

único

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA



INFORME TECNICO N° 23

**ASPECTOS  
BIOLOGICOS  
DEL CALAMAR  
ILLEX ARGENTINUS**



Montevideo, mayo de 1981

/ 0023

#### AGRADECIMIENTOS

El autor quiere expresar su agradecimiento, muy especialmente al Dr. Hebert Nion, Director de la División de Biología Pesquera del Instituto Nacional de Pesca, por la revisión crítica y constante apoyo para con el presente trabajo.

Asimismo, se agradece al Sr. Guillermo Arena, Jefe del Dpto. de Recursos Demersales, y al Lic. Alvaro Abella, Jefe de Sección de Recursos Demersales de Altura, de dicha División, por sus sugerencias e importantes orientaciones.

Por último, y no por ello menos importante, se agradece al personal de la Sección Ictioplancton por haber facilitado valioso material e información.



**ASPECTOS  
BIOLOGICOS  
DEL CALAMAR  
ILLEX ARGENTINUS**

**PREPARADO POR HECTOR R. LETA**  
Biólogo  
INAPE  
PROYECTO URU/78/005  
FAO/PNUD

	<u>Página</u>
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
INTRODUCCION	1
1. BIOLOGIA GENERAL Y CLASIFICACION	2
2. ESPECIES DE CALAMAR QUE HABITAN LA ZONA COMUN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA	3
3. BIOLOGIA PESQUERA DEL CALAMAR <u>Illex argentinus</u>	8
3.1 Características oceanográficas y ambientales de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay	8
3.2 Estructura de las poblaciones	10
3.2.1 Distribución cronológica	10
3.2.2 Abundancia y distribución batimétrica	10
3.2.3 Frecuencia de longitudes	10
3.2.4 Composición por sexos	17
3.3 Crecimiento	21
3.4 Reproducción	22
3.4.1 Época y área de desove	24
3.4.2 Tipo de desove	24
3.4.3 Madurez sexual	26
3.4.4 Factores que influyen en la reproducción	40
3.5 Ciclo de vida	41
3.6 Alimentación	42
3.7 Comportamiento	44
3.7.1 Formación de cardúmenes	44
3.7.2 Migraciones verticales	44
3.7.3 Migraciones horizontales	45
3.7.4 Comportamiento de defensa	46
BIBLIOGRAFIA	47

## INTRODUCCION

Los recursos de calamar ocupan un lugar de importancia entre las pesquerías del mundo. Esta consideración se basa en los volúmenes que capturan anualmente los distintos países, el valor nutritivo de su carne y en la variedad de productos que se pueden obtener de su procesamiento.

En general, entre los recursos de calamar se pueden distinguir aquellos que se encuentran sobre la plataforma continental, ó neríticos y los de alta mar, u oceánicos. Estimaciones publicadas por FAO (1975) referentes al potencial mundial de estos recursos, indican que los recursos neríticos oscilan entre 8 y 10 millones de toneladas anuales, mientras que los recursos oceánicos serían de 8 a 60 veces superiores.

Si bien la pesca de calamares se ha estado efectuando desde mucho tiempo atrás, recién al finalizar la Segunda Guerra Mundial se produjo su acelerado desarrollo. Un ejemplo de lo dicho lo constituye el crecimiento de las pesquerías de Japón, que actualmente es el mayor explotador mundial de estos recursos. Otros países como Italia, España y la Unión Soviética le siguen en importancia.

Los calamares comprenden 270 especies aproximadamente, de las cuales alrededor del 12% son explotadas comercialmente. Aunque el número de especies sujetas a explotación comercial resulta algo bajo, existe una tendencia orientada hacia el logro de un mejor conocimiento de estos recursos. En este sentido se pueden destacar los trabajos de Fields (1950, 1965) acerca de las capturas y biología de los calamares de California (USA); los de Amaratunga & Durward (1979); Durward, Amaratunga & O'Dor (1979); Ennis & Collins (1979); Mesnil (1977), etc., efectuados en el área del ICNAF (International Commission For The Northwest Atlantic Fisheries); los recursos de Japón han sido descritos por Hamabe, Kawakami, Watabe, Okutani e Ikeda (1975); en el Atlántico Sudoccidental, Castellanos (1964), hace referencia a las pesquerías de calamar de la Argentina y Klyuchnik & Zasykina (1972) aportan importante información sobre el calamar argentino *Illex argentinus*.

Actualmente Argentina junto con Alemania y Japón está llevando a cabo investigaciones con el objeto de estimar sus recursos de calamar entre otros; hasta el presente no se dispone de los resultados de dichos estudios.

Considerando que el Uruguay cuenta con recursos importantes de calamar, cuya explotación comercial se ha incrementado durante el último quinquenio respondiendo a una creciente demanda del mercado externo, el Instituto Nacional de Pesca (INAPE) con el asesoramiento de la FAO integró dentro del programa de investigaciones para el año 1980 el estudio de estos recursos.

En el presente estudio, y con el propósito de servir de base a futuras investigaciones, se hace referencia a los conocimientos actuales de la biología de dichos recursos, teniendo en cuenta la información bibliográfica disponible y los resultados de las investigaciones efectuadas a bordo del B/i Lamatra (FAO-INAPE) durante 1979 y 1980.

## 1. Biología general y clasificación

Los calamares pertenecen a la clase Cephalopoda, la de más jerarquía del Phylum Mollusca.

Son en general organismos activos, grandes nadadores, de cuerpo sólido y robusto. Tienen un ciclo de vida breve, en muchos casos no más de un año y mueren después del desove. Algunas especies (*Loliginidae*) llegan a vivir 3 años.

El crecimiento en casi todas las especies es notablemente rápido; *Loligo vulgaris* aproximadamente 10 mm mensuales, *Illex illecebrosus* de 10 a 40 mm mensuales (Squires, 1967).

Se hallan situados al tope de la cadena alimentaria; cuando jóvenes se alimentan fundamentalmente de pequeños crustáceos planctónicos y larvas de peces, mientras que cuando alcanzan la fase adulta se comportan como activos predadores.

Habitaban todos los océanos del mundo, ocupando la zona litoral, pelagial, béntica y abisal.

Poco se sabe acerca de la ecología de los caladeros de calamar; las migraciones en algunas áreas consisten en movimientos hacia y fuera de la costa (Voss, 1973); tampoco se dispone de información suficiente referida a las características oceanográficas de los mismos.

De los órdenes que integran la clase Cephalopoda, los calamares están comprendidos en el orden Teuthoidea. Este se halla subdividido en dos subórdenes:



- Myopsida** - Calamares nerfíticos en general, a veces se les encuentra fuera del talud continental (Loliginidae). Constituye el grupo de mayor importancia comercial en el mundo.
- Oegopsida** - Calamares oceánicos que viven fuera de la plataforma continental; ocasionalmente se les encuentra sobre ésta.  
Las especies comerciales más importantes pertenecen a la familia Ommastrephidae; estas son: Todarodes pacificus (Océano Pacífico, fundamentalmente Japón), Illex illecebrosus (Océano Atlántico Noroccidental) e Illex argentinus (Océano Atlántico Sudoccidental, Uruguay y Argentina).

2. Especies de calamar que habitan la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya

El área de pesca del Uruguay lo constituye el Río de la Plata y la zona común de pesca, de acuerdo con el Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo suscrito con la República Argentina (Ley No. 14.145 de 25/1/74) (Figura 1).

De los subórdenes mencionados precedentemente, Oegopsida es el que está mejor representado en las aguas de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Contiene 3 familias y un total de 5 especies. Myopsida, está integrada por 2 familias y 3 especies.

Suborden Oegopsida

- Familia Ommastrephidae

Subfamilia Illicinae

Illex argentinus (Castellanos, 1960) (Fig. 2)

Habitat: Zona litoral profunda y aguas oceánicas profundas hasta 800 m (Castellanos y Menni, 1968).

Distribución: Uruguay y Argentina, entre los 34°30' y 46° de Lat. S, y los 52° y 61° de Long. W (Castellanos y Menni, 1968).

Ornithoteuthis antillarum Adam, 1857

Habitat: Es propia de la zona pelagial, capturado en las Antillas a 5 brazas de profundidad (Figueiras y Sicardi, 1974).

Distribución: Islas Guadalupe (Antillas) e Islas Bahamas; Uruguay entre Punta Coronilla y Chuy (Figueiras y Sicardi, 1974).

Martialia hyadesi Rochebrunne y Mabilie, 1817

Habitat: Aguas oceánicas entre 100 y 300 m (Castellanos y Menni, 1968).

Distribución: Desde 38°55' S hasta 51°00' S y cercanías de Islas Malvinas (Castellanos y Menni, 1968).

## - Familia Onychoteuthidae

Onychoteuthis banksi (Leach, 1917)

Habitat: Aguas oceánicas entre 400 y 800 m; especie eurioica, tiene preferencia por aguas templado-cálidas (Castellanos y Menni, 1968).

Distribución: Desde Noruega hasta Cabo de Hornos; común en las Antillas (Castellanos y Menni, 1968).

## - Familia Enopteuthidae

Pterigioteuthis giardi Fisher, 1895

Habitat: Aguas oceánicas de mediana profundidad.

Distribución: Desde el Río de la Plata hacia el sur, por el Pacífico hasta Panamá (Castellanos, 1970).

De las especies precedentes sólo una es capturada en cantidades importantes por los barcos de la Flota de Altura Uruguaya; se trata del calamar Illex argentinus. Los desembarques de calamar de dicha flota están compuestos en casi un 100% por esta especie. Su abundancia ya señala como el principal recurso de calamar del área.



Suborden Myopsida

- Familia Loliginidae

Loligo brasiliensis (Blainville, 1823)

Habitat: Aguas de baja y mediana profundidad, generalmente costero.

Distribución: Desde Cuba, Brasil, Uruguay y Argentina hasta el Golfo de San Matías (Castellanos y Menni, 1968).

Lolliguncula brevis (Blainville, 1823)

Habitat: Aguas poco profundas de la zona litoral.

Distribución: En los Estados Unidos de Norteamérica desde la Bahía de Delaware hasta Florida, Brasil y Uruguay hasta la desembocadura del Río de la Plata (Figueiras y Sicardi, 1974).

- Familia Sepioidae

Rossia tenera (Verrill, 1880)

Habitat: Fondos rocosos de la zona litoral (Carcelles, 1944).

Distribución: Costa Atlántica de Norteamérica, Antillas, Brasil, Uruguay y Argentina hasta el Estrecho de Magallanes; costa Chilena hasta 52°S 68°W (Figueiras y Sicardi, 1974).

De estas especies, el calamar Loligo brasiliensis, también llamado "calamarete", es la más abundante. Se le captura en menos cantidades que Illex argentinus; se le considera el segundo recurso en importancia de calamar en el área.

FIGURA 1

Carta de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya  
(62.941,43 millas nauticas<sup>2</sup>)

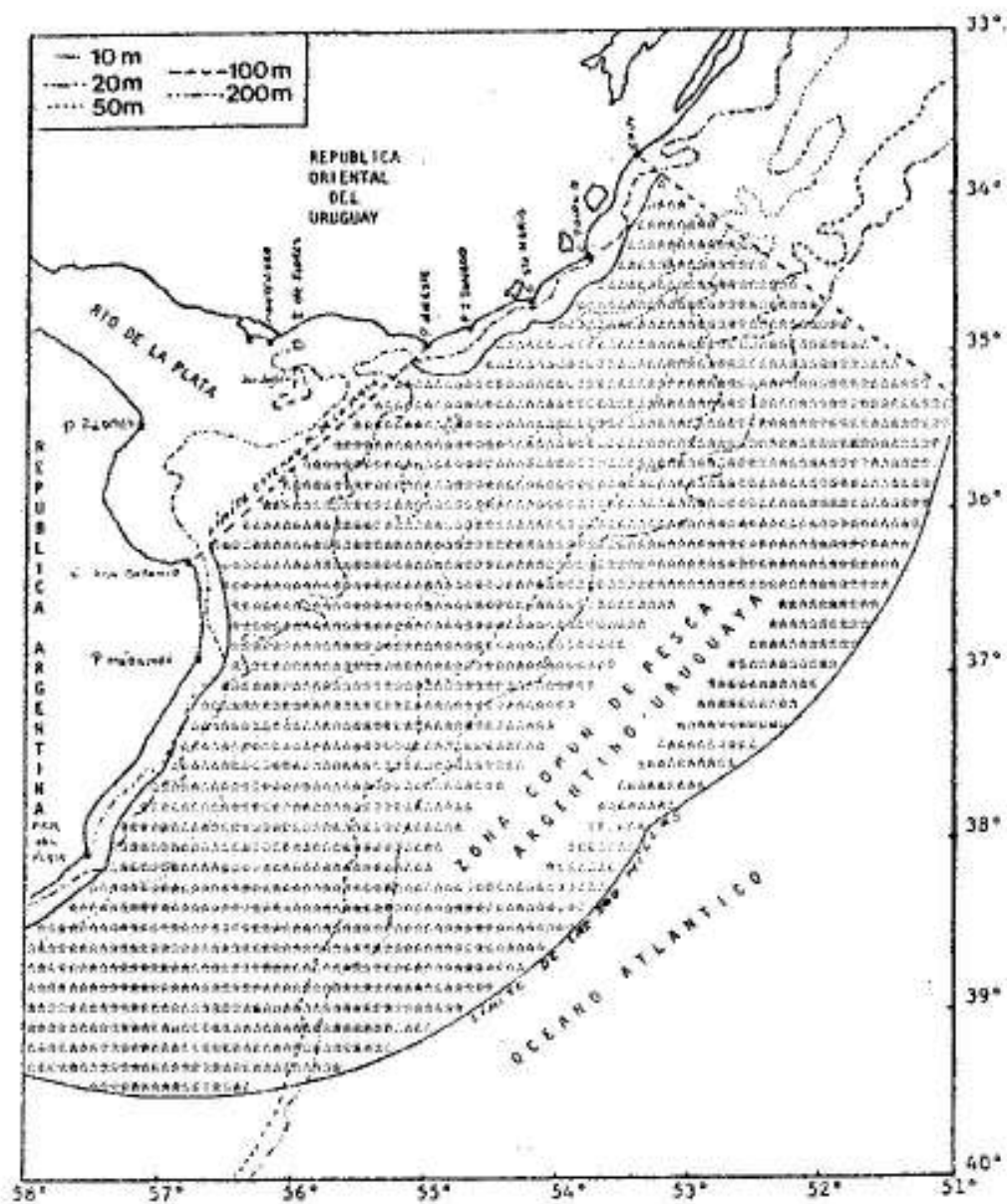
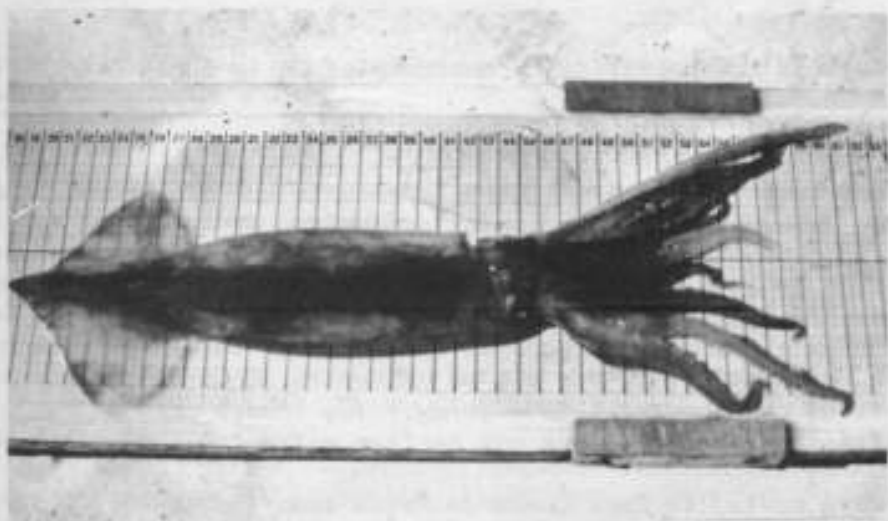


FIGURA 2

Aspecto externo de un ejemplar de *I. argentinus*  
(♂ de 24 cm de largo de manto)



### 3. Biología pesquera del calamar *Illex argentinus*

Esta especie es explotada por la flota comercial de altura uruguaya entre los 34°30' y 39°30' de Lat. S y entre los 52°00' y 58°00' de Long. W. También es explotada por la República Argentina en aguas de la Patagonia entre los 39°30' y 46°00' de Lat. S y 59°00' y 62°00' de Long. W (Castellanos, 1964).

Si bien es una especie muy abundante, los conocimientos acerca de su biología no son completos. Se puede mencionar los trabajos efectuados por Castellanos (1964, 1970), Castellanos y Menni (1968, 1969), Roper, Lu & Mangold (1969) y Klyuchnik & Zasykina (1972).

A continuación y con el propósito de contribuir a complementar dichos conocimientos se aporta información relativa a la biología pesquera de la especie.

#### 3.1 Características oceanográficas y ambientales de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya

La Zona Común de Pesca en general presenta una plataforma continental de declive suave en cuyos fondos predominan la arena, el fango y la tosca. Aunque existen algunos afloramientos rocosos, la mayor parte de su extensión es apta para el trabajo de las unidades pesqueras que utilizan redes con puertas de arrastre de fondo. El principal accidente lo constituye el denominado Pozo de Fango, cañón submarino con profundidades superiores a los 50 m que se encuentra al NE del área. A partir del talud continental (250 m aprox.) los fondos caen en forma abrupta registrándose profundidades que oscilan entre los 1000 y los 4000 m.

Por otra parte, la Zona Común de Pesca experimenta la influencia de masas de agua de diferente origen. Distinguimos 3, a saber: la corriente fría de Malvinas, la corriente cálida del Brasil y la corriente del Río de la Plata. Las dos primeras son las más importantes, no sólo por el volumen de las mismas, sino también porque su interacción produce la denominada Convergencia Subtropical-subantártica. El enfrentamiento de ambas corrientes se caracteriza por bruscos saltos de temperatura y salinidad y es puesta en evidencia por ciertos organismos del plancton así como por fenómenos de surgencia (upwelling). Esta convergencia posee una dinámica particular desplazándose según las estaciones del año entre los 33° y los 43°S.

La corriente fría de Malvinas toma su origen en el proceso de difusión que experimenta la corriente del Cabo de Hornos luego de su pasaje por el Paso de Drake. La rama norte resultante o corriente de Malvinas

cubre con aguas subantárticas la mayor parte de la plataforma continental argentina y uruguaya pero fundamentalmente la zona del talud (Abella, Arena, Nión y Ríos, 1979). Llega hasta la desembocadura del Río de la Plata (37°S) donde se mezcla con las aguas de origen continental y con aguas subtropicales de la corriente de Brasil. A partir de ese momento se profundiza debajo de las aguas de mezcla y continúa hacia el norte como corriente submarina alcanzando los 29°S (Castellanos y Menni, 1968).

La salinidad de la corriente de Malvinas oscila entre 33,70 y 34,15‰ y su temperatura entre los 4 y 15°C (Thomsen, 1962).

La corriente cálida de Brasil se origina en el norte a la altura del Cabo San Roque, como resultado de la desviación de la corriente Sur Ecuatorial hacia el SW. Estas aguas subtropicales se desplazan siguiendo el borde de la plataforma continental brasileña hasta llegar más al sur del Río de la Plata (verano) donde se desvía hacia mar afuera por la acción de los vientos del sector oeste y de la fuerza de Coriolis.

La salinidad de esta corriente varía entre 34,50 y 36‰ y su temperatura entre 18 y 24°C.

Por otra parte, cerca de las costas oceánicas del área estudiada y a lo largo de las mismas se encuentran distribuidas las denominadas Aguas Costeras o de Plataforma. Estas se hallan muy influenciadas por el aporte continental de numerosos ríos y su temperatura en general es más elevada que las aguas circundantes.

El Río de la Plata presenta un régimen estuarino caracterizado por los aportes de aguas continentales de los Ríos Paraná y Uruguay, y de aguas oceánicas del Océano Atlántico.

La interacción de factores climáticos (acción eólica), junto con las mareas astronómicas (Urien, 1972) favorecidos por la amplia conexión del Río de la Plata con el mar abierto, hacen que dichas aguas se mezclen. Bajo ciertas condiciones atmosféricas, estas aguas de mezcla pueden extenderse sobre el talud continental y actuar como una barrera entre la corriente de Brasil y la de Malvinas.

Se debe agregar que las aguas del Río de la Plata se dividen en dos corrientes importantes que fluyen en diferente dirección: una bordea la costa de Uruguay hacia el este, alcanzando las costas de Río Grande (Brasil), mientras que la otra bordea la Provincia de Buenos Aires (Argentina) en dirección al Cabo San Antonio.

Los cambios de salinidad dependen de la acción de los vientos así como del aporte pluvial sobre la cuenca del Plata.

### 3.2 Estructura de las poblaciones

En las estaciones de invierno y primavera de 1979, se llevaron a cabo estudios relativos a la distribución, abundancia, composición de las tallas y sexos, así como de madurez sexual.

#### 3.2.1 Distribución cronológica

La temporada de pesca en la Zona Común de Pesca abarca casi todo el año (febrero-diciembre) en el área esquematizada en la figura 3.

La especie experimenta una migración latitudinal mensual en dicha área orientada de SW a NE. Su máxima dispersión la alcanza en el mes de setiembre (figura 4) y su máxima penetración norte en el mes de julio (figura 5).

A partir del mes de agosto, comienza a retirarse hacia el SW y para fines de diciembre prácticamente no se le encuentra en la zona referida.

Castellanos (1964) expresa que la especie en la estación estival se encuentra en aguas de la Patagonia, lo cual explica la consideración precedente.

#### 3.2.2 Abundancia y distribución batimétrica

La mayor abundancia de esta especie ha sido registrada hacia fines del otoño y durante el invierno. En estas estaciones, la especie se encuentra localizada principalmente en el borde de la plataforma continental (figuras 6 y 7).

En primavera y principios del verano, la especie se encuentra sobre la plataforma continental lejos del talud (60 a 150 m) (figura 8).

#### 3.2.3 Frecuencia de longitudes

El estudio de las tallas se efectuó en base al largo dorsal del manto. Se siguió este criterio ya que dicha estructura es poco deformable.



FIGURA 3

Area de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya  
donde se captura el colamar *Ilex argentinus*  
entre febrero y diciembre

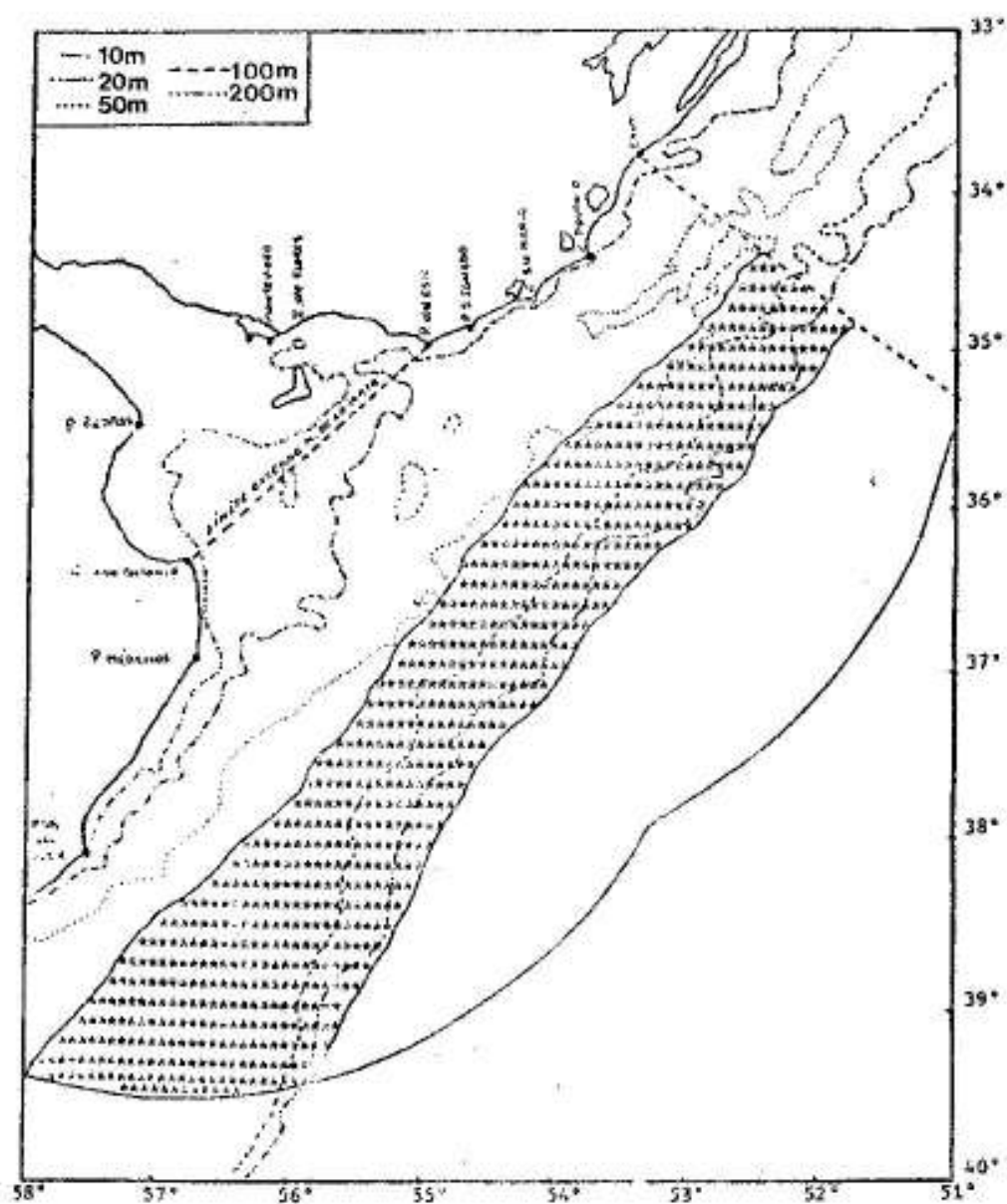


FIGURA 4

Máxima dispersión alcanzada por el calamar *Illex argentinus*  
mes de setiembre.

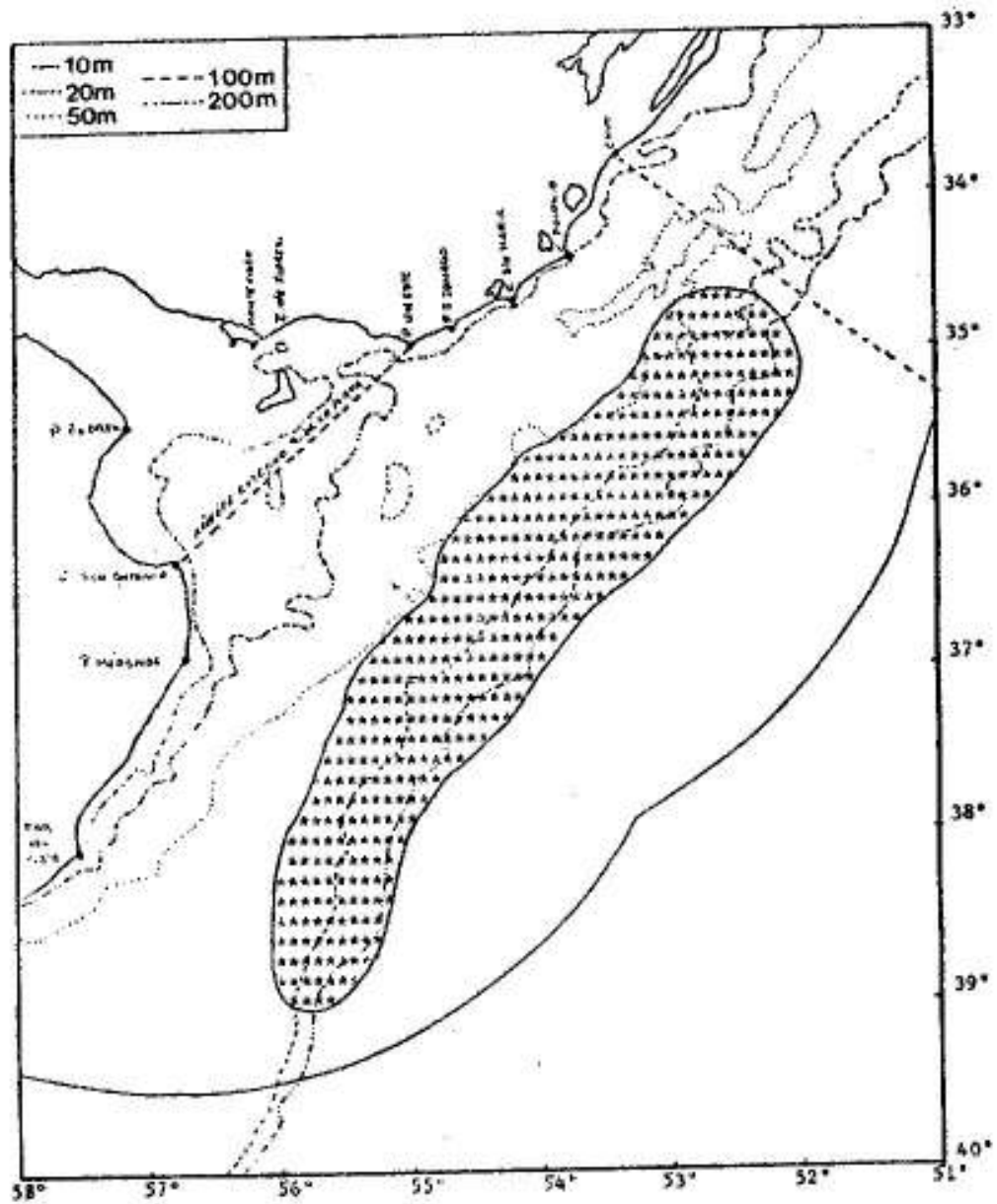


FIGURA 5

Máxima penetración norte del calamar Illex argentinus  
mes de julio

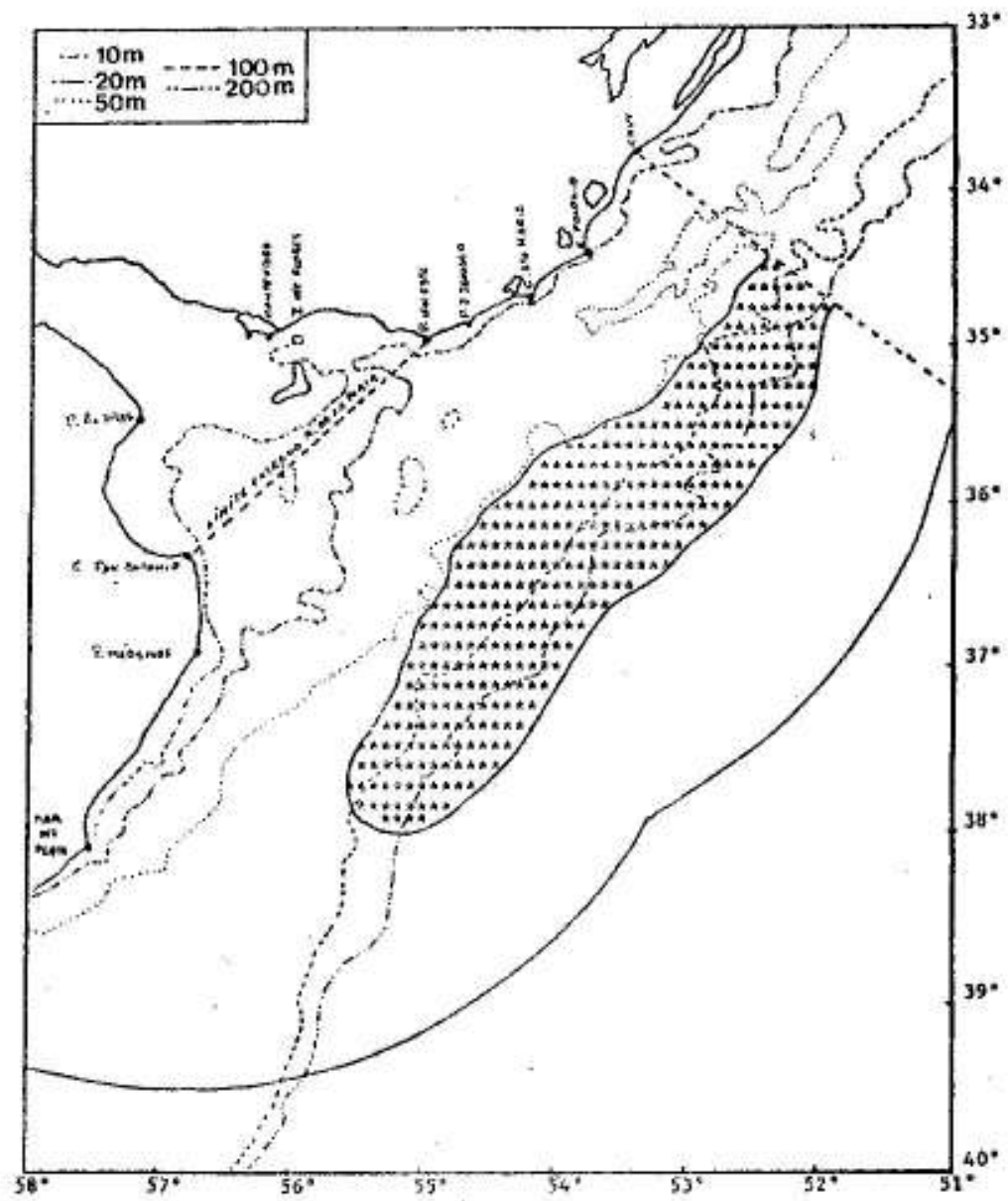


FIGURA 6

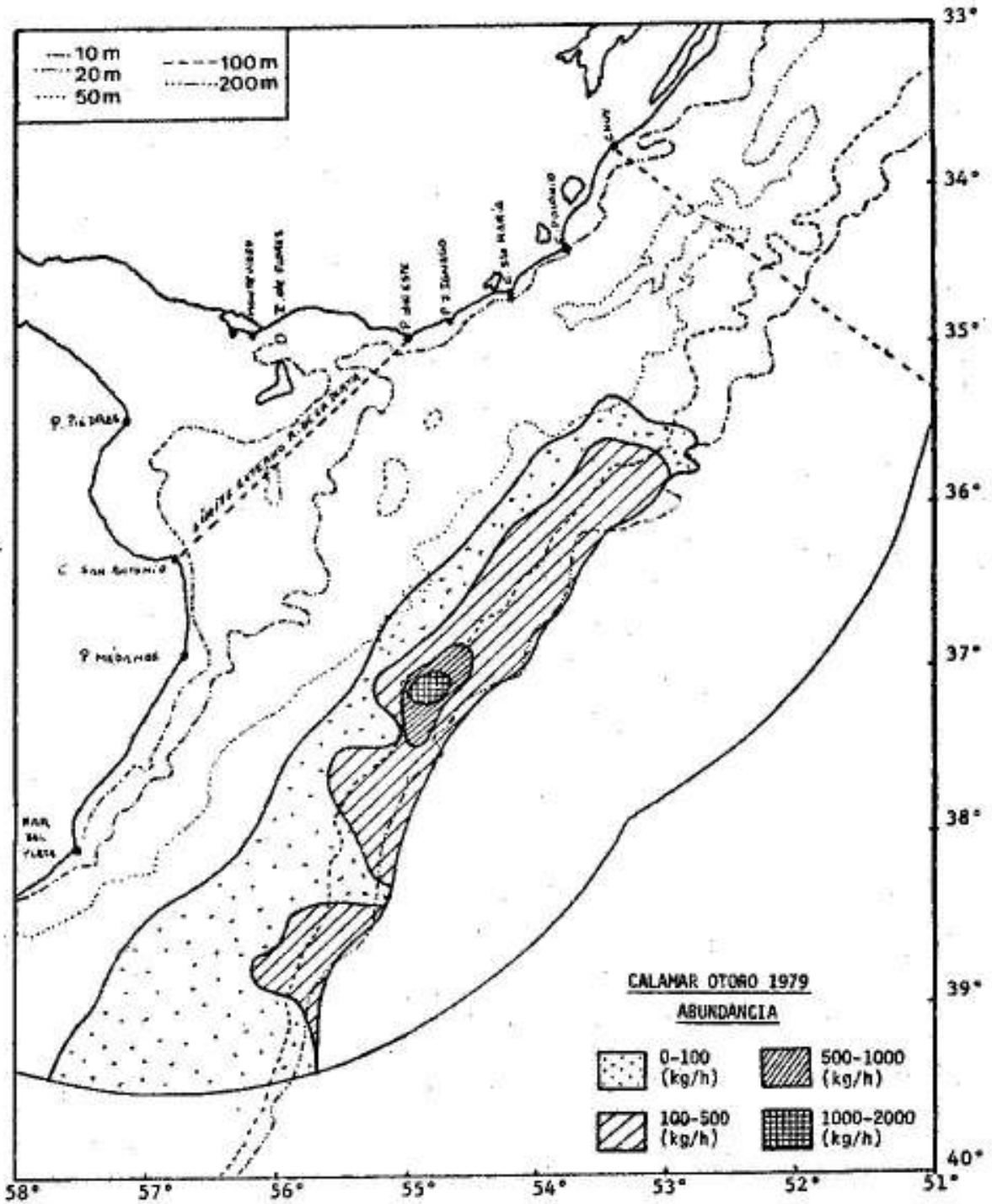


FIGURA 7

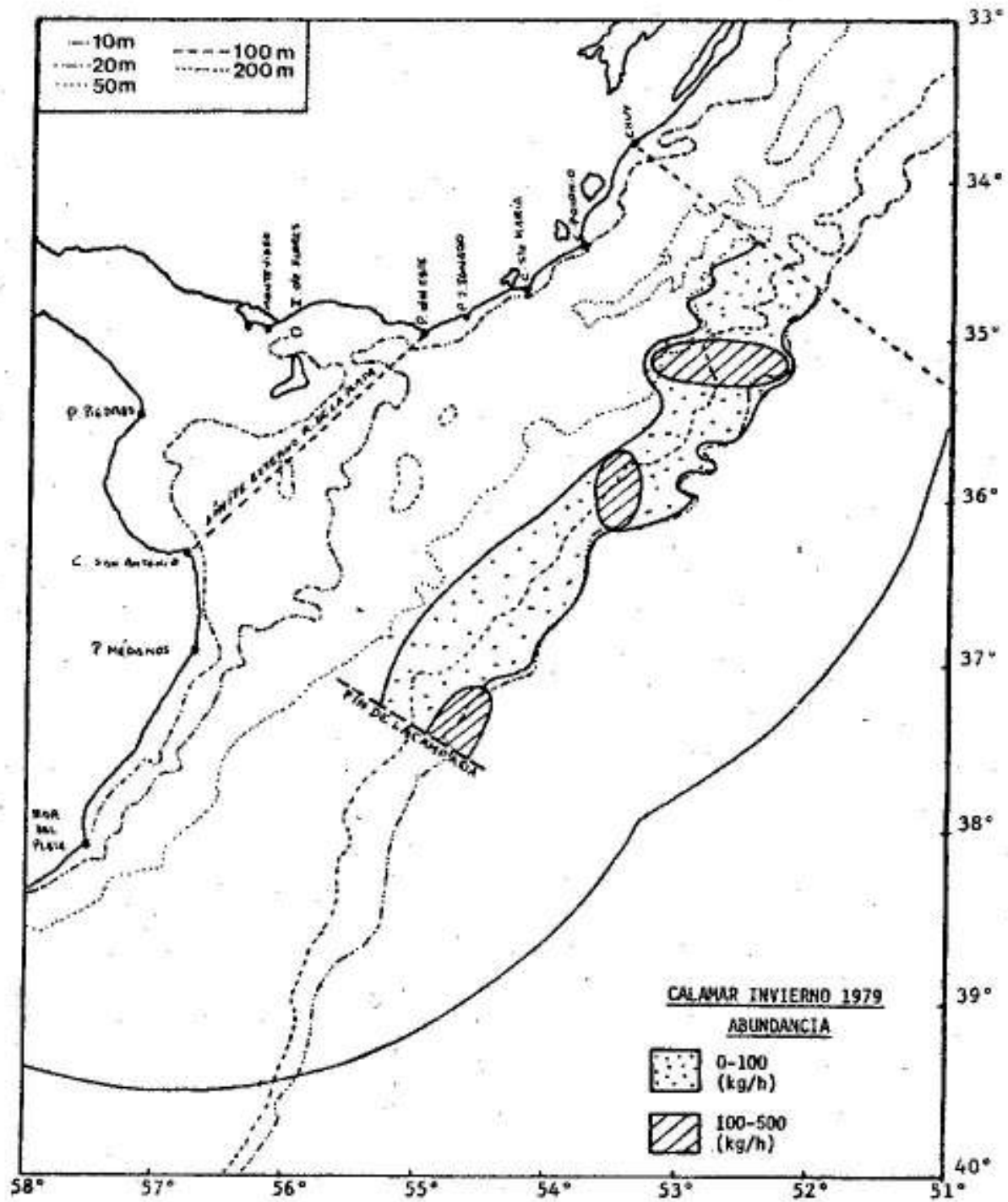
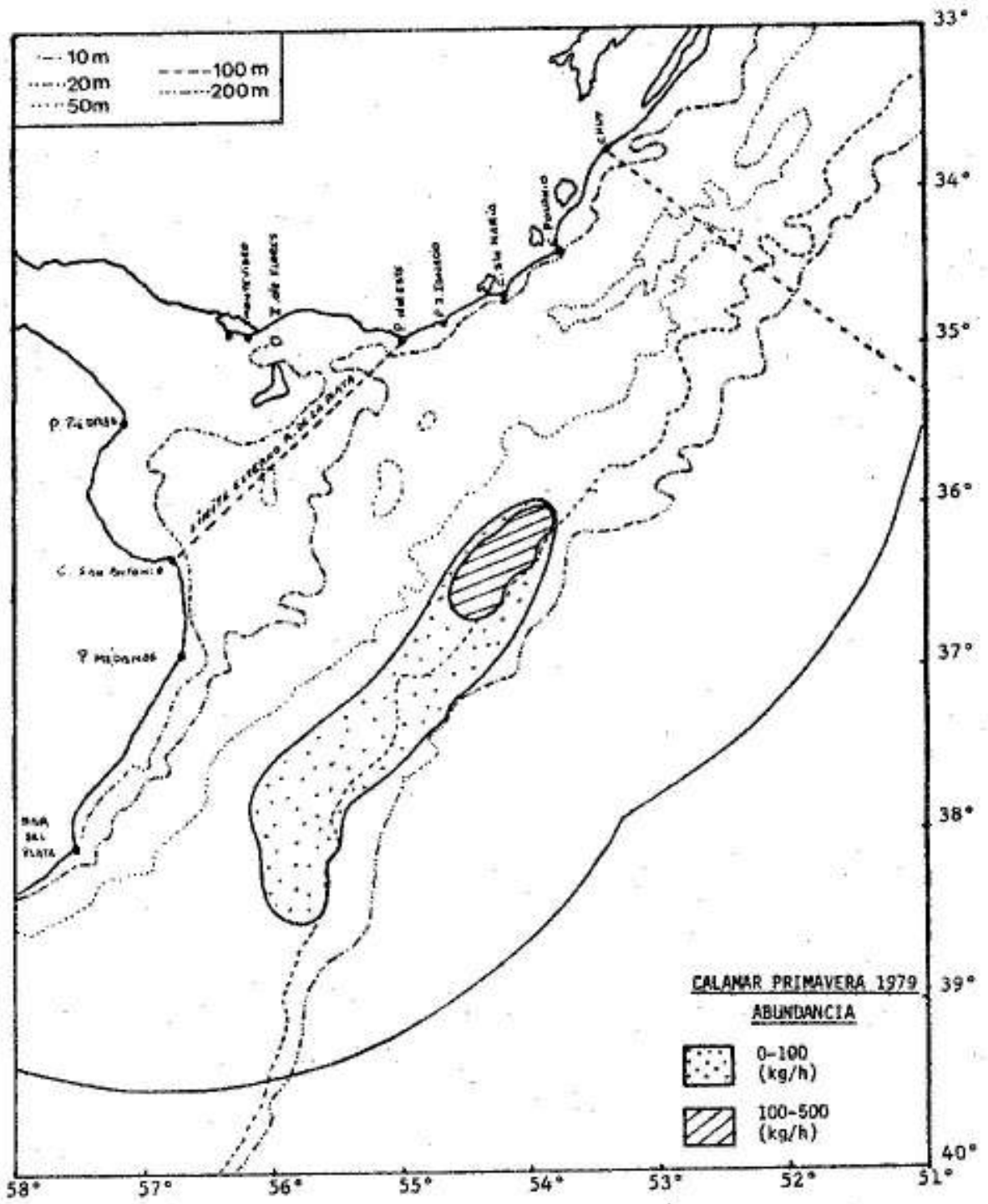


FIGURA 8





Las longitudes se registraron al intervalo inferior y se expresan en centímetros (cm).

Por otra parte, estas han sido separadas por sexo y por estación considerada.

Con el propósito de aportar información que puede ser útil desde el punto de vista de su aprovechamiento económico, también se presenta la estructura total de la población (machos + hembras) para dichas estaciones.

De acuerdo a lo precedente, se obtuvieron los siguientes resultados:

- a. Durante el invierno, las tallas de los machos se encuentran comprendidas entre 18.00 y 31.00 cm, mientras que las de las hembras se hallan comprendidas entre 15.00 y 34.00 cm. La talla media ( $\bar{x}$ ) de machos y hembras fue de 24.00 y 27.65 cm respectivamente (Fig. 9).  
En esta estación, la población se halla constituida por tallas comprendidas entre 15.00 y 34.00 cm, con un valor medio ( $\bar{x}$ ) de 26.30 cm (Fig. 11).
- b. En primavera, en cambio, los valores observados son significativamente menores. Los machos se encuentran comprendidos entre los 11.00 y 20.00 cm de longitud y las hembras entre 11.00 y 25.00 cm. La talla media ( $\bar{x}$ ) de machos y hembras fue de 16.28 y 18.25 cm respectivamente (Fig. 10).  
Como se puede apreciar, la población se halla constituida por tallas comprendidas entre 11.00 y 25.00 cm, con un valor medio ( $\bar{x}$ ) de 17.14 cm (Fig. 11).

Del análisis de estas longitudes se puede concluir lo siguiente:

- que la especie presenta dimorfismo sexual por talla con machos significativamente más chicos que las hembras.
- que la población en las estaciones referidas está constituida por grupos de tallas significativamente diferentes (invierno=grandes; primavera=medianos).

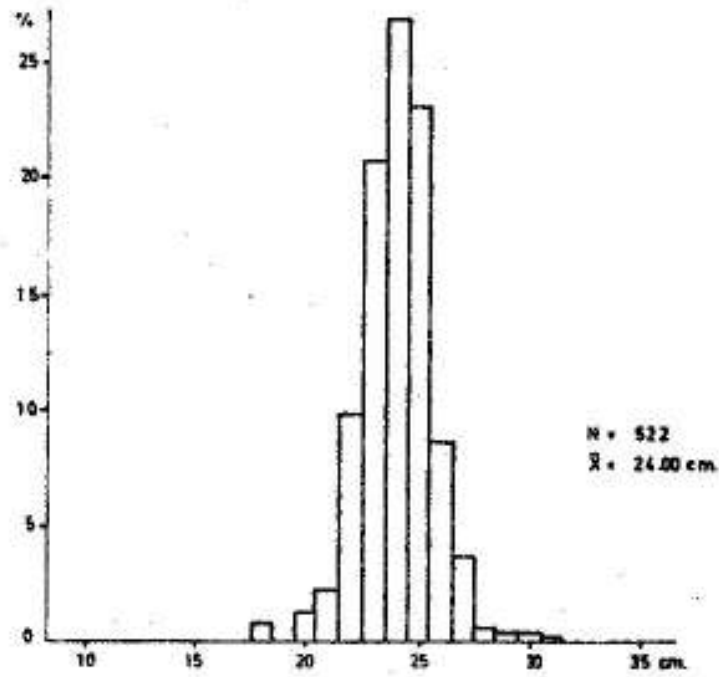
#### 3.2.4 Composición por sexos

Las muestras de invierno reunieron a 522 machos y 892 hembras, correspondiéndole a los primeros el 36.92% del total y a las últimas el 63.08%.

FIGURA 9

*Colomar llex argenteus*  
Frecuencia de longitudes (longitud del manto)  
Invierno 1979

## MACHOS



## HEMBRAS

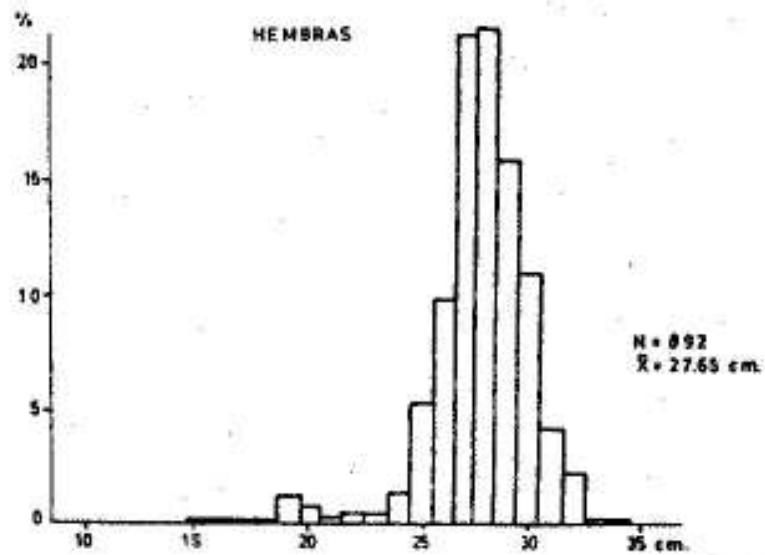


FIGURA 10

Calamar *Illex argentinus*  
 Frecuencia de longitudes (longitud del manto)  
 Primavera 1979

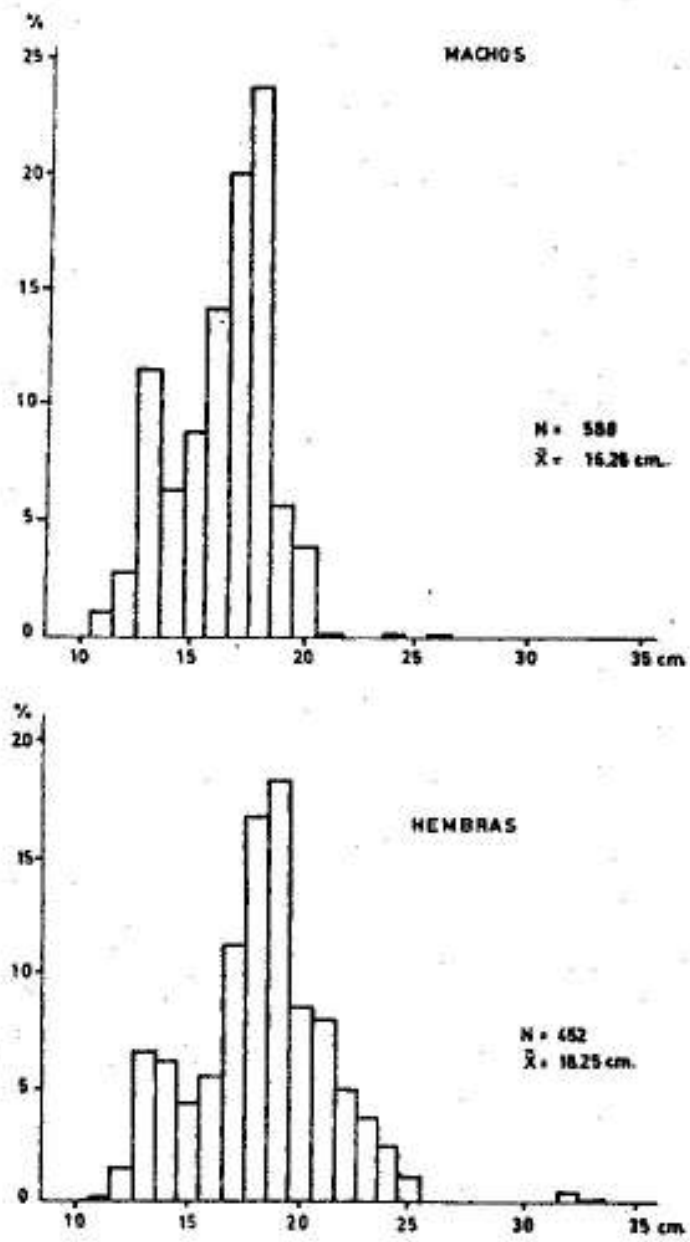
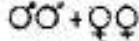
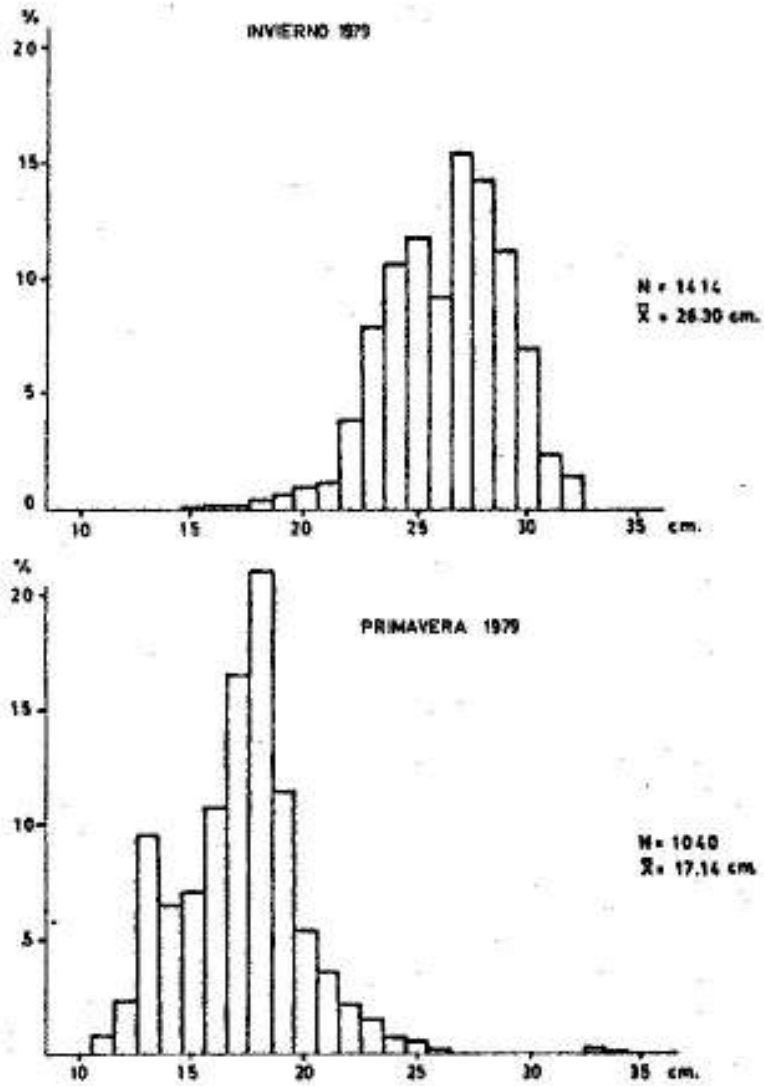


FIGURA 11

Calamar *Illex argentinus*

Frecuencia de longitudes (longitud del manto)



Por otra parte, las de primavera se encontraron conformadas por 588 machos (56,54%) y 452 hembras (43,46%).

En invierno la proporción de machos aumenta de Sur a Norte a medida que aumenta la profundidad. La mayor proporción de hembras señalada para esta estación podría explicarse si consideramos que los machos inician el desove primero que las hembras, luego del cual éstos mueren. Esta consideración se ve apoyada por el hecho de haberse observado hembras inmaduras fecundadas y por encontrarse los machos maduros antes que las hembras.

En primavera, si bien los valores muestran una ligera dominancia de machos sobre hembras, puede considerarse que en esta estación la población se halla compuesta por individuos de ambos sexos en igual proporción.

### 3.3 Crecimiento

El estudio del crecimiento se efectuó en base a la relación largo del manto/peso total. El largo del manto fue medido tal como lo establecen Frost y Thompson (1932), dorsalmente desde el extremo de la cola hasta la pequeña protuberancia del borde del manto. Esta longitud se registró al intervalo inferior y su valor se expresa en centímetros.

El material fue procesado en fresco en todos los casos ya que se ha observado en ejemplares de otras especies preservados en formol, que el largo del manto es algo menor (3%) que en los frescos (Squires, 1957).

Con la información recabada, se determinó la función que describe esta relación. La ecuación que relaciona ambas variables es la siguiente:

$$W = aL^b \quad (1) \text{ donde,}$$

W = peso en gramos

L = longitud del manto expresado en centímetros

a y b = constantes

Dicha ecuación fue linearizada logarítmicamente:

$$\text{Log } W = \text{Log } a + b \text{ Log } L \quad (2)$$

Posteriormente, y mediante mínimos cuadrados se estimaron los parámetros Log a y b, donde  $\frac{a}{b}$  de la ecuación (1) corresponde al intercepto de la ecuación (2).

En el siguiente cuadro se muestran los parámetros determinados para machos y hembras en cada estación considerada:

ESTACION	MACHOS		HEMBRAS	
	a	b	a	b
INVIERNO	0.00817	3.38146	0.00728	3.35682
PRIMAVERA	0.02987	2.91660	0.01782	3.06422

La curva de la función (Fig.12) fue trazada para cada sexo por estación.

Los valores hallados y las curvas correspondientes indican que a igual longitud los machos son más pesados que las hembras. Este hecho ha sido constatado en Illex illecebrosus (Le Sueur) por Squires (1957).

La diferencia de peso observada en favor de los machos para una misma longitud de manto se explica si se tiene en cuenta que alcanzan la madurez sexual antes que las hembras (gónadas más pesadas) y que poseen brazos y tentáculos más poderosos y pesados. Esta diferencia es más marcada en invierno cuando ambos sexos registran pesos y tallas máximas.

En virtud de los resultados obtenidos se puede concluir que los machos a igual talla aumentan más rápidamente de peso que las hembras, mientras que estas últimas alcanzan tallas superiores a las de los machos.

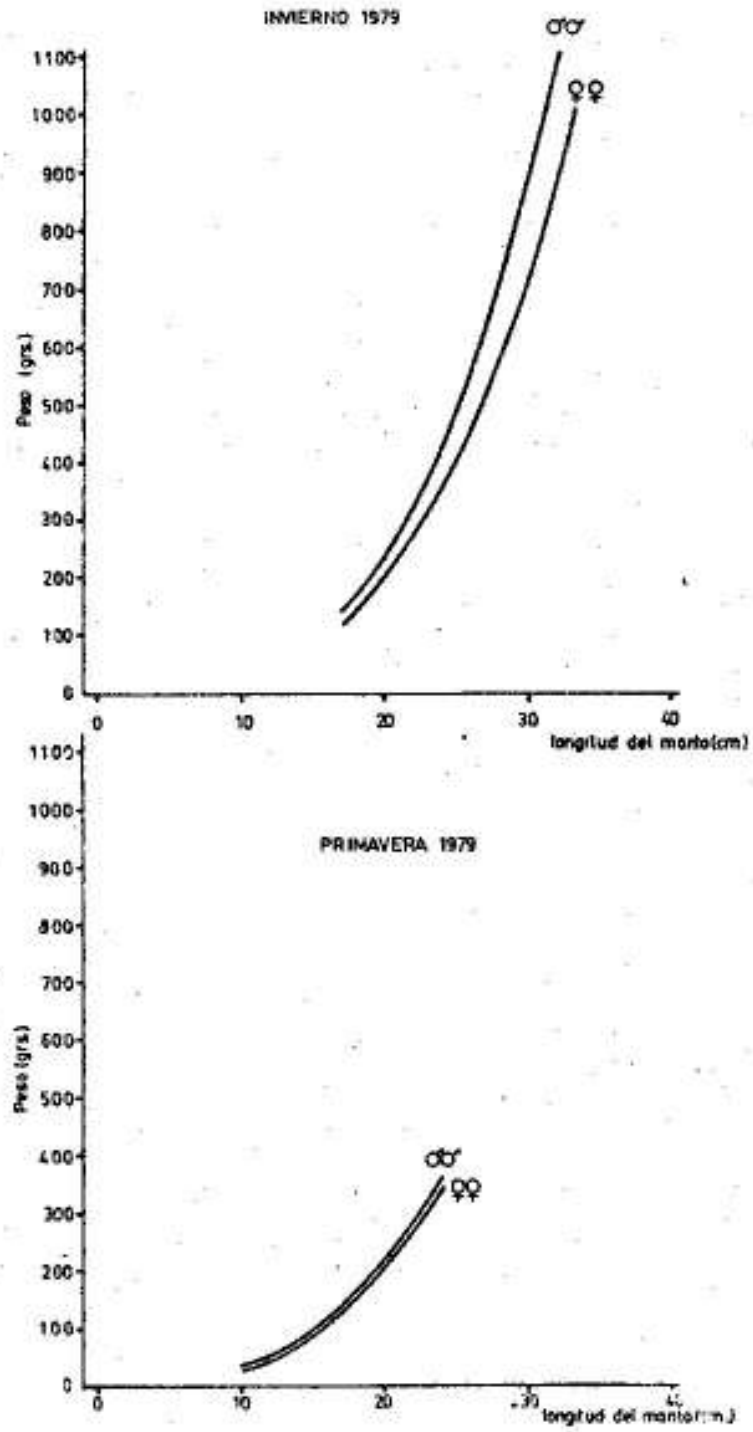
#### 3.4 Reproducción

El calamar Illex argentinus presenta sexos separados y dimorfismo sexual. La diferencia sexual externa está dada por la ectocotilización que sufre el macho en el cuarto brazo izquierdo. Este carácter se puede distinguir fácilmente debido a la pérdida de las ventosas del brazo quedando sólo los pedúnculos. En trabajos de campo se ha observado que la ectocotilización también se produce en el cuarto brazo derecho (Leta, 1980).

Por otra parte el cuerpo del macho generalmente es menos ancho y más flácido que el de la hembra. La hembra se puede identificar fácilmente en épocas de maduración por el mayor diámetro y dureza del cuerpo.



FIGURA 12

Relación largo del manto/peso del Calamar *Teuthis argentinus*

La fecundación es interna y se produce cuando el macho toma con el ectocotile los espermatozoides y los deposita en la cavidad paleal de la hembra a través del sifón (Castellanos, 1964), tal como se muestra en la figura 13 para *L. i. coindetii* (Mangold-wirz, 1963).

#### 3.4.1 Epoca y área de desove

De acuerdo a la bibliografía consultada y a observaciones realizadas durante trabajos de campo, esta especie desova dos veces al año una vez en el verano y otra en el invierno. El desove estival comienza en diciembre y se extiende hasta febrero (Castellanos, 1964), el desove invernal en cambio, se inicia hacia fines de junio extendiéndose hasta setiembre. Larvas de aproximadamente 6mm de largo de manto y huevos de 1.4 mm de diámetro prontos a eclosionar, obtenidos durante cruceros de ictioplancton a bordo del B/I LAMATRA, durante los meses de marzo y agosto de 1980, estarían corroborando las fechas sugeridas.

En cada estación considerada las áreas de desove y los fondos donde estos se efectúan son diferentes. El desove estival se lleva a cabo sobre la plataforma continental patagónica (fuera de la zona común de pesca) entre los 39°00 y 42°00 S, el desove invernal se efectúa sobre el talud y también a profundidades mayores en la zona común de pesca Argentino-Uruguaya, entre los 36°00 y 39°00 S.

#### 3.4.2 Tipo de desove

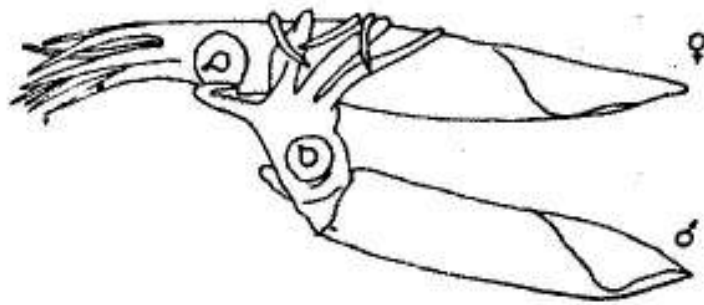
El desove no es simultáneo en toda la población, es iniciado por los machos que alcanzan la madurez sexual antes que las hembras y continuado por éstas.

Luego de efectuado el desove, los ejemplares que han participado mueren. Esto se puede observar en otras especies de calamares, por ejemplo, *Loligo opalescens*. En *Lillex argentinus* se sugiere esta posibilidad debido a que luego de efectuado el desove invernal no se encontraron ejemplares en estado de post-evacuación y en los meses siguientes individuos de igual o mayor talla que los registrados en dicho desove, en toda el área de la zona común de pesca.

En relación al tiempo de incubación de los huevos, se presume que es de 2 a 3 semanas, de acuerdo a colectas de huevos y larvas mencionadas. Este tiempo, puede variar dependiendo de la temperatura y del tamaño de los huevos (Mangold-Wirz, 1963).

FIGURA 13

Acoplamiento en el calamar Illex illecebrosus  
coindetii



### 3.4.3 Madurez sexual

Los grados de madurez sexual se establecieron de modo de facilitar su reconocimiento al observador de campo. A tales efectos se confeccionó la escala que se detalla a continuación:

#### MACHOS

#### HEMBRAS

#### GRADO I - INMADURO

Testículo translúcidos, transparente; glándula prostática translúcida con una delgada franja clara en la línea media lateral; deferente delgado y translúcido; no hay espermatozoides en el saco espermatozoidal que se presenta transparente (Fig. 14.A)

Ovario transparente; glándulas nidamentarias translúcidas y de pequeño tamaño; No se observan las glándulas del oviducto. (Fig. 16.A).

#### GRADO II - INICIOS DE LA MADUREZ

Testículo algo más grande, blancuzco opalescente; glándula prostática más desarrollada blancuzca; deferente más grueso y blancuzco.

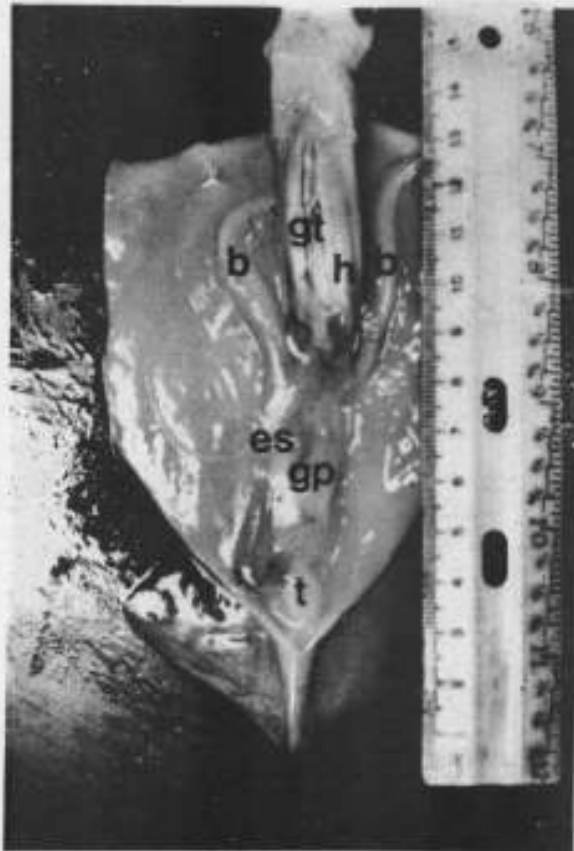
Es posible observar a veces algunas partículas blancas en el saco espermatozoidal (Fig. 14.B).

Ovario blancuzco, opalescente, glandular; glándulas nidamentarias más desarrolladas y blancuzcas; glándulas del oviducto evidenciadas (Fig. 16.B).

#### GRADO III - MADURANDO

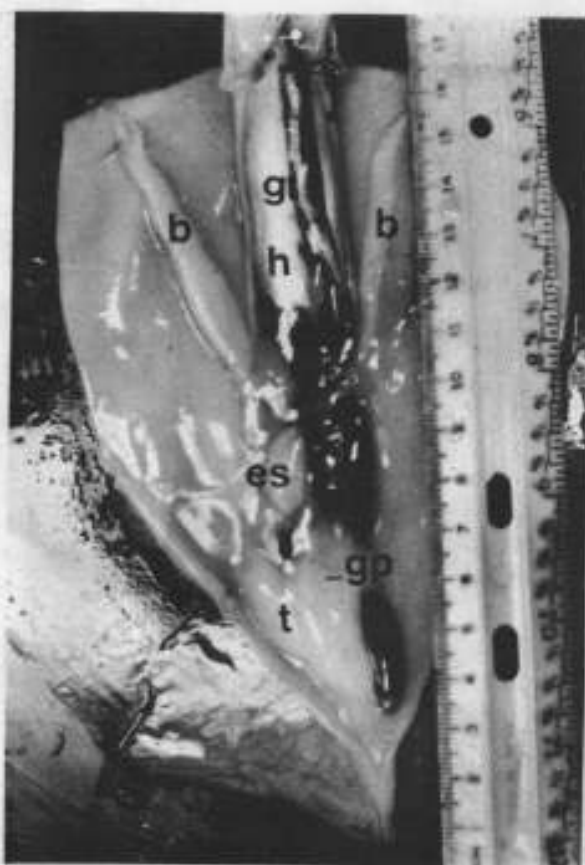
Testículo blanco, glándula prostática de color blanco; deferente blanco y grueso; saco espermatozoidal con algunos espermatozoides (Fig. 15.A).

Ovario glandular de color blanco amarillento; óvulos poliédricos, la mayoría adheridos a la matriz, oviductos en formación; glándulas nidamentarias blancas, ocupan casi la mitad de la cavidad visceral. Glándulas del oviducto en formación. (Fig. 17.A).

FIGURA 14Grados de madurez sexual del calamar *I. argentinus*

a.- Macho Grado I. t, testículo; gp, glándula prostática; es, estómago; h, hígado; gt, glándula de la tinta; b, branquias.

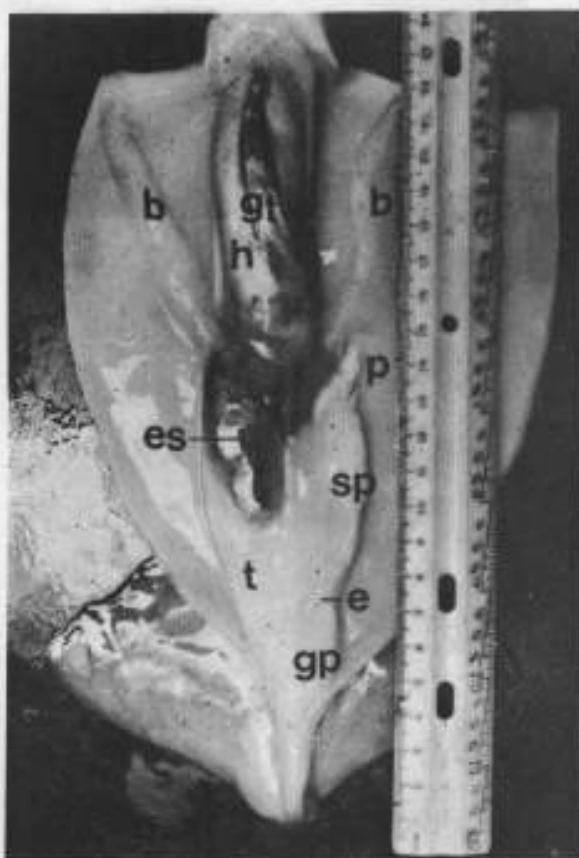
FIGURA 14  
(continuación)



5.- Macho Grado II. Los símbolos utilizados son los mismos que se definen en a.

## FIGURA 15

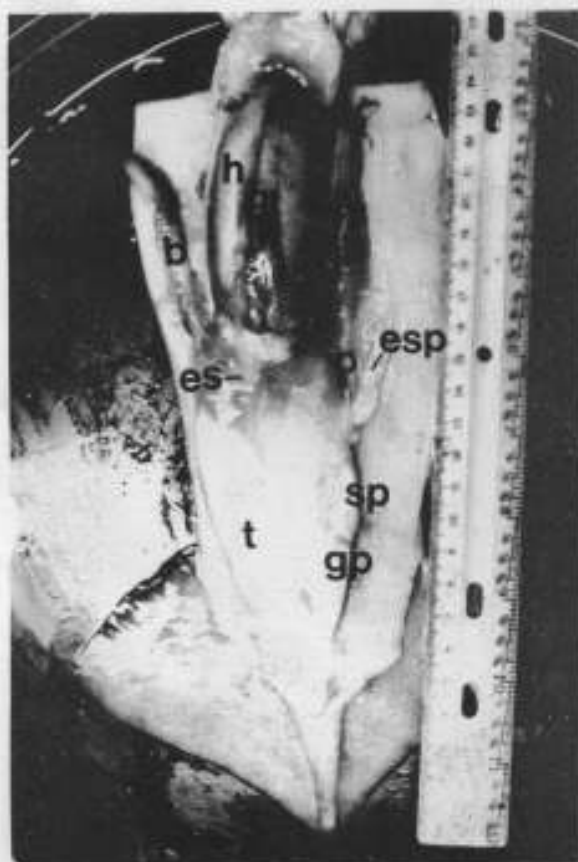
Grados de madurez sexual del calamar *I. argentinus*



a.-Macho Grado III. e, eferente; sp, saco espermatofórico.



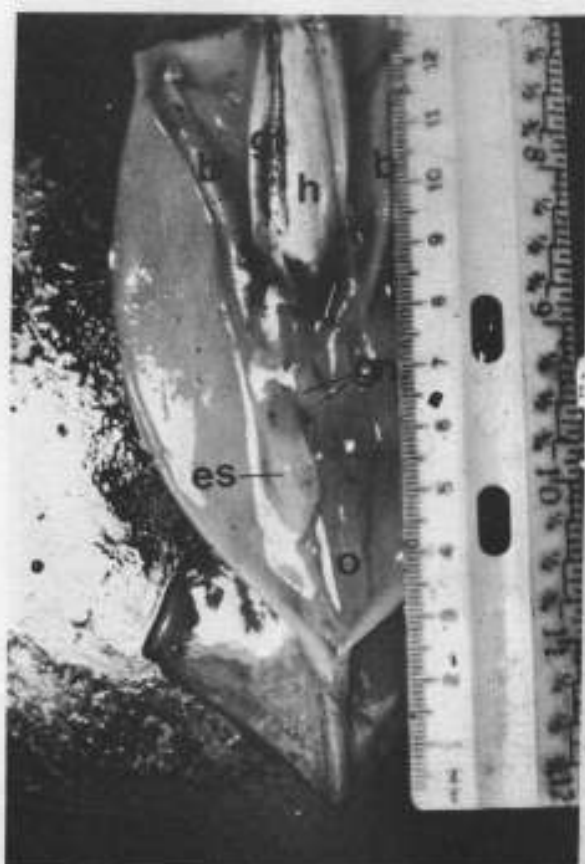
FIGURA 15  
(continuación)



b.- Macho Grado IV. Se observan paquetes de espermatóforos esp sueltos en el manto.

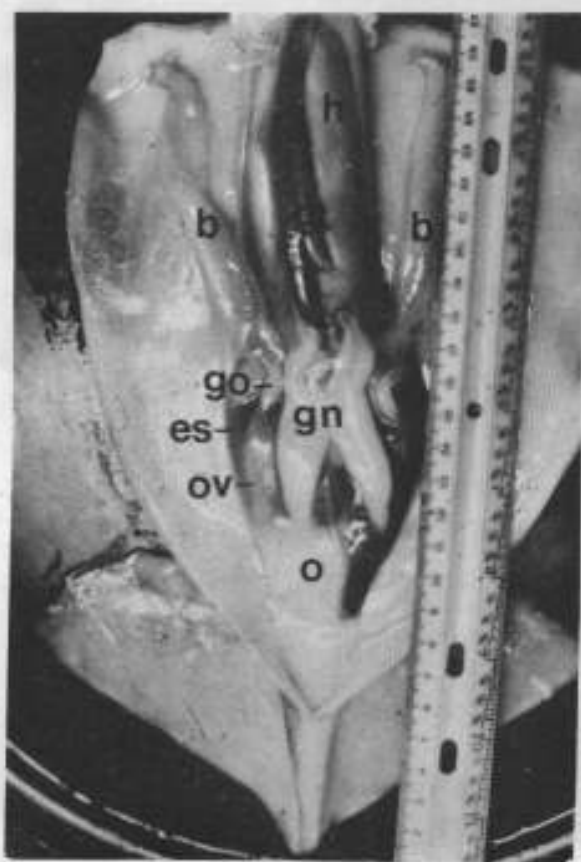
## FIGURA 16

Grados de madurez sexual del calamar *I. argentinus*



a.- Hembra Grado I. o, ovario; es, estómago;  
gn, glándulas nidamentarias; h, hígado;  
gt, glándula de la tinta; b, branquias.

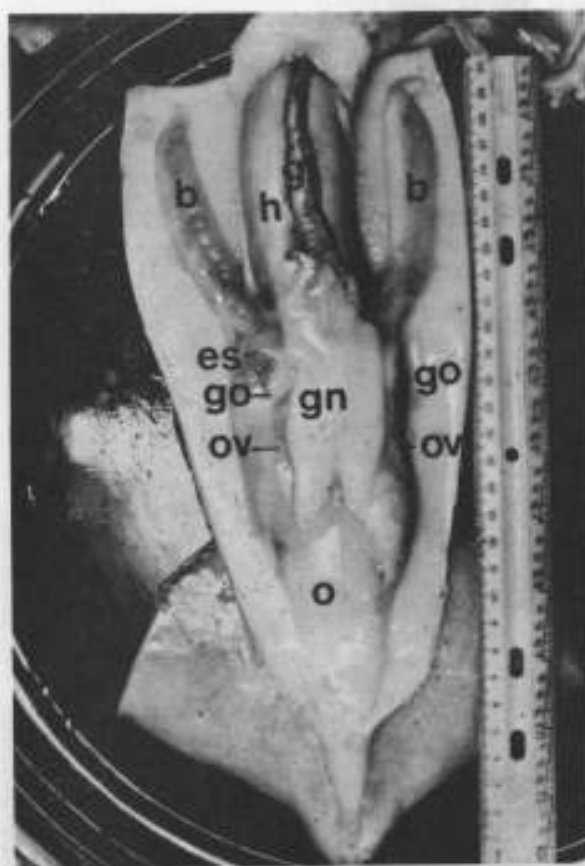
FIGURA 16  
(continuación)



b.- Hembra Grado II. go, glándula del oviducto; ov, oviducto; otros símbolos utilizados son los mismos que se definen en 16 a.

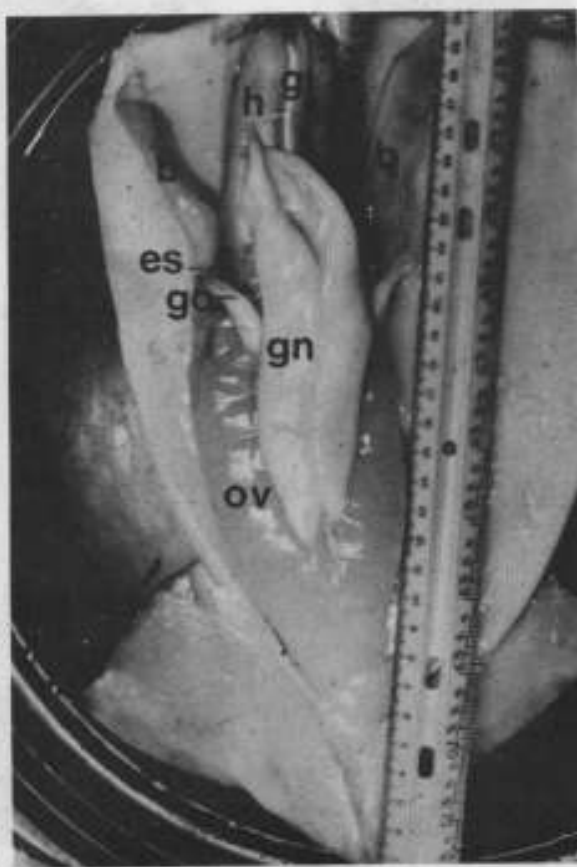
## FIGURA 17

Grados de madurez sexual del calamar *I. argentinus*



a.- Hembra Grado III. Se observan las glándulas nidamentarias más desarrolladas y los oviductos con huevos.

FIGURA 17  
(continuación)



b.- Hembra Grado IV. Se observa el gran desarrollo de las glándulas nidamentarias y los oviductos muy dilatados llenos de huevos maduros.

## GRADO IV - MADURO-DESOVANDO

Testículo blanco, bien desarrollado; glándula prostática blanquizca; deferente blanco y grueso, saco espermatoforico lleno de espermatozoides bien formados, tambien se les puede observar a veces sueltos en la cavidad paleal. (Fig. 15.B)

Ovario amarillento, oviductos con sus paredes muy distendidas por la cantidad de óvulos alojados; las glándulas del oviducto son de color blanco y se hallan bien formadas; los óvulos salen a través de éstas al exterior a la más leve presión aplicada, óvulos grandes, globulosos bien visibles, glándulas nidamentarias blancas muy grandes ocupan casi toda la cavidad visceral. (Fig. 17.B).

Las muestras estudiadas estuvieron integradas de la siguiente forma:

ESTACION	MACHOS (N)	HEMBRAS (N)
INVIERNO	242	431
PRIMAVERA	298	91

El estudio de las mismas nos permite establecer lo siguiente:

- Durante el invierno (Fig. 18) la mayoría de los machos están madurando y una menor proporción se encuentra lista para desovar. Las hembras a diferencia de éstos, han iniciado la maduración y se encuentran madurando, es decir, les siguen a la zaga (Fig. 19).
- Hacia fines de la primavera también encontramos machos maduros listos para desovar mientras que las hembras en su mayoría se encuentran aún inmaduras o iniciando la maduración (Figs. 20 y 21).

En relación a las tallas (largo del manto) de primera maduración, se determinaron los siguientes valores:

ESTACION	MACHOS cm	HEMBRAS cm
INVIERNO	18	19
PRIMAVERA	14	17

## FIGURA 18

Galaxias *ITex argentinus*

Grados de madurez sexual

INVIERNO 1979

MACHOS

N = 242

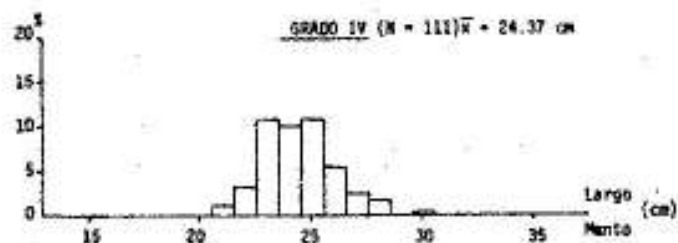
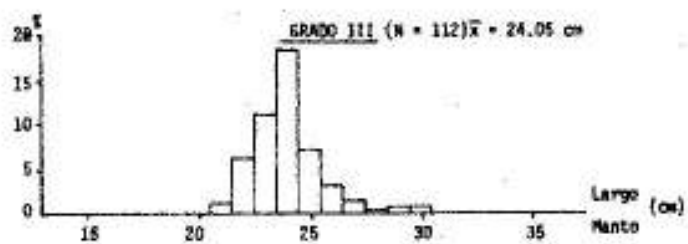
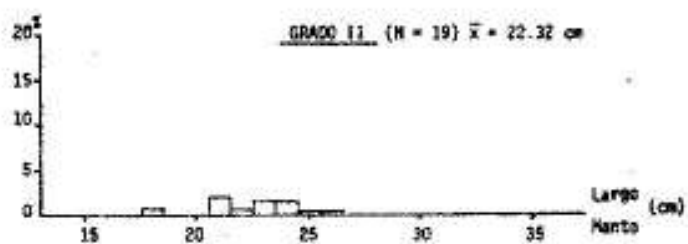




FIGURA 19

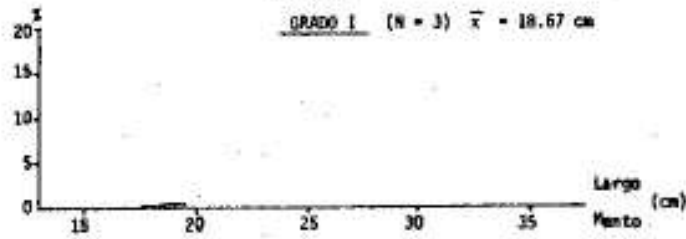
Catamar *Ilex argentinus*

Grados de madurez sexual  
(NVI/PMO)

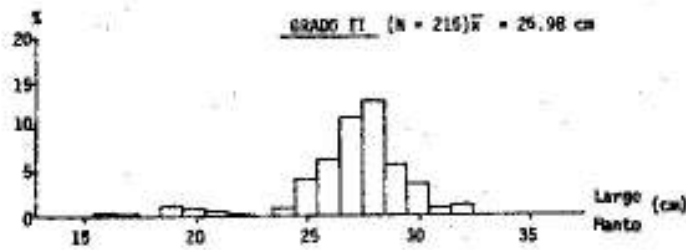
HEBRAS

N = 431

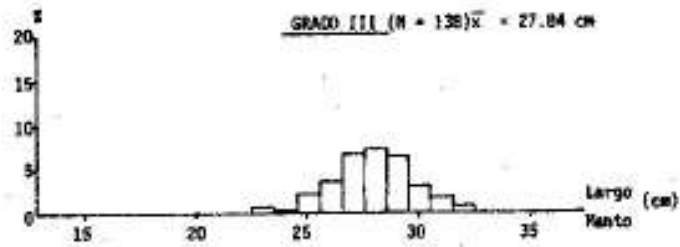
GRADO I (N = 3)  $\bar{x}$  = 18.67 cm



GRADO II (N = 216)  $\bar{x}$  = 26.98 cm



GRADO III (N = 138)  $\bar{x}$  = 27.84 cm



GRADO IV (N = 75)  $\bar{x}$  = 28.89 cm

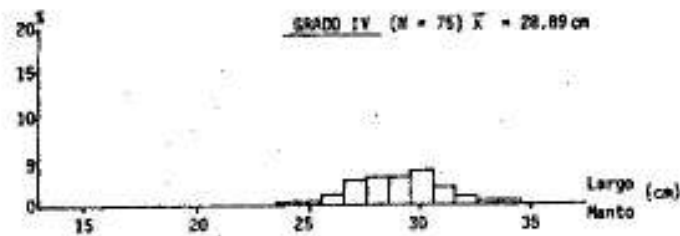


FIGURA 20

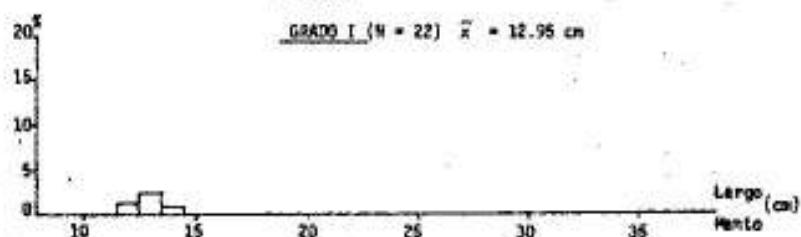
*Calanus illex argentinus*  
Grados de madurez sexual

PRIMAVERA 1979

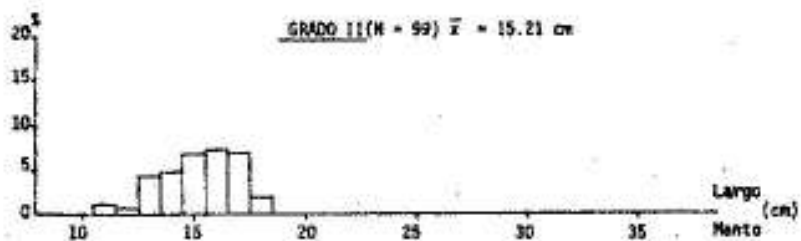
MACHOS

N = 298

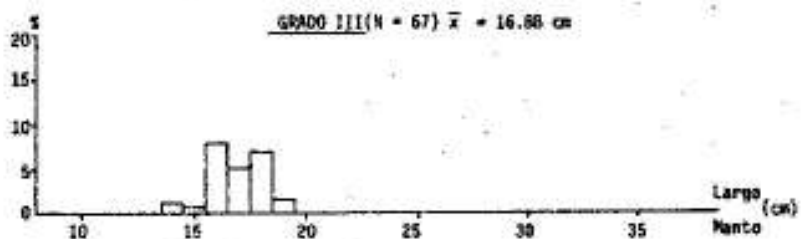
GRADO I (N = 22)  $\bar{x}$  = 12.95 cm



GRADO II (N = 99)  $\bar{x}$  = 15.21 cm



GRADO III (N = 67)  $\bar{x}$  = 16.88 cm



GRADO IV (N = 110)  $\bar{x}$  = 17.76 cm

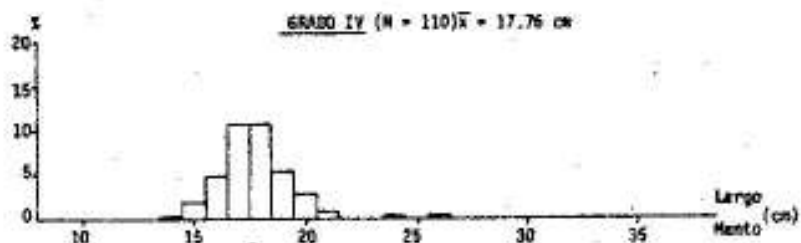
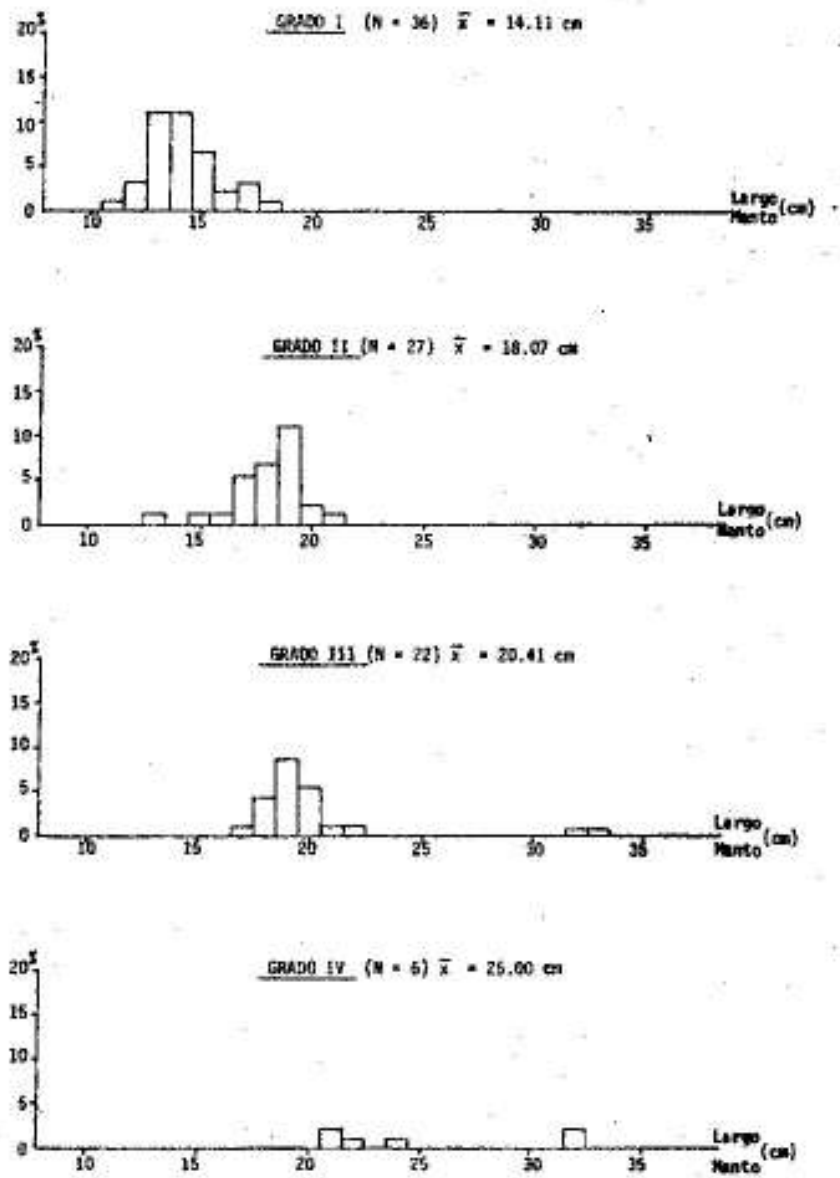


FIGURA 21

Calamar *Illex argentinus*  
Grados de madurez sexual  
PRIMAVERA 1979

HEMBRAS

N = 91



Si bien se ha determinado 18 cm como talla de primera maduración para los machos de invierno, existe la posibilidad, que éstos inicien la maduración antes de lo previsto. La ausencia de machos inmaduros en dichas muestras, debido probablemente a problemas de selectividad del arte utilizado, no nos permite por el momento ser más exactos al respecto.

Las tallas a las cuales se inicia el desove en ambas estaciones son las siguientes:

ESTACION	MACHOS cm	HEMBRAS cm
INVIERNO	26	31
PRIMAVERA	18	22

#### 3.4.4 Factores que influyen en la reproducción

El ciclo reproductor en la mayoría de las especies marinas en general no se prolonga más allá de su duración normal, si las condiciones externas se mantienen óptimas.

Determinados factores externos pueden influir sobre dicho ciclo, por ejemplo, determinando una respuesta a nivel fisiológico.

En los calamares, los principales factores externos considerados son la luz y la temperatura. Si bien ambos factores están interrelacionados entre sí, de modo de producir un mismo efecto, en determinadas condiciones pueden actuar separadamente de diferente manera.

La importancia de la luz en el proceso de la madurez sexual fue probado por Wells y Wells (1959) para el pulpo *Octopus vulgaris*. Estos autores demostraron que la maduración de las gónadas está determinada por la secreción de las glándulas ópticas, que está controlada por un centro del lóbulo basal del cerebro, bajo la influencia directa de los lóbulos ópticos y la luz.

Por otra parte, Baggerman (1957) puso en evidencia que un acortamiento en la duración de la iluminación de 16 a 8 horas, interrumpe inmediatamente la actividad sexual durante el período de puesta.

Referente a la temperatura, Mangold-Wirz (1963) sugiere que la tardía maduración de los cefalópodos del Atlántico está probable-

mente causada por temperaturas invernales más altas (comparado con los del Mediterráneo). Richard (1966-67) indica que temperaturas más elevadas de las aguas aceleran el crecimiento y la madurez sexual. De acuerdo a este autor, la acción de la duración de la iluminación es la siguiente:

- Fotoperíodo de noches largas favorece la maduración del ovario de las hembras. Los machos son relativamente insensibles a esto.
- Fotoperíodo de días largos y/o gran intensidad lumínica inhibe la maduración del ovario pero induce la puesta en hembras maduras.

El fotoperíodo de noches largas, es propio de la estación invernal. En esta estación se observa la maduración de las hembras. Este hecho fue constatado por Mesnil (1976) para *I. illecebrosus*, y por el autor para *I. argentinus*.

El fotoperíodo de días largos es característico del verano, de modo que el desove de hembras maduras se puede observar en esta estación, lo cual ha sido señalado por Castellanos (1964) para aguas de la Patagonia (Argentina).

### 3.5 Ciclo de vida de *I. argentinus*

A continuación se indica en forma resumida la información relativa a su distribución, tallas y madurez sexual para las estaciones consideradas.

ESTACION	DISTRIBUCION GEOGRAFICA Lat. a Lat.	ZONACION	TALLAS $\bar{X}$ (cm)		MADUREZ SEXUAL	
			Machos	Hembras	♂♂	♀♀
INVIERNO	35°30'-38°30'S	Talud	24.00	28.89	III	II
					IV	III
PRIMAVERA	36°15'-39°00'S	Plataforma continental	17.76	20.41	III	II

Como se puede apreciar, nos encontramos frente a dos grupos bien definidos en cuanto a su distribución geográfica, zonación, tallas y madurez sexual. Las diferencias observadas pueden explicarse de la siguiente manera:

- Los calamares grandes de invierno se ubicarían en zonas más profundas para terminar su maduración, y reproducirse a fines de dicha estación e inicios de la primavera. La maduración se ve inducida por el fotoperíodo de noches largas.
- Los calamares de menor talla (medianos) de fines de primavera, se encontrarían en aguas menos profundas, con temperaturas más elevadas donde las condiciones para alimentarse y crecer son más favorables. Con el comienzo del verano, la puesta de las hembras maduras es estimulada por el fotoperíodo de días largos.

En base a las consideraciones precedentes, el ciclo que se sugiere para *I. argentinus* se esquematiza en la figura 22.

### 3.6

#### Alimentación del calamar *I. argentinus*

El calamar *I. argentinus* tiene un régimen alimentario eminentemente carnívoro. Las adaptaciones funcionales relacionadas con dicho régimen son las siguientes: 8 brazos y 2 tentáculos armados de ventosas que utiliza para capturar y sujetar a la presa; un aparato digestivo constituido por dos mandíbulas trituradoras en forma de pico alojadas en un vestíbulo bucal musculoso, un esófago delgado y un estómago que tiene 3 partes: una anterior lisa, una media trituradora de paredes gruesas y musculosas y una posterior pilórica. El intestino termina anteriormente junto a la glándula de la tinta.

Los ítems alimentarios consumidos por esta especie son crustáceos planctónicos: misidáceos, eufausiáceos, hipéridos y peneidos; peces óseos: Engraulidae (Castellanos, 1964), Mictophidae, Sciaenidae y Macrouridae (Klyuchnik y Zasypkina, 1972). Ambos autores citan haber observado casos de canibalismo, lo cual ha sido corroborado por el autor en varias oportunidades. Según Ennis y Collins (1978) la gran incidencia de canibalismo en *I. illecebrosus* estaría relacionada con condiciones de alimentación desfavorables.

Como se puede apreciar, el calamar *I. argentinus* actúa como consumidor secundario, terciario y cuaternario. En el cuarto nivel de la cadena trófica, actúa además como presa (merluza, tiburones, etc.) y como competidor (con la merluza por la anchoíta *Engraulis anchoita*).

FIGURA 22

Ciclo de vida de Illex argentinus

MES	EDAD **	MACHO	HEMERA	MACHO	HEMERA	EDAD
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SET OCT NOV DIC	0					0
			ECLOSION			
	16	24 cm (maduro) -	- 28 cm (maduro)			
	18	26 cm -	DESOVE - 31 cm			
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SET OCT NOV DIC	0					16
				ECLOSION		
	16			17 cm. (maduro) -	20 cm (madurando)	16
ENE FEB MAR	0			18 cm -	DESOVE - 22 cm	18
			ECLOSION			

\*\* Edad medida en meses.



### 3.7 Comportamiento del calamar *I. argentinus*

El comportamiento de esta especie presenta aspectos cuyo estudio es muy importante para la Biología Pesquera. Nos referimos a aquellos que pueden explicar algunos fenómenos relacionados con la dinámica de las poblaciones, tales como la formación de cardúmenes, migraciones verticales y migraciones horizontales.

#### 3.7.1 Formación de cardúmenes

Los calamares al igual que los peces son animales marinos que presentan un comportamiento gregario de cardumen,

El cardumen generalmente está estructurado de modo que cada individuo se encuentra a dos o tres cuerpos (en largo) de distancia del más próximo (Arnold, 1979).

Los ejemplares que componen el cardumen tienen un rango de tallas limitado (Fields, 1965; Hurley, 1976).

El tamaño del cardumen puede variar: en *Ommastrephes caroli*, disminuye a medida que la longitud de los ejemplares aumenta (Clarke, 1966, en Arnold, 1979). Sin embargo, durante la cópula y la puesta de nuestra especie, hemos observado que forma grandes cardúmenes, que se estima pueden contener entre 20 y 30 toneladas. Similares observaciones han sido efectuadas para *Loligo opalescens*, con la diferencia que los cardúmenes son más grandes: 35 a 45 ton. (Anon., 1978).

La formación de cardúmenes se halla relacionada también con la alimentación: *Illex illecebrosus* se ha visto concentrado cerca de cantidades importantes de Mictófidos (Milliman y Manheim, 1968).

#### 3.7.2 Migraciones verticales

De acuerdo a la amplitud y al momento del año en que se efectúan, se puede distinguir las migraciones verticales diurnas y las migraciones verticales estacionales.

Las migraciones verticales diurnas se caracterizan por un desplazamiento cíclico que se produce de noche, desde el fondo hacia las capas superficiales, o hasta la superficie misma.

Estos movimientos verticales pueden tener una extensión de varios cientos de metros. Algunas especies como el Loligo vulgaris y Alloteuthis media se encuentran sobre la superficie misma (Mangold-Wirz, 1963) mientras que L. argentinus, al igual que otras especies del mismo género, se ubica en profundidades que oscilan entre 20 y 30 m de la superficie.

Los desplazamientos diurnos o nictimerales de esta especie se hallan asociados con la nutrición. Son explotados comercialmente, ya que las concentraciones que se producen permiten la pesca con calamaderas o jigging machine. La utilización de este arte produce excelentes rendimientos; por ejemplo, el 95% de la captura de calamar en el Japón (principal productor mundial) proviene de este tipo de pesca.

Las migraciones verticales estacionales son más amplias; en general, los calamares se acercan a las aguas costeras en primavera y se retiran hacia aguas profundas en otoño. Estas migraciones parecen perseguir dos fines: alcanzar los fondos donde se efectúa la puesta y en su camino alimentarse, o bien encontrar su hábitat.

En L. argentinus se ha observado que durante el invierno los individuos van madurando y desplazándose en la zona común de pesca Argentino-Uruguaya desde la plataforma continental hacia el talud, hasta profundidades de 450 m para reproducirse.

Durante la primavera se han encontrado ejemplares de esta especie de menor talla inmaduros y madurando sobre la plataforma continental de dicha zona en profundidades de 50 y 100 m.

### 3.7.3 Migraciones horizontales

Las migraciones en las cuales los individuos recorren grandes distancias son las migraciones horizontales o latitudinales; generalmente son paralelas a la costa de norte a sur y viceversa.

Dada la orientación de las costas y del talud continental en la zona común de pesca los desplazamientos horizontales de esta especie son de SW a NE y viceversa. Estos desplazamientos están relacionados con el mantenimiento de las condiciones ambientales óptimas de la especie. Pueden explicarse si se tiene en cuenta que tolera reducidas variaciones de salinidad (especie estehohalina) y de temperatura (especie estenoterma) y que habita aguas frías de la corriente de Malvinas (Castellanos y Menni, 1968) cuyas características fueron ya establecidas en el punto 3.1

### 3.7.4 Comportamiento de defensa

Como se ha establecido el calamar posee numerosos enemigos, por lo que para lograr su supervivencia ha desarrollado varias formas de defensa. Una de ellas consiste en la capacidad de mimetizar, lo cual es logrado mediante células especiales que recubren la superficie del cuerpo: los cromatóforos.

Este mecanismo es controlado por el sistema nervioso central, que permite que dichas células se concentren, dispersen o bien se superpongan a voluntad adoptando colores propios del medio circundantes.

Otro método consiste en tender una nube de tinta alrededor de su atacante, lo que es aprovechado por el calamar para escapar. Este producto es segregado por la glándula de la tinta cuyo conducto se abre al exterior en las cercanías del recto (Fig. 14). La tinta es expulsada al medio externo mediante la acción de la musculatura del manto y del sifón.

En barcos pesqueros comerciales ha sido posible observar que luego de izar la captura abundante de calamares, la cubierta y parte de lo capturado queda teñida por la tinta que expulsan estos cefalópodos.

## BIBLIOGRAFIA

- Abella, A., Arena, G., Ni6n, H. y R6os, C. - Peces bent6nicos del R6o de la Plata y de la Zona Com6n de Pesca Argentino-Uruguaya. Mem. Semin. Ecol. Bent. y Sedim. de la Plat. Cont. Atl. Sur. UNESCO, Uruguay. :291-323, 1979.
- Amaratunga, T. y Durward, R.D. - Standarization of data collection for the short-finned squid, Illex illecebrosus. ICNAF Selected Papers (5):37-41, 1979.
- Ampola, V.G. - Squid - Its potential and status as a U.S. Food resource. Mar. Fish. Rev. 36 (12):28-32, 1974.
- Anon. - Everything your wanted to know about Loligo opalescens... The Department of Fish and Game wanted to find our. Seahorse, 10 (2) 5. 1978.
- Arnold, G.P. - Squid - A review of their biology & fisheries. Lab. Leaf1., MAFF Direct. Fish. Res., Lowestoft (48) 37 pp., 1979.
- Baggerman, B., - An experimental study on the timing of breeding and migration in the three-spined stickleback (Gasterosteus aculeatus L.). Arch. Néerl. Zool., 12(2):105-317, 21 figs. 1957.
- Boltovskoy, E. - La zona de convergencia subtropical-subant6rtica en el Océano Atl6ntico, Part. Occidental, Serv. Hid. Nav. H-640, 1966.
- Castellanos, Z.A. de, - Una nueva especie de calamar argentino Ommastrephes argentinus sp. nov. (Mollusca, Cephalopoda), Neotrópica 6 (20):55-59, 1960.
- \_\_\_\_\_ Contribuci6n al conocimiento biol6gico del calamar argentino Illex illecebrosus argentinus. Bol. Inst. Biol. Mar. Mar del Plata, (8):4-33, 1964.
- \_\_\_\_\_ Cat6logo de los moluscos marinos bonaerenses, An. Com. Inv. Cient. (8):365.pp., 1970.
- Castellanos, Z.A. de, y Menni, R.C. - Los cefal6podos de la expedici6n 'Waither Herwing'. Notas Com. Invest. Cient. Bs.As. 6 (2):1-31, 1968.
- Datos y resultados de las campa6as 'Pesquer6a', Proyecto de Desarrollo Pesquero Argentino-FAO, Pub. No. 10-111 a 10-X, Series Informes T6cnicos, 1968-1969.

- Durward, R.D., Amaratunga, T. y O'Dor, R.K. - Maturation Index and fecundity of female squid Illex illecebrosus (LeSueur, 1821), ICNAF Res. Bull. (14):67-72, 1979.
- Durward, R.D., Vessey, E., O'Dor, R.K. y Amaratunga, T. - Reproduction in the squid Illex illecebrosus: First observation in captivity and implications for the life cycle, ICNAF Selected Papers (6): 7-13, 1980.
- Ennis, G.P. y Collins, P.W. - Food and feeding of the short-finned squid, Illex illecebrosus, and long-finned squid, Loligo pealei, off Nova Scotia and New England, ICNAF, Selected Papers (5):25-29, 1979.
- Fields, W.C. - A preliminary report on the biology of the squid, Loligo opalescens, Calif. Fish. Game, 36 (4):366-377, 1950.
- \_\_\_\_\_ Structure, development, food relations, reproduction and life history of the squid, Loligo opalescens Berry, Fish. Bull. Calif. (131):108 pp, 1965.
- Figueiras, A. y Sicardi, O. - Catálogo de los moluscos marinos del Uruguay (parte IX) Com. Soc. Malac. del Uruguay, 3 (26) 323-360, 1974.
- Frost, N. y Thompson, H. - The squids, Ann. Rept. Newfoundland Fish. Res. Comm, 1 (4): 25-33, 1932.
- Gulland, J.A. - The fish resources of the ocean, Fishing News (Books) Ltd., London, 255 pp. 1972.
- Hamabe, M., Kawakami, T., Watabe, Y., Okutani, T., e Ikeda, K. - Examen de los recursos de cefalópodos y su explotación por el Japón. FIIM/R170 Supl. 1 (Es):1-3, 1975.
- Hurley, N.A., - Feeding behaviour, food consumption, growth, and respiration of the squid Loligo opalescens raised in the laboratory. Fish. Bull. U.S., 74 (1):176-182, 1976.
- \_\_\_\_\_ School structure of the squid Loligo opalescens. Fish. Bull., U.S. 76 (2):433-442, 1978.
- Kiyuchnik, T.S. y Zasykina, V.A. - Some data on argentine squid Illex argentinus Castellanos 1960. Tr. Atl. Nauchno-Issled Inst. Rvbn. Khoz. Okeanogr. (42):190-192, 1972.
- Le Sueur, C.A. - Description of several new species of cuttlefish. J. Acad. Nat. Sci. Phila. (2):86-101, 1821.

- Leta, H.R. - Observaciones sobre la ectocotilización en el calamar Illex argentinus (Castellanos, 1960) (Teuthoidea-Oegopsida) Res. Jorn. C. Nat.:17-18, 1980.
- Lipiński, M. - The place of squids in the biological and fishery structure of the world ocean, Squid Symposium held at Gdynia (Poland), Nat. Mar. Fish. Serv.: 4-10, 1973.
- Mangold-Wirz, K. - Biologie des céphalopodes benthiques et nectoniques de la Mer Catalane, Lab. Arago, Université de Paris, 285 pp. 1963.
- Mesnil, B. - Growth and life cycle of squid, Loligo pealei and Illex illecebrosus from the Northwest Atlantic, ICNAF Selected papers (2):55-69, 1977.
- Milliman, J.D. y Manheim, F.T. - Observations in deep-scattering layers off Cape Hatteras, USA. Deep-Sea Res., 15:505-507, 1968.
- Richard, A. - Action de la température sur l'évolution génitale de Sepia officinalis. L. C.R. Acad. Sci., Paris, 263 (Serv. D): 1998-2001, 1966.
- Role de la photoperiode dans le déterminisme de la maturation génitale femelle du céphalopode Sepia officinalis L., C.R. Acad. Sci. Paris. 264 (Ser. D): 1315-1318, 1967.
- Roper, C.F., Lu, C.C. y Mangold, K. - A new species of Illex from the Western Atlantic and distributional aspects of other Illex species (Cephalopoda:Oegopsida), Proc. Biol. Soc. (82):295-322, 1969.
- Sissenwine, M.P. y Tibbetts, A.M. - Simulating the effect of fishing on squid (Loligo and Illex) populations of the Northeastern United States. ICNAF Selected Papers (2):71-84, 1977.
- Squires, H.J. - Squid, Illex illecebrosus (Le Sueur), in the Newfoundland Fishing Area, J. Fish. Res. Bd. Canada, 14 (5): 693-728, 1957.
- Growth and hypothetical age of the Newfoundland bait squid Illex illecebrosus, J. Fish. Res. Bd. Canada, 24 (6):1209-1217, 1967.
- Summers, W.C. - Winter population of Loligo pealei in the Mid-Atlantic Bight. Biol. Bull., 137:202-216, 1969.
- Thomsen, H. - Masas de agua características del Océano Atlántico, parte Sudoeste. Serv. Hid. Nav. H-632, 1962.



Vinogradov, V.I. y Noskov, A.S. - Feeding of short-finned squid, Illex illecebrosus and long-finned squid, Loligo pealei, off Nova Scotia and New England, ICNAF Selected Papers, (5):31-36, 1979

Voss, G.L. - Cephalopod resources of the world. FIRM/C149, 75 pp. 1973.

Wells, J.M. y Wells, J. - Hormonal control in sexual maturity in Octopus  
Journ. Exp. Biol., 36 (1):1-33, 13 figs., 1959.

HW. 4350

HFW 1196



## RESUMEN

La creciente importancia que los recursos de calamar han adquirido en los últimos 30 años, los sitúa actualmente entre los más importantes recursos pesqueros del mundo. En consecuencia, países tradicionalmente no explotadores o consumidores de productos de calamar, han orientado sus esfuerzos hacia el logro de un mejor conocimiento de las especies de cefalópodos que habitan su ambiente marino. En este sentido el aporte de disciplinas tales como la biología ha sido decisivo para desarrollar en forma exitosa pesquerías de calamar, entre otras.

El programa de investigaciones del Instituto Nacional de Pesca para 1980 incluyó el estudio integral de la explotación de los calamares como un primer paso hacia el desarrollo de una pesquería del recurso.

Este trabajo presenta los resultados de un estudio de los aspectos biológicos de la especie más importante del área: Illex argentinus y forma parte de una serie de tres documentos técnicos escritos por el autor referentes a recursos de calamar. Dichos documentos están relacionados con la tecnología de captura y la producción y comercialización del calamar en el Uruguay.

## ABSTRACT

The growing importance of the squid resources during the last 30 years place them among the more important fish resources of the world. Therefore countries traditionally non exploiters or consumers of squid products gave steps toward a better knowledge of the species of cephalopods inhabiting their marine environment. For instance, the contribution of subjects such as the biology lead to a successful development of squid fisheries, among others.

The 1980 research program of the National Fisheries Institute included an integral study of the exploitation of the squids as a first step toward the development of a squid fishery.

This paper presents the results of a study on the biological aspects of the principal species of the area: Illex argentinus. It is part of three technical reports written by the author on squid resources. These reports are fishery technology and production & marketing of squids in Uruguay.