

# CALAMARES DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN LA ARGENTINA

Biología, distribución, pesquerías, muestreo biológico

Norma E. Brunetti Marcela L. Ivanovic Mitsuo Sakai



Japan International Cooperation Agency - JICA  
Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero - INIDEP



Mar del Plata, República Argentina  
Septiembre 1999

El Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) es un organismo descentralizado del Estado, creado según ley 21673, sobre la base del ex-Instituto de Biología Marina (IBM). Tiene por finalidad la formulación y ejecución de programas de investigación pura y aplicada relacionados con los recursos pesqueros, tanto en los ecosistemas marinos como de agua dulce, su explotación racional en todo el territorio nacional, y los factores económicos que inciden en la producción pesquera. Asimismo, se ocupa del estudio de las condiciones ambientales y del desarrollo de nuevas tecnologías.

La primera publicación periódica fue el **Boletín del Instituto de Biología Marina** que concluye con el N° 21, en diciembre de 1973. A partir del año 1979 comienza a publicarse la **Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero**, que incluye trabajos originales preferentemente relacionados con temas pesqueros y oceanográficos que trascienden el ámbito local. Las **Contribuciones** del IBM aparecen en el año 1964 y se continúan con la **Serie Contribuciones** del INIDEP en el año 1978. A partir del año 1993 es reemplazada por la serie **INIDEP Documento Científico**. Esta publicación incluye trabajos preferentemente descriptivos o más extensos y de un marcado interés regional. Las publicaciones del INIDEP se completan desde el último año mencionado con el denominado **INIDEP Informe Técnico** que incluye temáticas dirigidas fundamentalmente al sector pesquero.

Los trabajos se aceptan en idioma español o inglés.

INIDEP, the National Institute for Fisheries Research and Development, is a decentralized state agency, created by statute law 21673, on the basis of the former Institute of Marine Biology (IBM). The main objectives of INIDEP are the formulation and execution of the research programmes on basic and applied matters related to the fisheries resources in marine and freshwater ecosystems, their rational exploitation, the analysis of environmental and economic factors that control fishery production and the development of new technologies.

The first periodical publication was the **Boletín del Instituto de Biología Marina**. It came to an end with N° 21 published in December 1973. The **Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero** was first published in 1979. It includes original articles, preferably on fisheries and oceanographic matters having a general interest to fishery biologists and oceanographers throughout the world.

The series **Contribuciones** of the IBM, that appeared in 1964, was renamed in 1978 as **Serie Contribuciones** of INIDEP. In 1993 was replaced by the series **INIDEP Documento Científico**. The series was designed to include papers of a descriptive nature, with a marked regional interest.

Since 1993 the series **INIDEP Informe Técnico** has been introduced, to include information which must be readily made available to the scientific community and the fishery sector.

Submissions of papers in Spanish or English are accepted.

## Secretario de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación

Ing. Agr. Ricardo J. Novo

### Subsecretario de Pesca a/c de la Dirección del INIDEP

Lic. Jorge L. Cajal

### Miembros del Comité Editor

#### Miembro Honorario

Dr Víctor Angelescu

#### Consejo Editor

Dr José I. Carreto

Lic. Héctor Cordo

Dra Juana D. de Ciechomski

Ing. Rubén Ercoli

Dr Hans Lassen

Dr Jordi Lleonart

Lic. M. Felisa Sánchez

Dr Otto C. Wöhler

#### Editor Responsable

Dr Enrique E. Boschi

#### Editores Asociados

Dra Rut Akselman

Lic. Susana I. Bezzi

#### Correctores de Estilo

Dra Claudia S. Bremec

Lic. Rubén M. Negri

Deseamos canje con publicaciones similares  
Desejamos permutar com as publicações congeneres  
On prie l'echange des publications  
We wish to establish exchange of publications  
Austausch erwünscht

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION Y DESARROLLO PESQUERO (INIDEP)

Casilla de Correo 175 - Mar del Plata (7600) - R. ARGENTINA

TE 0054-223-486 2586 - FAX 0054-223-486 1830

Impreso en Argentina - Printed in Argentine - ISBN N° 987-96244-2-4





# **CALAMARES DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN LA ARGENTINA**

**Biología, distribución, pesquerías, muestreo biológico\***

por

Norma E. Brunetti<sup>1</sup>, Marcela L. Ivanovic<sup>1</sup> y Mitsuo Sakai<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero - INIDEP  
Paseo Victoria Ocampo N° 1. 7600 Mar del Plata, Argentina.

<sup>2</sup> Japan International Cooperation Agency - JICA  
Dr. Ricardo Rojas 401. Piso 8. 1001 Buenos Aires, Argentina.

\*Contribución INIDEP N° 1121

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero  
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación  
Mar del Plata, República Argentina  
Septiembre 1999

Permitida la reproducción total o parcial mencionando la fuente.  
ISBN N° 987-96244-2-4

Primera edición: septiembre 1999  
Primera impresión: 500 ejemplares  
Impreso en Argentina

Diagramación: María Laura Domato  
José Hernández 779, 7600 - Mar del Plata

Impresión: Offset Vega. Norberto J. Vega  
Bolívar 3715, 7600 - Mar del Plata

Resumida/indizada en: Aquatic Sciences & Fisheries Abstracts (ASFA); Agrindex; INFOMARNAP; Marine, Oceanographic & Freshwater Resources; Wildlife Worldwide; Zoological Record.
---

A efectos bibliográficos esta publicación debe ser citada como sigue:

Brunetti, N. E., Ivanovic, M. L. y Sakai, M. 1999. Calamares de importancia comercial en la Argentina. Biología, distribución, pesquerías, muestreo biológico. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata, Argentina. 45 p.

## FOREWORD

The objective of this publication is to give to all persons and institutions related with the fishery activity and investigation an overview of the available information on the commercially important squid species distributed in the Argentine Sea and adjacent zones, as well as to bring an easy tool for their identification and biological sampling.

It includes the most representative characteristics to identify the species and general information on their biology, distribution and fisheries. Besides, a biological sampling design is presented, as this is the basic tool for the research of the fishery resources, with particular emphasis on the identification of sexual maturity stages.

The world market of the squid resources has considerably risen in the last decades and one of the most important fishery zones is placed in the Southwest Atlantic region (Area 41, FAO), where squid represent 25% of the total landings. *Illex argentinus*, sustains the second fishery in volume, with landings reaching 612.000 tonnes in 1999. Other species, such as *Loligo sanpaulensis*, *Loligo gahi* and *Martialia hyadesi*, are supporting small domestic fisheries. Also included is the current knowledge on *Ommastrephes bartrami* and *Thysanoteuthis rhombus*, cosmopolitan species that sustain important fisheries in other regions, and could be fishery exploitably alternatives here. A special case is that of *Moroteuthis ingens*, a worldwide particularly abundant species, but whose exploitation has been not developed yet. Finally, the giant squid (*Architeuthis sp.*) is included, as it started to appear frequently in this region during the last years and its knowledge is of high scientific value.

The present work has been developed by researchers of the National Institute for Fisheries Research and Development of Argentina (INIDEP) and the Japan International Cooperation Agency (JICA) through the Assessment and Monitoring of Fishery Resources Project. Its publication has been possible due to the generous financial support of JICA.

Dr Shiro Chikuni  
JICA

Lic. Jorge Luis Cajal  
INIDEP



## PROLOGO

El objetivo de esta publicación es proporcionar a todas las personas e instituciones relacionadas con la pesca y la investigación pesquera un resumen general de la información disponible sobre las especies de calamares de importancia comercial que se distribuyen en el Mar Argentino y zonas adyacentes, así como un instrumento práctico para su identificación y muestreo biológico.

Incluye las características más distintivas que permiten la identificación de las especies y temas relativos a su biología, distribución y pesquerías. Además, se presenta un diseño de muestreo biológico, por ser ésta la herramienta básica en el estudio de los recursos pesqueros, con especial énfasis en la escala de identificación de los estadios de desarrollo sexual.

El comercio mundial de estos recursos ha experimentado un considerable crecimiento en las últimas décadas y una de las principales zonas de pesca se encuentra en Atlántico Sudoccidental (Area 41, FAO), donde los calamares representan el 25% de los desembarques totales. *Illex argentinus*, sustenta la segunda pesquería en orden de importancia, con desembarques que alcanzaron las 612.000 toneladas en 1999. Otras especies, como *Loligo sanpaulensis*, *Loligo gahi* y *Martialia hyadesi*, son la base de pesquerías locales o en desarrollo. Se presentan también los casos de *Ommastrephes bartrami* y *Thysanoteuthis rhombus*, especies cosmopolitas que en otras regiones sustentan pesquerías importantes y que podrían resultar alternativas explotables aquí. Un caso especial es el de *Moroteuthis ingens*, especie particularmente abundante a nivel mundial, pero cuya explotación aún no se ha desarrollado. Finalmente, se incluye al calamar gigante (*Architeuthis sp.*) debido al hecho inédito de que en los últimos años ha aparecido frecuentemente y su conocimiento es de alto valor científico.

El presente trabajo ha sido desarrollado por investigadores del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) y de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) en el marco del Proyecto de Administración y Monitoreo de los Recursos Pesqueros. Su publicación ha sido posible gracias al generoso aporte financiero de JICA.

Dr Shiro Chikuni  
JICA

Lic. Jorge Luis Cajal  
INIDEP



# CALAMARES DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN LA ARGENTINA

## Biología, distribución, pesquerías, muestreo biológico

### CONTENIDO

CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS CALAMARES .....	9
CLASIFICACION .....	11
BIOLOGIA Y DISTRIBUCION .....	12
Suborden Myopsida	
Familia Loliginidae	
<i>Loligo sanpaulensis</i> Brakoniecki, 1984 .....	13
Morfología	
Distribución y biología	
<i>Loligo gahi</i> Orbigny, 1835 .....	14
Morfología	
Distribución y biología	
Suborden Oegopsida	
Familia Architeuthidae	
<i>Architeuthis</i> species Steenstrup, 1857 .....	15
Morfología	
Distribución y biología	
Familia Onychoteuthidae	
<i>Moroteuthis ingens</i> (Smith, 1881) .....	17
Morfología	
Distribución y biología	
Familia Ommastrephidae	
Subfamilia Illicinae	
<i>Illex argentinus</i> (Castellanos, 1960) .....	20
Morfología	
Distribución y biología	
Subfamilia Todarodinae	
<i>Martialia hyadesi</i> Rochebrune y Mabile, 1889 .....	21
Morfología	
Distribución y biología	
Subfamilia Ommastrephinae	
<i>Ommastrephes bartrami</i> (LeSueur, 1821) .....	22
Morfología	
Distribución y biología	
Familia Thysanoteuthidae	
<i>Thysanoteuthis rhombus</i> Troschel, 1857 .....	24
Morfología	
Distribución y biología	

PESQUERIAS .....	25
Pesquerías específicas	
Loliginidos (calamaretos)	
Omastréfidos (calamares, potas)	
<i>Illex argentinus</i> (calamar argentino)	
<i>Martialia hyadesi</i> (calamar negro)	
<i>Ommastrephes bartrami</i> (calamar rojo)	
Otros calamares	
<i>Thysanoteuthis rhombus</i> (calamar rombo)	
MUESTREO BIOLÓGICO .....	32
BIBLIOGRAFIA .....	43

## CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS CALAMARES

Los calamares, junto con las sepias y los pulpos, constituyen un grupo particular de moluscos denominado cefalópodos. Este grupo está constituido por aproximadamente 700 especies marinas distribuidas en todos los océanos entre el ecuador y las regiones polares.

Los calamares, en particular, se encuentran desde las regiones intermareales hasta las aguas del océano abierto y entre la superficie y niveles de profundidad superiores a los 3.000 m. En otras palabras, ocupan las regiones nerítica y oceánica, extendiéndose en los dominios pelágico y bentónico (Figura 1).

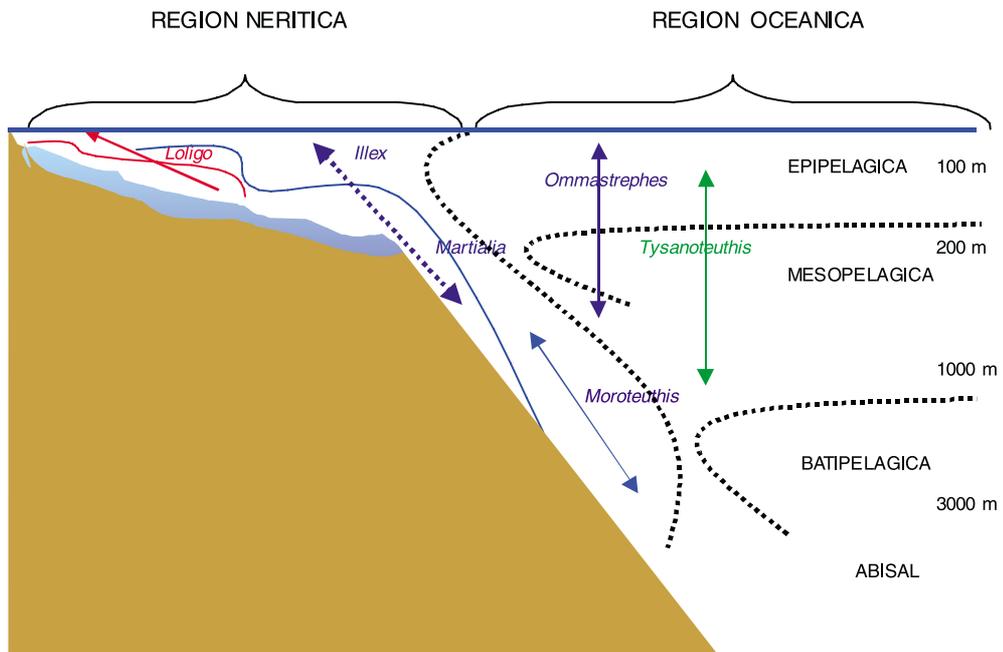


Figura 1. Distribución espacial de los principales géneros de calamares (adaptado de Arnold, 1979).

Se caracterizan por tener la cabeza bien desarrollada y rodeada por diez apéndices móviles (cuatro pares de brazos y un par de tentáculos). Sobre la superficie oral de los brazos se presentan en general dos hileras de ventosas con anillos quitinosos denticulados, lisos o transformados en ganchos (Figura 2). La boca se abre en el interior de la corona de brazos y lleva un par de mandíbulas o pico (Figura 3). El cuerpo o manto (tubo, vaina) expulsa el agua de su interior a través del sifón, presentando de este modo propulsión a chorro. El esqueleto está representado por una conchilla interna quitinosa, denominada pluma o gladio. La coloración es muy variable, debido a la presencia en la dermis de células cargadas de pigmento (cromatóforos) innervadas desde el cerebro, las cuales tienen la capacidad de contraerse o expandirse adaptando la coloración del animal al medio que lo rodea. Las especies que habitan en aguas profundas presentan órganos luminosos complejos (fotóforos) en diferentes partes del cuerpo. Una particularidad notable de estos animales es la diferenciación, a partir del aparato digestivo, de una glándula secretora de tinta, la cual les permite ocultarse de sus depredadores.

Un amplio rango de tamaños se observa dentro de este grupo, desde pequeños adultos de 1 centímetro de largo de manto (LM) hasta los calamares gigantes que pueden alcanzar los 2,5 metros LM. En promedio, las especies comerciales se encuentran entre los 15 y 30 cm LM y de 0,1 a 4,0 kilogramos de peso.

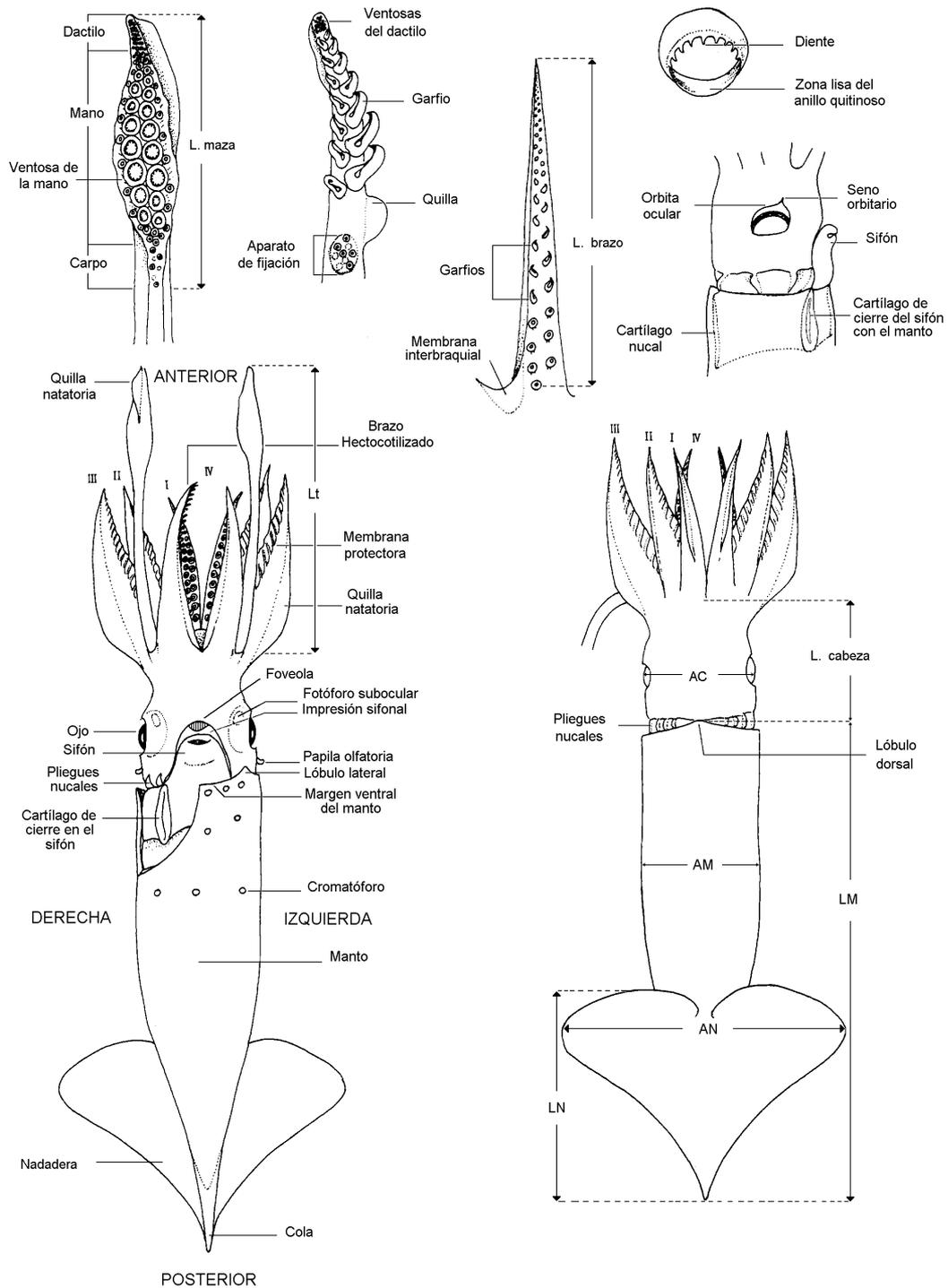


Figura 2. Morfología externa y principales mediciones realizadas en los calamares (adaptado de Okutani, 1995).

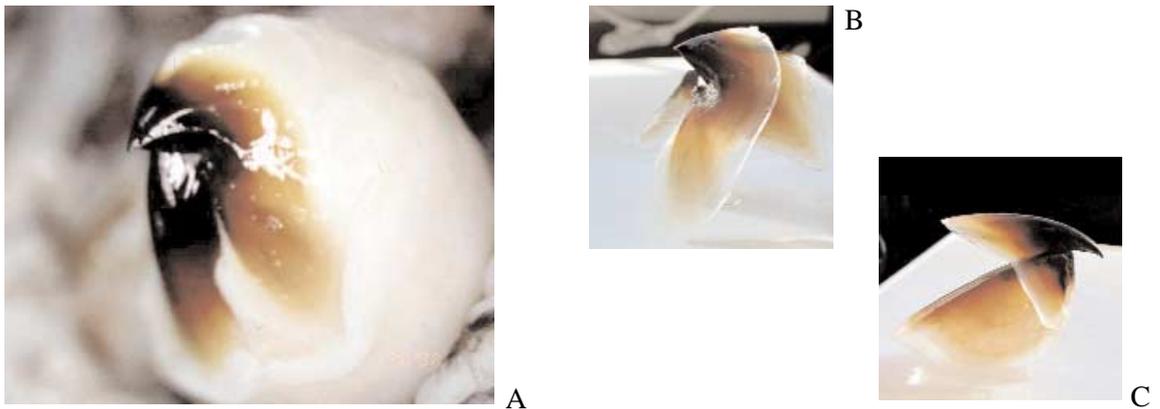


Figura 3. Vista general del bulbo bucal (A) y de las mandíbulas inferior (B) y superior (C) de *Architeuthis sp.*

## CLASIFICACION

Desde el punto de vista filogenético, los cefalópodos actuales sólo representan una pequeña proporción de las 7.500 especies fósiles que han sido identificadas.

Dos subclases han sido determinadas: los nautiloideos, representados por un único género, *Nautilus*, y los coleoideos, que comprenden el resto de los cefalópodos. Estos últimos se dividen en tres órdenes que incluyen las sepias (Sepioidea), calamares (Teuthoidea) y pulpos (Octopoda). Las 700 especies vivientes se agrupan en aproximadamente 140 géneros y 45 familias (Hanlon y Messenger, 1996). Los nautiloideos y sepias no se distribuyen en el Atlántico Sudoccidental.

El Orden Teuthoidea se divide en dos subórdenes (sobre la base de la estructura de los ojos): Myopsida, con los ojos cubiertos por una membrana transparente (córnea) y Oegopsida, con los ojos descubiertos, sin córnea, en contacto con el medio externo (Figura 4).

Las principales familias y especies de calamares con valor comercial del Mar Argentino y de la región oceánica adyacente se presentan en la Tabla 1. Además, se incluye el calamar gigante, *Architeuthis sp.*, ya que ha sido capturado en los últimos años en esta región y resulta de interés científico.

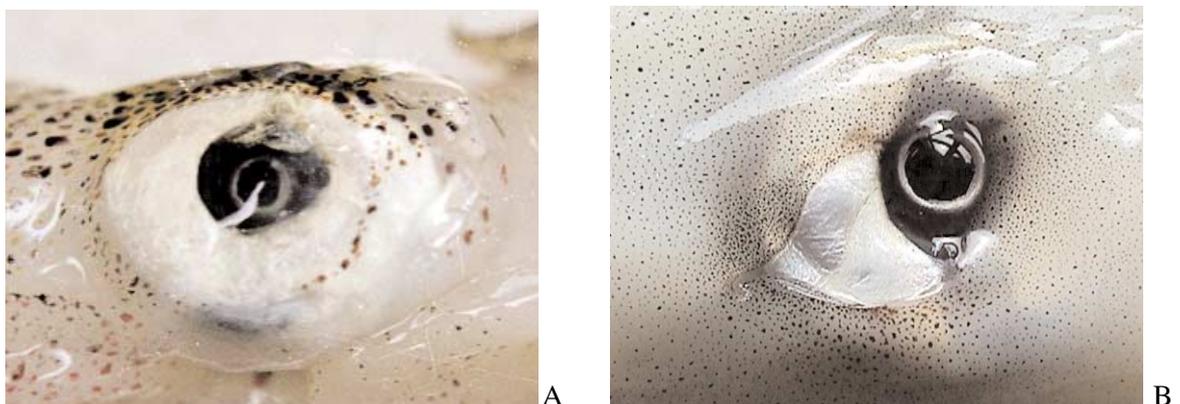


Figura 4. A. Ojo miópsido, cubierto por una membrana transparente. B. Ojo oegópsido, no cubierto por una membrana transparente (sin córnea).

Tabla 1. Clasificación de los calamares de interés comercial del Mar Argentino.

<b>CLASE CEPHALOPODA</b>		
<b>SUBCLASE COLEOIDEA</b>		
<b>ORDEN TEUTHOIDEA</b>		
<b>SUBORDEN MYOPSIDA</b>		
Familia Loliginidae		
<i>Loligo sanpaulensis</i> Brakoniecki, 1984	Calamarete	Longfin inshore squid
<i>Loligo gahi</i> Orbigny, 1835	Calamarete patagónico	Patagonian longfin squid
<b>SUBORDEN OEGOPSIDA</b>		
Familia Architeuthidae		
<i>Architeuthis</i> species Steenstrup, 1857	Calamar gigante	Giant squid
Familia Onychoteuthidae		
<i>Moroteuthis ingens</i> (Smith, 1881)	Lurión común	Greater hooked squid
Familia Ommastrephidae		
Subfamilia Illicinae		
<i>Illex argentinus</i> (Castellanos, 1960)	Calamar, Pota argentina	Argentine shortfin squid
Subfamilia Todarodinae		
<i>Martialia hyadesi</i> Rochebrune y Mabile, 1889	Calamar negro	Sevenstar flying squid
Subfamilia Ommastrephinae		
<i>Ommastrephes bartrami</i> (LeSueur, 1821)	Calamar rojo	Neon flying squid
<i>Ornithoteuthis antillarum</i> Adam, 1957	Pota pájaro	Atlantic bird squid
<i>Eucleoteuthis luminosa</i> Sasaki, 1915	Pota luminosa	Luminous flying squid
Familia Thysanoteuthidae		
<i>Thysanoteuthis rhombus</i> Troschel, 1857	Calamar rombo	Diamond squid

## BIOLOGIA Y DISTRIBUCION

### Suborden Myopsida

#### Familia Loliginidae

Esta familia, la más importante dentro de los calamares miópsidos, comprende seis géneros (*Loligo*, *Loliolus*, *Lolliguncula*, *Pickfordiateuthis*, *Sepioteuthis*, *Uroteuthis*) y sus miembros se caracterizan por tener el manto musculoso y las nadaderas, unidas lateralmente al mismo, generalmente largas (40 - 60% del largo del tubo). Su tamaño puede variar entre 3 y 50 cm LM. Los brazos poseen dos hileras de ventosas en tanto que la maza tentacular presenta cuatro hileras. Los conectivos bucales están unidos al margen ventral del IV par de brazos. Los huevos son colocados dentro de cápsulas gelatinosas en forma de dedo de guante, las cuales se adhieren al sustrato.

Se distribuyen en la región nerítica, desovando en aguas litorales y migrando estacionalmente hacia profundidades mayores donde tienen sus áreas de alimentación. Dos especies de esta familia se distribuyen en aguas del Mar Argentino: *Loligo sanpaulensis* y *Loligo gahi* (Pineda *et al.*, 1998).

### *Loligo sanpaulensis* Brakoniecki, 1984

#### Morfología

Manto moderadamente alargado. Nadaderas romboidales, típicamente subredondeadas y más anchas que largas (Figura 5, A). Tentáculos largos, maza expandida con cuatro hileras longitudinales de ventosas, las centrales con diámetro superior en un tercio a las marginales y con anillos con 21 - 30 dientes aguzados (Figura 5, C). Brazos moderadamente largos, con dos hileras longitudinales de ventosas. Brazo izquierdo del IV par hectocotilizado.

La coloración de la piel sobre la superficie dorsal es rosado-púrpura, con cromatóforos rosados, rojizos y amarillentos; mientras que sobre la superficie ventral es rosado-púrpura más pálido (Figura 5, B).

#### Distribución y biología

*L. sanpaulensis* es una especie costera, de aguas templado-cálidas, que se distribuye en el Atlántico Sudoccidental entre los 20°S y 46°S (Figura 5, D).

En la costa bonaerense se encuentran juveniles y preadultos (1 a 9 cm LM) durante todo el año, siendo más abundantes entre setiembre y febrero. Adultos (10-19 cm LM), en maduración o maduros, se manifiestan desde julio a enero, con importantes concentraciones reproductivas entre octubre y diciembre (Castellanos *et al.*, 1968; Vigliano, 1985).

La fecundación ha sido observada en dos lugares diferentes, en el receptáculo seminal de la membrana bucal y en la base de la branquia izquierda o en áreas próximas a la desembocadura del oviducto. Generalmente, en los ejemplares en maduración avanzada y maduros, la fecundación ha sido observada tanto en la membrana bucal como en la desembocadura del oviducto, mientras que en hembras en maduración incipiente los espermátóforos aparecen sólo sobre la membrana bucal.

Su alimentación es aquella típica de los loliginidos, constituida por crustáceos, peces y cefalópodos.

Diferentes especies de mamíferos tales como *Pontoporia blainvillei* (franciscana), *Otaria flavescens* (lobo marino de un pelo), *Phocoena spinipinnis* (marsopa espinosa) y peces, *Myliobatis goodei* (chucho), *Cynoscion striatus* (pescadilla), *Galeorhinus galeus* (cazón) y *Parona signata* (palometa) incluyen como alimento a *L. sanpaulensis* (Castellanos, 1967a; Bastida *et al.*, 1992).

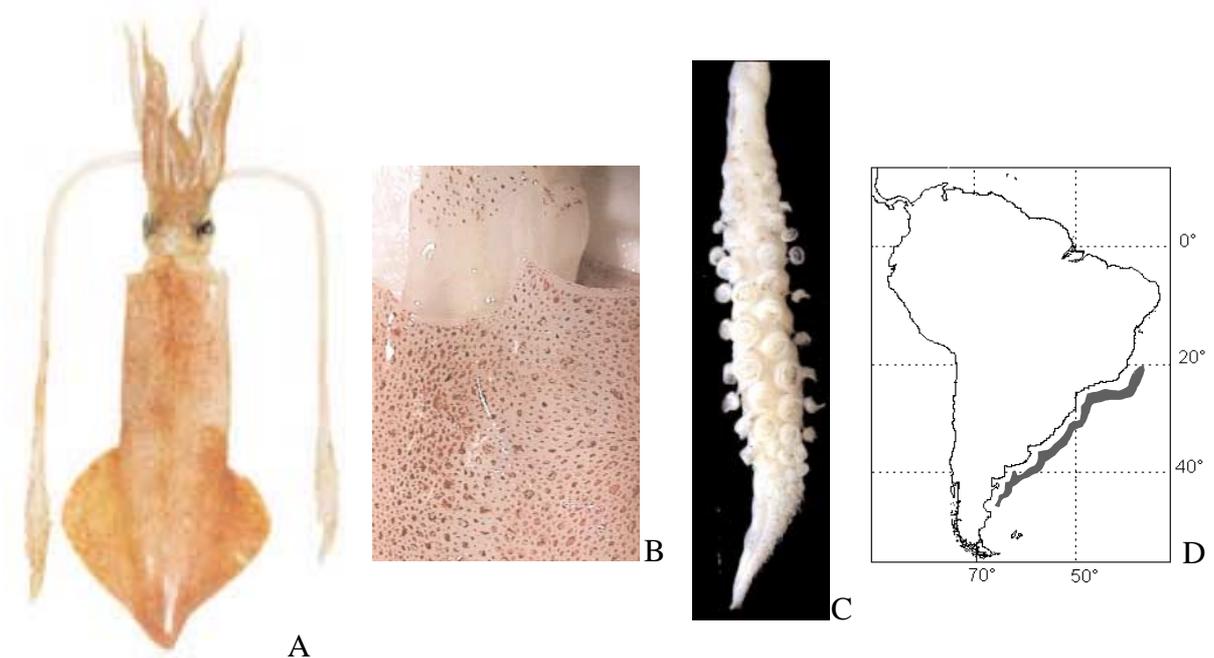


Figura 5. *Loligo sanpaulensis*. Vista dorsal (A), detalle de los cromatóforos sobre la superficie ventral (B) y de la maza tentacular (C). Área de distribución (D).

## *Loligo gahi* Orbigny, 1835

### Morfología

Manto moderadamente alargado. Nadaderas romboidales, cortas y angulosas. Tentáculos largos y finos, maza tentacular angosta, no expandida, con cuatro hileras de ventosas longitudinales (Figura 6, A). Ventosas de la mano pequeñas, las centrales doblan en diámetro a las marginales, anillos de las ventosas con 24 a 32 dientes muy agudos (Figura 6, D). Brazos largos, particularmente el III y IV, anillos de las ventosas con 6 a 8 dientes cuadrangulares. Brazo izquierdo del IV par hectocotilizado.

La piel es de color marrón dorsalmente, con cromatóforos marrones y amarillos, y rosado-púrpura ventralmente (Figura 6, B, C).

### Distribución y biología

*L. gahi* es una especie anfiocénica, que ha sido citada, en el Pacífico Sudoriental, entre el sur de Perú y Tierra del Fuego, desde donde ingresa al Atlántico Sudoccidental (Figura 6, E). En el Atlántico se extiende por el talud continental hasta los 36°S siguiendo las aguas frías de la Corriente de Malvinas, en tanto que sobre la plataforma lo hace hasta los 42°S (Castellanos y Menni, 1968, 1969; Castellanos y Cazzaniga, 1977, 1979).

En la plataforma patagónica, durante el verano/otoño, predominan los ejemplares inmaduros con tallas entre 2 y 10 cm LM, mientras que durante la primavera son más abundantes los individuos maduros con tallas entre 10 y 20 cm LM. La talla máxima registrada para la especie fue encontrada en un macho de 35 cm LM (Pineda *et al.*, 1998).

La fecundación presenta las mismas características que las mencionadas para *L. sanpaulensis*, y han sido postuladas dos áreas de desove en el Atlántico sur; una sobre la costa de las Islas Malvinas (Hatfield *et al.*, 1991) y otra sobre la costa de la provincia de Santa Cruz (Pineda *et al.*, 1998), con dos picos de desove; uno en invierno y otro en primavera.

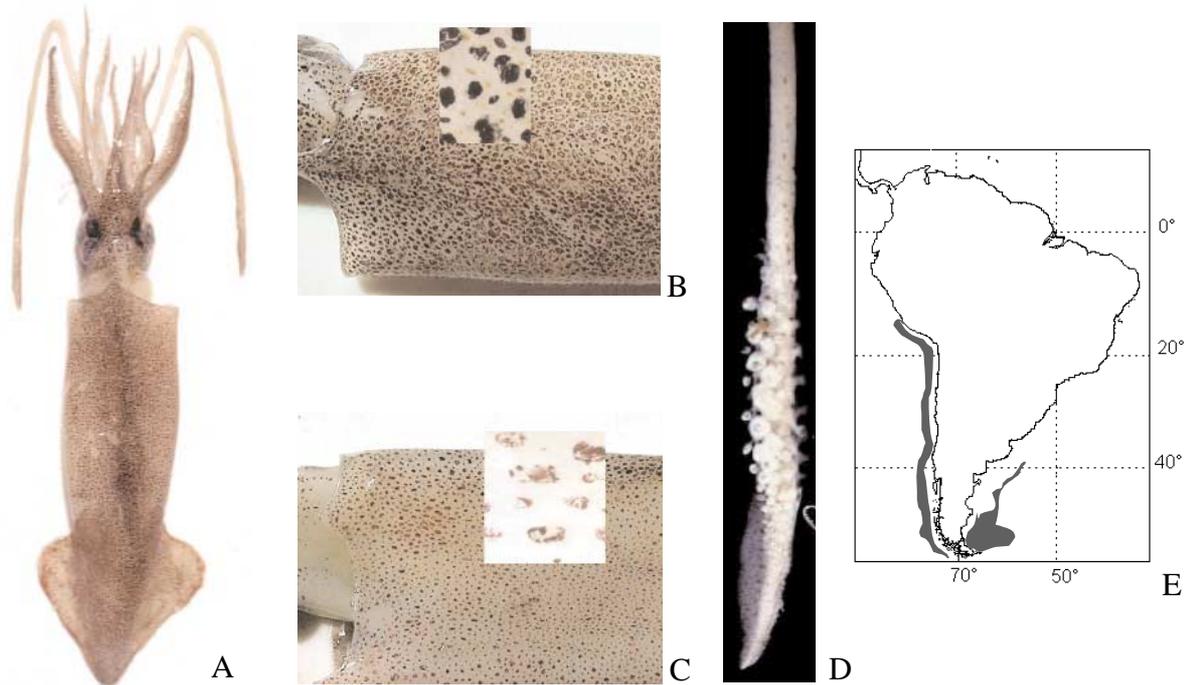


Figura 6. *Loligo gahi*. Vista dorsal (A), detalle de los cromatóforos sobre la superficie dorsal (B) y ventral (C) y de la maza tentacular (D). Area de distribución (E).

Mediante el análisis de los incrementos diarios observados en los estatolitos, Hatfield (1991) determinó la edad y fecha de nacimiento de los ejemplares capturados alrededor de las Islas Malvinas, revelando la existencia de dos picos de eclosión, uno en agosto y otro en diciembre. Las edades máximas encontradas fueron de 387 días en machos y 350 días en hembras.

El alimento principal, durante el día, lo constituyen los eufáusidos (Guerra *et al.*, 1991), mientras que sobre el talud continental, durante la noche, se observa una tendencia a la disminución de este ítem y su reemplazo por larvas de *Munida gregaria* (Decapoda). Quetognatos y anfípodos (*Themisto gaudichaudii*) forman parte del alimento secundario, no evidenciándose una dieta diferenciada por sexos (AtlantNIRO, 1989).

Los principales predadores son los peces, entre ellos *Micromesistius australis* (polaca), *Merluccius hubbsi* (merluza común), *Bathyraja sp.* (raya) y *Schroederichthys bivius* (pintaraja). También algunos mamíferos, como *Cephalorhynchus commersonii* (tonina overa) y *Lagenorhynchus obscurus* (delfín moreno), incluyen a este loliginido en su dieta (Bastida y Lichtschein, 1988; Koen Alonso *et al.*, 1998).

## Suborden Oegopsida

### Familia Architeuthidae

Esta familia comprende a los cefalópodos, y también a los invertebrados, de mayor tamaño existentes. Posee un solo género, *Architeuthis*, y numerosas especies insuficientemente descritas sobre la base de un único ejemplar, a menudo hallado varado, flotando sobre la superficie o en los contenidos estomacales de ballenas. Nesis (1982, 1987) considera que sólo tres de las 20 especies descritas pueden ser válidas. Ellas son: *Architeuthis dux* Steenstrup, 1857 distribuida en el Atlántico Norte, *Architeuthis martensi* Hilgendorf, 1880 en el Pacífico Norte y *Architeuthis sanctipauli* Verlain, 1877 en el hemisferio sur.

La comunicación de los hallazgos de estos calamares y, en lo posible, la conservación de los ejemplares, contribuirá significativamente a incrementar nuestro conocimiento sobre ellos.

### ***Architeuthis* species Steenstrup, 1857**

#### Morfología

Pueden alcanzar los 18 m de longitud total, hasta 2,5 m de LM y entre 100 y 220 kg de peso (Figura 7). Los tentáculos son muy largos, con cuatro hileras de ventosas en la maza. Carpo con numerosas ventosas y almohadillas y funículo con dos filas longitudinales de ventosas y almohadillas dispuestas alternativamente. Cartílagos de cierre simples. Sin fotóforos. Ambos brazos del IV par hectocotilizados.

La coloración exterior del cuerpo e interior de la cavidad paleal es marrón-rojiza. La piel de la superficie externa del manto se desprende fácilmente, razón por la cual esta superficie ha sido descrita frecuentemente como de color blanco-nacarado.

#### Distribución y biología

Distribuidos alrededor del mundo, usualmente asociados a aguas profundas, y raros en aguas tropicales y polares. Las áreas de aparición más frecuente se encuentran en el Atlántico Norte (Newfoundland, Noruega, Irlanda del Norte, Islas Azores y Madeira), en el Atlántico Sur (Sudamérica y Sudáfrica), en el Pacífico Norte (Japón) y en el Pacífico Sudoccidental (Australia y Nueva Zelanda) (Roper y Boss, 1982; Aldrich, 1991; Roeleveld y Lipinski, 1991; Brunetti *et al.*, 1998b; Ré *et al.*, 1998).

El primer registro de un calamar gigante en el Atlántico Sudoccidental se produjo en Brasil en el año 1989 (Arfelli *et al.*, 1991), en tanto que en el Mar Argentino tres hembras, cuyas tallas oscilaron entre 1,3 y 1,9 m LM, fueron halladas dentro del Golfo San Jorge entre abril de 1995 y mayo de 1996 (Figura 7, D), dos de ellas varadas en Bahía Bustamante (Ruiz y Fondacaro, 1996; Ré *et al.*, 1998) y la restante capturada por un buque arrastrero (Brunetti *et al.*, 1998b). En abril de 1998 y febrero de 1999 otras dos hembras (1,4 y 1,7 m LM) fueron capturadas por buques arrastreros mientras pescaban afuera de Tierra del Fuego, a profundidades superiores a los 200 m.

En términos generales los individuos capturados por barcos pesqueros sufren un gran deterioro, debido a su fragilidad, con pérdida de los brazos, tentáculos, nadaderas y, a menudo, separación de la cabeza del tubo (Figura 7, B, C). En cambio, aquellos ejemplares que fueron encontrados varados, siempre estaban en buenas condiciones (Figura 7, A).

Muy poco se conoce acerca de los estadios tempranos de vida de *Architeuthis*. Solo una paralarva de 10,3 mm LM, capturada en el Mar de Tasmania a 20 m de profundidad, ha sido descrita hasta el presente (Lu, 1986). Otro tanto ocurre con los juveniles, ya que solo se cuenta con la descripción de dos de ellos de 57 y 45 mm LM, encontrados en los estómagos de un pez de aguas profundas (*Alepisaurus ferox*). Ellos provenían del Atlántico Nororiental (Isla de Madeira) y del Pacífico Sudoriental (Chile) (Roper y Young, 1972).

La fecundidad para una hembra de 1,62 m LM fue estimada en 12 millones de huevos sobre la base de un ovario de 21,45 kg de peso (Brunetti *et al.*, 1998b). Los machos alcanzan la madurez a tallas menores que las hembras y poseen, además del brazo hectocotilizado, un largo pene que se extiende hacia afuera del manto. El apareamiento no ha sido observado pero sí se ha encontrado una hembra con espermatobulbos implantados en la piel de los brazos ventrales (Norman y Lu, 1997).

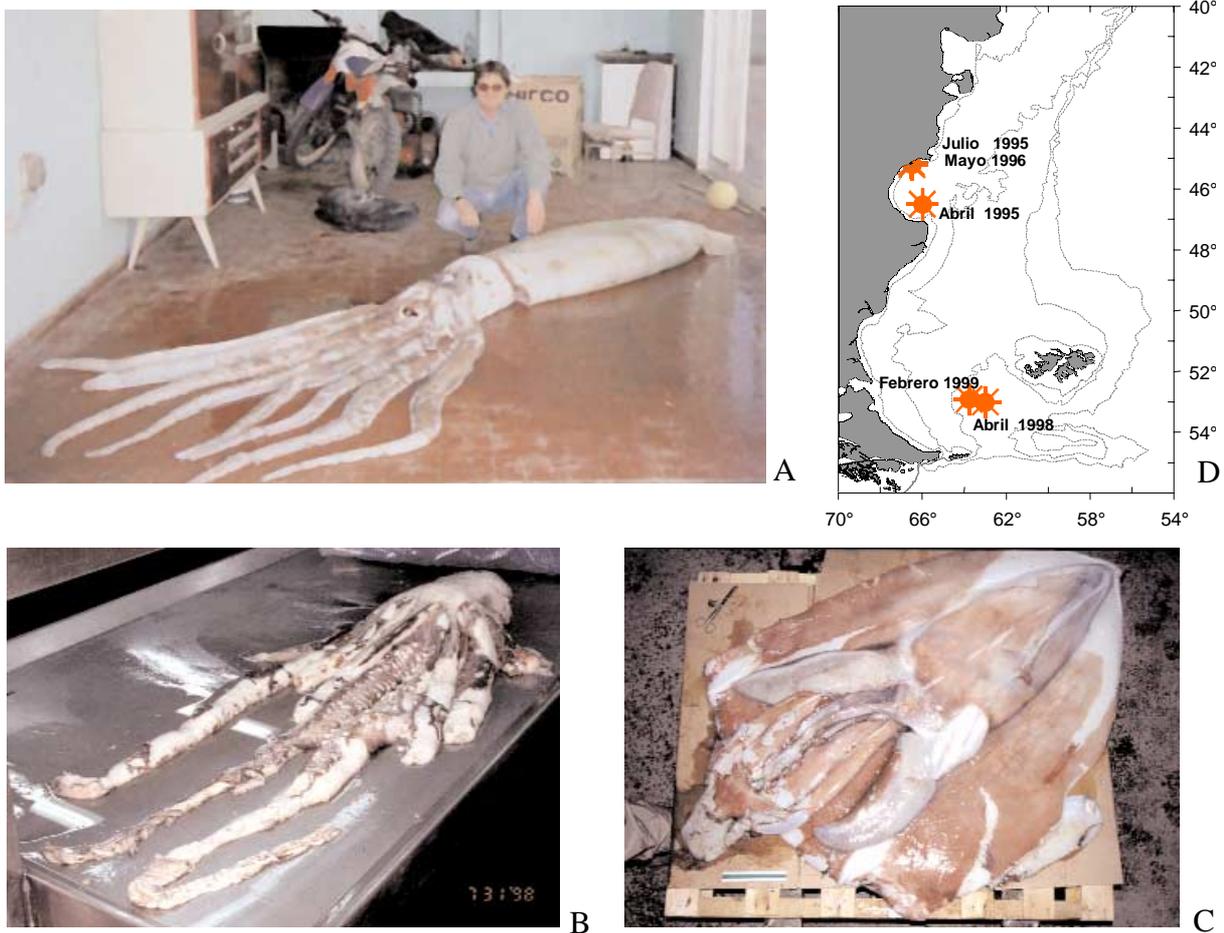


Figura 7. *Architeuthis* sp. Vista general de un ejemplar entero (Bahía Bustamante, Argentina 1996, fotografía gentileza M. E. Ré; A), vista general del cefalopodio (B) y de la cavidad del manto (C). Fecha y ubicación de los hallazgos en Argentina (D).

## Familia Onychoteuthidae

Calamares de musculatura robusta y brazos con dos hileras de ventosas. Tentáculos con aparato de fijación discoidal bien desarrollado sobre el carpo, con dos hileras de ganchos sobre la mano, con o sin ventosas marginales. Cartílagos de cierre simples y rectos. Hectocotilización ausente. Fotóforos presentes únicamente en *Onychoteuthis*. Conectivos bucales unidos ventralmente al IV par de brazos. Ejemplares pequeños (12 cm LM) a muy grandes (160 cm LM). Generalmente oceánicos y en áreas próximas al talud continental relacionados al fondo.

Comprende cinco géneros (*Ancistroteuthis*, *Kondakovia*, *Moroteuthis*, *Onychoteuthis* y *Onykia*) y aproximadamente 16 especies. El género *Moroteuthis* está sujeto a revisión ya que Tsuchiya y Okutani (1991) han demostrado que algunas especies del género *Onykia* son en realidad juveniles de algunas especies del género *Moroteuthis*.

### *Moroteuthis ingens* (Smith, 1881)

#### Morfología

Manto robusto, rojo y verrugoso (Figura 8, A, B). Tentáculos con 28 ganchos dispuestos en dos hileras sobre la mano, los ventrales de mayor tamaño que los dorsales (Figura 8, C). Ventosas marginales ausentes en los adultos. Sin pliegues nucales. Gladio con endocono cartilaginoso (Kubodera *et al.*, 1998).

#### Distribución y biología

*M. ingens* es una especie oceánica batipelágica circumantártica de aparición frecuente sobre el talud continental de ambas costas de Sudamérica (Figura 8, D), entre las Convergencias Subtropical y Subantártica (Kubodera *et al.*, 1998). Incluye calamares de gran tamaño, los adultos oscilan entre los 30 y 60 cm LM, tallas solo superadas en el Atlántico Sudoccidental por *Architeuthis* y *Mesonychoteuthis*. Muy poco se conoce sobre su biología pero sí representa un ítem importante en la dieta de mamíferos y aves marinas.

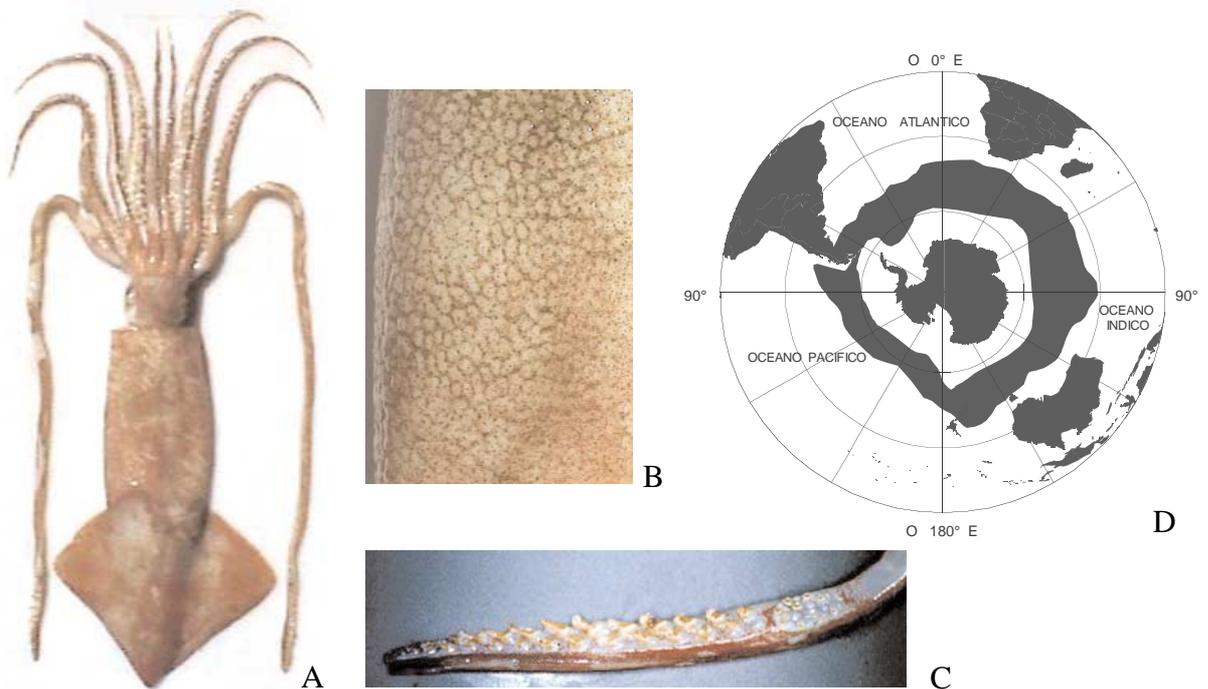


Figura 8. *Moroteuthis ingens*. Vista dorsal (A) y detalle de la piel (B) y de la maza tentacular (C). Área de distribución (D).

## Familia Ommastrephidae

Aparato de cierre con cartílago sifonal en forma de T invertida (Figura 9, A). Con un estadio paralarval (Rhynchoteuthion) caracterizado por la presencia de una proboscis que originará los tentáculos (Figura 9, B).

Esta familia, constituida por 11 géneros y 22 especies, incluye los denominados calamares de aleta corta (shortfin squid), distribuidos mundialmente en las regiones nerítica y oceánica (Roeleveld, 1988). Es la de mayor importancia desde el punto de vista pesquero, ya que más de la mitad de las capturas mundiales de cefalópodos corresponden a ella (Roper *et al.*, 1984).

Comprende tres subfamilias, considerando la estructura de la depresión sifonal y la presencia y/o ausencia de fotóforos:

\* Subfamilia Illicinae, con cavidad sifonal llana, sin foveola ni bolsas laterales (Figura 10, A). Sin fotóforos. Tentáculos sin aparato de fijación carpal. Sin membranas protectoras distales en el hectocotilo. Incluye los géneros *Todaropsis* e *Illex*.

\* Subfamilia Todarodinae, con cavidad sifonal con foveola con un número variable de pliegues longitudinales incluidos en una membrana semilunar transversal (Figura 10, B). Sin fotóforos. Incluye los géneros *Todarodes*, *Martialia* y *Nototodarus*.

\* Subfamilia Ommastrephinae, con foveola presente en la cavidad sifonal con un número variable de pliegues longitudinales incluidos en una membrana semilunar transversal y varias bolsas semilunares laterales a ambos lados de ella (Figura 10, C). Fotóforos subcutáneos, viscerales y oculares. Membrana protectora ventral del hectocotilo ensanchada distalmente y con poros. Incluye los géneros *Ornithoteuthis*, *Dosidicus*, *Sthenoteuthis*, *Ommastrephes*, *Eucleoteuthis* y *Hyaloteuthis*.

Seis especies (*Illex argentinus*, *Martialia hyadesi*, *Ommastrephes bartrami*, *Ornithoteuthis antillarum*, *Todarodes filippovae* y *Eucleoteuthis luminosa*) habitan en el Mar Argentino y/o en la región oceánica adyacente. La más importante, debido a su elevada abundancia, es *Illex argentinus*. *Martialia hyadesi* y *Ommastrephes bartrami* son potencialmente explotables, en tanto que las especies restantes sólo son capturadas ocasionalmente en la región.



A

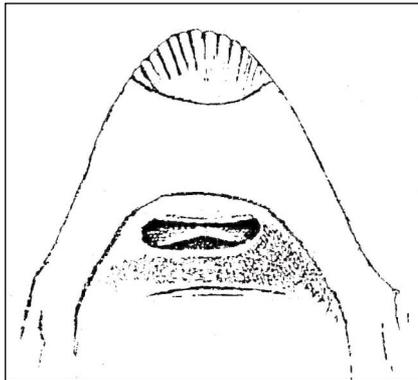


B

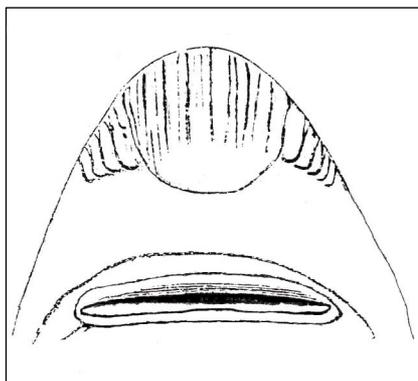
Figura 9. Familia Ommastrephidae, *Illex argentinus*. Aparato de cierre con cartílago sifonal en forma de T invertida (A) y paralarva (B).



A



B



C



Figura 10. Tipos de cavidad sifonal presentes en la Familia Ommastrephidae. Subfamilia Illicinae (A). Subfamilia Todarodinae (B). Subfamilia Ommastrephinae (C).

## Subfamilia Illicinae

*Illex argentinus* (Castellanos, 1960)

## Morfología

Cuerpo alargado, nadaderas relativamente cortas y más anchas que largas (Figura 11, A). Brazos más largos y robustos en los machos que en las hembras (Castellanos, 1960; 1964). Brazo izquierdo o derecho del IV par hectocotilizado. Tentáculos largos, delgados y lateralmente comprimidos, con la porción distal poco ensanchada (Figura 11, C). El dactilo, típico del género, con ocho hileras de diminutas ventosas (Figura 11, D). La coloración en vivo es dorado oscuro, con la parte ventral más clara.

## Distribución y biología

Es una especie nerítico-oceánica que ha sido encontrada desde los 54°S hasta los 23°S, y su presencia es frecuente entre los 52°S y los 35°S (Figura 11, E). Incluye calamares de tamaño mediano con ciclo de vida anual, los adultos oscilan entre los 20 y 39 cm LM, alcanzando las hembras tamaños superiores a los de los machos. La maduración se inicia antes en los machos que en las hembras. Las hembras maduras son fecundadas en la base de sus branquias, anteriormente a la desembocadura de los oviductos.

Sobre la base de las distribuciones de las edades, meses de nacimiento, tallas, áreas y épocas de desove se han identificado cuatro subpoblaciones: Subpoblación Desovante de Verano, Subpoblación Sudpatagónica, Subpoblación Bonaerense-norpatagónica y Subpoblación Desovante de Primavera (Brunetti *et al.*, 1998a).

El área de distribución de paralarvas de cada subpoblación coincide con la respectiva área de desove, con

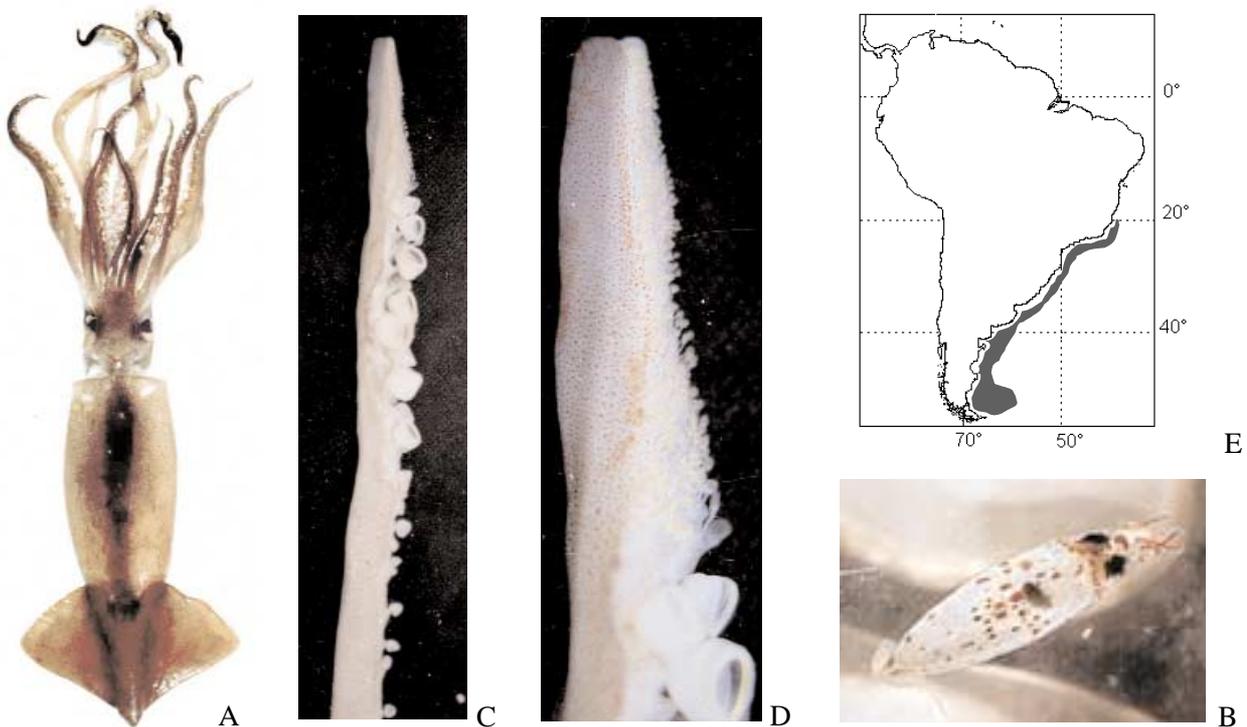


Figura 11. *Illex argentinus*. Vista dorsal de un ejemplar adulto (A) y de un juvenil (B), detalle del tentáculo (C) y del dactilo con ocho hileras de ventosas (D). Área de distribución (E).

excepción de la Subpoblación Sudpatagónica. En este caso las masas de huevos son transportadas hacia el norte por la Corriente de Malvinas, desde las áreas de desove hasta entrar en contacto con las aguas cálidas de la corriente de Brasil, donde se acelera el desarrollo embrionario y eclosionan las paralarvas (Brunetti, 1988; Brunetti e Ivanovic, 1992).

El desarrollo embrionario (Sakai *et al.*, 1998) se cumple en 10 días a 17°C y culmina con la eclosión de paralarvas de 1,1 mm LM (Figura 9, B). El estadio paralarval concluye cuando se produce la separación de la proboscis dando origen a los tentáculos (6,5 mm LM).

Entre setiembre y noviembre, sobre la plataforma bonaerense-norpatagónica se distribuyen juveniles (1-10 cm LM; Figura 11, B) de diferentes subpoblaciones (Brunetti e Ivanovic, 1992; Brunetti *et al.*, 1998a).

*Illex argentinus* es un predador oportunista muy voraz cuya dieta se compone de organismos pelágicos, siendo el ítem principal el anfípodo *Themisto gaudichaudii*, en tanto que eufáusidos, peces mictófidos y calamares son consumidos en menor medida. Las tallas de las presas varían considerablemente, desde los pequeños eufáusidos de 2-3 mm de largo total hasta mictófidos de 14 cm de largo total. La alimentación ocurre durante las horas del día, con mayor intensidad a partir del mediodía (Ivanovic y Brunetti, 1994).

El calamar argentino en su extensa área de distribución es presa de una amplia variedad de peces, mamíferos y aves marinas. En sus contenidos estomacales los calamares son identificados a partir de estructuras tales como picos, estatolitos, gladios y ventosas.

## Subfamilia Todarodinae

### ***Martialia hyadesi* Rochebrune y Mabile, 1889**

#### Morfología

Cuerpo cilíndrico, elongado y robusto (Castellanos, 1967b; Rodhouse y Yeatman, 1990). Nadaderas sagitadas, más anchas que largas (Figura 12, A). Foveola con siete laminillas longitudinales (Figura 10, B). Brazos cortos, con trabéculas fuertemente desarrolladas. Brazo derecho del cuarto par hectocotilizado en su tercio distal con trabéculas foliáceas en el lado ventral (Figura 12, C). Tentáculos apenas más largos que cualquiera de los brazos. La mayor parte de ellos está ocupada por la maza, la cual no está expandida ni claramente diferenciada en carpo, mano y dactilo (Figura 12, B).

La coloración de los ejemplares vivos es negro intenso en la región dorsal y algo más pálido en las zonas laterales y ventral.

#### Distribución y biología

*M. hyadesi* es una especie circumpolar antártica (Figura 12, D). El área de aparición más frecuente se encuentra en el Atlántico Sudoccidental, entre el Mar de Scotia y el talud patagónico, aunque también ha sido registrada en las cercanías de los 55°S, en las Islas Kerguelen (Océano Indico) (Piatkowski *et al.*, 1991) y en la Isla Macquarie (sur de Nueva Zelandia) (O'Sullivan *et al.*, 1983).

Las tallas máximas registradas han sido de 38 cm LM para los machos y 45 cm LM en el caso de las hembras. Los machos maduran antes que las hembras, encontrándose el 70% maduro a tallas superiores a los 25 cm LM, mientras que ellas inician la maduración por encima de los 30 cm LM. Las hembras son fecundadas en la membrana bucal estando aún inmaduras. Juveniles (1-8 cm LM) se distribuyen en la región oceánica adyacente a la plataforma patagónica durante agosto-setiembre (Brunetti *et al.*, 1998a).

Los ítems más frecuentes de la dieta de ejemplares adultos, en la zona del Frente Polar Antártico al norte del Mar de Scotia, fueron peces mictófidos y zooplancton (eufáusidos y anfípodos) (Rodhouse *et al.*, 1992). En la zona del talud continental (Ivanovic *et al.*, 1998) los mictófidos representan el 44% de la dieta, seguidos por los calamares (37%, 70% canibalismo sobre juveniles) y los anfípodos (19%, principalmente *Primno macropa*).

Entre los predadores superiores, la especie fue detectada como alimento de, al menos, tres especies de ballenas, tres de pinnípedos y seis de aves marinas (Rodhouse *et al.*, 1992; 1994).

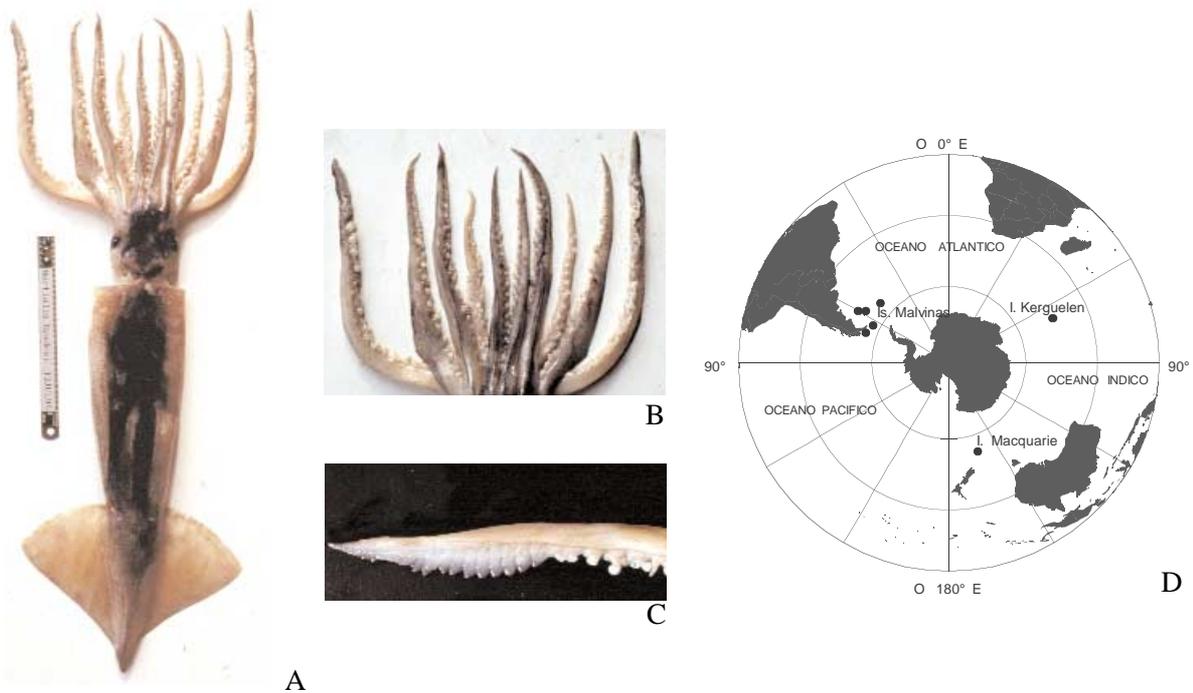


Figura 12. *Martialia hyadesi*. Vista dorsal (A), detalle de los brazos y tentáculos (B) y del hectocotilo (C). Area de distribución (D).

### Subfamilia Ommastrephinae

#### **Ommastrephes bartrami (LeSueur, 1821)**

##### Morfología

Manto cilíndrico y musculoso (Figueiras y Sicardi, 1974; Wormuth, 1976; Roper *et al.*, 1984). Nadaderas robustas, más anchas que largas (Figura 13, A). Foveola provista de 6 a 9 pliegues longitudinales y con 2 a 5 bolsas laterales (Figura 13, C).

Cabeza tan ancha como el manto. Brazos cortos, casi todos de la misma longitud, con dos filas longitudinales de ventosas. El brazo derecho o izquierdo del IV par hectocotilizado en su tercio distal.

Tentáculos lanceolados, robustos y más largos que los brazos. Mano con 4 filas longitudinales de ventosas, las centrales de mayor tamaño que las marginales y sus anillos con un diente notablemente más grande en cada cuadrante (Figura 13, B). Dactilo con 4 a 6 filas de ventosas pequeñas.

Los ejemplares vivos son de color rojizo con el dorso violáceo. Ventralmente, sobre el manto y la cabeza, se presentan pequeños fotóforos subcutáneos irregularmente distribuidos con coloración dorada o plateada.

##### Distribución y biología

Es una especie cosmopolita bisubtropical, que se encuentra desde la superficie hasta los 1.500 m de profundidad (Figura 13, D). En el Atlántico Sudoriental se distribuye desde los 14°S hasta los 35°S mientras que en el Sudoccidental lo hace entre los 27°S y los 45°S-48°S (Zuev *et al.*, 1976; Roper *et al.*, 1984).

En esta última región, durante el verano, la mayor parte de la población se encuentra en estado virginal o inmadura, con tallas entre 10 y 26 cm LM, iniciándose la madurez a partir del otoño. En otoño-invierno se observan varias cohortes, que comprenden un amplio rango de tallas (13-43 cm LM) y ejemplares en diferentes estadios de maduración: juveniles, preadultos y adultos (Leta, 1986, 1989; Nigmatullin, 1989). Los machos maduran antes que las hembras, a tallas superiores a los 32 cm LM, mientras ellas inician la maduración por encima de los 42 cm LM. Las hembras son fecundadas en la membrana bucal estando aún inmaduras. En primavera, en el límite sur de las aguas subtropicales (12°C-14°C) y en la zona de mezcla con aguas subantárticas (10°C-12°C) han sido capturados juveniles entre 1 y 8 cm LM (AtlantNIRO, 1989).

Es un predador oportunista que se alimenta de presas mesopelágicas que migran a niveles superiores durante la noche. Se han identificado tres grupos principales de presas: calamares, peces y crustáceos y el canibalismo es común (Lipinski y Linkowski, 1988).

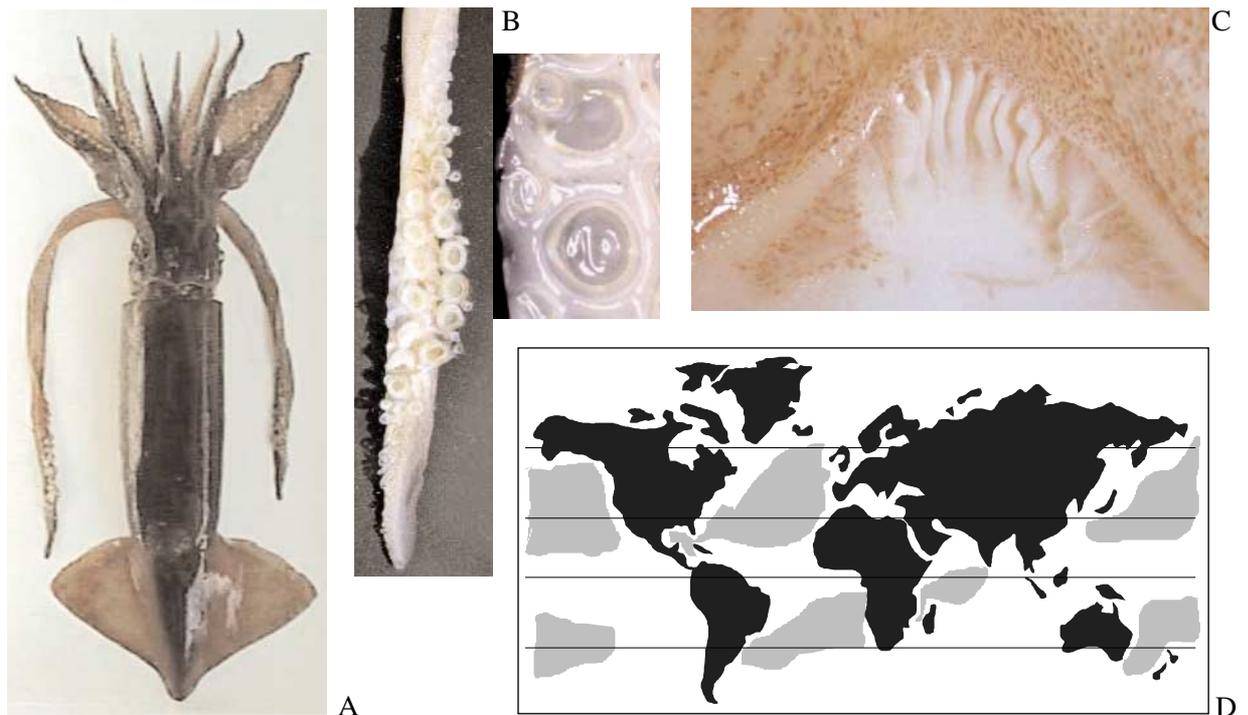


Figura 13. *Ommastrephes bartrami*. Vista dorsal (A), detalle del tentáculo y de los anillos centrales de la maza (B) y de la foveola (C). Área de distribución (D).

### Familia Thysanoteuthidae

Cartílago de cierre del sifón en forma de T acostada (Figura 14, B). Cartílago nucal con dos protuberancias que encajan en fosetas opuestas (Figura 14, C). Vainas del gladio proyectadas anteriormente. Maza tentacular con cuatro hileras de ventosas. Brazos cortos, con dos hileras de ventosas y membranas protectoras anchas, con trabéculas (Figura 14, D). Conectivos bucales unidos al margen ventral de los brazos IV.

La familia posee un único género monoespecífico: *Thysanoteuthis rhombus*.

### *Thysanoteuthis rhombus* Troschel, 1857

#### Morfología

Calamares de gran tamaño, pueden alcanzar los 100 cm LM y 20 kg de peso. El manto es cilíndrico, musculoso y con nadadera romboidal que recorre toda su longitud. La coloración es anaranjada (Figura 14, A).

#### Distribución y biología

Se distribuye mundialmente en aguas tropicales y subtropicales, ocupando la zona epipelágica durante la noche y mesopelágica en el día (Figura 14, E). Generalmente se encuentran de a pares o en pequeñas agregaciones formadas por 3 o 4 parejas. Aunque la musculatura del manto es muy fuerte, usualmente flota o se desplaza mediante ondulaciones de las nadaderas. Se alimenta de pequeños peces y calamares (Nigmatullin y Arkhipkin, 1998).

En el Océano Atlántico ocurre desde los 30°N hasta los 36°S. Es una especie común en el Golfo de México y el Mar Caribe, estando delimitada su distribución hacia el sur por el desplazamiento de las aguas de la Corriente de Brasil.

La mayoría de los machos se encuentran maduros a partir de los 40 cm LM y las hembras a partir de los 50 cm LM. El macho transfiere los espermatóforos a la membrana bucal de la hembra. Las masas de huevos son cilindros gelatinosos (60-180 cm de largo) con dos hileras de huevos enrollados externamente, que flotan en la superficie del mar (Suzuki *et al.*, 1979).

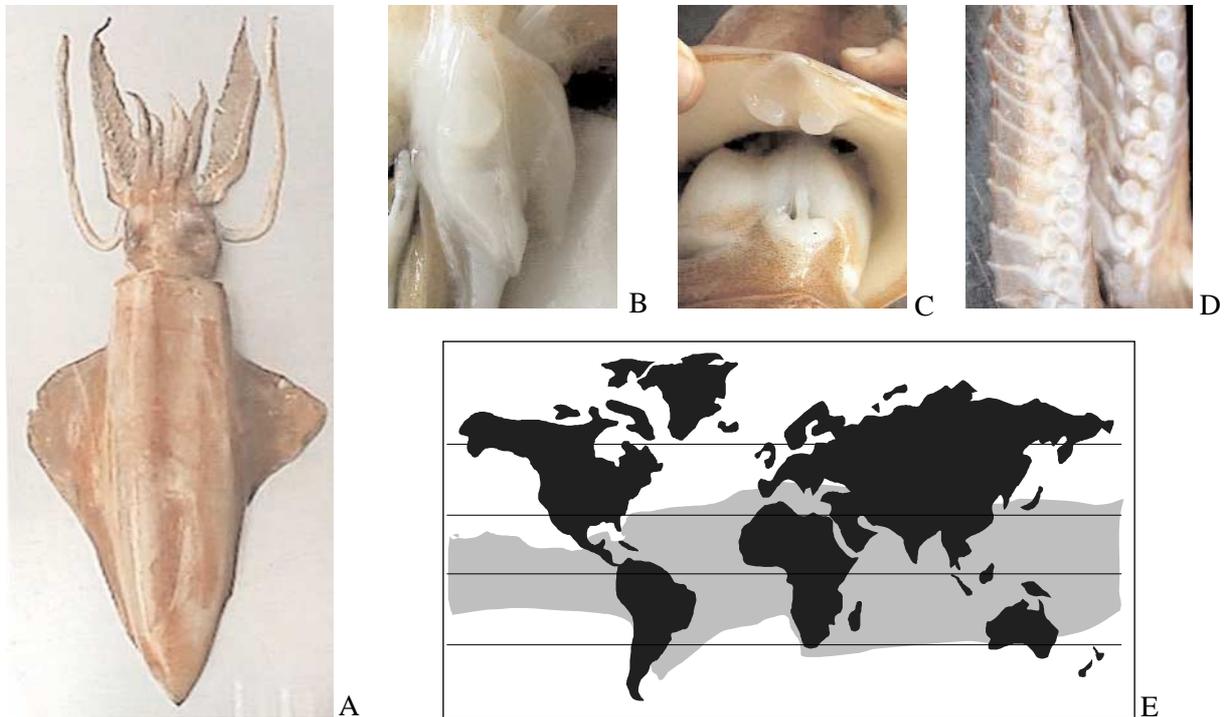


Figura 14. *Thysanoteuthis rhombus*. Vista dorsal (A), detalle del cartílago sifonal del aparato de cierre (B), del cartílago nucal (C) y de la membrana protectora de los brazos II y III (D). Área de distribución (E).

## PESQUERIAS

El comercio mundial de cefalópodos ha experimentado un considerable crecimiento en las últimas décadas y el total de los desembarques mundiales ha aumentado de manera sostenida, pasando de 1.227.303 t en 1977 a 2.841.060 t en 1995. Las principales zonas de pesca se encuentran en el Pacífico Noroccidental (Area 61, FAO) y el Atlántico Sudoccidental (Area 41, FAO), las cuales aportan cerca de las dos terceras partes del total de las capturas mundiales (Tabla 2; Figura 15).

Por el volumen de pesca (80%), los calamares constituyen el grupo más importante dentro de los cefalópodos, mientras que las sepias y los pulpos representan el 8% y 12% respectivamente. Entre los calamares, los omastreídeos y los loliginídeos incluyen el mayor número de especies explotadas comercialmente.

En el Atlántico Sudoccidental los desembarques de recursos marinos han mostrado cambios altamente significativos, particularmente los cefalópodos que, por las capturas efectuadas sobre *Illex argentinus*, han pasado de 3.690 t en 1977 a 642.144 t en 1995. Así, los cefalópodos pasaron del 0,35% a representar el 27% de los desembarques totales del Atlántico Sudoccidental.

La intensificación de la pesca de *Illex argentinus*, a partir de 1978, fue consecuencia de la sobrepesca del calamar de Japón (*Todarodes pacificus*), cuando varios países que explotaban esta especie en el Pacífico Noroccidental (Japón, Corea, Taiwan, Polonia, ex-URSS), iniciaron la explotación de cefalópodos, particularmente del calamar argentino, en esta región (Brunetti, 1990a).

Tabla 2. Desembarques de recursos marinos en toneladas (t): total mundial, total de cefalópodos, total de cefalópodos en el Atlántico Sudoccidental (Area 41, FAO) y en el Pacífico Noroccidental (Area 61, FAO). A. Porcentaje de cefalópodos en los desembarques mundiales. B. Porcentaje de los cefalópodos mundiales desembarcado en el Area 41. C. Porcentaje de los cefalópodos mundiales desembarcado en el Area 61.

Año	Desembarques (t)				A	B	C
	Total Mundial Especies Marinas	Cefalópodos					
		Total Mundial	Area 41	Area 61			
1977	61524700	1227303	3690	610367	1,99	0,30	49,73
1978	63112500	1324596	74870	669630	2,10	5,65	50,55
1979	63795800	1505600	124360	737973	2,36	8,26	49,02
1980	64393200	1525876	31013	882284	2,37	2,03	57,82
1981	66712400	1365570	54082	691933	2,05	3,96	50,67
1982	68233200	1162007	208394	761568	1,70	17,93	65,54
1983	68184300	1706728	205221	745424	2,50	12,02	43,68
1984	73898400	1709110	252075	730554	2,31	14,75	42,74
1985	75684800	1787253	269647	770767	2,36	15,09	43,13
1986	81063400	1751833	353709	617385	2,16	20,19	35,24
1987	81695800	2311671	744535	730194	2,83	32,21	31,59
1988	85644900	2255496	690236	715369	2,63	30,60	31,72
1989	86818900	2652775	761862	877880	3,06	28,72	33,09
1990	83255400	2357595	553019	861738	2,83	23,46	36,55
1991	83029000	2572230	696821	815593	3,10	27,09	31,71
1992	84571000	2742418	735174	913828	3,24	26,81	33,32
1993	85938000	2721639	715670	876176	3,17	26,30	32,19
1994	91513700	2776233	580423	933237	3,03	20,91	33,62
1995	91904900	2841060	642144	1003368	3,09	22,60	35,32

Dos métodos de pesca para la captura de calamares son utilizados actualmente en el Atlántico Sudoccidental. El más antiguo, y el único utilizado hasta 1987, es la pesca por arrastre con redes de fondo y media agua practicada durante las horas del día.

En 1987 se iniciaron actividades de pesca nocturna utilizando máquinas automáticas con poteras (*jigging*), diseñadas sobre la base de las características y el comportamiento de los calamares. Este equipo de pesca consiste de un anzuelo formado por dos o más coronas de ganchos de acero unidas a un eje plástico, denominado potera. Veinte o treinta poteras se fijan, a intervalos de aproximadamente un metro, en el extremo distal de una línea de nylon o acero, la cual lleva una plomada en su extremo. Las líneas son caladas/izadas automáticamente en carreteles mediante un motor eléctrico (Yajima y Mitsugi, 1976; Ogura, 1983). Este método de pesca, absolutamente selectivo, atrae y concentra los calamares durante la noche mediante la iluminación provista por lámparas ubicadas en la cubierta del barco.

Una gran variedad de subproductos son elaborados a partir del calamar, especialmente en Asia. El más común es el calamar seco-estacionado, al cual le siguen el calamar seco y el calamar salado-fermentado. Los países europeos con mayor consumo de cefalópodos son España, Portugal, Italia, Grecia y Alemania. En todos ellos históricamente se prefirió el consumo de las distintas especies de loligínidos debido a la calidad de la carne, pero a partir de la década del 80, ellos comienzan a ser desplazados por *Illex argentinus*, como consecuencia de su precio inferior en el mercado.

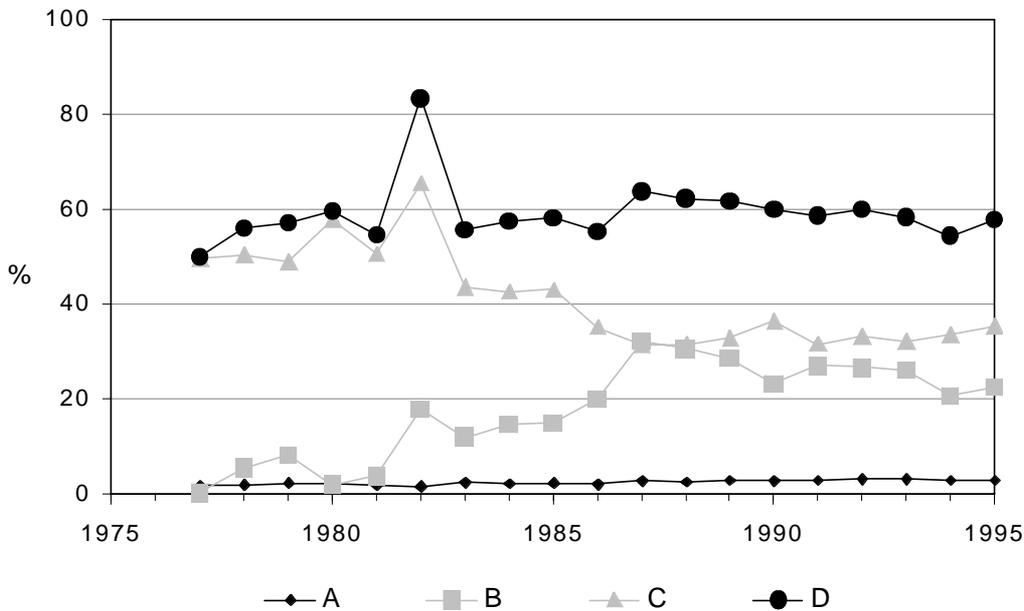


Figura 15. A. Porcentaje de cefalópodos en los desembarques mundiales. B. Porcentaje de los cefalópodos mundiales desembarcados en el Atlántico Sudoccidental (Area 41, FAO). C. Porcentaje de los cefalópodos mundiales desembarcados en el Pacífico Noroccidental (Area 61, FAO). D. Porcentaje de los cefalópodos mundiales desembarcados en las Areas 41 + 61.

## Pesquerías específicas

### Loliginidos (calamaretos)

Las pesquerías de calamaretos tienen importancia económica a nivel regional debido al reducido tamaño de sus poblaciones. No obstante, alcanzan elevados precios por kilogramo, merced a la excelencia de su carne.

Dos especies de loliginidos son capturadas por la flota pesquera argentina, *Loligo sanpaulensis* y *Loligo gahi*, pero en las estadísticas de pesca ellas no son discriminadas. Así, las capturas anuales han oscilado entre 100 y 250 t para el período 1979-1992, mientras que durante 1993/94 ellas rondaron las 1.000 t y alcanzaron las 2.000 t en 1997. Considerando las áreas y períodos de pesca, se estimó que el 70% de estas capturas fueron efectuadas por buques congeladores y factorías y correspondieron a *L. gahi*. El 30% restante, pescado en áreas costeras de la plataforma Bonaerense-norpatagónica puede ser asignado a *L. sanpaulensis*.

*L. sanpaulensis* es capturado en regiones costeras desde el sur de Brasil hasta el golfo San Jorge. En Argentina se pesca principalmente con redes de arrastre, como captura incidental de la pesquería de camarón y langostino, mientras que en Brasil existe una pesquería artesanal dirigida exclusivamente a los loliginidos que obtiene sus mayores rendimientos entre enero y abril (Costa *et al.*, 1990).

*L. gahi* es capturado principalmente al sudeste de las Islas Malvinas. Esta pesquería comprende dos temporadas anuales; la primera entre febrero y mayo y la segunda entre agosto y octubre. Durante la primera, las actividades pesqueras se concentran alrededor de la Isla Beauchêne, alcanzando 2/3 de la producción anual, mientras que entre agosto y octubre se opera al noreste de la Isla Gran Malvina. Durante el período 1989-1997 las capturas anuales han variado entre 118.720 y 26.122 t (FIGFD, 1998).

La flota congeladora argentina captura incidentalmente *L. gahi* al noroeste de las Islas Malvinas y sobre el talud continental al sur de los 43°S, mientras que los barcos factoría lo hacen alrededor de la Isla de los Estados. Las capturas de estas flotas nunca han superado las 1.500 t.

### Omastréfidos (calamares, potas)

En el Atlántico Sudoccidental tres especies de calamares de aleta corta tienen importancia comercial: *Illex argentinus*, *Martialia hyadesi* y *Ommastrephes bartrami*.

### *Illex argentinus* (calamar argentino)

La pesca artesanal de calamar ha existido en Argentina desde 1946. Hasta 1977, la especie fue capturada como acompañante en la pesca de merluza y los desembarcos totales no superaron las 5.000 t anuales. A partir de 1978 se intensificó la demanda externa y la magnitud de las capturas. Los desembarcos alcanzaron un máximo cercano a las 350.000 t en las temporadas 1987/88, pero sólo un 10% de ellos correspondieron a la Argentina. A partir del año 1993, las capturas argentinas se incrementaron hasta valores cercanos a las 550.000 t anuales, debido al comienzo de la pesca dirigida con barcos poteros, tanto argentinos como charteados, lo cual convirtió al calamar en la segunda especie de interés económico del Mar Argentino.

La temporada de pesca y las zonas habilitadas dentro de la Zona Económica Exclusiva de Argentina para los buques autorizados para la pesca de calamar están establecidas en la Resolución 973/97 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, que deroga a la Resolución 379/95 y su modificatoria 884/96.

La temporada de pesca se extiende entre el 1 de febrero y el 31 de agosto, cuando la especie se encuentra migrando sobre la plataforma continental, en tanto que, entre setiembre y enero se aplica una veda destinada a proteger a los juveniles. Entre el 1 de febrero y el 30 junio la pesca está permitida al sur de los 44°S, y se efectúa sobre dos subpoblaciones: Desovante de Verano (concentraciones reproductivas) al comienzo de la temporada y Sudpatagónica (concentraciones prerreproductivas) durante todo el período. El 1 de mayo comienza la temporada al norte de los 44°S, la cual cierra el 31 de agosto. En este período se captura principalmente la Subpoblación Bonaerense-norpatagónica (concentraciones prerreproductivas), y en menor medida, y sobre el final de la temporada, la Desovante de Primavera. Además, la citada resolución autoriza la pesca por fuera de la Zona Económica Exclusiva entre los paralelos 45 y 48°S desde el 15 de diciembre hasta el 31 de agosto de cada año.

En el período 1993-99, al sur de los 44°S, han operado anualmente hasta un máximo de 240 buques poteros (Figura 16). Los cambios más significativos estuvieron relacionados con la distribución de esta flota, que mostró un incremento del número de buques argentinos y charteados (86 a 150) y una disminución de los buques con licencia del Reino Unido (150 a 90).

Las capturas efectuadas cada temporada (febrero-junio) por la flota potera en esta región fueron el resultado del esfuerzo aplicado y de la fuerza del reclutamiento anual de las subpoblaciones presentes en el área. El elevado reclutamiento de 1993 (2.187 millones de individuos) resultó en capturas semejantes para los poteros argentinos y con licencia del RU, debido al diferente número de buques que operaron en cada región (Figura 17, Tabla 3). En 1997, bajo condiciones semejantes de reclutamiento (1.837 millones de individuos), Argentina duplicó las capturas del RU debido al incremento en el número de buques y su mayor disponibilidad espacio/temporal sobre el recurso.

Al norte de los 44°S, en el período 1993-99, la flota potera aumentó de 78 a 150 buques (argentinos y charteados). En esta región se ha notado un marcado incremento en la actividad de los buques arrastreros, que pasaron de 7.000 t de captura en 1993-95 a 30.000 t en las temporadas 1996 y 1997. A diferencia de los buques poteros, los arrastreros que operan en aguas del talud entre junio y agosto, capturan individuos en avanzado estado de madurez poniendo en riesgo el tamaño del stock desovante.

En la Argentina la mayor parte del calamar es congelado en bloques a bordo de buques poteros y arrastreros congeladores, y una menor proporción, capturada por los buques fresqueros, es conservada a bordo en hielo. Se comercializa enfriado o congelado (entero, vaina, tubo, anillos, tentáculos, aletas) y en conservas.

Los principales importadores son Taiwan, Japón, China y Corea, quienes además, son responsables en conjunto de alrededor del 60% de las capturas mundiales de cefalópodos.

Debido a sus características, casi todo el calamar argentino importado por Japón se utiliza para la elaboración de calamar seco y salado fermentado, en tanto que el calamar de Japón (*Todarodes pacificus*) es preferido para el consumo en crudo. Además, una proporción del calamar argentino es procesado para su utilización como carnada en la pesca de atunes.

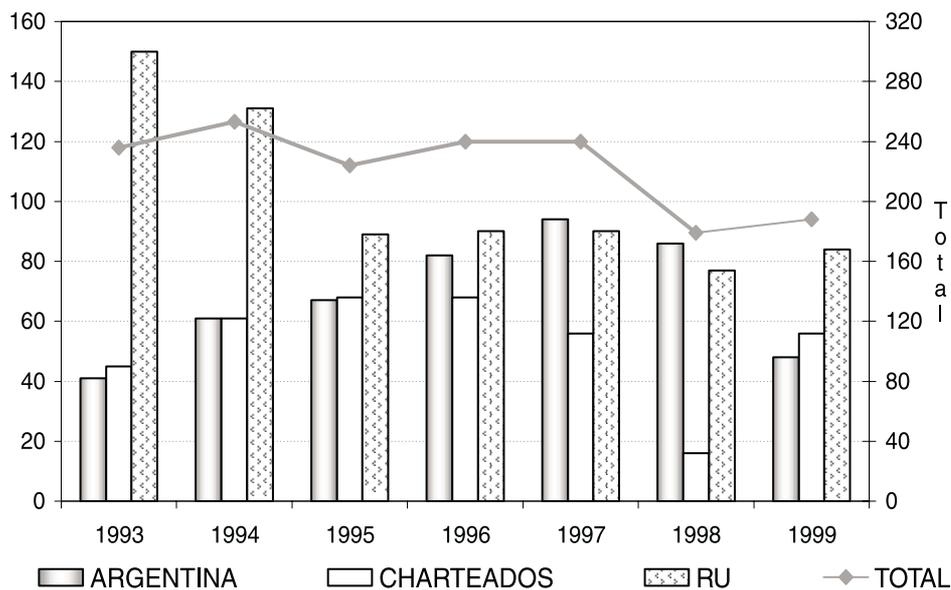


Figura 16. Distribución anual del número de barcos poteros argentinos, charteados, con licencia del Reino Unido y total. Período 1993-1999.

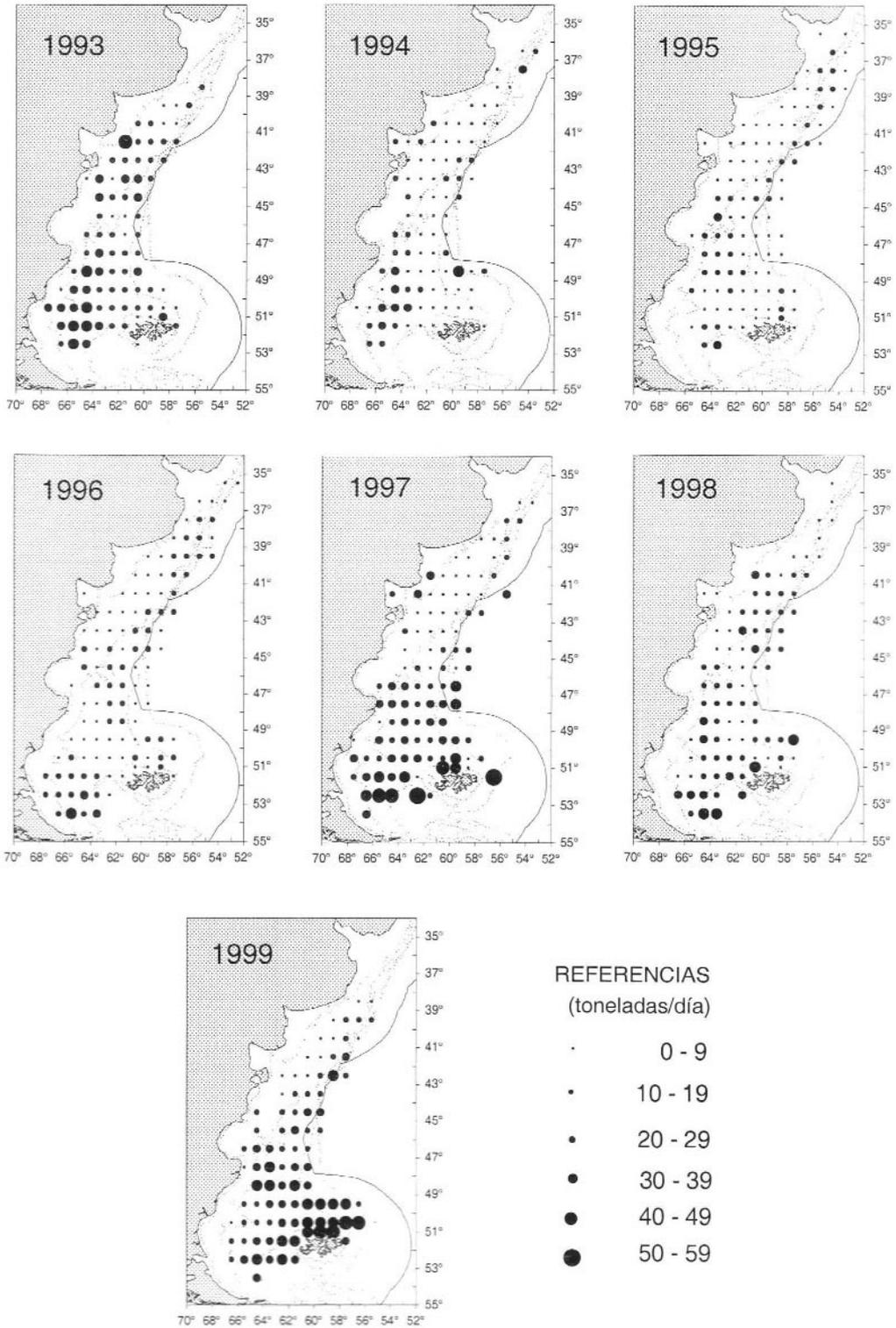


Figura 17. *Illex argentinus*. Período 1993-1999. Rendimientos comerciales (toneladas/día) por rectángulo de pesca.

Tabla 3. *Illex argentinus*. Capturas anuales en toneladas efectuadas al norte y al sur de los 44°S por las diferentes flotas que operan en dichas regiones. Período 1993-1999.

Año	Area	Argentina				Con licencia del Reino Unido				Total General
		Poteros Argentinos	Poteros Charteados	Arrastre	Total	Poteros	Arrastre	Combinados	Total	
1993	Norte	18159	41481	6123	65763					65763
	Sur	43280	91112	3088	137480	139190	947	5	140142	277622
	Total	61439	132593	9211	203243	139190	947	5	140142	343385
1994	Norte	32826	39001	6127	77954					77954
	Sur	50463	69468	2823	122754	58587	3209	853	62649	185403
	Total	83289	108469	8950	200707	58587	3209	853	62649	263356
1995	Norte	60258	66026	6777	133061					133061
	Sur	26557	33967	4819	65343	56599	6600	551	63750	129093
	Total	86815	99993	11596	198404	56599	6600	551	63750	262154
1996	Norte	47185	34270	30197	111652					111652
	Sur	90151	66033	10169	166353	71639	5170	1455	78264	244617
	Total	137337	100303	40366	278005	71639	5170	1455	78264	356269
1997	Norte	25835	6888	26211	58934					58934
	Sur	200316	144111	29217	373644	148721	976	—	149697	523341
	Total	226151	150999	55428	432578	148721	976	—	149697	582275
1998	Norte	75392	18887	16399	110678					110678
	Sur	138485	30716	18554	187755	74642	4858	—	79500	267255
	Total	213877	49603	34953	298433	74642	4858	—	79500	377933
1999	Norte	21898	26745	16792	65434					65434
	Sur	91365	159466	29346	280177	254019	12108	—	266127	546303
	Total	113263	186211	46137	345611	254019	12108	—	266127	611738

### ***Martialia hyadesi* (calamar negro)**

En el Atlántico Sudoccidental han sido registradas capturas comerciales de calamar negro al noroeste de Shag Rocks durante febrero y en el área de la plataforma externa y talud patagónico (38-50°S) entre marzo y junio (Rodhouse, 1991; Ivanovic *et al.*, 1998). La aparición de esta especie en aguas de la Corriente de Malvinas muestra notables fluctuaciones relacionadas con la intrusión excepcional de aguas subantárticas, como sucedió en 1986 (Rodhouse, 1991), 1991 y 1995.

En el periodo 1986-1997 las capturas totales oscilaron entre 57 (1988) y 23.868 t (1995), con un valor medio anual de 4.214 t. Durante 1995, entre los 40 y 48°S, cuando las temperaturas de superficie oscilaron entre 7 y 9°C, altas abundancias (40 t/día) de calamares entre 22 y 37 cm LM fueron registradas en el talud continental. La captura total efectuada por buques poteros argentinos y charteados ese año alcanzó las 852 t.

La Resolución SAGyP 79/95 menciona por primera vez y de manera particular la especie *Martialia hyadesi* para autorizar durante 1995 su pesca en aguas del Atlántico Sudoccidental al este del meridiano de 59°W, mientras estaba en vigencia la veda para *Illex argentinus*.

### ***Ommastrephes bartrami* (calamar rojo)**

*Ommastrephes bartrami* fue un recurso ampliamente explotado en el Pacífico Norte por Japón, Corea y China, mediante la utilización de redes de deriva, alcanzando las 350.000 t en 1990. Desde 1993, cuando se prohibió la utilización de este arte de pesca, las capturas se efectúan con máquinas poteras y alcanzan las 150.000 t anuales.

Hasta el presente no se ha desarrollado una pesquería dirigida a esta especie en el Atlántico Sudoccidental, pero cruceros de pesca exploratoria y experimental utilizando máquinas poteras, fueron realizados durante el verano de 1984 y el invierno de 1986 en el sector uruguayo de la Zona Común de Pesca argentino-uruguayana (Leta, 1986, 1989). Los resultados, en términos de rendimientos comerciales, fueron nulos para el invierno y muy satisfactorios para el verano. Estos últimos alcanzaron valores de 50 individuos por hora-máquina, los cuales son comparables y aún superiores a los logrados en aguas japonesas para esta misma especie.

Tres cruceros de pesca exploratoria fueron llevados a cabo durante marzo de 1997, 98 y 99, dentro del marco del Proyecto de Investigación JAMARC-INIDEP. En la región oceánica adyacente a la plataforma continental, entre los 33°30'S y los 41°30'S, la especie fue capturada cuando las temperaturas oscilaron entre 19 y 24°C, en aguas de la Corriente de Brasil y de mezcla resultantes de la Confluencia Brasil-Malvinas. Las tallas medias variaron entre 17 y 28 cm LM correspondiendo a pesos de 202 y 775 gramos respectivamente, observándose un incremento de la talla media con el aumento de la latitud.

En Japón, debido a ciertas características propias de la especie, tales como la presencia de una piel dura, alto contenido de agua y la capacidad del músculo de adquirir rápidamente una tonalidad marrón, se la utiliza fundamentalmente como materia prima para la obtención de calamar secado-estacionado y desmenuzado (Fukuda y Okazaki, 1998).

## **Otros calamares**

### ***Thysanoteuthis rhombus* (calamar rombo)**

Es pescado comercialmente en el Mar de Japón desde 1960. La pesquería de Okinawa, desarrollada utilizando un arte especialmente diseñado para esta especie (*drop-line*), alcanzó las 2.287 t en 1994. Las mayores capturas se logran durante el día, sobre los 500 m de profundidad y con temperaturas entre 8 y 12°C (Kawasaki y Kakuma, 1998).

No existe una pesquería dirigida a esta especie en el Atlántico Sudoccidental. Un crucero de pesca exploratoria fue desarrollado durante marzo de 1999 en la región oceánica adyacente a la plataforma continental, entre los 33°30'S y los 41°30'S. Sus resultados indicaron la presencia de la especie en esta región pero no permitieron obtener índices de abundancia.

Debido a la alta calidad de su carne, comparable a la de las sepias, en Japón se lo destina fundamentalmente para el consumo fresco (sashimi, sushi).

## MUESTREO BIOLÓGICO

El muestreo biológico de calamares provee la información del tamaño, la proporción de sexos, la condición reproductiva y la edad de los ejemplares en una muestra, contribuyendo junto con otras características al conocimiento del estado del recurso. Las muestras pueden provenir tanto de las capturas de buques de investigación como comerciales (poteros o arrastreros) y pueden ser efectuadas a bordo o a partir de los desembarques.

### Selección de la muestra:

La muestra estará constituida por 150 ejemplares seleccionados al azar.

### Peso de la muestra:

Antes de proceder al muestreo propiamente dicho debe registrarse el origen de la muestra (nombre del barco, fecha, posición y/o número de lance) y tomarse el peso total en kilogramos, cuidando de descontar el peso de los recipientes.

### Muestreo de los ejemplares:

**Largo de manto (mm):** Cada ejemplar de la muestra es medido al milímetro utilizando un ictiómetro con regla metálica. Para registrar el largo de manto (LM) se coloca el ejemplar con la parte ventral hacia arriba cuidando que la parte aguzada del extremo posterior del manto apenas roce la parte perpendicular del ictiómetro (Figura 18, A).

**Peso total (g):** Se registra el peso del ejemplar en gramos.

**Sexo:** Se abre el ejemplar por la línea media ventral utilizando una tijera (Figura 18, B, C), y se determina el sexo anotándolo de acuerdo al siguiente código: 1 = macho; 2 = hembra; 3 = indeterminado (ejemplares en los que, debido a su pequeño tamaño, es imposible determinar el sexo).

**Estadio de desarrollo sexual:** Se determina el estadio de desarrollo sexual de acuerdo a una escala desarrollada para *Illex argentinus* (Brunetti, 1990b), que se detalla en la Tabla 4 y las Figuras 19 y 20.

**Repleción estomacal:** Se registra el grado de repleción del estómago según la siguiente escala: 0 = vacío; 1 = presencia de comida; 2 = lleno; 3 = distendido (puede ocupar casi toda la porción posterior del cuerpo).

**Extracción y mantenimiento de estatolitos:** Se efectúa un corte con sentido antero-posterior de la piel y el cartílago de la parte ventro-posterior de la cabeza (por debajo del sifón) con un bisturí. Así quedan abiertos los estatocistos que contienen los estatolitos. Cuando ellos son visualizados, se extraen con la punta del bisturí o con una pinza de punta fina. Se conservan en parafina líquida, dentro de cajas plásticas con celdas individuales. Se anota el origen de la muestra con fibra indeleble. Cada caja contiene los estatolitos correspondientes a una muestra y en cada celda se anota el número del ejemplar.



A



C



B

Figura 18. Muestreo biológico. Medición del largo del manto (A), corte del manto por la línea media ventral (B) y determinación del sexo y estadio de desarrollo sexual (C).

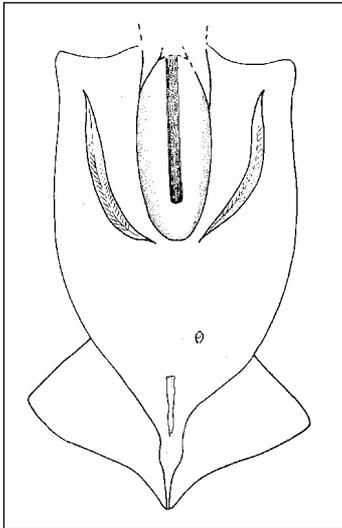
Tabla 4. *Illex argentinus*. Escala de desarrollo sexual para ambos sexos.

Estadio	Machos	Hembras
I	<p>Inmadurez</p> <p>Glándula prostática transparente y pequeña. Testículo transparente y filiforme, ocupando el tercio posterior del manto. Visible con dificultad.</p>	<p>Inmadurez</p> <p>Glándulas nidamentales finas, membranosas y transparentes, visibles con dificultad. Ovario transparente y filiforme, observándose casi exclusivamente el eje musculocconjuntivo, con algunas granulaciones.</p>
II	<p>Inmadurez</p> <p>Glándula prostática translúcida, evidenciándose en su región posterior la Bolsa de Needham. Testículo translúcido, con el extremo anterior alcanzando la glándula prostática.</p>	<p>Inmadurez</p> <p>Glándulas nidamentales translúcidas y angostas. Glándulas oviductales pequeñas y translúcidas. Porción terminal del oviducto visible. Ovario translúcido y blanquecino, con evidente estructura granular.</p>
III	<p>Maduración</p> <p>Glándula prostática blanca. Parte anterior o peneana de la Bolsa de Needham desarrollada. Conducto deferente visible, delgado y blanco. Testículo blanco con bordes translúcidos y el extremo anterior trilobulado alcanzando la base del glándula digestiva. Volumen notablemente incrementado.</p>	<p>Maduración</p> <p>Glándulas nidamentales ensanchadas, blancas y con bordes translúcidos. Oviductos acintados, transparentes y evidentes en todo su recorrido. Glándulas oviductales blancas. Ovario granular, blanco-amarillento, ensanchado en su parte media y anterior.</p>
IV	<p>Madurez Incipiente</p> <p>Glándula prostática blanca y engrosada. Bolsa de Needham plenamente desarrollada, con presencia de espermatozoides. Conducto deferente blanco, grueso y con constricciones transversales. Testículo blanco, grueso, con 3/4 lóbulos que sobrepasan la base del glándula digestiva. 35% al 45% del brazo IV hectocotilizado. Trabéculas comprimidas.</p>	<p>Madurez Incipiente</p> <p>Glándulas nidamentales blancas, anchas y gruesas, extendidas hasta el tercio posterior del glándula digestiva, con una ranura o depresión en el extremo anterior. Oviductos acintados, anchos, con pliegues o meandros, sin ovocitos en su interior. Ovario amarillento, grande y granular. Grandes ovocitos con estrías longitudinales se observan en su superficie.</p>
V	<p>Madurez Avanzada</p> <p>Bolsa de Needham distendida, conteniendo abundantes espermatozoides, los cuales se disponen en tres grupos oblicuos a la desembocadura de la bolsa. Testículo de igual tamaño que en el estadio IV, pero más delgado y con bordes flácidos y grisáceos. Hectocotilización superior al 45%. Parte distal del hectocotilo bien desarrollada y con trabéculas separadas.</p>	<p>Madurez Avanzada</p> <p>Glándulas nidamentales grandes, blancas y gruesas, cubriendo gran parte del glándula digestiva. Oviductos llenos o en diferentes grados de repleción, conteniendo ovocitos amarillo-verdosos y transparentes. Ovario voluminoso, granular y amarillento.</p>

Tabla 4. Continuación.

Estadio	Machos	Hembras
VI	<p>Freza Bolsa de Needham parcialmente vacía, indicando la transmisión de espermatozoides a la hembra. Testículo blanco-grisáceo y blando. Este estadio puede ser confundido con el IV al considerar la Bolsa de Needham, pero puede diferenciarse claramente observando la hectocotilización, que en este caso es superior al 50%.</p>	<p>Fertilización Este estadio permite identificar las hembras que han sido fecundadas pero aún no han desovado. El estado del aparato reproductor es idéntico al del estadio V, pero se observan espermatozoides implantados en la base de una o ambas branquias, por delante de la desembocadura de los oviductos.</p>
VII	<p>Postpuesta Bolsa de Needham vacía o con escasos espermatozoides. Testículo blanco-grisáceo, flácido y con el volumen significativamente disminuido. Deterioro notable del estado general del cuerpo. Manto flácido con la capa muscular marcadamente reducida. Reducción del volumen de la glándula digestiva.</p>	<p>Desove Glándulas nidamentales y oviductales blandas. Oviductos distendidos, vacíos o con restos de ovocitos. Espermatobulbos presentes, con sus porciones proximales fijadas a las branquias y sus extremos distales rotos o faltando una porción. Volumen del ovario disminuido. Los ovocitos presentes son amarillo oscuro.</p>
VIII		<p>Postpuesta Glándulas nidamentales y oviductales flácidas. Oviductos distendidos y vacíos. Ovario reducido mostrando el eje músculo-conjuntivo con pequeños grupos de ovocitos adheridos a él. Deterioro notable del estado general del cuerpo. Manto flácido con la capa muscular marcadamente reducida. Reducción del volumen de la glándula digestiva.</p>

Machos Estadio I



Machos Estadio II

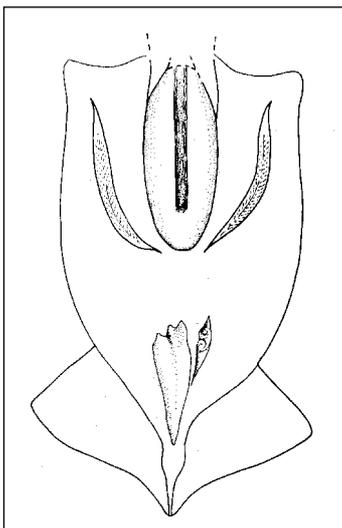
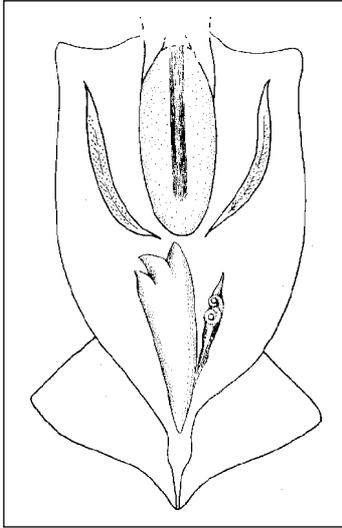


Figura 19. *Illex argentinus*. Escala de desarrollo sexual para machos.

Machos Estadio III



Machos Estadio IV

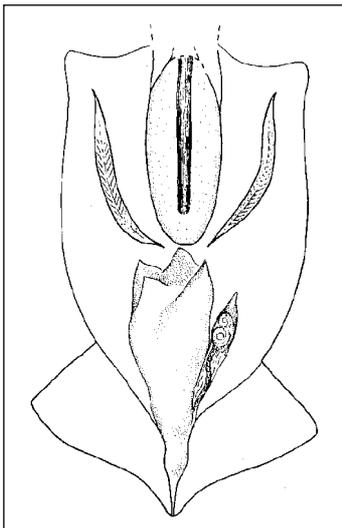
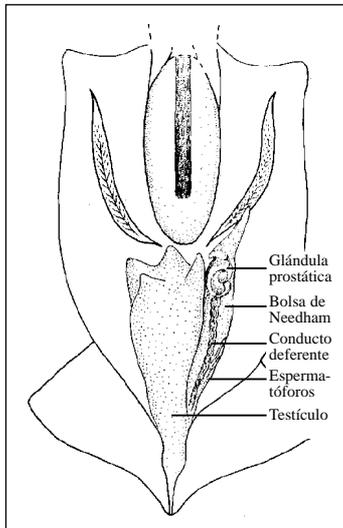


Figura 19. Continuación.

Machos Estadio V



Machos Estadio VI

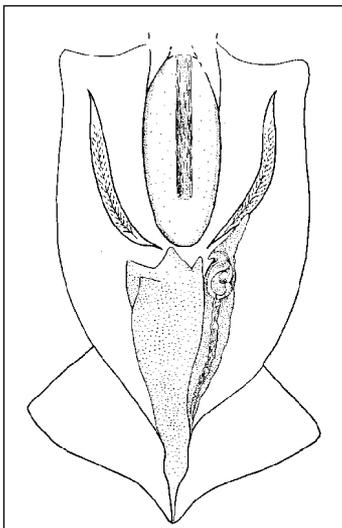


Figura 19. Continuación.

## Machos Estadio VII

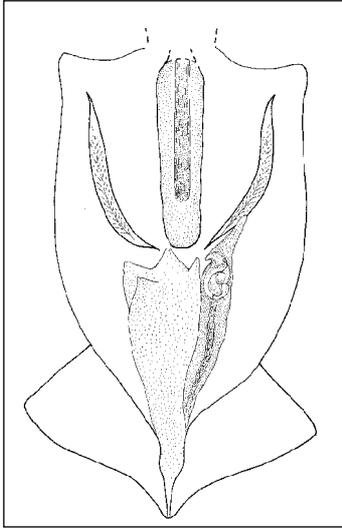
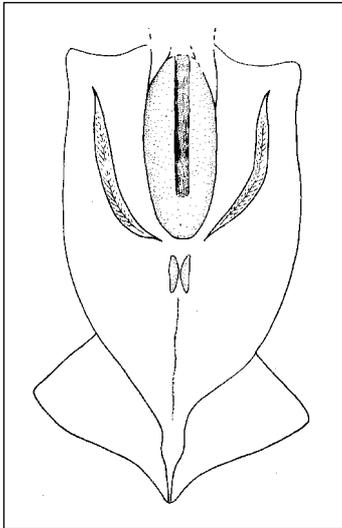


Figura 19. Continuación.

Hembras Estadio I



Hembras Estadio II

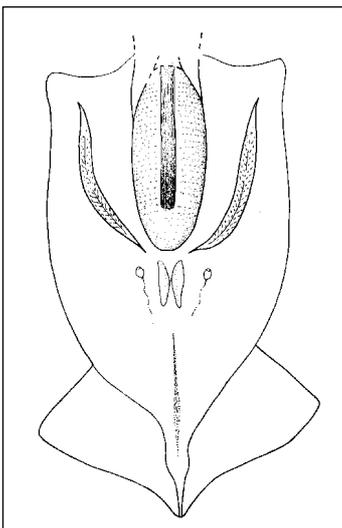
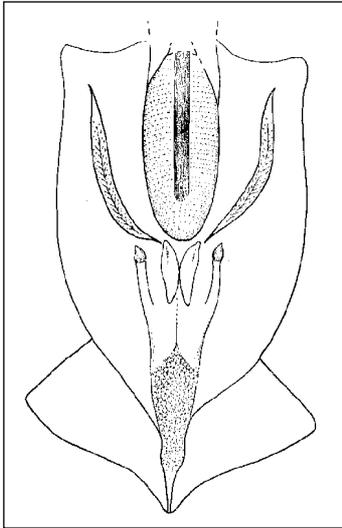


Figura 20. *Illex argentinus*. Escala de desarrollo sexual para hembras.

## Hembras Estadio III



## Hembras Estadio IV

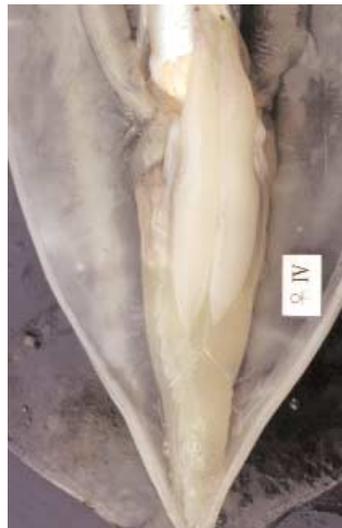
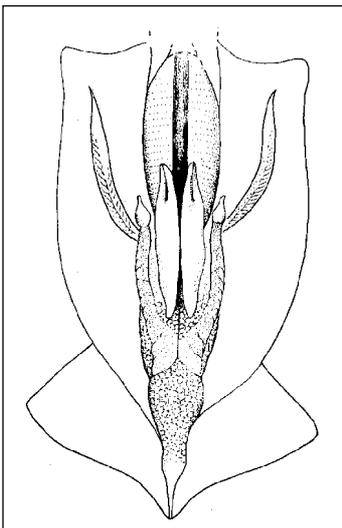
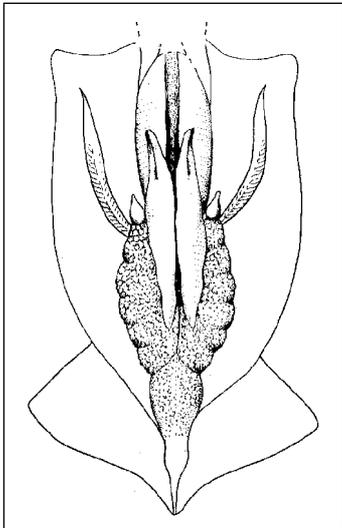


Figura 20. Continuación.

Hembras Estadio V



Hembras Estadio VI

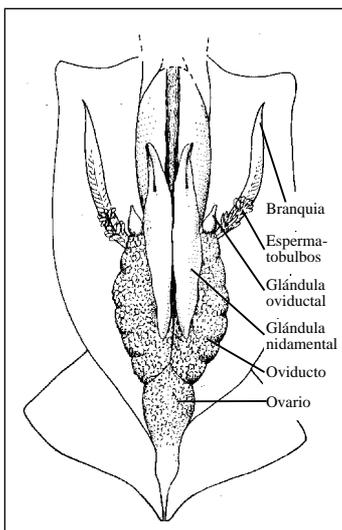
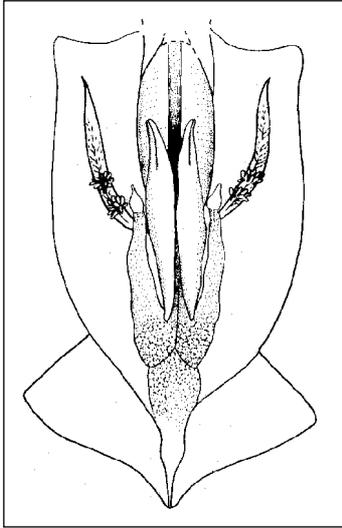


Figura 20. Continuación.

## Hembras Estadio VII



## Hembras Estadio VIII

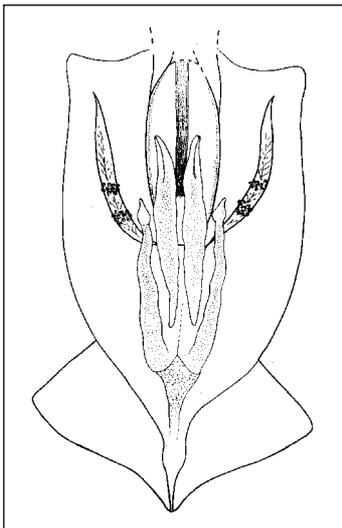


Figura 20. Continuación.

**BIBLIOGRAFIA**

- ALDRICH, F. A. 1991. Some aspects of the systematics and biology of squid of the genus *Architeuthis* based on a study of specimens from Newfoundland waters. *Bulletin of Marine Science*, 49 (1-2): 457-481.
- ARFELLI, C. A., A. F. DE AMORIM & A. R. G. TOMAS. 1991. First record of a giant squid *Architeuthis sp* Steenstrup, 1857 (Cephalopoda, Architeuthidae) in Brazilian waters. *B. Inst. Pesca*, 18: 83-88.
- ARNOLD, G. P. 1979. Squid: a review of their biology and fisheries. *Lab. Heafl. Dir. Fish. Res., G. B.*, 48: 37 p.
- AtlantNIRO. 1989. Informe sobre la primera expedición soviético-argentina en el Atlántico Sudoccidental a bordo del B/I "Evrika" (agosto - octubre 1988). AtlantNIRO, Kaliningrado, 215 p.
- BASTIDA R. & V. LICHTSCHEIN. 1988. Food habits of *Cephalorhynchus commersonii* off Tierra del Fuego. *Rep. Int. Whal. Commn. (Special Issue 9)*: 143 - 160.
- BASTIDA R., D. RODRIGUEZ, V. MORENO, A. PEREZ, J. MARCOVECHIO & M. GERPE. 1992. Varamientos de pequeños cetáceos durante el periodo 1984 - 1988 en el área de Mar del Plata (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Anales III Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur*.
- BRUNETTI, N. E. 1988. Contribución al conocimiento biológico-pesquero del calamar argentino (Cephalopoda, Ommastrephidae, *Illex argentinus*). Tesis Doctoral. Universidad de La Plata: 135.
- BRUNETTI, N. E. 1990a. Evolución de la pesquería de *Illex argentinus* (Castellanos, 1960). *Inf. Técn. Inv. Pesq.*, 155: 19.
- BRUNETTI, N. E. 1990b. Escala para la identificación de estadios de madurez sexual del calamar (*Illex argentinus*). *Frente Marítimo*, 7 (A): 45-51.
- BRUNETTI, N. E. & M. L. IVANOVIC. 1992. Distribution and abundance of early life stages of squid (*Illex argentinus*) in the south-west Atlantic. *ICES J. mar. Sci.*, 49: 175-183.
- BRUNETTI, N. E., M. L. IVANOVIC & B. ELENA. 1998a. Calamares ommastrephidos (Cephalopoda, Ommastrephidae). En : Boschi, E. (Ed.). *El Mar Argentino y sus recursos pesqueros. Tomo II: Los moluscos de interés pesquero. Cultivos y estrategias reproductivas de bivalvos y equinoideos*: 37-68.
- BRUNETTI, N. E., B. ELENA, G. R. ROSSI, M. SAKAI, S. E. PINEDA & M. L. IVANOVIC. 1998b. Description of an *Architeuthis* from Argentine waters. En: *Cephalopod Biodiversity, Ecology and Evolution*. Payne, A. I. L., Lipinski, M.R., Clarke, M. R. & M. A. C. Roeleveld (Eds.). *S. Afr. J. Mar. Sci.*, 20: 355-361.
- CASTELLANOS, Z. A. DE. 1960. Una nueva especie de calamar argentino, *Ommastrephes argentinus sp. nov.* (Mollusca, Cephalopoda). *Neotropica*, 6 (20): 55-58.
- CASTELLANOS, Z. A. de. 1964. Contribución al conocimiento biológico del calamar *Illex argentinus*. *Bol. Inst. Biol. Mar.*, 8: 4-34.
- CASTELLANOS, Z. A. de. 1967a. Contribución al estudio biológico de *Loligo brasiliensis*. *Bol. Inst. Biol. Mar.*, 14: 5-35.
- CASTELLANOS, Z. A. de. 1967b. Rehabilitación del género *Martialia* Roch. et Mab. 1887 (Mol. Cephalopoda). *Neotropica*, 13: 121-124.
- CASTELLANOS, Z. A. de & N. CAZZANIGA. 1977. Aportes al conocimiento de *Loligo patagonica* Smith, 1881 (Cephalopoda, Decapoda). *Neotropica*, 23 (70): 1-12.
- CASTELLANOS, Z. A. de & N. CAZZANIGA. 1979. Aclaraciones acerca de los Loliginidae del Atlántico Sudoccidental (Mollusca: Cephalopoda). *Neotropica*, 25 (73): 59-69.
- CASTELLANOS, Z. A. de & R. MENNI. 1968. Los cefalópodos de la expedición "Walther Herwig". *Comisión Investigaciones Científicas Prov. Buenos Aires*, 6 (2): 1 - 31.
- CASTELLANOS, Z. A. de & R. MENNI. 1969. Nota preliminar sobre distribución de los cefalópodos del Atlántico Sudoccidental. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 188 (5 - 6): 205 - 226.
- CASTELLANOS, Z. A. de, M. MORRIS, A. M. CORGNATI & A. M. CELA. 1968. Estado poblacional de *Loligo brasiliensis* en enero de 1967. *Notas Comisión Investigaciones Científicas Prov. Buenos Aires*, 5 (9): 13 p.
- COSTA P. A. S., P. MOREIRA & M. HAIMOVICI. 1990. A pesca de polvos e lulas no litoral do Rio de Janeiro. *Ciencia e Cultura (Revista de Sociedade Brasileira para o Progreso da Ciencia)*, 42 (12): 1124-1130.
- FALKLAND ISLANDS GOVERNMENT FISHERIES DEPARTMENT. 1998. *Fishery Statistics. Volume 2 (1989 -*

- 1997), 75 p.
- FIGUEIRAS, A. & O. E. SICARDI. 1974. Catálogo de los moluscos marinos del Uruguay (Parte IX). Com. Soc. Malac. Urug., III(26): 323-359.
- FUKUDA, Y. & E. OKAZAKI. 1998. Current situation on utilization and its related research of squid in Japan. En: Okutani, T. (Ed.). Contributed papers to the International Symposium on Large Pelagic Squids. Japan Marine Fishery Resources Research Center, Tokyo: 261-268.
- GUERRA A., B. G. CASTRO & M. NIXON. 1991. Preliminary study on the feeding by *Loligo gahi* (Cephalopoda: Loliginidae). Bull. Mar. Sci., 49 (1 - 2): 309 - 311.
- HANLON R. T. & J. B. MESSENGER. 1996. Cephalopod Behaviour. Cambridge University Press. 232 p.
- HATFIELD, E. M. C. 1991. Post -recruit growth of the patagonian squid *Loligo gahi* (d'Orbigny). Bull. Mar. Sci., 49 (1-2): 349-361.
- HATFIELD, E. M. C., P. G. RODHOUSE & P. N. TRATHAN. 1991. Recruitment of seasonal broods of the patagonian squid (*Loligo gahi*, d'Orbigny) into the commercial fishery around the Falkland Islands: 1985 to 1990. ICES C.M.1991/K:48, 1-9.
- IVANOVIC, M. L. & N. E. BRUNETTI. 1994. Food and feeding of *Illex argentinus*. Antarctic Science, 6 (2): 185-193.
- IVANOVIC, M. L., N. E. BRUNETTI, B. ELENA & G. R. ROSSI. 1998. A contribution to the biology of the ommastrephid squid *Martialia hyadesi* (Rochebrune and Mabilie, 1889) from the South-West Atlantic. En: Cephalopod Biodiversity, Ecology and Evolution. Payne, A. I. L., Lipinski, M. R., Clarke, M. R. y M. A. C. Roeleveld (Eds.). S. Afr. J. Mar. Sci., 20: 73-79.
- KAWASAKI, K. & S. KAKUMA. 1998. Biology and fishery of *Thysanoteuthis rhombus* in the waters around Okinawa, southwestern Japan. En: Okutani, T. (Ed.). Contributed papers to the International Symposium on Large Pelagic Squids. Japan Marine Fishery Resources Research Center, Tokyo: 183-198.
- KOEN ALONSO, M., E. A. CRESPO, N. A. GARCÍA, S. N. PEDRAZA & M. A. COSCARELLA. 1998. Diet of dusky dolphins, *Lagenorhynchus obscurus*, in waters off Patagonia, Argentina. Fishery Bulletin 96 (2): 366-374.
- KUBODERA, T., U. PIATKOWSKI, T. OKUTANI & M. R. CLARKE. 1998. Taxonomy and zoogeography of the Family Onychoteuthidae (Cephalopoda: Oegopsida). Smithsonian Contributions to Zoology, 586: 277-291.
- LETA, H. R. 1986. Pesca experimental con poteras del calamar rojo (*Ommastrephes bartrami*). Publ. Com. Tec. Mix. Fr. Mar., 1 (1): 28-37.
- LETA, H. R. 1989. Pesca exploratoria y experimental con poteras del calamar rojo (*Ommastrephes bartramii*) y del calamar común (*Illex argentinus*) en el Sector Uruguayo de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Frente Marítimo, 5 (A): 29-38.
- LIPINSKI, M. R. & T. B. LINKOWSKI. 1988. Food of the squid *Ommastrephes bartrami* (LeSueur, 1821) from the South-west Atlantic Ocean. S. Afr. J. Mar. Sci., 6: 43-46.
- LU, C. C. 1986. Smallest of the largest-first record of giant squid larval specimen. Australian Shell News, 53: 9.
- NESIS, K. N. 1982. Abridged key to the cephalopod mollusks of the world's oceans. Light and Food Industry Publishing House, Moscow, 358 p. [In Russian].
- NESIS, K. N. 1987. Cephalopods of the World; Squids, Cuttlefishes, Octopuses and Allies. T. F. H. Publications, Inc., Neptune City, NJ, USA, 351 p.
- NIGMATULLIN, C. 1989. Las especies de calamar más abundantes del Atlántico Sudoeste y sinopsis sobre la ecología del calamar (*Illex argentinus*). Frente Marítimo, 5 (A): 71-81.
- NIGMATULLIN, C.M. & A. I. ARKHIPKIN. 1998. A review of the biology of the diamondback squid, *Thysanoteuthis rhombus* (Oegopsida: Thysanoteuthidae). En: Okutani, T. (Ed.). Contributed papers to the International Symposium on Large Pelagic Squids. Japan Marine Fishery Resources Research Center, Tokyo: 155-181.
- NORMAN, M. D. & C. C. LU. 1997. Sex in giant squid. Nature, 389 (6652): 683-684.
- OGURA, M. 1983. Summary of fishing gear and methods employed in the squid fishery of Japan. Memoirs of the National Museum Victoria, 44: 261-268.
- OKUTANI, T. 1995. Cuttlefish and squids of the world in color. Publication for the 30th anniversary of the foundation of National Cooperative Association of Squid Processors, Tokyo: 185 p.
- O'SULLIVAN, D. B., G. W. JOHNSTONE, K. R. KERRY & M.J. IMBER. 1983. A mass stranding of squid

- Martialia hyadesi* Rochebrune and Mabile (Teuthoidea; Ommastrephidae) at Macquarie Island. Pap. Proc. R. Soc. Tasmania, 117: 161-163.
- PIATKOWSKI, U., P. G. RODHOUSE & G. DUHAMEL. 1991. Occurrence of the cephalopod *Martialia hyadesi* (Teuthoidea: Ommastrephidae) at the Kerguelen Islands in the Indian Ocean sector of the Southern Ocean. Polar Biol., 11: 273-275.
- PINEDA, S. E., N. E. BRUNETTI & N. SCARLATO. 1998. Calamares Loliginidos (Cephalopoda, Loliginidae). En: E. Boschi (Ed.). INIDEP. El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros. Tomo 2: Los moluscos de interés pesquero. Cultivos y estrategias reproductivas de bivalvos y equinoideos: 13-36.
- RÉ, M. E., P. J. BARON, J. C. BERON, A. E. GOSZTONYI, L. KUBA, M. A. MONSALVE & N. H. SARDELLA. 1998. A giant squid *Architeuthis* sp. (Mollusca, Cephalopoda) stranded on the Patagonian shore of Argentina. En: Cephalopod Biodiversity, Ecology and Evolution. Payne, A. I. L., Lipinski, M. R., Clarke, M. R. y M. A. C. Roeleveld (Eds.). S. Afr. J. Mar. Sci., 20: 109-122.
- RODHOUSE, P. G. 1991. Population structure of *Martialia hyadesi* (Cephalopoda: Ommastrephidae) at the Antarctic Polar Front and the Patagonian Shelf, South Atlantic. Bull. Mar. Sci., 49(1-2): 404-418.
- RODHOUSE, P. G. & J. YEATMAN. 1990. Redescription of *Martialia hyadesi* Rochebrune and Mabile, 1889 (Mollusca:Cephalopoda) from the Southern ocean. Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.), 56 (2): 135-143.
- RODHOUSE, P. G., M. G. WHITE & M. R. R. JONES. 1992. Trophic relations of the cephalopod *Martialia hyadesi* (Teuthoidea: Ommastrephidae) at the Antarctic Polar Front, Scotia Sea. Marine Biology, 114: 415-421.
- RODHOUSE, P. G., K. ROBINSON, S. B. GAJDATSY, H. I. DALY & M. J. S. ASHMORE. 1994. Growth, age structure and environmental history in the cephalopod *Martialia hyadesi* (Teuthoidea: Ommastrephidae) at the Antarctic Polar Frontal Zone and on the Patagonian Shelf Edge. Antarctic Science, 6 (2): 259-267.
- ROELEVELD, M. A. 1988. Generic interrelationships within the Ommastrephidae (Cephalopoda). En: M. R. Clarke y E. R. Trueman (Eds.). The Mollusca. Vol. 12. Paleontology and Neontology of Cephalopods. Academic Press, N.Y.: 277-314.
- ROELEVELD, M. C. & M. R. LIPINSKI. 1991. The giant squid *Architeuthis* in southern African waters. Journal Zoology London, 224: 431-477.
- ROPER, C. F. E. & K. J. BOSS. 1982. The giant squid. Scientific American, 246 (4): 96-105.
- ROPER, C. F. E. & R. E. YOUNG. 1972. First records of juvenile giant squid *Architeuthis* (Cephalopoda: Oegopsida). Proceedings of the Biological Society of Washington, 85(16): 205-222.
- ROPER, C. F. E., M. J. SWEENEY & C. E. NAUEN. 1984. FAO species catalogue. Vol. 3. Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries. FAO Fish. Synop., 125 (3): 277 p.
- RUIZ, A. & R. FONDACARO. 1996. Un calamar gigante en aguas de la plataforma patagónica. Jornadas Patagónicas de Medio Ambiente, Universidad Nacional de la Patagonia, Comunicación 1069: 1 p.
- SAKAI, M., N. E. BRUNETTI, B. ELENA & Y. SAKURAI. 1998. Embryonic development and hatchlings of *Illex argentinus* derived from artificial fertilization. En: Cephalopod Biodiversity, Ecology and Evolution. Payne, A. I. L., Lipinski, M. R., Clarke, M. R. & M. A. C. Roeleveld (Eds.). S. Afr. J. Mar. Sci., 20: 255-265.
- SUZUKI, S., H. MISAKI & T. OKUTANI. 1979. Studies on early life history of decapodan Mollusca. VII. A supplementary note on floating egg mass of *Thysanoteuthis rhombus* Troschel in Japan - The first underwater photography. Venus (Jap. Jour. Malac.) 38(2): 153-155.
- TSUCHIYA, K. & T. OKUTANI. 1991. Growth stages of *Moroteuthis robusta* (Verrill, 1881) with the re-evaluation of the genus. Bulletin of Marine Science, 49(1/2):137-147.
- VIGLIANO, P. H. 1985. Contribución al conocimiento de la biología de *Loligo brasiliensis* Blainville 1823 (Mollusca, Cephalopoda) en aguas argentinas. Tesis de Doctorado. Univ. Nac. de La Plata. 183 p.
- WORMUTH, J. H. 1976. The biogeography and numerical taxonomy of the oegopsid squid family Ommastrephidae in the Pacific Ocean. Bull. Scripps Inst. Oceanogr., 23: 90 p.
- YAJIMA, S. & S. MITSUGI. 1976. Arte japonés de pesca con calamarera. En: Consulta de expertos sobre pesca de calamares y otros cefalópodos. FAO Inf. Pesca, 170 (1): 85-88.
- ZUEV, G. V., K. N. NESIS & C. M. NIGMATULLIN. 1976. The spread of the following genera in the Atlantic Ocean: *Ommastrephes* d'Orbigny, 1835; *Sthenoteuthis* Verrill, 1880; and *Todarodes* Steenstrup, 1880 (Cephalopoda, Oegopsida). Bull. Moscow Soc. Nat. Sci., 8 (4): 63-68.





