

ECOLOGIA TRÓFICA DE LA CABALLA  
(*Scombridae, scomber japonicus marplatensis*)  
DEL ATLANTICO SUDOCCIDENTAL\*

VICTOR ANGELESCU

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero  
INIDEP, Mar del Plata, Rep. Argentina

SYNOPSIS

This study describes the scheme of the interspecific trophic relationships in the pelagic zone of the Argentine continental shelf in the coastal water region along the Province of Buenos Aires, in which the mackerel occupies the trophic levels corresponding to a plankton feeder of copepods of the zooplankton (third level), and to a small predator of the micronecton fish (fourth and fifth levels). The specific food spectrum is wide in the taxonomic composition and it consists of: Copepods, Amphipods, Euphausiids, Decapods (larval and postlarval stages), Chaetognats, small squids and fish, mainly anchovy in all development stages. The size of food species varies from 1 to 140 mm in length and the maximum diameter of the body from 0,8 to 20 mm; the diet is that of a small carnivorous fish tending to the euphagy characteristics of an opportunistic feeder. During the summer months some qualitative, quantitative and chronological variations in the specific composition of the diet become evident; these derive from the relative abundance of food species and the monthly sequence of the dominant modal classes in the shoals. In this period, the anchovy is always frequent in the stomach contents of young and adults of the mackerel, such as larval and postlarval stages, young and adult fish. The capacity of food ingestion varies considerably between 5 and 22% with respect to the body weight of the consumer and the number of ingested specimens with the size of food species. The trophic equivalences calculated between the different food species also show qualitative and quantitative variations, mostly caloric and gravimetric in relation with the anchovy taken as basic food standard; therefore the adults of this species are considered as having the greatest utility value for the feeding of the mackerel during the period from October to April. The trophic habitat of the mackerel is included in the spawning and growing area of the anchovy, that at the same time is characterized by a high productivity of calanoid copepods, common food for both species. The food chain of the mackerel belongs to the intermediate type, between chains of simple disposition and food webs, and the main food is represented by two different successive links, one of the zooplankton crustaceans and other of anchovies. Generally, the intake of food is made by two different mechanisms: by filtration of elements of zooplankton (copepods) and by pursuing and capturing small preys (sergestids, chaetognats, squids, anchovies). From this point of view, the mackerel shows a high trophic adaptation characterized by the alternation and transitory change of trophic level and ecological niche, and by the morphological structure of some parts of the digestive system with regard to feeding habits. This last characteristic is also verified by the determination and statistical analysis of certain morphometric relations, mainly the buccal, mandibular intestinal and coelomatic quotients.

Introducción

La caballa ("cavalinha") del Atlántico Sudoccidental pertenece desde el punto de vista biogeográfico y ecológico al conjunto de peces pelágicos y migratorios de aguas templadas-cálidas, juntamente con otras especies de mismos hábitos como el bonito (*Sarda sarda*), anchoa azul ("enchova", *Pomatomus saltatrix*), caballa blanca ("cavalinha-do-norte", *Thryxitops lepidopodea*), pez limón ("olho-do-boi", *Seriola lalandei*) y varias otras especies de la familia Carangidae (*Trachurus*, *Trachinotus*, *Caranx*, *Chloroscombrus*, *Vomer*, *Parona*).

El área de distribución geográfica de la caballa a lo largo de la costa atlántica de América del Sur se halla incluida dentro de la región de la plataforma y talud continental, delimitada en el norte por la latitud de 23°S (Río de Janeiro) y en el sur por la latitud de 39°S (Bahía Blanca). De acuerdo con los conocimientos actuales, parecen existir en el área de distribución específica dos efectivos que soportan la explotación pesquera, concentrados uno en la zona de Río de Janeiro-Santos (Brasil) y otro en la zona de Mar del Plata-Necochea (Argentina). Todavía no se tiene información exacta de si existe en ciertos momentos del año una mezcla entre ambos efectivos y tampoco acerca de la ubicación geográfica y ecológica del "habitat invernal", por lo menos en el caso del efectivo sureño, es decir, a que región del mar migran y permanecen los cardúmenes durante los meses de invierno.

En lo que se refiere a este mismo efectivo, llamado "marplatense", se puede afirmar que la presencia de sus cardúmenes en los meses de verano en las aguas de la plataforma argentina (Sector Bonaerense), se debe principalmente al proceso de la maduración sexual y desove y a la necesidad de una nutrición intensa. En sentido ecológico, esta región constituye el "habitat de desove, crianza y alimentación" y corresponde en el ciclo anual al período de vida pelágica de la especie.

Con respecto a la biología de la caballa del Sector Bonaerense se dispone de alguna información científica por parte de los investigadores argentinos, tanto referente a la reproducción y desove (Ciechomski, 1971; Ciechomski & Capazzani, 1969) como a la estructura del efectivo, alimentación y habitat trófico (Angelescu & Gneri 1965; Castello & Cousseau, 1976; Cousseau *et al.*, 1968; 1973; 1977); Gagliardi & Cousseau, 1970). En la presente comunicación se trata solamente una parte de este último tópico, en particular la ecología trófica de la especie, a la cual se agregan algunos datos sobre las características morfológicas del sistema digestivo con relación al régimen alimentario y a las adaptaciones tróficas.

**Espectro trófico específico y alimento principal**

Los resultados de análisis de contenido estomacal en juveniles secundarios y adultos de muestras extraídas de las capturas de pesca comercial de la zona de Mar del Plata, período 1965 - 1977, evidencian que en la alimentación estival de la caballa participan más de 20

especies alimento de los grupos invertebrados y peces, de tamaño muy variable en longitud, desde 1mm hasta más de 130mm aproximadamente (Anexo I). Dominan principalmente dos grupos de organismos: crustáceos del zooplankton (copépodos calánidos, anfípodos, sergéstidos) y peces del micronecton; en este último grupo se destaca la anchoíta (*Engraulis anchoita*) que es consumida en todos los estadios de desarrollo de su ciclo vital (larva, postlarva, juvenil primario y secundario, adulto). (Fig. 1).

**Régimen alimentario y modalidad de ingestión de alimento**

De acuerdo con la especificidad y tamaño del alimento principal, el régimen alimentario es de un pez pequeño carnívoro de tipo mixto: planctófago-carcinófago, al obtener en este caso el alimento (copépodos, etc.) por el mecanismo de filtración del aparato branquial, y predador-ictiófago, con mayor impacto en juveniles y adultos de anchoíta que son perseguidos y atrapados por la boca como presa entera (alimentación particulada). De la misma manera, la caballa busca e ingiere crustáceos de mayor tamaño, entre 5 y 25mm de Lt, como son especies de eupausias (*Euphausia similis*), anfípodos pelágicos (*Parthemisto*) y sergéstidos (*Peisos petrunkevitchi*).

**Variaciones cuali-cuantitativas y cronológicas**

Durante el período de alimentación estival se observan ciertas variaciones en la composición específica y tamaño de alimento del contenido estomacal que derivan de la abundancia relativa de las especies alimento en el habitat trófico y de la secuencia mensual de las tallas modales dominantes en los efectivos de anchoíta; al principio dominan los preadultos y adultos de esta especie que más tarde son reemplazados por las larvas, postlarvas y juveniles provenientes del desove primaveral de la anchoíta (Fig. 2). Por lo general, la dieta de los juveniles secundarios de caballa (65-185 mm Lt) se compone de elementos del zooplankton e ictioplancton como copépodos, estadios larvales de crustáceos decápodos, larvas y postlarvas de anchoíta, mientras que en la dieta de los preadultos y adultos aparecen además de estos elementos y en forma dominante, los juveniles y adultos de anchoíta y de otros peces del micronecton. Se comprueba de esta diferenciación trófica una relación directa entre el tamaño de la especie alimento, expresado como una medición del diámetro máximo y longitud del cuerpo, y el diámetro de la abertura bucal del consumidor; resulta así que los adultos de caballa de tallas grandes (355-465mm Lt) tienen la capacidad de ingerir adultos de anchoíta, cornalito (*Austroatherina*

\* Este trabajo constituye una síntesis parcial de un estudio integral sobre la alimentación y crecimiento de la caballa del Sector Bonaerense, y que próximamente será publicado en la Revista de Ciencias Zoológicas del Museo Argentino de Ciencias Naturales de Buenos Aires.

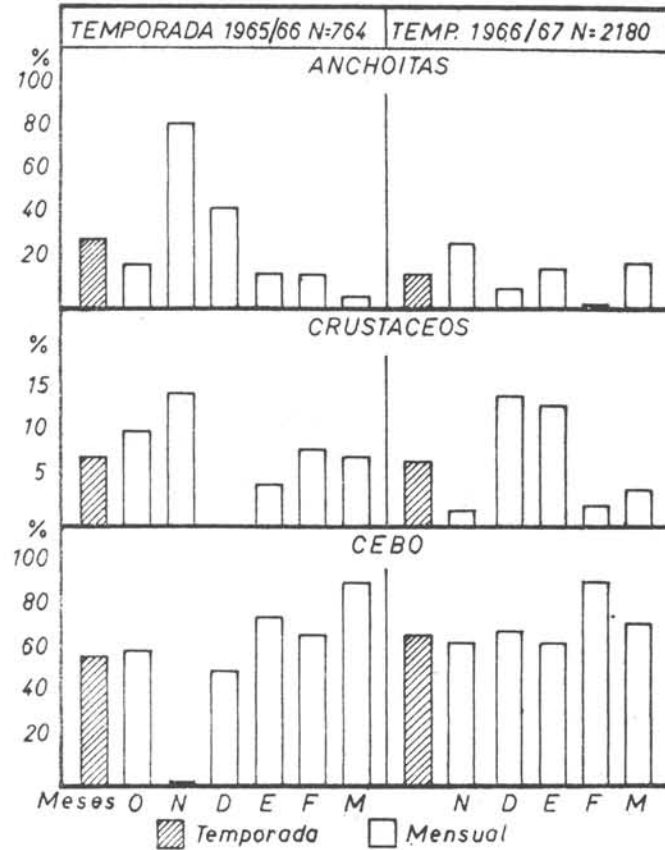


Fig. 1. *Caballa*: frecuencia porcentual del alimento principal (anchoítas y crustáceos) y la incidencia de ingestión de cebo (alimento artificial) por temporadas de pesca y meses del período de alimentación estival (1965-1967).

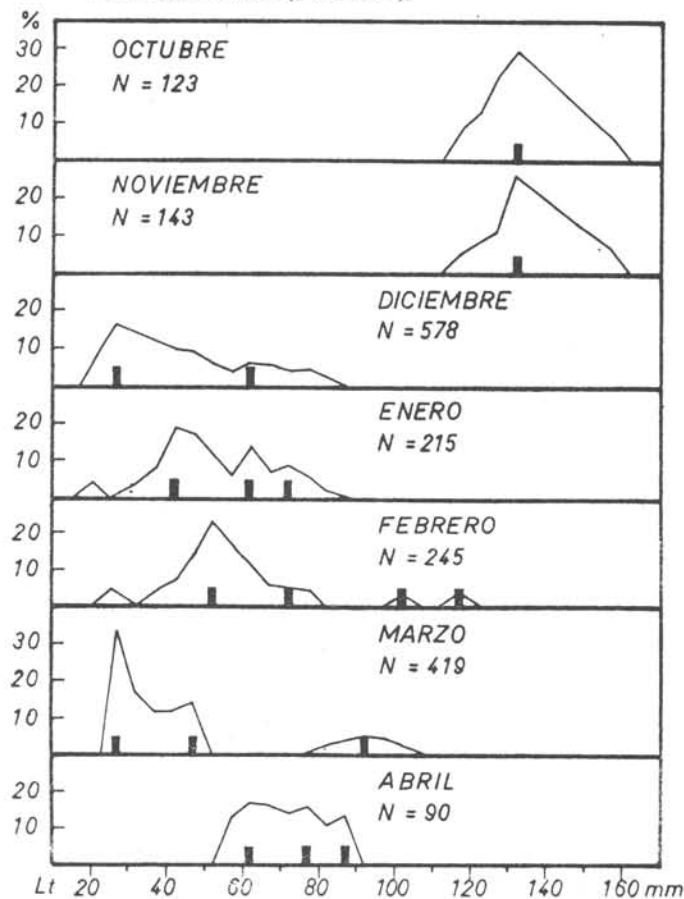


Fig. 2. *Caballa*: frecuencia porcentual de distribución de tallas (clases de Lt) de anchoítas del contenido estomacal y desplazamiento de tallas modales (histogramas en negro) en el período de alimentación estival (1960-1962).

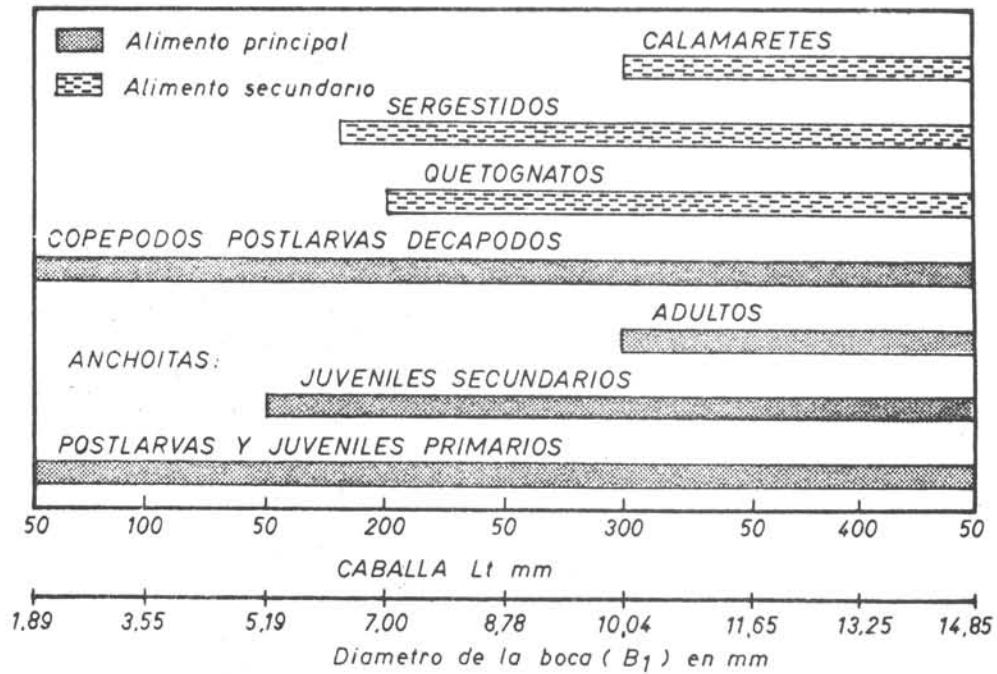


Fig.3. *Caballa*: presencia de especies alimento en el contenido estomacal por grupos de "alimento principal" y "alimento secundario" en relación con la longitud del pez consumidor (Lt) y el diámetro de al boca (B<sub>1</sub>).

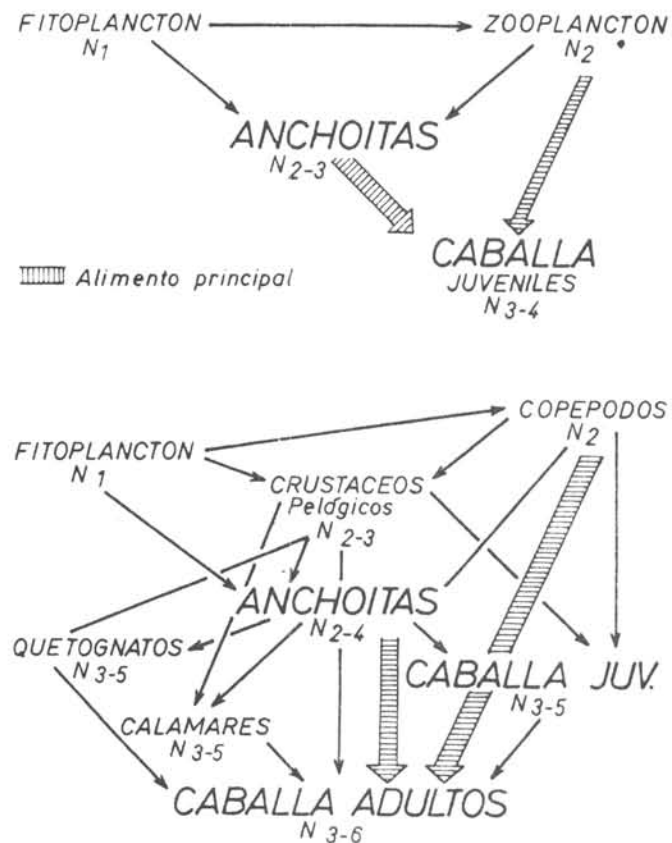


Fig.4. *Caballa*: esquematización gráfica de la cadena alimentaria de los juveniles y adultos con la secuencia de los niveles tróficos (N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>, etc.); se destacan como alimento principal los copépodos del zooplankton y las anchoítas del micronecton.

*incisa*) y calamarete (*Loligo brasiliensis*) de una longitud total de hasta 140mm y diámetro máximo del cuerpo de 20mm. (Fig. 3). Al mismo tiempo, se evidencia en los adultos una acción de selectividad trófica hacia especies alimento de tamaño grande que en algunos casos representan más de 40% de la longitud total del consumidor, como también la preferencia hacia la anchoíta en todos sus estadios de desarrollo en su ciclo vital. Este hecho se debe a la superposición de la región del habitat trófico estival de la caballa con la posición de desove y crianza de la anchoíta en las aguas del Sector Bonaerense y al período prolongado de reproducción de esta especie (Ciechowski, 1971).

La capacidad de ingestión de alimento, expresada mediante la relación porcentual entre el peso del contenido estomacal y el peso total del consumidor (= cociente de repleción estomacal), varía normalmente de 5 a 13%; no obstante alcanza valores de hasta un 22%, lo que indica la gran voracidad de la caballa para cierto alimento, como por ejemplo las postlarvas y juveniles de anchoíta. El número de individuos ingeridos varía por pez consumidor, además de su capacidad de repleción estomacal, con el tamaño de las especies alimento tal como se puede deducir de las equivalencias tróficas interespecíficas establecidas sobre una base standard comparativa de mismo peso y valor calórico correspondiente a un determinado cociente de repleción. Las equivalencias calculadas evidencian una gran variación con respecto al número de individuos según las especies integrantes del espectro trófico, clasificándose la anchoíta como el alimento de mayor valor utilitario en el período de alimentación estival de la caballa (Anexo II); para equivaler a la anchoíta en los estadios de juvenil secundario y adulto con otra especie alimento de tamaño y valor calórico menores, un adulto de caballa necesitaría ingerir mayor cantidad de alimento en número de individuos, probablemente con mayor duración de búsqueda y cambios alternados entre los mecanismos de filtración de copépodos y prehensión de pequeñas presas (sergéstidos, anfípodos, postlarvas de peces, etc.).

#### Cadena alimentaria

De acuerdo con la integración del espectro trófico específico, la cadena alimentaria de la caballa aparece como una transición entre los tipos de disposición simple y de disposición compleja, debido a la presencia simultánea o alternada en su dieta de crustáceos del zooplancton y de peces del micronecton (Fig. 4). Dado que los copépodos y la anchoíta constituyen el alimento principal, la cadena alimentaria se puede considerar en este caso de disposición simple, ubicándose al consumidor final tanto juveniles como adultos, en el tercer o cuarto eslabón ( $N_{3-4}$ ); en cambio, cuando los adultos ingieren además de este alimento, organismos que ya en sus propias cadenas ocupan el cuarto o quinto eslabón, la cadena alimentaria se diversifica y se alarga hasta el quinto o sexto eslabón ( $N_{5-6}$ ) con una disposición que se acerca al tipo de "red alimentaria" (Fig. 4). Comparada la caballa con la anchoíta en la secuencia de los niveles tróficos y nichos ecológicos, la primera se sitúa en el lugar siguiente que es propio a los peces carnívoros e ictiofagos; no obstante la diferencia de nivel, existe la posibilidad de cambios hacia niveles inferiores o superiores, circunstancia que evidencia una cierta plasticidad trófica de la caballa dentro del ecosistema pelágico del Sector Bonaerense.

#### Habitat trófico y desplazamientos en el plano vertical

Desde el punto de vista oceanográfico, el habitat trófico estival de la caballa se halla incluido en la región de "aguas costeras" o "aguas de plataforma" del Sector Bonaerense, delimitado por las isoterma de superficie de 15° - 22°C en los meses de verano y con la salinidad comprendida entre 30 - 33,70‰; el óptimo térmico de la especie, se puede establecer de acuerdo con los conocimientos actuales en relación con la época del desove masivo, entre 17° y 20°C, y el mínimo térmico entre 10° y 12°C. Durante los meses de verano los cardúmenes de adultos y juveniles secundarios se mantienen en horas de amanecer en la capa superior del mar entre 3 y 10m, y en las horas de día de mayor luminosidad descienden hacia los niveles de 10 a 30m de profundidad y no sobrepasan la termoclina, cuando esta existe. La amplitud batimétrica de los desplazamientos verticales que son de ritmo nictemeral, se puede delimitar entre los niveles de 0 - 40m del eupelagial nerítico, al igual que en el caso de la anchoíta (Angelescu & Cousseau, 1967); la misma modalidad de desplazamientos en el plano vertical se conoce también para el efectivo de caballa de la costa de Brasil, con mayor amplitud de descenso de los cardúmenes hasta la profundidad de 60 - 70m (Rijavec & Amaral, 1977).

#### Comportamiento trófico

Los datos de las observaciones realizadas durante varias temporadas de pesca en la zona de Mar del Plata, años 1960 - 1977, evi-

dencian una actividad trófica intensa de los cardúmenes en la región de las aguas costeras y con preferencia hacia la anchoíta (Fig. 1); los cardúmenes se desplazan en la misma capa del mar que habita la anchoíta, existiendo por lo tanto una permanente posibilidad de encuentro entre el consumidor y su especie alimento presente en casi todos los estadios de desarrollo y en todo el período de alimentación estival. El tiempo de mayor actividad trófica, es decir la búsqueda e ingestión de alimento, parece ser en horas de amanecer y día. Según las muestras obtenidas de distintos momentos de captura, el grado de repleción estomacal, el estado de digestión del alimento consumido y la frecuencia de cebo<sup>1</sup> en los estómagos, se infiere que el momento de máxima actividad trófica tiene lugar en horas de día y a mayor luminosidad; además, se comprobó una estratificación específica del alimento en los estómagos, tal como copépodos en la región posterior de la cardía y postlarvas de anchoíta o cebo en la región anterior (recién ingeridos), o bien postlarvas de anchoíta semidigeridas y cebo fresco, lo que deja suponer varios momentos de ingestión de alimento durante las horas diurnas.

La duración del tiempo de búsqueda e ingestión de alimento particulado hasta el estado de saciedad se puede estimar de manera aproximada en alrededor de un minuto, al tener en cuenta los casos de repleción estomacal con cebo (CR = 10-20%) y el tiempo de duración de la operación de pesca con redes de cerco (tipo "lámpara"); esta duración no es mayor a dos minutos, es decir, es igual o menor al tiempo empleado en la realización del cierre completo de la red en operación.

#### Competidores tróficos

Todas las especies de peces pelágicos que tienen el mismo tipo de régimen alimentario y actividad trófica que la caballa y que se encuentran en el área del mismo habitat trófico, se pueden considerar como competidores permanentes y ocasionales, particularmente en el caso de la alimentación de los adultos. Entre los competidores de mayor incidencia cabe mencionar al bonito (*Sarda sarda*), pez limón (*Seriola lalandei*) y la anchoa azul (*Pomatomus saltatrix*); cuando se trata de los juveniles primarios y secundarios de la caballa, deben incluirse entre los competidores a las especies de peces pelágicos costeros que se alimentan de organismos del zooplancton y de postlarvas y juveniles primarios de anchoíta, tales como: anchoa azul, surel (*Trachurus picturatus australis*), palometas (*Stromateus brasiliensis*, *Parona signata*), anchoíta, varias especies de "sardinias" (*Sardinella aurita*, *Lycengraulis olidus*, *Anchoa marini*), y también a los juveniles de la mayoría de peces costeros consumidores de zooplancton.

#### Características morfológicas del sistema digestivo en relación con el régimen alimentario

Las características más importantes a este respecto se evidencian en la abertura bucal y mandíbulas, estructura del filtro branquial y de las placas faríngeas, y en la capacidad de alojamiento gástrico de presas de tamaño mayor. El proceso morfológico funcional se desarrolla con el crecimiento de los individuos y los cambios ocurridos en el tipo del régimen alimentario y en la modalidad de obtención de alimento durante el ciclo vital. En los estadios juvenil y adulto, solamente el primer arco branquial presenta branquispinas desarrolladas para la filtración de alimento con diámetro del cuerpo inferior a 1mm; su número varía para ambas ramas del arco entre 36 y 48, y comienza a estabilizarse en los adultos (valor promedio de 45) en peces del micronecton y crustáceos de tamaño mayor (> 10mm). El diámetro de la abertura bucal, medido entre las comisuras bucales, aumenta con relación al crecimiento del cuerpo en un ritmo isométrico y el cociente bucal<sup>2</sup> alcanza un valor de casi 3,9% en los individuos comprendidos entre las clases de 185 - 335 mm Lt; en cambio, el cociente mandibular<sup>3</sup> disminuye de manera paulatina con el aumento de la longitud del cuerpo, desde 15,1 a 13,9% dentro del mismo rango de las clases de Lt consideradas en el caso anterior. Las relaciones morfométricas determinadas y la estructura morfológica de la boca y del filtro branquial permiten definir el tipo de la boca en los adultos de caballa como una forma de transi-

En las operaciones de pesca de la caballa en la zona de Mar del Plata se utiliza carnada artificial o "cebo" como medio de atracción de los cardúmenes; esta se prepara con carne hervida de varias especies de peces de la zona, entre ellas también la misma caballa (ver López, 1959).

Relación porcentual entre el diámetro de la boca y el largo standard del cuerpo.

Relación porcentual entre el largo de la mandíbula y el largo standard del cuerpo.

ción entre los tipos de peces "planctófagos" e "ictiófagos" con más aproximación a este último tipo. Las placas faríngeas, dos de ubicación ventral y cuatro de ubicación dorsal, están provistas de dientes agudos y dirigidos hacia el esófago (Fig. 5); su función es de retener las presas atrapadas por la boca y de coayudar en el mecanismo de deglución de alimento. Finalmente, se destaca la amplia capacidad de alojamiento gástrico de presas de mayor tamaño (adultos de anchoíta, cornalito, calamarete, por formarse en el momento de ingestión un espacio alargado tubular desde la cavidad bucofaríngea hasta la región posterior del estómago cardíaco ("fundus"); la longitud de este espacio sobrepasa la longitud de la cavidad del cuerpo. El cociente celomático<sup>4</sup> varía en los adultos entre 44 y 48% y acusa una ligera alometría positiva en relación con el crecimiento de la longitud del cuerpo. Resulta por consiguiente, que la capacidad de ingestión de especies alimento de tamaño grande, de hasta un 43-45% con respecto al largo total del consumidor, está condicionada por la relación directa que existe entre el aumento del diámetro bucal y de la longitud de la cavidad del cuerpo del cuerpo del consumidor y el diámetro máximo y la longitud del cuerpo de la presa; a partir de las clases de 305 - 335mm Lt, cuando en los adultos de caballa el diámetro de la boca es mayor a 10mm y la longitud de la cavidad del cuerpo excede de 120 mm (cociente celomático = 46%), se comprueban con frecuencia casos de ingestión de anchoíta 110-140 mm Lt y diámetro del cuerpo de 15 - 20 mm, y la longitud de la presa llega a sobrepasar hasta un 20% la longitud de la cavidad del cuerpo del consumidor. De esta manera la capacidad de ingestión en los adultos de tamaño grande (> 350mm Lt) es algo mayor al grado de repleción máxima del estómago.

#### Consideraciones finales

Las investigaciones realizadas desde los puntos de vista anteriormente tratados, permiten definir a la caballa, *Scomber japonicus marplatensis*, como una especie de alta adaptación trófica, tanto en

sentido ecológico como en sentido morfológico del sistema digestivo.

En primer término, la caballa ocupa dentro del ecosistema pelágico del Sector Bonaerense varios nichos ecológicos por el hecho de consumir a la vez especies alimento de las comunidades del zooplankton (copépodos, etc.) y del micronecton (peces, calamaretes) que se encuentran de manera permanente en el mismo habitat trófico. Además, existe una coincidencia en tiempo y espacio entre la extensión del habitat trófico específico y la región de desove y crianza de la anchoíta, la cual constituye juntamente con los copépodos el complejo trófico básico de la caballa durante el período de su alimentación estival. La anchoíta es asequible en casi todos los estadios de desarrollo de su ciclo vital para los juveniles secundarios y adultos de caballa, al presentarse la permanente posibilidad de encuentro en la capa superior del eupelagial nerítico entre el consumidor y su alimento preferido. Es muy probable que existe también para el efectivo norteño de la costa brasilera una relación trófica de tipo similar, en la cual el papel principal está desempeñado por una o varias especies alimento de los grupos clupeidos o engraulidos.

En segundo término, se destacan ciertas características en la estructura morfológica del sistema digestivo, principalmente en el aparato filtrador y la cavidad bucofaríngea que favorecen la doble modalidad de obtención de alimento, por filtración en el caso de consumo de copépodos y por prehensión de pequeñas presas como son la anchoíta, el calamarete, etc. A todo esto se agrega la gran capacidad de alojamiento gástrico de las presas cuya longitud del cuerpo sobrepasa la longitud de la cavidad del cuerpo del consumidor. Las adaptaciones morfológicas del sistema digestivo con respecto al régimen alimentario y modalidad de obtención de alimento se comprueban también por la determinación e interpretación de ciertas relaciones morfométricas por clases de longitud total (65 - 465mm Lt), especialmente los cocientes bucal, mandibular y celomático y el número de branquias del primer arco branquial con el análisis estadístico correspondiente.

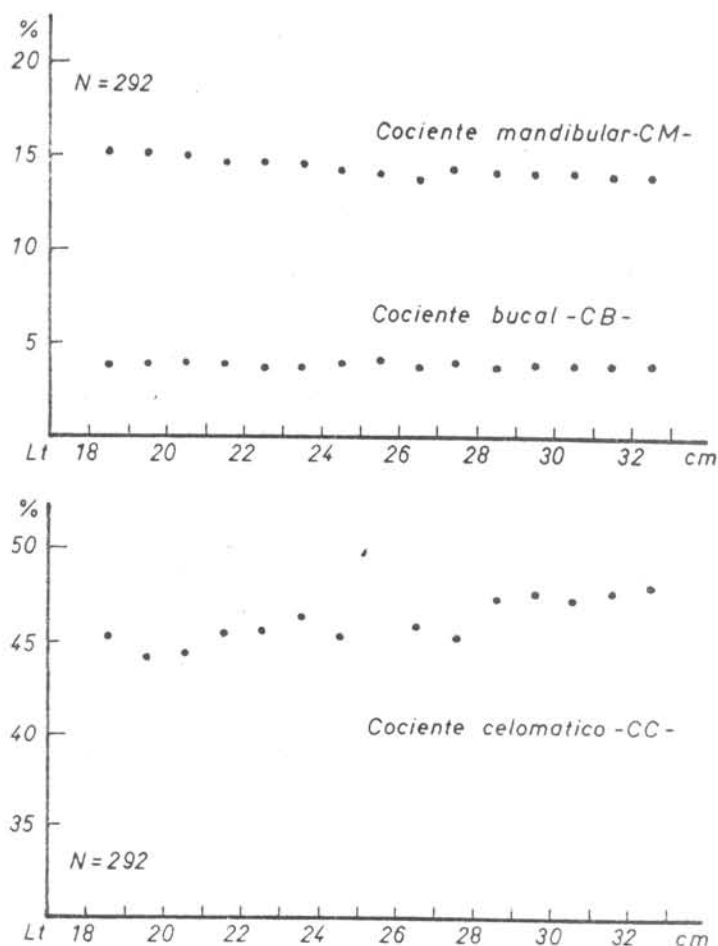


Fig. 5. *Caballa*: representación de los valores promedio de los cocientes bucal (CB), mandibular (CM) y celomático (CC) por clases de Lt con  $i=1$  cm.

## ANEXO I

## Espectro Trófico de la Caballa Durante El Periodo de Alimentación Estival

## COELENTERATA

Scyphozoa: pequeños trozos de tentáculos de especies de medusas costeras no identificables.

## CRUSTACEA

Copepoda, Calanoidea: *Calanoides carinatus*, *Paracalanus parvus*, *Clausocalanus brevipes*, *Drepanopus forcipatus*, *Labidocera fluviatilis*

Harpacticoida: *Euterpina acutifrons*

Amphipoda, Hyperidea: *Parathemisto* sp. (estadio adulto)

Stomatopoda, Squillidae: *Lysiosquilla polydactyla* (estadios postlarvales)

Euphausiacea, Euphausiidae: *Euphausia similis* (adultos)

Decapoda, Natantia: estadios de *Mysis* de Penaeidae, *Peisos petrunkevitchi* (adultos)

Reptantia: estadios de *Zoea* y *Megalopa* de Xanthidae, Portunidae, Pinnotheridae, Grapsidae, Porcelanidae (*Pachycheles haigae*)

## CHAETOGNATHA

Sagittidae: *Sagitta friderici*

## CEPHALOPODA

Loliginidae: *Loligo brasiliensis*, *Rossia tenera*

## PISCES

Engraulidae: *Engraulis anchoita* (huevos embrionados, larvas, postlarvas, juveniles y adultos)

Carangidae: *Trachurus picturatus australis* (juveniles)

Atherinidae: *Austroatherina incisa* (postlarvas, juveniles y adultos)

Scombridae: *Scomber japonicus marplatensis* (juveniles primarios)

Stromateidae: *Stromateus brasiliensis* (juveniles)

ANEXO II – Equivalencias tróficas de varias especies alimento calculadas sobre la base standard de dos individuos de anchoíta al comienzo del estadio de adulto (120mm Lt) para un individuo de caballa de 335mm Lt y 315 g Pt y CR de 6% (+).

ESPECIES ALIMENTO	Promedios básicos por un individuo de especie alimento			Equivalencias a dos individuos de anchoíta = 26,30 calorías	
	Lt, mm	Pt, g	Calorías	Número individuos	Pt, g
Anchoíta-base standard	120	9,50	13,15	2	19,00
Anchoíta, juveniles	65	1,35	1,25	21	28,40
Anchoíta, juveniles	75	2,20	2,04	12½	27,40
Anchoíta, juveniles	95	4,45	4,55	5¾	25,60
Anchoíta, preadultos	105	6,25	6,80	3¾	23,80
Anchoíta, huevos (*)	—	1,00	1,84	(35750)	14,30
Cornalito, adultos	100	5,85	5,26	5	29,25
Surel, juveniles	90	6,15	6,46	4	25,00
Calamarete, juveniles	75	5,25	4,36	6	31,66
Copépodos (*)	—	1,00	0,75	(140000)	35,00
Eufausias	15	0,020	0,016	1643	32,86
Anfípodos	12	0,017	0,013	2023	34,38
Sergéstidos	25	0,050	0,043	674	33,70
Quetognatos	11	0,003	0,002	12524	37,57

(+) Los datos bioquímicos que se utilizaron en los cálculos de las equivalencias tienen la siguiente procedencia:

- para anchoíta (diferentes estadios de desarrollo), calamarete y copépodos (*Paracalanus parvus*), INIDEP, análisis de composición química proximal realizados por Drs. V.J. Moreno y J.E. Aizpún de Moreno (Moreno, 1977);
- para especies de sergéstidos (*Peisos petrunkevitchi*), eufausias y anfípodos (*Parathemisto* sp.), INIDEP, datos analíticos proporcionados por Lic. R.H. Calabrese;
- para cornalito, surel y copépodos (*Paracalanus parvus*), datos analíticos proporcionados por Dr. O.R. Chiodi (1968).

En lo referente a quetognatos, se recurrió a datos analíticos de la bibliografía internacional (Reeve *et al.*, 1970); igualmente para algunos cotejos interespecíficos y ajustes del valor calórico, particularmente en el caso de especies del zooplancton, se utilizaron datos de misma procedencia (Mauchline & Fisher, 1969; Nakai, 1955; Suyama *et al.*, 1965).

(\*) Debido al tamaño individual muy reducido, se tomó como unidad standard para los cálculos correspondientes la cantidad de 1g peso húmedo.

## Referencias bibliográficas

- ANGELESCU, V. & COUSSEAU, M. B. 1967. Distribución espacial y cronológica de la anchoíta en el Mar Epicontinental Argentino, Doc. téc. FAO/CARPAS, Rio de J., (9): 1-48.
- , & GNERI, F.S. 1965. Resultados preliminares de las investigaciones sobre biología y pesca de la caballa en el área de Mar del Plata. Doc. téc. FAO/CARPAS, Rio de J., (3):1-19.
- CASTELLO, J. P. & COUSSEAU, M. B. 1976. Observaciones sobre la caballa en las temporadas de pesca del período 1969 a 1975 (Pisces, *Scomber japonicus marplatensis*). Physis, B.Aires, 35 (91):195-203.
- CIECHOMSKI, J.D. de 1971. Consideraciones sobre la reproducción de la caballa, *Scomber japonicus marplatensis* y su desarrollo embrionario y larval. Physis, B. Aires, 30 (81):547-555.
- & CAPEZZANI, D.A. 1969. Fecundity of the Argentinian mackerel *Scomber japonicus marplatensis*. Mar. Biol., 2(3):277-282.
- COUSSEAU, M.B.; CASTELLO, J.P.; CAPEZZANI, D.A.; GAGLIARDI, R. & SILVOSA, J.M. 1968. Informe sobre el muestreo bioestadístico de desembarque de pescado, período enero de 1965-diciembre de 1967. Publ. Inst. Biol. mar. y Dir. Gen. Pesca Nación, Mar del Plata, p. 39-46.
- ; -----; COTRINA, C.P. & SILVOSA, J.M. 1973. Informe sobre el muestreo bioestadístico de desembarque de pescado en el Puerto de Mar del Plata, Argentina, período enero de 1968-diciembre de 1971. Contrnes Inst. Biol. mar., Mar del Plata, (244):55-65.
- & COTRINA, C.P. 1977. Informe sobre el muestreo bioestadístico de desembarque de pescado en el Puerto de Mar del Plata, período enero de 1972-diciembre de 1974. Contrnes Inst. Biol. mar., Mar del Plata, (330): 57-62.
- GAGLIARDI, R. P. & COUSSEAU, M.B. 1970. Estudios biológico-pesqueros sobre la caballa (Scombridae, *Scomber japonicus marplatensis*). Infmes téc Proyectos Des. Pesq., Mar del Plata, (28):1-36.
- LOPEZ, R.B. 1959. La caballa del Mar Argentino. I. Sistemática, distribución y pesca. Comun. Mus. argent. Cienc. nat. Bernardino Rivadavia, Cienc. zool., 3 (3):95-130.
- RIJAVEC, L. & AMARAL, J.C. 1977. Distribuição e abundância de peixes pelágicos na costa sul e sudeste do Brasil. (Resultados da pesquisa com ecointegrador). Doc. téc. Progr. Pesq. Desenv. pesq. Brasil, (24):1-72.