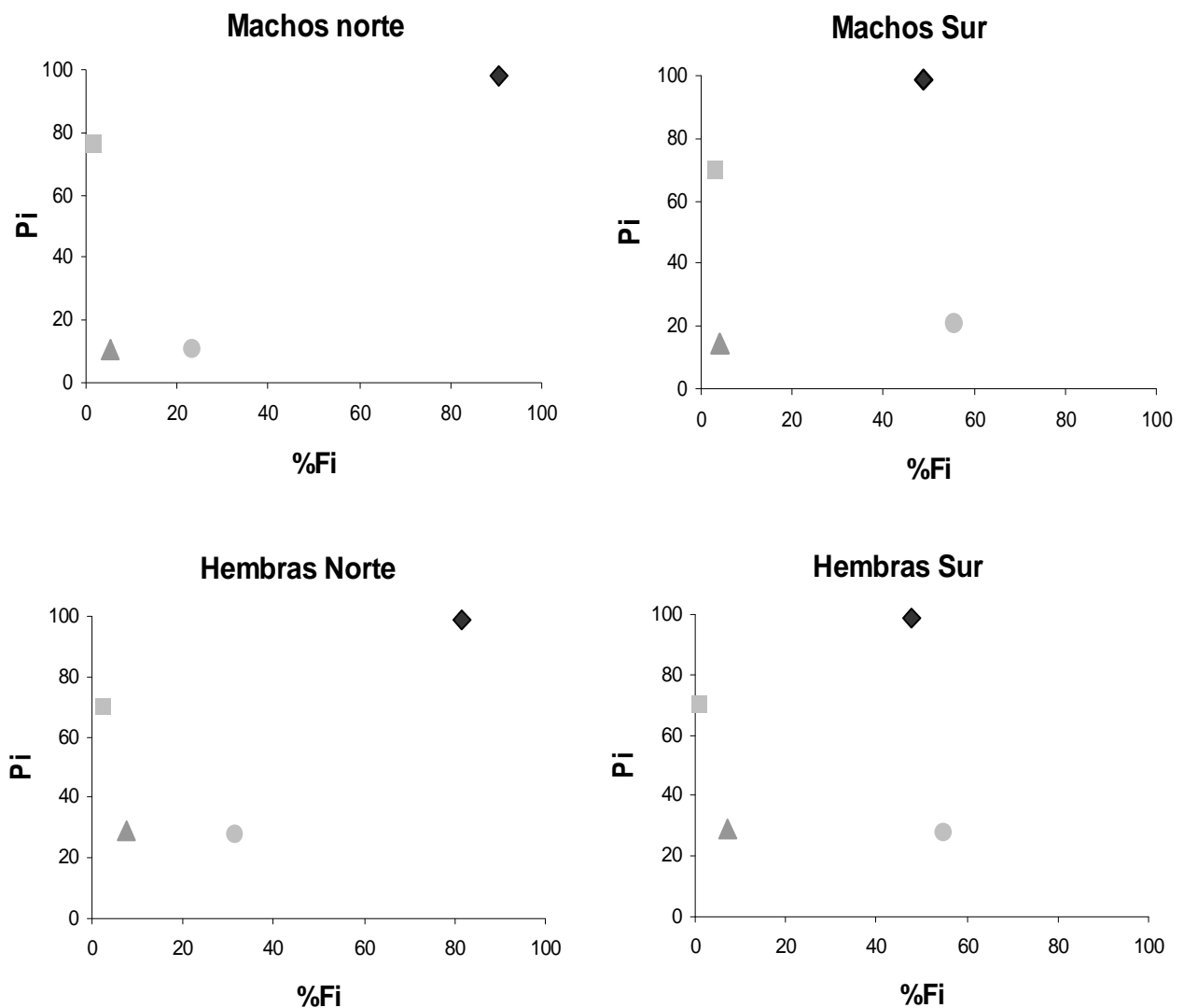


**Figura 6.** Porcentaje de Índice de Importancia Relativa (%IRI) en *C. guatucupa* para los distintos rangos de tallas y sexos. (A = machos; B = hembras).

Al comparar la estrategia alimentaria para ambos sexos y por zonas latitudinales mediante el método gráfico propuesto por Amundsen (1996), se observó tanto en los machos como en las hembras estudiadas, que no presentaron

diferencias en la composición de sus dietas (preferencia por los peces, y poliquetos y moluscos como presas ocasionales) dentro de cada zona considerada. No obstante se constataron diferencias al comparar el mismo sexo entre zonas. Los machos en la zona norte, son marcadamente ictiófagos, mientras que en la zona sur, los peces tuvieron una menor importancia como presa, observándose también al ítem crustáceos con mayores valores de frecuencia de ocurrencia.

Con respecto a las hembras, se registraron las mismas variaciones latitudinales en la composición de la dieta, que las mencionadas para los machos: un mayor grado de especialismo proporcionado por el ítem peces en el norte e incorporación de crustáceos en El Rincón (Figura 7).



**Figura 7.** Relación entre la abundancia específica de la presa ( $P_i$ ) y la frecuencia de ocurrencia (% $F_i$ ) por sexos y zonas de origen. ♦ (peces) ● (crustáceos) ▲ (poliquetos) ■ (moluscos).

A partir de los valores calculados para establecer la amplitud de nicho trófico de la pescadilla en las dos zonas consideradas, se pudo establecer que en la ZCPAU tanto machos como hembras tuvieron una baja amplitud de nicho ( $B_{std}=0,10$  y  $B_{std}=0,25$  respectivamente), mientras que en “El Rincón”, ambos sexos presentaron una gran amplitud ( $B_{std}=1$ ) (Tabla 11).

**Tabla 11.** Amplitud de nicho trófico de *C. guatucupa*, valores del Índice de Levins estandarizado ( $B_{std}$ ) para machos y hembras de ambas zonas.

	$B_{std}$	
	Norte	Sur
<b>Macho</b>	0,10	1,00*
<b>Hembra</b>	0,25	1,00*

Valores con (\*) indican gran amplitud de nicho.

### 3.3 – Variaciones estacionales en la dieta

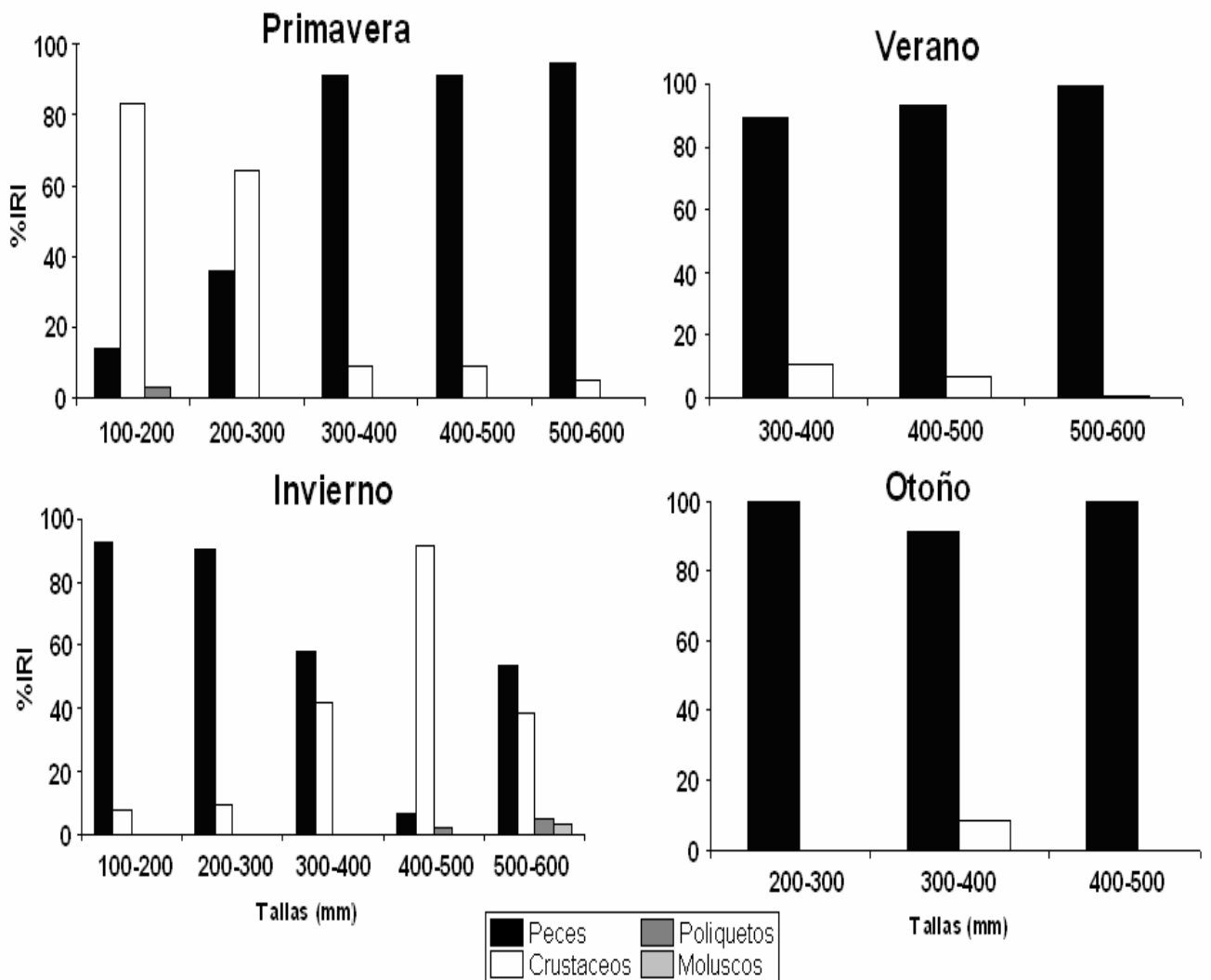
El análisis de similitudes (ANOSIM), que se realizó teniendo en cuenta la dieta de *C. guatucupa*, en las distintas estaciones del ciclo anual, fueron realizadas sin discriminación latitudinal, ya que no se contó con el número suficiente de muestras requeridas para ello. Se encontraron diferencias en la composición de la dieta entre verano-otoño y primavera–invierno (Tabla 12).

**Tabla 12.** Comparación de la dieta de *C. guatucupa* (ANOSIM) entre distintas estaciones del año.

Estaciones	R	Nivel estad. %
<b>Verano / otoño</b>	0,028	2,7*
<b>Verano / Invierno</b>	-0,077	99,3
<b>Verano / Primavera</b>	-0,098	100
<b>Otoño / Invierno</b>	-0,087	99,8
<b>Otoño / Primavera</b>	-0,064	98,3
<b>Invierno / Primavera</b>	0,041	0,1*

Valores menores a 5% (\*) corresponden a estaciones que presentan diferencias entre si.

Al analizar la dieta mediante el %IRI considerando cada estación del año y los distintos rangos de tallas muestreadas, pudieron observarse variaciones en la misma. Los ejemplares de tallas menores (grupos I y II) en primavera consumieron preferentemente crustáceos y en invierno peces, en tanto que los individuos adultos (Grupos IV y V) mostraron un comportamiento inverso. En verano se observó a los peces como el ítem de mayor importancia en los grupos analizados (III, IV y V). Durante el otoño y para todos los rangos de tallas muestreadas, son nuevamente los peces quienes representan el alimento más importante (Figura 8).



**Figura 8.** Espectro trófico estacional (%IRI) en *C. guatucupa*, por rangos de tallas.

A partir de los cálculos realizados para determinar la amplitud de nicho trófico en las distintas estaciones del año, se estableció que la pescadilla tuvo un nicho trófico acotado en todas las estaciones para la zona Norte, dado por un comportamiento marcadamente ictiófago. En el área correspondiente a “El Rincón” se observó una gran amplitud en la estación de primavera y, una menor amplitud en la estación invernal, donde los crustáceos fueron el ítem presa dominante (Tabla 13).

**Tabla 13.** Índice de Levins estandarizado ( $B_{std}$ ) de amplitud de nicho trófico de *C. guatucupa* en las distintas estaciones del año y para ambas zonas de captura.

	$B_{std}$	
	Norte	Sur
<b>Verano</b>	0,18	-
<b>Invierno</b>	0,16	0,06
<b>Primavera</b>	0,20	0,83*
<b>Otoño</b>	0,15	-

Valores mayores a 0,6 (\*) indican gran amplitud de nicho.

Los índices superposición dietaria calculados para las distintas estaciones del año, no mostraron diferencias entre si, ambos indicaron un solapamiento considerable de la dieta entre las distintas estaciones anuales para la zona Norte. En la zona Sur solo se pudo realizar este análisis entre las estaciones Primavera/Invierno por falta de número adecuado de muestras (Tabla 14).

**Tabla 14.** Valores de Índices de superposición dietaria (Morisita y Schöener), entre estaciones del año y zonas latitudinales (Norte, Sur).

	Morisita		Schöener	
	Norte	Sur	Norte	Sur
<b>Verano/Invierno</b>	1,00	-	0,99	-
<b>Verano/Primavera</b>	1,00	-	0,99	-
<b>Verano/Otoño</b>	1,00	-	0,99	-
<b>Primavera/Invierno</b>	1,00	0,48*	0,98	0,38*
<b>Primavera/Otoño</b>	1,00	-	0,98	-
<b>Invierno/Otoño</b>	1,00	-	1,00	-

Valores con (\*) indican que no existió superposición dietaria.

## Discusión

Los análisis de contenido estomacal realizados en la pescadilla común, la definieron como una especie ictiófaga, especialista en peces pelágicos, con una marcada preferencia por *Engraulis anchoíta*, siendo éste el ítem presa dominante en todas las zonas de estudio, tallas y estaciones del año, teniendo como única excepción a la época invernal en la zona sur. Este cambio en la composición de la dieta de la pescadilla, se explicaría por el comportamiento migratorio de la anchoíta durante el invierno, ya que los cardúmenes de anchoíta bonaerense adulta se concentran en la parte septentrional de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay (Hansen, 2004).

La importancia de la anchoíta en la dieta se debe fundamentalmente, a que la población bonaerense de esta especie constituye el recurso más abundante de la zona, cuyas estimaciones de biomasa se encuentran entre 1.000.000 t y más de 5.000.000 t (Ciechomski & Sánchez, 1988; Hansen & Madirolas, 1997). Así mismo *E. anchoíta* es una de las presas más importantes en la dieta de muchos peces del atlántico Sudoccidental (Angelescu, 1987; Hansen, 2005), entre las cuales se puede mencionar a la merluza común (*Merluccius hubbsi*) con la cual la pescadilla, comparte gran parte de su área de distribución. Por esto, podría esperarse que el recurso sea compartido, cuando ambas especies coinciden espacio-temporalmente (Lute & Marí, 1990).

Dentro del ítem peces, se encontró también al surel y la anchoa, ambos de hábitos pelágicos y que fueron consumidos preferentemente en la zona Norte, cohabitando tanto espacio (Cousseau & Perrota, 1998) como temporalmente (Jaureguizar, 2004) con la pescadilla, en el área bonaerense.

Los resultados obtenidos en el presente estudio en cuanto a la preferencia por *E. anchoíta* y otros peces pelágicos, fueron similares a los observados por Martins (2000), quien caracterizó la alimentación de *Cynoscion guatucupa* entre los 31° y 34° S, lo que correspondería a la distribución norte, de esta especie en el Atlántico Sudoccidental, como así también a un área donde la anchoíta es muy abundante (Castello, 1997).

Dentro del grupo de los crustáceos fue *Peisos petrunkevitchi* el ítem presa de mayor importancia, aunque sólo fue encontrado en los contenidos estomacales

de la zona Sur y en la época de invierno, lo cual coincidiría con los resultados hallados por Sardiña & Lopez Cazorla (2005<sup>b</sup>). Si bien esta especie es abundante todo el año en el área de El Rincón (Boschi, 1969; Angelescu, 1982; Mayo & Cervellini, 1988), *C. guatucupa* la consumió con exclusividad en invierno ya que esto sería coincidente con ausencia de su presa principal (*E. anchoíta*) debido a las migraciones que ésta realiza hacia la zona Norte en esta misma época del año. Estos resultados sugieren que cuando ambas presas se hallan presentes en la misma zona y con abundancias similares, existiría una preferencia marcada sobre anchoíta.

Otros crustáceos que hicieron su aporte aunque en menor medida a la dieta de la pescadilla, fueron: los camarones y langostinos. Estas especies se encuentran abundantemente distribuidas en el área de estudio (Boschi, 1997).

En base a los ítems hallados en los contenidos estomacales de la pescadilla común, se pudo observar que este predador busca a su presa en toda la columna de agua, alimentándose no solo de peces y crustáceos pelágicos, sino también de organismos pertenecientes al bentos, tales como poliquetos y moluscos. Estos resultados coinciden con los exhibidos por Coscarón (1960). En clara evidencia de lo anteriormente expuesto, se hallaron estómagos con arena acompañando parte del contenido alimentario.

El presente trabajo coincide con los resultados obtenidos por Marí (1992) en cuanto a que para todas las clases de tallas en las estaciones verano, otoño y primavera fue *E. anchoíta* el alimento principal, mientras que el pequeño sergéstido *P. petrunkevitchi* lo fue en invierno.

La pescadilla en la primavera, consumió una mayor cantidad de peces, disminuyendo el consumo de crustáceos, indicando cierta preferencia hacia la ictiofagia, hecho que coincide con los resultados de Cordo (1990). Así mismo, en este estudio, este comportamiento se observó en las estaciones de verano y otoño.

En este trabajo el valor calculado para el canibalismo (0.6 %F) coincidió con el hallado para invierno en la ZCPAU por Lute & Marí (1990), mientras que otros autores (Cordo, 1983); encontraron valores mayores, (3.5 a 16,7%) lo que podría sugerir que el canibalismo habría disminuído.

Se observaron diferencias al calcular el nivel trófico (TR) para muestras con origen en la ZCPAU y El Rincón, siendo de 4,17 y 3,81 respectivamente, lo que indicó que la pescadilla se comportó como un consumidor terciario, con marcada

preferencia por los peces en todos los grupos de tallas en la zona Norte, mientras que en la zona Sur, se comportó como un predador secundario, dado que los individuos de tallas menores consumieron principalmente crustáceos, donde el camaroncillo *P. petrunkevitchi* presentó las mayores concentraciones (Mallo & Boschi, 1982).

Las diferencias halladas en este trabajo entre las zonas Norte y Sur, podrían deberse a que ambas poseen características ecológicas distintivas, en las que se han definido conjuntos ícticos propios, principalmente definidos por variables tales como salinidad y profundidad (Anganuzzi, 1983; Jaureguizar, 2004). Además, en este trabajo, se hallaron diferencias significativas en la distribución de tallas para cada una de las zonas antes mencionadas.

Para los meses analizados en la zona Sur, los individuos adultos tuvieron una preferencia por los peces pelágicos, aunque en el medio se encontraban igualmente disponibles los crustáceos peneidos, lo que podría ser explicado por la teoría del forrajeo óptimo, en la que se postula que a medida que los peces crecen, se sirven de alimentos de tallas cada vez mayores, optimizando desde un punto de vista energético la relación costo-beneficio (Gerking, 1994).

## Conclusiones

- Los análisis de contenido estomacal realizados en la pescadilla común, la definieron como una especie ictiófaga y especialista en peces pelágicos.
- *Engraulis anchoíta* fue el ítem presa dominante en todas las tallas, estaciones y zonas latitudinales, teniendo como única excepción la época invernal en la zona Sur.
- Se observó una relación positiva entre el tamaño de la anchoíta consumida y el tamaño de la pescadilla.
- *Peisos petrunkevitchi* fue el ítem presa de mayor importancia en la zona Sur en la época invernal. Esto sería coincidente con las migraciones ya mencionadas de *E. Anchoíta* para la misma época del año.
- En *Cynoscion guatucupa* existiría una preferencia marcada sobre *E. Anchoíta* con respecto a crustáceos como *P. petrunkevitchi*.
- Se observaron casos aislados de canibalismo y sólo se verificó para individuos adultos.
- Los valores obtenidos del cálculo del IA, fueron diferentes a los obtenidos a partir del IRI, siendo levemente mayores para el ítem “Peces” y significativamente menores para el ítem presa “Crustáceos”.
- La pescadilla común buscó su alimento en toda la columna de agua, alimentándose no sólo de especies pelágicas, sino también de organismos próximos al fondo como algunos crustáceos, poliquetos y moluscos.
- El nivel trófico de la pescadilla fue de nivel terciario en la zona norte y secundario en la zona sur.
- Se hallaron diferencias altamente significativas al comparar la dieta entre los ejemplares de ambas zonas de estudio, en la zona Norte los peces tuvieron la mayor contribución a la dieta, mientras que en la zona Sur, estos valores estuvieron repartidos equitativamente entre peces y crustáceos.
- El ítem peces fue el que más contribuyó a la disimilaridad entre zonas.
- En la ZCPAU se observa un mayor grado de ictiofagia con respecto a la zona Sur, en la cual se apreció un cambio gradual en la estrategia, desde una dieta carcinófaga en los ejemplares juveniles, hacia una ictiofagia con una marcada preferencia por la anchoíta, en los ejemplares adultos.

- Los individuos de mayor talla, no exhibieron grandes diferencias en la composición de la dieta al compararla entre ambas zonas latitudinales.
- La amplitud de nicho trófico fue acotada en el sector Norte y amplia en el sector Sur, manteniéndose esta diferencia latitudinal al discriminar también los valores entre sexos y tallas.
- Los distintos rangos de tallas analizados, mostraron solapamiento en la zona Norte, mientras que en “El Rincón” sólo se solaparon los grupos de tallas cercanos entre sí.
- No se observaron diferencias en la dieta, y en el nivel de solapamiento entre sexos.
- Se encontraron diferencias en la composición de la dieta entre verano-otoño y primavera–invierno.

## Bibliografía

- Angelescu, V. 1982.** Ecología trófica de la anchoíta del Mar Argentino (Engraulidae, *Engraulis anchoíta*). Parte II. Alimentación, comportamiento y relaciones tróficas en el ecosistema. Contrib. INIDEP, Mar del Plata, N°409, 83 pp.
- Angelescu, V.; Prenski, L. B. 1987.** Ecología trófica de la merluza común del Mar Argentino (Merlucciidae, *Merluccius hubbsi*). Parte 2. Dinámica de la alimentación analizada sobre la base de las condiciones ambientales, la estructura y las evaluaciones de los efectivos en su área de distribución. Serie contribuciones INIDEP. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar Del Plata. Contrib. INIDEP. 561: 1-205.
- Amundsen P. A.; Gabler, H. M. & Staldvik, F. J. 1996.** A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data modification of the Costello (1990) method. Journal of Fish Biology 48: 607-614.
- Boschi, E. E. & M.A. Scelzo. 1969.** Nuevas campañas exploratorias camaroneras en el litoral argentino 1967-1968, con referencias al plancton de la región. Proyec. Des. Pesquero FAO Argentina, Inf. Técnico, 16: 131.
- Boschi, E. E. 1997.** Las pesquerías de crustáceos decápodos en el litoral de la República Argentina. Valparaíso: Universidad Católica, Escuela de Cs. del Mar. Invest. Marinas 25: 19-40.
- Carozza, C.; Fernandez Aráoz, N.; Ruarte, C.O.; Massa, A.; Hozbor, N & Jaureguizar, A. 2004.** Definición de una zona de reproducción y cría de especies demersales costeras en la costa sur de la provincia de Buenos Aires. Inf. Téc. INIDEP, N°84/04.
- Cassia, C. 1986.** Reproducción y fecundidad de la pescadilla de red (*Cynoscion striatus*). Publ. Com. Tec. Mix. Fr. Mar., 1 (1): 191-111.
- Castello, J. P. 1997.** A anchoíta (*Engraulis anchoíta*, Engraulididae, Pisces) no sul do Brasil. Pós-Graduação em Oceanografia Biológica. Fundação Universidade do Rio Grande 13 pp.
- Cerviño, C. O. & Gibbons, J.H. 1985.** Estudio de edad y crecimiento de la pescadilla de red (Pisces, Sciaenidae, *Cynoscion striatus*) (Cuvier, 1839) en

- la zona de El Rincón. Seminario de Oceanografía Biológica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, 42 pp.
- Ciechomski, J. D. & Ehrlich M.D. 1977.** Alimentación de juveniles de Pescadilla, *Cynoscion striatus* (Cuvier 1829) Jordan y Evermann, 1889 en el mar y en condiciones experimentales, Pisces, Sciaenidae. Physis, A 93:1–12
- Ciechomski, J. D. & Sánchez, R.P. 1988.** Análisis comparativo de las estimaciones de biomasa de la anchoíta (*Engraulis anchoíta*) en el Atlántico Sudoccidental en diferentes años y con distintas metodologías. Publ. Com. Tec. Mix. Fr. Marít., N°4:117-131.
- Cioffi, C.A. 1992.** Evaluación del recurso pescadilla de red, *Cynoscion striatus*, en el área común de pesca Argentino-Uruguaya, en el otoño de de 1989. Seminario de licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, 32 pp.
- Clarke, K. R. & Warwick, R. M. 2001.** Changes in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation, 2nd edition. PRIMER-E: Plymouth.
- Cordo, H.D. 1990.** Pescadilla de red (*Cynoscion striatus*). En: Cosseau, M.B. (Ed). Muestreo bioestadístico de desembarque del puerto de Mar del Plata período 1980-1985. Contrib. Inst. Nac. Invest. Desarro. Pesq. (Mar del Plata), N° 585: 109-131.
- Coscarón, S. 1960.** Observaciones sobre la alimentación de la “pescadilla” *Cynoscion striatus* de la zona de Mar del Plata. Act. Trab. Primer Congreso Sudamericano. Zool. I. Ecología: 37. La Plata.
- Cousseau, M. B. & Perrotta, R.G. 2004.** Peces Marinos de Argentina: Biología, Distribución y Pesca, 3ª edic. Publicaciones especiales INIDEP, Mar del Plata, 163 pp.
- Ebert, D. A. & Bizarro, J. J. 2007.** Standardized diet compositions and trophic levels of skates (Chondrichthyes: Rajiformes: Rajoidei). Environ Biol Fish. In press. DOI 10.1007/s10641-007-9227-4.
- Galván, F. H.; Nienhuis & Klimley, P. 1989.** Seasonal abundance and feeding habits of sharks of the lower Gulf of California. México. California Fish and Game 75: 74-84.
- Gerking, D. S. 1994.** Feeding ecology of fish. Academic California, EEUU. 416 p.

- Guerrero, R. A. 1998.** Oceanografía física del estuario del Río de la Plata y el sistema costero de El Rincón. Noviembre, 1994; Physical oceanography of the Río de la Plata estuary and El Rincón coastal system. November, 1994, pp. 29-54
- Guerrero, R. A. & Piola, A.R. 1997.** Masas de agua en la plataforma continental. In: Boschi, E.E. El Mar Argentino y sus recursos pesqueros. Antecedentes históricos de las exploraciones en el mar y las características ambientales, vol. 1. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo pesquero, Mar del Plata, Argentina, pp. 107– 118.
- Gulland, J. A. 1983.** Fish stock assessment: a manual of basic methods. John Wiley & Sons, Nueva York. 223 p.
- Hansen, J. E. 2004.** Anchoíta (*Engraulis anchoíta*). Los peces marinos de interés pesquero. Caracterización biológica y evaluación del estado de explotación. El mar argentino y sus recursos pesqueros tomo 4. Publicaciones especiales INIDEP, Mar del Plata. pp. 271-281.
- Hansen, J. E. & Madirolas, A. 1997.** Algunos resultados de las campañas primaverales de evaluación anual de anchoíta bonaerense efectuadas entre 1993 y 1996. En: XII Simp. Cient. Tec. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., Montevideo, resúmenes: 6-7.
- Jaureguizar, A. J.; Menni, R.; Bremec, C.; Mianzan, H. & Lasta, C. 2003.** Fish assemblage and environmental patterns in the Río de la Plata estuary. Estuar. Coast. Shelf Sci. 56:921– 933.
- Jaureguizar, A. J.; Guerrero, R. & Lasta, C. 2004.** Estructura y dinámica de las asociaciones ícticas demersales costeras (34°- 41° S), e influencia ambiental sobre su estructuración espacial. Inf. Téc. INIDEP N°84/04.
- Jaureguizar, A. J.; Menni, R.; Guerrero, R. & Lasta, C. 2004.** Environmental factors structuring fish communities of the Río de la Plata estuary. Fish. Res. 66:195–211.
- Krebs, C. J. 1989.** Ecological Methodology. Harper Collins, Nueva York, Estados Unidos. 654 pp.
- Labropoulou, M. & Eleftheriou, A. 1997.** The foraging ecology of two pairs of congeneric demersal fish species: importance of morphological characteristics in prey selection. Journal of Fish Biology 50: 324-340.

- Langton, R. 1982.** Diet overlap between the Atlantic cod *Gadus morhua*, silver hake *Merluccius bilinearis* and fifteen other Northwest Atlantic finfish. Fish Bulletin 80: 745-759.
- Lonardi, A. & Ewing, M. 1971.** Sediment transport and distribution in the Argentine Basin. Phys. and Chem. of the Earth VIII, Pergamon Press.
- López Cazorla, A. 1996.** The food of *Cynoscion striatus* (Cuvier) (Pisces: Sciaenidae) in the Bahía Blanca área, Argentina. Fisheries Research (28): 371-379.
- Lute, A. J. & Marí, N. R. 1990.** "Alimentación de pescadilla de red (*Cynoscion striatum*) en la Zona Común de Pesca Argentino – Uruguay". Presentado en el VII Simposio Científico Argentino-Uruuguayo de la CTMFM. Mar del Plata.
- Macchi, G. 1998.** Preliminary estimate of spawning frequency and batch fecundity of striped weakfish, *Cynoscion striatus*, in coastal waters of Buenos Aires province. Fish. Bull., U. S., 96: 375-381.
- Mallo, J. C. & E.E. Boschi. 1982.** Contribución al conocimiento del ciclo vital del camarón *Peisos petrunkevitchi* de la región de Mar del Plata, Argentina (Crustacea, Decapoda, Sergestidae). Physis, Buenos Aires, A41(100): 85-98.
- Mallo, J. C. & P. Cervellini. 1988.** Distribution and abundance of larvae and postlarvae of *Artemesia longinaris*, *Pleoticus muelleri* and *Peisos petrunkevitchi* (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) in the coastal waters of the Blanca Bay, Argentina. Journal of Aquaculture in the Tropics, 3:1-9.
- Marí, N. R. 1992.** "Variaciones espacio-temporales en la alimentación de tres Sciénidos". Presentado en el IX Simposio Científico Argentino-Uruuguayo de la CTMFM. Montevideo.
- Martins, A. G. 2000.** As assembléias e as guildas tróficas de peixes ósseos e cefalópodes demersais da plataforma continental e talude superior do extremo sul do Brasil. Tese de Doutorado. FURG. Rio Grande 169 p.
- Pauly, D. 1984.** Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. Manila , ICLARM 181 p.
- Pinkas, L.; Oliphant, M. S. & Iverson, I. L. K. 1971.** Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters. California Fish and Game 152: 1-105.

- Prenski, L. B.; Sanchez, F.; Reta R. & Marí, N. 1989.** MS. "Asociaciones ícticas en la Zona Común de Pesca Argentino – Uruguay" Presentado en el IV Simposio Científico Argentino-Uruguayo de la CTMFM, Montevideo.
- Rosecchi, E. & Nouaze, Y. 1987.** Comparaison de cinq indices alimentaires utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. Rev. trav. Inst. Peches marit., 49 (3 et 4): 111-123.
- Ruarte, C.O.; Carozza, C.R.; Saez, M. & Lasta, C. 2000.** Edad y crecimiento de la pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*, Pisces, Sciaenidae) en el área sur de la Provincia de Buenos Aires entre los 39° y 41° S. En: IV Jorn. Nac. Cienc. Mar, Puerto Madryn, Argentina, Resúmenes: 109.
- Ruarte, C.O.; Lasta, C.; Carozza, C.R. 2004.** Pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*). En: R.P. Sánchez & I. Bezzi (Eds.). E.E. Boschi (Ed. General de la obra). El mar argentino y sus recursos pesqueros. Tomo 4 Los peces marinos de interés pesquero. Caracterización biológica y evaluación del estado de explotación. Publicaciones especiales. INIDEP, Mar del Plata. pp. 271-281.
- Sardiña, P. & Lopez Cazorla, A.C. 2005a.** Feeding habits of the juvenile striped weakfish, *Cynoscion guatucupa* Cuvier 1830, in Bahía Blanca estuary (Argentina): seasonal and ontogenetic changes. Hydrobiologia 532: 23-38.
- Sardiña, P. & Lopez Cazorla, A.C. 2005b.** Feeding Interrelationships and Comparative Morphology of Two Young Sciaenids Co-occurring in South-western Atlantic Waters. Hidrobiología 548: 41-49.
- Schoener, T. W. 1974.** Recourse partitioning in ecological communities. Science, 185: 27-39.
- Servicio de Hidrografía Naval. 1972.** Derrotero Argentino parte I. Río de la Plata. H. 201 (7ª. Ed.). Buenos Aires. Argentina.
- Soares, L. SH.; Rossi-Wongtschowski, C.L.; Alvares, L.M.C.; Muto, E. & Gasalla, ML. 1992.** Grupos tróficos de peixes demersais da plataforma continental interna de Ubatuba, Brasil. I. Chondrichthyes. Boletim Instituto Oceanografico de São Paulo 40: 79-85.
- Urien, C. M. 1972.** Río de la Plata Estuary Environments, The Geological Society of America, Inc, Memoir 133, pp. 213-234.

- Vazzoler, G. 1975.** Distribucao da fauna de peixes demersais e ecología dos Sciaenidae da plataforma continental brasileira, entre as latitudes 29° 21' S (Torres) e 33° 41' S (Chui). Bol. Inst. Oceanogr., Sao Paulo 24: 85-169.
- Zar, J. H. 1984.** Biostatistical Análisis. Prentice-Hall, New Jersey. 718 pp.