

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO  
REVISTA DEL MUSEO DE LA PLATA  
(NUEVA SERIE)

---

**DISTRIBUCION Y BIOLOGIA DE *SQUALUS ACANTHIAS*,  
*MUSTELUS SCHMITTI* Y *GALEORHINUS VITAMINICUS* EN EL MAR  
ARGENTINO EN AGOSTO-SETIEMBRE DE 1978  
(CHONDRICHTHYES)\***

por ROBERTO C. MENNI\*\*

**ABSTRACT**

**Distribution and biology of *Squalus acanthias*, *Mustelus schmitti* and  
*Galeorhinus vitaminicus* in the Argentine sea during August-September 1978.**

This paper is based upon data obtained in the Argentine sea during the 5th. cruise of the R/V "Shinkai Maru". For three species of sharks, *S. acanthias*, *M. schmitti* and *G. vitaminicus*, the following aspects were examined: bathymetric distribution, temperature and depth ranges, length and sex composition referred to distribution, sexual segregation, maturity stages, characteristics of the embryos, and the patterns of the distribution of abundance. Diet composition is analysed in the three species. Several differences between the Argentine population of *S. acanthias* and those from other areas are established, mainly related to maximum lengths at maturity in both sexes. *S. acanthias* and *M. schmitti* show a peculiar pattern of distribution, which may be considered composed by three strata with their own ranges of temperature and depth, each one with a different composition in terms length ranges of the individuals and sexual segregation.

\* Contribución N° 35 del Laboratorio de Ictiología, Museo de La Plata.

\*\* Investigador Independiente, CONICET.

## INTRODUCCION

Durante el 5to. crucero del "Shinkai Maru" (25 de agosto al 15 de setiembre de 1978), el Lic. H. L. López y el autor se ocuparon de preparar la lista de especies capturadas (Menni *et al.*, 1981) y de hacer observaciones sobre algunas especies de interés.

Los primeros resultados constituyeron el estudio sobre la biología y ecología de *Halaehurus bivius* publicado por Menni *et al.* (1979). Si bien se estudió esta especie en particular, se obtuvieron datos sobre otras especies de pelurotremados, que se tratan en este trabajo.

Se consideraron tres especies; en orden de abundancia: *Squalus acanthias* (Squalidae), *Mustelus schmitti* y *Galeorhinus vitaminicus* (Triakidae).

La biología de los condrictios ha sido tratada en la Argentina por López (1947), De Buen (1950), Olivier *et al.* (1968), Castello (1971), Gosztanyi (1973 y MS), Coussseau (1973), Refi (1975) y Menni *et al.* (1979). Cordini (1958) cita casos de daños a la pesca de atunes provocados por tiburones. Un estudio biológico en base a muestreos en el puerto de Mar del Plata durante un año, referido especialmente a *M. schmitti* está en preparación por Menni *et al.* (resumen en Menni *et al.*, 1978, MS depositado en la CIC, Pcia. de Bs. As.). Algunos datos biológicos sobre Lamnidae en Siccardi *et al.* (1981).

El presente trabajo incluye un análisis de la distribución batimétrica y el rango de temperatura en el área de distribución de las especies señaladas, información sobre la composición por tallas, segregación sexual, estados de madurez y alimentación, así como un análisis de la distribución espacial de la abundancia.

## MATERIAL Y METODOS

La metodología y presentación de los datos es similar a la usada por Menni *et al.* (1979). La información sobre embriones se ordenó basándose en Taniuchi (1971). Para las hembras se registraron la longitud total, peso, número de óvulos mayores de 1mm, medidas (largo x ancho en mm) de los ovarios, ancho de la nidamental y sexo, longitud y número de los embriones de cada útero, y dimensiones aproximadas (largo x ancho en mm) del saco vitelino. Para los machos se tomaron la longitud total, peso, medidas (largo x ancho en mm) del testículo y longitud y/o condición (calcificado o no) del órgano copulador ("clasper"). Las hembras fueron consideradas maduras cuando presentaban huevos o embriones en el útero (Ketchen, 1972); los machos cuando el clasper estaba calcificado y/o el testículo presentaba indicios (irrigación, tamaño) de madurez. Las abreviaturas usadas en el texto y en las tablas significan lo siguiente: LT longitud total, P peso, (TC) total de la captura, TS muestra en que se consideraron solamente talla y sexo, CBC clasper bien calcificado.

El número de ejemplares con el estómago vacío se expresa como porcentaje del total de ejemplares examinados. El porcentaje de cada ítem se expresa respecto al total de ocasiones en que aparecen todos los ítems, sin tomar en cuenta los ejemplares con el estómago vacío.

El número de ejemplares muestreado en cada estación estuvo supeditado a la finalización de la confección de la lista de especies y del muestreo de *H. bivius*, pero en varias estaciones se muestrearon todos los ejemplares capturados. La Tabla 1 muestra que el porcentaje de ejemplares muestreados en relación a la totalidad de la captura de elasmobranquios es de todas maneras muy alto, por lo que los datos se consideran representativos.

## ASPECTOS SISTEMATICOS

### A) *Squalus acanthias*

Jones & Geen (1976) han mencionado, respecto a *S. acanthias*, que "Though the individual stocks exhibit statistically significant differences in meristic and biochemical characteristics, available data do not support subspecies status for any of the groups around the Americas". Ningún autor ha propuesto un status subespecífico para la población de *S. acanthias* de la costa argentina, aunque la especie ha sido citada en numerosas oportunidades, como se indica más abajo.

Los datos obtenidos en este trabajo sobre las diferencias en la biología de la población estudiada, respecto a las de otras áreas cuyas características pueden verse resumidas en Ketchen (1972), y que son el resultado de la alopatria y aislamiento, sugieren que la existencia de subespecies no puede ser desestimada, a pesar de la obvia renuencia que ha habido a usar esta categoría entre los taxónomos del grupo. Una consideración de la categoría subespecie en los Rajidae, puede verse en McEachran (1977).

A continuación se da una lista de las referencias argentinas de esta especie.

#### *Squalus acanthias* Linné, 1758

*S. acanthias* Linné, 1758:233. Berg, 1895:5 (referencias, Montevideo). Devincenzi, 1920:123 (referencia a la cita de Berg, 1895), Lahille, 1921:16 (comentario, Argentina). Lahille, 1921b:63-64 (Argentina). Devincenzi y Barattini, 1926, lám. II, 4 (figura). Lahille, 1928:326 (Argentina). Pozzi y Bordalé, 1935:151 (referencia, 39° a 52°S). Angelescu *et al.*, 1958:134 (fauna acompañante de *Merluccius hubbsi*, frecuencia). Angelescu y Boschi, 1959:73 (fauna acompañante de *Hymenopenaeus muelleri*). Ringuelet y Arámburu, 1960:44 (clave, referencia). Garrick, 1960:519-557 (revisión del género): Far Seas Res. Lab., 1976,2:67 (descripción, Patagonia, ilustración en colores). Gosztonyi y Menni, 1978:21 (lista, distribución). Stehmann, 1978:12, f. 17 (clave). Menni y López, 1979:19 (fauna acompañante de *Polyprion americanus*). Bellisio *et al.*, 1979:12,21 (distribución, abundancia). Compagno, 1984:111 (referencia).

#### *Squalus* del grupo o división "acanthias"

Bigelow y Schroeder, 1948:31 (referencias de Uruguay y costa argentina). Krefft, 1968:38 (provincia Magallánica).

#### Referencias posibles o dudosas

Vaillant, 1888: C.13, lám.1, fig. 2 (*Acanthias Lebruni*). Perugia, 1892: 608 (*Acanthias vulgaris*). Norman, 1937:9 (*S. lebruni*, Patagonia, otras referencias). De Buen, 1950: 58 (*S. lebruni*, Uruguay). López, 1954:45 (*S. lebruni*, Mar del Plata). Nani, 1964:6, 19 (*S. acanthias*, Mar del Plata). Iwai *et al.*, 1972:6 (*S. lebruni*, Patagonia).

## B) *Mustelus schmitti*

Los fundamentos para considerar a *M. schmitti* una especie válida pueden verse en Menni *et al.* (MS). Basta señalar acá que esta especie es claramente separable de *M. canis* por la longitud de la distancia internasal, y que la colaboración de los embriones la diferencia de *M. mento*.

Las referencias argentinas pueden verse a continuación.

### *Mustelus schmitti* Springer, 1939

*M. schmitti* Springer, 1939:465 (descripción original, Uruguay). Bigelow y Schroeder, 1948:261-62 (descripción, distribución). De Buen, 1950:56 (lista, Uruguay) Angelescu y Boschi, 1959:73 (fauna acompañante de *Hymenopenaeus muelleri*), Mar del Plata). Ringuelet y Arámburu, 1960:43 (lista, clave), Springer y Lowe, 1963:248-249 (validez). Nani, 1964:6, 19 (presencia mensual, Mar del Plata). Nani y González Alberdi, 1966, tablas I y II (abundancia, Mar del Plata). Olivier, 1968:1-45 (alimentación). Boschi y Scelzo, 1969:18 (distribución). Compagno, 1970:67 (revisión del género *Hemistriakis*). Cervigón y Cousseau, 1971:5,6 (Mar del Plata, pesca de arrastre costera). Iwai *et al.*, 1972:5 (morfoloía, 39°58'S, 59°58'W, 43°34'S, 63°11'W). Teshima y Koga, 1973:338 (referencia). Suriano, 1977:165 (hospedador del monogéneo *Calicotyle asterii*). Stehmann, 1978:11, f. 12 (clave). Bellisio *et al.*, 1979:11 (distribución).

*M. schmitti*: Bigelow y Schroeder, 1940:417-438 (revisión del género).

*M. mento* (*nec* Cope): Gosztonyi y Menni, 1978:21 (lista, localidades).

### Referencias posibles o dudosas

Lahille, 1921:13 (*sub M. asterias*). Lahille, 1921b:63-64 (*sub M. asterias*). Fowler, 1927:249 (Mar del Plata, *sub M. mustelus*) Pozzi y Bordalé, 1935: 151 (*sub M. asterias*). Szidat, 1970: 53-57 (*sub M. asterias*, como hospedador de *Paracalicotyle asterii* ver Suriano, 1977).

## C) *Galeorhinus vitaminicus*

Es probable que *G. vitaminicus*, como ha sido señalado por Sadowsky (1973) y Compagno (1984), sea un sinónimo de la especie cosmopolita *G. galeus*. De todas maneras es

evidente, a juzgar por las dificultades que se encuentran en la sistemática específica de varios condricios, como es el caso de varias especies nominales de *Squalus* y de *Carcharhinidae*, que puede resultar conveniente no innovar en el uso de nombres tradicionales hasta que se disponga de más información.

Las referencias argentinas a esta especie se dan a continuación.

*Galeorhinus vitaminicus* De Buen, 1950

*Galeorhinus vitaminicus* De Buen, 1950: 156, f. 1,2. De Buen, 1950:55 (referencias uruguayas). López, 1954:36,45 (importancia pesquera). Ringuélet, 1958:2-4 (medidas de conservación). Angelescu, 1960:65 (profundidad, frecuencia, fauna acompañante de *Lithodes antarcticus*). Ringuélet y Arámburu, 1960:43 (lista, clave). Gneri y Nani, 1960:232,235 (importancia económica); Cordini, 1963:7 (pesca en Rawson). Nani, 1964:6,19 (variación mensual, Mar del Plata). Boschi y Mistakidis, 1964:2, 12 (fauna acompañante de *Hymenopenaeus muelleri*). Nani y González Alberdi, 1966, tablas I y II (abundancia, Mar del Plata). Castellanos, 1967: 20 (predador de *Loligo brasiliensis*). Olazarri *et al.*, 1971:2 (pérdida del holotipo). Cervigón y Cousseau, 1971:6 (Mar del Plata). Iwai *et al.*, 1972:6 (referencia, Patagonia). Sadowsky, 1973: 801-802 (sinónimo de *G. galeus*). Stehmann, 1978:10, f.7 (clave). Gosztonyi y Menni, 1978:21 (lista, localidades). Menni y López, 1979: 19 (fauna mixta de la plataforma interna). Bellisio *et al.*, 1979:11 (distribución).

*G. galeus*: Berg, 1895:7 (Mar del Plata, Montevideo). Devincenzi, 1920:104, 119 (Montevideo, Maldonado, Nueva Palmira). Devincenzi y Barattini, 1926 lám. I, f. 3 (Uruguay). Devincenzi y Legrand, 1940: 4 (índice). Angelescu y Boschi, 1959:73 (fauna acompañante de *Hymenopenaeus muelleri*, Mar del Plata).

## DISTRIBUCION

En el 5to. crucero del "Shinkai Maru" se llevaron a cabo 53 estaciones de pesca de arrastre (ver Preliminary Report, 1978), en su mayoría en la parte meridional del Mar Argentino (Figura 1). En la estación 21 no hubo capturas debido a problemas con la red. *S. acanthias* fue capturado en 22 estaciones, *M. schmitti* en 16 y *G. vitaminicus* en 7. Las estaciones correspondientes a cada especie pueden verse en la Tabla 2.

*S. acanthias* se halló hasta los 50°30'S, *M. schmitti* no fue capturado al sur de los 43°30'S y *G. vitaminicus* no fue hallado al sur de los 42°30'S. Todas las especies se hallaban presentes en la parte septentrional del área muestreada, a los 38°30'S y 39°30'S.

En el área estudiada las tres especies fueron exclusivamente neríticas. Hacia el borde de la plataforma (al Este), no se las halló por debajo de los 89 m (*G. vitaminicus*) y de los 120 m (*S. acanthias* y *M. schmitti*). Las tres especies, sin embargo, fueron capturadas a 181 m en el Golfo San Matías, con una temperatura del agua sobre el fondo de 11°C. Si bien es sabido que *S. acanthias* y *G. vitaminicus* no son exclusivamente bentónicos (varios autores), *M. schmitti* si lo es (Olivier *et al.*, 1968; Menni *et al.*, MS), de modo que es probable que estas especies se encuentren en cierta profundidad, asociada con alta temperatura.

El rango de profundidad para *G. vitaminicus* y *M. schmitti* fue de 22 a 181 m; el de *S. acanthias* de 52 a 181 m. Pero excluyendo la estación correspondiente a esta última profundidad (ST 22), las demás estaciones no sobrepasaron los 121 m.

El rango de temperatura en superficie fue de 9,2 a 11,5°C ( $\bar{x}$ : 10,35°C) para *G. vitaminicus*; de 8 a 11,7°C ( $\bar{x}$ : 9,85°C) para *M. schmitti* y 4,4 a 11,7°C ( $\bar{x}$ : 8,22°C) para *S. acanthias*.

El rango de temperatura en el fondo fue de 7,3 a 11°C ( $\bar{x}$ : 9,42°C) para *G. vitaminicus*; de 5,5 a 11°C para *M. schmitti* ( $\bar{x}$ : 8,98°C) y de 3,5 a 11°C ( $\bar{x}$ : 7,08°C) para *S. acanthias*.

No se capturaron tiburones en las estaciones 29, 41, 53, AD 7, 66, 67, 81, 83, 84, 85, 86, AD 6, 103 y 104. En estas estaciones el rango de temperatura en la superficie fue de 5,3 a 6,5° ( $\bar{x}$ : 5,91°C); el de temperatura en el fondo de 2,3 a 5,4°C ( $\bar{x}$ : 4,66°C) y el de profundidad de 137 a 815 m. Puede observarse que las temperaturas son mucho más bajas, y las profundidades mayores, correspondiendo gran parte de las estaciones a la zona del talud superior.

De las tres especies tratadas, sólo *S. acanthias* se capturó en estaciones con un rango de temperatura superpuesto, en parte, con el de estas estaciones, aunque el extremo superior del rango de temperaturas es mucho más alto para *S. acanthias*. Esto podría indicar que, para esta especie, el factor limitante es la profundidad. Krefft & Tortonese (1973), señalan que esta especie es principalmente bentónica, y que se la encuentra sobre, o en fondos blandos desde 10 m hasta 200 m, y, excepcionalmente a 950 m.

## BIOLOGIA

### A) *Squalus acanthias*

#### 1) *Segregación sexual*

En seis estaciones (23, 24, 28, AD 2, 40 y 76), es decir en un 27,27% se capturaron solamente hembras. La especie presenta entonces, indicios de segregación por sexos, como ha sido mencionado en general para poblaciones de tiburones por varios autores, especialmente por Springer (1967), con mucho detalle por Bullis (1967) para *Galeus arae* (Scyliorhinidae), y en el área para *H. bivius* por Menni *et al.* (1979), quienes encontraron segregación por sexos en el 32% de las estaciones.

Si se consideran las temperaturas y profundidades de las estaciones en que sólo se capturaron hembras, parece difícil atribuir la segregación a alguno de estos factores, ya que los rangos de los mismos (5,5 a 10,5°C en el fondo y 6,3 a 11,7°C en la superficie, y 57 a 120 m) se superponen ampliamente con los rangos generales para la población total. Al tratar la distribución de tallas en relación a la profundidad, se verá, sin embargo, que las estaciones en que se observa segregación sexual se ubican en los tercios extremos del rango de profundidad.

Sólo se dispone de datos sobre el estado sexual de las hembras para tres (ST 23, 24 y 28) de estas estaciones. En las dos más cercanas a la costa (23 y 24), todos los animales examinados presentaban embriones con saco vitelino grande (35 x 20 a 70 x 80 mm en la ST 23; 35 x 25 a 50 x 70 mm en la ST 24); en la más alejada (todas sobre el mismo transecto), sólo el 16,66% de los animales examinados presentaba embriones, en un estado semejante a los de las anteriores, con saco vitelino de 50 x 30 a 75 x 30 mm). En las dos estaciones más cercanas a la costa la temperatura era considerablemente más alta. (ST 23: 10,5-11,5°C; 24: 9,5-11,7°C; 28: 6,0-8,0°C).

#### 2) *Distribución batimétrica*

La distribución de los tiburones (Springer, 1967; Bullis, 1967) presenta regularidades debidas a segregación sexual, segregación por tallas y a desplazamientos de reproducción. Menni *et al.* (1979) observaron que en la provincia Magallánica *H. bivius* se distribuye en tres estratos de profundidad, dentro de cada uno de los cuales la abundancia y la composición por tallas son diferentes.

Para *S. acanthias* se dispuso de datos con tallas para 15 estaciones. En la Figura 2 pueden verse los histogramas correspondientes. Parece evidente que se da una concentración de ejemplares en un estrato comprendido aproximadamente entre 70 y 100 m. Pueden considerarse entonces tres grupos de estaciones. El primero comprende las estaciones en las que la profundidad es similar.

Estación	Temperatura °C		Prof. en m
	Sup	Fondo	
24	11,7	9,5	51
AD 4	4,4	3,5	51 (TC)
23	11,1	10,5	52 (TC)
AD 9	10,1	10,0	55

Salvo en la estación AD4, en el extremo meridional del área muestreada, donde la temperatura es notablemente baja (3,5°C) y disminuye la abundancia de la especie, las restantes muestran una temperatura similar, entre 9,5 a 10,5°C en el fondo, valores que comprenden también el rango de temperatura en superficie.

En este estrato la especie es muy poco abundante, lo que está avalado por que en las estaciones AD 4 y 23 se consideraron capturas totales. En estas estaciones hay segregación sexual (sólo hembras en las estaciones 23, 24 y AD 9) y en todas predominan tallas altas. A estas estaciones puede agregarse la AD 2, donde todos los ejemplares muestreados fueron hembras, pero no se dispone de las tallas. El estado sexual de las hembras de las estaciones 23 y 24 puede verse más arriba; en la AD 4 la hembra estaba embrionada, y el macho maduro, con clasper bien calcificado, testículo de 65 x 20 mm y estómago vacío.

Un segundo estrato, entre 70 y 100 m comprende las estaciones

Estación	Temperatura °C		Prof. en m
	Sup	Fondo	
36	9,0	8,7	74
28	8,0	6,0	82
27	9,2	7,3	84
19	8,0	6,8	89
37	8,9	8,0	92 (TC)
20	7,5	6,0	100

en las que hay un incremento en la abundancia, con un pico en los 92 m y un decrecimiento hasta los 120 m.

La ST 19, con 6,8°C en el fondo difiere en que allí la captura fue pobre, tanto respecto a *S. acanthias* como a tiburones en conjunto, ya que estos constituyeron sólo el 0,82% de la biomasa total (peso húmedo) capturada (Tabla 1).

En las estaciones 36 y 28 hay predominio (36) o totalidad de hembras (28) en un amplio rango de tallas. El máximo de ejemplares, con presencia de ambos sexos, aunque con predominio de hembras, se encontró en la estación 37, a los 92 m, con 8°C de temperatura en el fondo; en esta estación se examinó la totalidad de la captura.

El tercer estrato, con profundidades mayores de 100m, muestra una disminución en el número de ejemplares, y predominio de uno u otro sexo en cada estación; comprende las estaciones

Estación	Temperatura °C		Prof. en m
	Sup	Fondo	
39	7,3	5,0	105
77	7,0	5,0	112 (TC)
51	6,8	6,0	113
62	7,7	6,0	116
40	6,3	5,5	121

Los tres estratos de profundidad-abundancia presentan (Figura 3) una interesante distribución espacial, en la que el primer estrato comprende estaciones ubicadas cerca de la costa, en general con temperatura elevada, en las que se observa segregación sexual. El segundo estrato comprende estaciones con temperaturas en superficies cercanas al promedio de todas las estaciones en que se observó la especie, y en las que se encuentra un mayor número de ejemplares de ambos sexos con diversidad de tallas. El tercer estrato se ubica al sureste del anterior, con temperaturas más bajas, menor cantidad de ejemplares e indicios de segregación sexual.

### 3) Reproducción

#### 3.1. Hembras

Se obtuvieron datos biológicos de 76 ejemplares. Aunque hay alguna evidencia en el sentido que en las muestras hay por lo menos dos grupos de edad, se analizaron todos los ejemplares en conjunto para relacionar la evolución del estado sexual con la talla.

De la longitud total 470 a 740 mm (n:46), los ejemplares estaban inmaduros. Dentro de este rango de tallas se pueden señalar varias características. de 470 a 560 mm de longitud total (n:11) no hay indicios de glándula nidamental (a nivel macroscópico), y los ovarios, sin ovocitos visibles, miden de 35 x 13 a 50 x 18 mm.

Un ejemplar de 570 mm presentó la nidamental apenas insinuada. De esta talla a 580 mm (n:4) los ovarios midieron de 40 x 16 a 50 x 15 mm. Otro ejemplar de 580 mm LT presentó una nidamental de 2 mm e indicios de la preparación de los ovidustos (x 25 mm), el ovario midió 40 x 12 mm, y aparecieron ovocitos insinuados en la matriz ovárica blanca.

De 593 a 635 mm de longitud total (n:13) los ejemplares están en el mismo estado de inmadurez, encontrándose ovocitos visibles sólo en un ejemplar de 620 mm. Las medidas de los ovarios en este rango de tallas fueron de 40 x 12 a 65 x 15 mm, y no guardaron una correspondencia estricta con el aumento de talla de los ejemplares.

Ovocitos observables macroscópicamente aparecen en la talla de 640 mm, en la que un ejemplar presentó 4 ovocitos x 18 mm (2 por ovario); otro ejemplar de la misma talla presentó un ovario de 45 x 18 mm, con numerosos ovocitos de 6 mm incluidos en la masa ovárica blanca. La porción ensanchada de los oviductos aumentó a 30 mm, el ancho de la nidamental a 5 mm.

Por encima de esta talla, sin embargo, hasta los 698 mm (n:10), la mayor parte de los ejemplares presentaba ovocitos menores de 1 mm, excepto tres ejemplares, de 670 a 678 LT, que presentaron de 3 a 6 ovocitos entre 10 y 20 mm. Los ovarios midieron de 35 x 12 (50 x 12) a 65 x 28 mm. La nidamental midió de 12 a 15 mm en ejemplares de 670 a 675 mm LT. El oviducto está en preparación a los 675 mm LT, midiendo 55 x 10 mm la porción distal engrosada.

De la talla 700 a 955 mm (n:34) todos los ejemplares presentaron ovocitos con un diámetro mayor de 1 mm, excepto uno (ovario 50 x 28 mm); y 32 ejemplares (el 97%) llevaban embriones.

Un resumen del estado sexual en relación con la talla puede verse en la Tabla 3.

### 3.1.2. *Características de los embriones*

El rango de tamaño de las hembras fue de 470 a 955 mm para n: 76 (Tabla 3). Treinta y dos hembras (42,10% ) presentaron embriones. Una sola, de la estación 36 (LT 840 mm, P 2.200 g) presentaba 5/5 embriones en el estado incipiente de desarrollo denominado "candle".

Ocho hembras (10,52% del total y 25% del número de hembras embrionadas) presentaban embriones con el saco vitelino reabsorbido, lo que indica la proximidad de la parición. La talla de estos ejemplares estuvo entre 785 y 890 mm, y el peso entre 2.000 y 3.720 g, es decir, por lo menos una vez y media mayor que la talla mínima ob

servada. La talla de los embriones correspondientes se extendió entre los 210 y 280 mm para ambos sexos.

La talla general de los embriones, para todas las hembras embrionadas osciló de 120 a 280 mm para ambos sexos. El promedio fue de 189,63 mm para los machos y 198,5 mm para las hembras. La distribución de frecuencias del tamaño de los embriones puede verse en la Figura 4.

El número de embriones por camada fue de 3 a 14. El promedio de embriones por camada de 7,03 y la moda 7. Camadas con un elevado número de embriones (12, 13 o 14) sólo se observaron en un caso para cada cifra. El 67% de las 28 hembras embrionadas presentó entre 5 y 10 embriones.

En las Tablas 4 y 5 se indican el número y frecuencia de embriones por útero, y el número y frecuencia de embriones por camada, por sexo. En la elaboración de estos datos no se consideraron dos hembras de 765 y 790 mm LT en las que no se observó el sexo de los embriones; la primera presentó 4/4 embriones de 150 mm, con sacos vitelinos de 50 x 30 mm; la segunda 4/4 embriones de 140 mm, con sacos vitelinos de 67 x 32 mm en los ejemplares del útero derecho y de 75 x 30 mm en los del izquierdo.

Como puede verse en la Tabla 4, el número de camadas con un número diferente de embriones en cada útero, es ligeramente mayor (15), que el de aquellos con igual número (13).

De 197 embriones en 28 camadas (Tabla 5), el número de machos fue 110 y el de hembras 87; la razón machos a hembras es entonces 1,26:1. La proporción de sexos marcadamente diferente en cada camada. Sobre 28 camadas, sólo 4 (14,28%) tuvieron igual número de machos que de hembras. Muy excepcionalmente, y probablemente refleje casos de evacuación accidental, se hallaron embriones de un sólo sexo.

La distribución de tamaños muestra un amplio rango de tallas para los embriones (Figura 4). El histograma de frecuencias muestra, para ambos sexos tomados en conjunto, una clara distribución bimodal (que también se observa si se consideran por separado). En el segundo grupo, formado por embriones con tallas de 210 a 280 mm LT (n:84), el 63,09% (53) presentan el saco vitelino reabsorbido. Es probable que los dos grupos de embriones pertenezcan a generaciones distintas. Concomitantemente, es posible que las hembras de tallas entre 470 y 715 o 740 mm LT (n: 16 o 17), y las de 745 a 955 mm (n:29) correspondan a dos o más clases diferentes de edad.

La talla de los más pequeños ejemplares capturados (470 mm), está lejos de la talla máxima de los embriones más adelantados (280 mm), lo que impide una estimación de la fecha de parición. Ketchen (1972), señala que el tamaño en el nacimiento, en el hemisferio norte, está entre 230 y 300 mm, con un promedio de 250 a 270 mm. Estos datos pueden tomarse como una indicación, en el sentido que los mayores embriones observados en el área estudiada estaban a término, sugiriendo la primavera como época de nacimiento para la población muestreada.

Debe señalarse que embriones con el saco vitelino reabsorbido, sólo se hallaron en las estaciones 36 y 62, con 8,7 y 6°C de temperatura en el fondo y 72 y 115 m de profundidad respectivamente. Se trata de las estaciones más cercanas a la costa de los transectos correspondientes; y difieren sensiblemente en la temperatura, de localidades ubicadas cerca de la costa en latitudes más bajas que la estación 36 o más altas que la 62 (Figura 3).

### 3.1.3. Observaciones

De la comparación de la tabla de estadísticas vitales de las hembras de muestras de *S. acanthias* del Atlántico sudoccidental con las publicadas por Ketchen (1972) para varias zonas del hemisferio norte, puede concluirse lo siguiente:

a) El rango del número de embriones por camada (3-14) es semejante al hallado en el Pacífico nororiental (2-13) y en el Atlántico nororiental (2-15), pero el promedio (7,03) se acerca a los del Pacífico oriental (7,3 ; 6,2) y no al del Atlántico nororiental (5,4).

b) La longitud de los embriones al nacer no ha sido observada, pero a juzgar por el tamaño máximo de los embriones con saco vitelino reabsorbido (280 mm), ese tamaño es semejante al hallado en otras áreas, donde los promedio oscilan de 269 a 275 mm.

c) La longitud mínima de madurez para las hembras, considerando como tal la presencia de huevos o embriones en útero, es menor (700 mm) para la población observada que para las demás áreas anotadas por Ketchen (1972) (de 740 a >959 mm).

d) La longitud máxima para hembras inmaduras es también menor, 740 mm contra 800 a 1140 mm.

e) La hembra de mayor tamaño midió 955 mm, es decir, fue menor que las de tamaño máximo citadas para otras áreas (1080 a < 1350 mm).

f) los puntos c, d y e indican que las tallas que se encuentran en la población de *S. acanthias* del Atlántico sudoccidental son menores que las halladas en otras áreas; esto es acompañado por tallas mínimas de madurez y máximas de inmadurez también más pequeñas.

### 3.2. Machos

La proporción entre el número de machos y hembras muestreados es artificial, y se debe a que se prefirió examinar un mayor número de hembras, que proveen más información biológica.

Se examinaron 17 machos entre las tallas 525 y 780 mm LT. De este total sólo cuatro ejemplares, de 525, 530 y dos de 560 mm LT, estaban inmaduros (usándose como criterio de madurez la funcionalidad del clasper). En el primero el ápice del clasper no alcan-

zaba el borde posterior de las aletas pélvicas; en un ejemplar de 560 mm las sobrepasaba, pero el órgano no estaba aún calcificado. Las dimensiones del testículo fueron respectivamente 30 x 10 y 50 x 18 mm.

A partir de los 615 mm LT (n:13) se halló el clasper funcional sin excepción. En un ejemplar de 680 mm las dimensiones del testículo fueron de 70 x 20 mm, y el órgano presentaba una vascularización intensa.

De 615 a 780 mm LT las dimensiones del testículo fueron de 50 x 15 a 95 x 25 mm, no correspondiendo el tamaño máximo del órgano a la mayor talla. Juzgando por el aspecto externo de la gónada, la mayoría de los ejemplares estaban maduros.

Puede considerarse que la talla mínima de madurez de los machos de la población de *S. acanthias* considerada estará alrededor de los 630 mm L.T.

El mayor tamaño observado en los machos fue algo menor que el de otras áreas (Ketchen, 1972). De acuerdo a los datos transcritos por este autor, no habría diferencias notables entre la talla de madurez aquí hallada y la de los *S. acanthias* del Atlántico noroccidental y nororiental. Como el mismo Ketchen (1972) señala, los machos del Pacífico norte parecen madurar a una talla de unos 100 mm mayor. Un resumen del estado sexual en relación a las tallas, para cada estación, puede verse en la Tabla 6.

#### 4) Alimentación

Como otros aspectos, también la alimentación de *S. acanthias* ha sido objeto de numerosos trabajos. Un resumen adecuado de su dieta en el Atlántico noroccidental puede leerse en Bigelow & Schroeder (1948), y otro, más extenso, referido a varias localidades, en la monografía de Jensen (1965). En los detallados trabajos de Holden (1966) y Rae (1967) se dedica cierta extensión a las investigaciones previas, agrupadas geográficamente por el segundo.

Aunque el número de machos examinados en este trabajo es escaso (n:17), los resultados coinciden con los que se darán a continuación para las hembras. El porcentaje de animales con el estómago vacío (64,7%) fue elevado. De seis ejemplares con contenido, uno se había alimentado exclusivamente de *Merluccius hubbsi*, dos de restos de peces, y en tres el contenido estaba macerado.

Los datos correspondientes a las hembras (Tabla 7) para n:65, son más representativos. El porcentaje de ejemplares con el estómago vacío varió, para cinco estaciones (n:54 ejs.), entre 27, 77 y 66,66%, con un promedio de 51,10%. Estos porcentajes son del orden citado por Holden (1966) y Rae (1967), es decir, 69,1 y 60% respectivamente, para otras áreas, y es considerado elevado. Sobre este particular, se está de acuerdo con Holden (1966), en el sentido que el alto número de estómagos vacíos no se debe a que el contenido sea vomitado, por lo menos durante las etapas del proceso de pesca observables a bordo.

El grado de repleción se señaló en 43 hembras y 13 machos usando una escala arbitraria en la que se indicaron la existencia de trazas de alimento, 1/4, 1/2 y repleción total. En ambos sexos predominó el grado 1/4 de repleción. Incluyendo en esta categoría los pocos casos en que sólo se hallaron trazas de alimento, los porcentajes fueron para las hembras de 88,37% de ejemplares con 1/4 de repleción y 11,62% para 1/2; no se observaron ejemplares con el estómago lleno. Para los machos los porcentajes fueron 84,61% para 1/4 y 15,38% para 1/2 de repleción; tampoco se observó ningún estómago lleno.

Es difícil explicar la ausencia de ejemplares con el estómago lleno, sobre todo tomando en cuenta que en los lugares y momentos en que se muestreó, la disponibilidad de alimento era grande, como se desprende de los datos de biomasa obtenidos por la tripulación del "Shinkai Maru". No parece posible aplicar aquí la idea ya general (ver Springer, 1967) de que las hembras sufren una inhibición alimentaria en la época de cría, ya que sólo una parte muy pequeña de la población estaba en estado de preñez avanzada. Holden (1966) ha adelantado respecto al elevado número de estómagos vacíos, cuatro hipótesis relacionadas con la tasa de ingestión, intervalos de alimentación, vómito y factores etológicos.

Entre los peces presa se identificaron *M. hubbsi*, *Stromateus brasiliensis* y *Engraulis* sp. (probablemente *E. anchoita*). Estas especies, más restos de peces sin identificar, compusieron del 49,99 al 100% de los *items* en diferentes estaciones.

Restos de calamar y anémonas fueron los *items* siguientes en importancia. Los porcentajes de invertebrados son bajos en nuestras muestras, pero son también bajos en casos en que el número de ejemplares observado ha sido mucho más alto, por ejemplo Holden (1966, Tabla 2). Holden (1966) y Rae (1967) señalan la presencia más o menos constante de cefalópodos, que aparecen también en nuestros datos (calamar), y la ausencia de bivalvos y gasterópodos.

Rae (1967) señala que "It is evident that the food of this dogfish (el de Escocia) includes a considerable variety of organisms, but fish of one kind or another occurred in at least 75% of the stomachs and must be regarded as the principal food type". En la población estudiada el régimen alimentario es predominantemente ictiófago, e incide en forma importante sobre la merluza.

Los datos disponibles parecen acordes con el comentario de Rae (1967) en el sentido que *S. acanthias* puede predar alternativamente sobre especies pelágicas o demersales y semidemersales (aunque considera que lo hace preferentemente sobre pelágicas). A su vez, esto es coincidente con los hábitos de la especie, que según Bigelow & Schroede (1948) puede hallarse en cualquier lugar entre la superficie y profundidades entre 16' y 180 m.

Aunque ha habido cierta discusión (Holden, 1966; Rae, 1967) sobre la incidencia de *S. acanthias* sobre peces pelágicos de interés comercial, especialmente *Clupea harengus*, en Gran Bretaña, una de las conclusiones que surge de los trabajos citados, es que la dieta del cazón en un área determinada depende de la composición de la fauna presa y de los factores locales y estacionales en ese lugar. De todas maneras es difícil que la población de *S. acanthias* de Argentina tenga una alimentación basada preferentemente en peces pelágicos, ya que estos no son abundantes en el área.

Es posible que el número de especies de peces sobre los que preda esta especie en el Atlántico sudoccidental sea mayor que el señalado en este trabajo, como indican datos del "Orient Maru I". Rae (1967) cita 19 especies de peces demersales y pelágicos, y Holden (1966), por lo menos 13.

### 5) *Relación Peso-longitud*

Por regresión logarítmica se determinó la relación peso-longitud para 76 hembras con tallas comprendidas entre 470 y 995 mm y para 17 machos con tallas entre 525 y 780 mm. Las ecuaciones correspondientes son:

a) Hembras:

$$P = 6,78 \times 10^{-8} \times L^{3,60954}$$

b) Machos:

$$P = 6,5095 \times 10^{-6} \times L^{2,89081}$$

Se trazaron las curvas teóricas correspondientes a estas funciones y se plotearon los valores reales observados. Para las hembras, estos valores se graficaron como promedios de los pesos correspondientes a grupos de tallas determinados con intervalos de 25 mm. Para los machos se indicaron todos los valores (Figura 5).

## B) *Mustelus schmitti*

### 1) *Segregación sexual*

Se realizaron capturas compuestas por un sólo sexo por lo menos en cuatro estaciones (9, 36, 27 y 40) en las que se consideró el total de la captura. En la estación 9 se capturó una única hembra inmadura. Machos solamente, se hallaron en las estaciones 36, 27 y 40, en número de 2, 1 y 1 respectivamente. No se dispuso de datos biológi-

cos del último ejemplar, de 750 mm LT. Los dos machos de la estación 36 fueron de tallas elevadas, maduros, con 780 y 790 mm LT y 1800 y 1900 g de peso respectivamente, testículos 82 x 10 y 80 x 11 mm; el de la estación 27 midió 685. mm y pesó 1300 g, estaba maduro y los testículos midieron 92 x 100 mm.

La hembra aislada se capturó en una estación costera, a 22 m de profundidad, con una temperatura relativamente baja (8,8°C). Las estaciones en que sólo se capturaron machos estuvieron a profundidades de 74, 84 y 121 m con temperaturas de 8,7, 7,3 y 5,5°C respectivamente para las estaciones 36, 27 y 40. Estas estaciones se ubican en zonas de mayor profundidad y menor temperatura, marginales a aquellas en las que la abundancia de la especie es mayor, que se encuentran hacia los 50-60 m y alrededor de los 9,3 y 9,6°C.

Es probable que hubiera también segregación sexual en las estaciones 26 y 19. Esta última presenta características semejantes a las mencionadas, con 89 m de profundidad y 6,8°C en el fondo.

## 2) Distribución batimétrica

Se dispuso, de datos de 13 estaciones. En la Figura 6 pueden verse los histogramas correspondientes. La distribución de la abundancia de esta especie en relación a la profundidad y a la temperatura no aparece tan definida como en *S. acanthias* (ver parte A) o en *H. bivius* (Menni *et al.*, 1979). Esto se debe, probablemente, a que sólo se muestreó en la porción meridional del área de distribución de la especie. Sin embargo (Figura 7), la disposición de las estaciones de menor y mayor abundancia presenta un panorama semejante al de las otras dos especies; es decir, pueden agruparse de acuerdo a diferentes características del medio, a la abundancia y al estado y segregación sexual.

En las estaciones

Estación	Temperatura °C		Prof. en m
	Sup	Fondo	
9	9,3	8,8	22 (TC)
23	11,1	10,5	52 (TC)
24	11,7	9,5	

*M. schmitti* fue escaso, aunque los datos referentes a la estación 24 no son concluyentes; en las otras dos se consideraron capturas totales (TC).

## Las estaciones

Estación	Temperatura °C		Prof. en m
	Sup	Fondo	
AD 9	10,1	10,0	55
10	10,5	9,6	42
25	10,3	9,3	55
26	10,3	9,5	67

componen un grupo en el que la especie fue abundante. Puede observarse que mientras las temperaturas en este grupo y el anterior son semejantes, hay alguna diferencia en las profundidades. El mayor número de ejemplares y mayor variedad de tallas, se hallaron en este grupo en las estaciones 10 y 25 en las que las temperaturas en la superficie y en el fondo fueron prácticamente las mismas.

## En las estaciones

Estación	Temperatura °C		Prof. en m
	Sup	Fondo	
AD 2	10,5	10,2	67
36	9,0	8,7	74 (TC)
27	9,2	7,3	84 (TC)
19	8,0	6,8	89
37	8,9	8,0	92 (TC)
40	6,3	5,5	120 (TC)

las capturas fueron mucho menos abundantes. En la mayoría (4) de las estaciones, se consideró la totalidad de las capturas. La temperatura en el fondo es considerablemente menor y la profundidad considerablemente mayor que en los otros dos grupos de estaciones. Los indicios de segregación sexual son más claros acá, con sólo machos en las estaciones 36, 27, 19 y 40, y sólo hembras (probablemente) en la AD 2. Nótese que en las estaciones en que se hallaron sólo machos, la temperatura era más baja que en las otras estaciones del grupo.

Dentro del primer grupo de estaciones, en la estación 24 se hallaron tres hembras, una inmadura y otras dos con embriones; todas las hembras de la estación 23 estaban también maduras, el rango de tamaño de los embriones fue de 245 a 260 mm en la ST 24 y de 220 a 280 mm en la ST 23. La única hembra de la estación 9 estaba inmadura.

Prácticamente la totalidad de los machos (excepto uno) de las estaciones 23 y 24 eran adultos maduros con gónadas bien desarrolladas (62 x 8 a 105 x 12 mm).

En el segundo grupo de estaciones se encontraron en la ST 10 hembras maduras (embriones de 170 a 250 mm) y machos maduros (excepto uno); de la AD 9 no se dispuso de datos biológicos; en la 26 todos los ejemplares eran machos maduros (testículos 55 x 9 a 100 x 10 mm); en la estación 25 la mayoría de los machos estaban también maduros (testículos 60 x 9 a 120 x 12 mm) y la mayoría de las hembras maduras (embriones de 210 a 250 mm).

En el tercer grupo se halló una hembra inmadura y dos hembras de gran talla con elevado número de embriones en la estación AD 2. En las estaciones 36, 27, 19 y 40 se encontraron machos maduros en las tres primeras y sin datos en la última. Es decir, que en el tercer grupo de estaciones hubo segregación sexual en el 83,33% de las estaciones.

Puede considerarse que el estado sexual de la población en el área muestreada era uniforme, y que evidenció un predominio de animales maduros. Estos datos concuerdan con los obtenidos respecto a la época de madurez de *M. schmitti* según muestreos en el puerto de Mar del Plata (Menni *et al.*, MS).

Entre los dos primeros grupos de estaciones definidos según la abundancia, no hay mayores diferencias en los factores ecológicos considerados (temperatura y profundidad), aunque las estaciones en que las capturas fueron mayores están más alejadas de la costa.

La escasez de *M. schmitti* y el elevado porcentaje de segregación sexual observables en el tercer grupo, parecen estar relacionados con el notable incremento de la profundidad y la disminución de la temperatura.

### 3) Reproducción

#### 3.1. Hembras

Se examinaron 33 hembras de *M. schmitti*. En la mayoría de las estaciones se encontraron hembras embrionadas, en un porcentaje lo suficientemente elevado como para considerar que la población en el área estaba en un estado sexual de época avanzada de reproducción. La fecha de muestreo (del 25-8 al 15-9-1978) coincide con la segunda mitad de la época en que se encuentran hembras embrionadas en Mar del Plata (marzo a noviembre). En general la talla mínima observada en las hembras fue menor que la observada en Mar del Plata. El rango de tamaño de las hembras con embriones coincide para ambas áreas.

De la longitud total 565 a 610 mm (n:14) las hembras estaban inmaduras; en el ejemplar de menor talla no había ovocitos observables macroscópicamente, en otros

dos se hallaron ovocitos en número de 3 x 10 mm, 3 x 5 mm y 20 x 13 mm. La nidamental midió de 9 a 11 mm.

De 615 a 1085 mm de LT (n: 29) tres hembras de 645, 655 y 690 mm de LT con pesos de 920, 1000 y 1200 g no presentaron embriones. Todas las demás estaban embrionadas. Dentro de este rango de tallas, la nidamental midió de 8 a 20 mm; el número de ovocitos mayores de 1 mm osciló entre 3 y 20 y el diámetro de los mismos entre 4 y 18 mm.

Un resumen del estado sexual en relación a la talla puede verse en la Tabla 8.

### 3.1.2. Características de los embriones

El rango de tamaño de las hembras fue de 565 a 1085 mm de longitud total para n: 33. Veintiseis hembras (78,78%) presentaron embriones. Una sola, de la estación AD 2 presentó, en cada útero, un embrión en etapa temprana de desarrollo, prácticamente envuelto en el vitelo y a su vez en la cámara.

Veintitres hembras (69,69% del total y 88,46% del número de hembras embrionadas) presentaron embriones con el saco vitelino reabsorbido. La talla de estos ejemplares estuvo entre 615 y 1085 mm LT y el peso entre 940 y 3840 g. La talla general de los embriones se extendió entre 180 y 360 mm para los machos y 170 a 360 mm para las hembras. Los promedios fueron de 245,74 mm para los machos y 247,23 mm para las hembras. La distribución de frecuencia del tamaño de los embriones puede verse en la Figura 4.

El número de embriones por camada fue de 2 a 13. El promedio de embriones por camada de 6,16. Los números de embriones más frecuentes fueron 4 y 7. Camadas con un número elevado de embriones (12 o 13) sólo se observaron en un caso para cada cifra, lo que ocurrió también con 8 y 9 embriones (Tabla 9).

En las Tablas 9 y 10 se indican el número y frecuencia de embriones por útero y el número y frecuencia de embriones por camada, por sexo. En la elaboración de estos datos no se consideraron la hembra de 650 mm LT indicada más arriba, en la que el sexo de los embriones no era determinable, y otra de 880 mm LT y 2900 g que presentó 3 embriones machos y uno hembra en el útero derecho y ninguno en el izquierdo.

Como puede verse en la Tabla 9, el número de camadas con diferente número de embriones en cada útero duplica el de aquellas con el mismo.

De 148 embriones en 24 camadas (Tabla 10), el número de machos fue 81 y el de hembras 67. La razón machos a hembras es entonces 1,20:1, muy semejante a la hallada en *S. acanthias*. La proporción de sexos es diferente en cada camada. Sobre 24 camadas, 5 (20,83%) tuvieron igual número de machos que de hembras.

### 3.2. Machos

Se examinaron 67 machos con tallas entre 495 y 870 mm y pesos entre 330 y 2140 g. Entre las tallas 495 y 575 (n: 7), dos ejemplares (525 y 550 mm LT) presentaron clasper funcional, y uno de ellos testículos de 63 x 7 mm. Los cinco restantes estaban inmaduros, con testículos filiformes, o ligeramente engrosados con longitudes de 40 x 58 mm y órgano copulador no calcificado.

De 595 a 870 mm (pesos de 660 a 2140 g) (n: 60) todos los ejemplares presentaron el órgano copulador funcional, bien calcificado; el rango de tamaño de los testículos fue de 55 x 9 a 120 x 12 mm.

El tamaño mínimo de madurez (595 mm) coincide con el señalado por Menni *et al.* (MS) para muestreos de Mar del Plata (593-612 mm).

Un resumen del estado sexual en relación a la talla puede verse en la Tabla 11.

#### 4) Alimentación

Menni *et al.* (MS) analizaron el contenido alimentario de 264 machos y 206 hembras de *M. schmitti* desembarcados en el puerto de Mar del Plata. Sus resultados, coincidentes en general con los de Olivier *et al.* (1968), indican un predominio de crustáceos y poliquetos, con 45,76% y 29,41% respectivamente en los machos, y 52,41% y 29,70% en las hembras. El predominio de los crustáceos fue constante durante todo el período de muestreo (un año). Hallaron un porcentaje de peces algo más alto, lo que atribuyen a que Olivier *et al.* (1968) muestrearon mucho más cerca de la costa. El ítem más reducido fue el de los moluscos.

El material estudiado a bordo del "Shinkai Maru" consistió en 68 machos y 34 hembras (Tablas 12 y 13). Los resultados son semejantes a los mencionados. El porcentaje promedio para crustáceos y poliquetos fue de 34,40% y 31,27% respectivamente en los machos, y de 45,23% y 37,53%, en el mismo orden, para las hembras.

Los porcentajes de crustáceos son en realidad más altos, si se agregan organismos de este grupo que se detallaron aparte, como los Serolidae y los Majidae *Libinia spinosa* y *Leucyppa pentagona*.

De los osteíctios identificados, *Dules auriga* (Serranidae) y las especies de *Symphurus* (Cynoglossidae) y otros pleuronectiformes, son obviamente, bentónicos. *Dules auriga* suele encontrarse asociado al mejillón, *Mytilus platensis*, que en la Argentina forma bancos en el infralitoral. *E. anchoita* es una especie pelágica, que tiene migraciones verticales (Brandhorst & Castello, 1971).

El grado de repleción se anotó en 34 hembras y 67 machos, usándose la escala señalada más arriba. En ambos sexos predominó el grado 1/4 de repleción, seguido por

el grado 1/2 y trazas, en ese orden. Ningún ejemplar fue considerado con el estómago lleno, y sólo uno (hembra) con 3/4. Los ejemplares en los que sólo se encontraron trazas de alimento fueron más escasos que en *S. acanthias*. Los porcentajes de cada categoría fueron para los machos: 26,86% para trazas de alimento, 44,77% para 1/4 y 20,89% para 1/2; no hubo ejemplares con 3/4 o llenos.

Para las hembras las cifras fueron 26,47% para trazas, 41,17% para 1/4, 20,41% para 1/2 y 2,94% para 3/4; tampoco hubo casos de repleción total. Nótese que las cifras son sensiblemente semejantes, lo que implica que en el momento del muestreo no hubo inhibición alimentaria en ninguno de los sexos.

El porcentaje de ejemplares con el estómago a medio llenar es el doble que en *S. acanthias*. Estos datos confirman que *M. schmitti* dispone de mayores facilidades de alimentación. No se hallaron hembras con el estómago vacío; sólo se hallaron machos en esta condición en tres de las ocho estaciones consideradas, y en bajos porcentajes (9,09, 10 y 33,33%). Estas cifras son bastante menores que las que se encuentran en la literatura y que las halladas por nosotros para *S. acanthias*.

#### 5) Relación Peso-longitud

Con la misma metodología que para la especie anterior, se calculó la relación peso-longitud para 33 hembras con tallas entre 565 y 1085 mm y para 66 machos con tallas entre 495 y 870 mm. Las ecuaciones correspondientes son las siguientes:

a) Hembras:

$$P = 3,491 \times 10^{-7} \times L^{3,38306}$$

b) Machos:

$$P = 4,3106 \times 10^{-6} \times L^{2,96312}$$

Se trazaron las curvas teóricas correspondientes y se plotearon los valores reales observados. Para los machos estos valores se graficaron como promedios de los pesos correspondientes a tallas delimitadas con intervalos de 25 mm. Para las hembras se graficaron todos los valores (Figura 8).

#### C) *Galeorhinus vitaminicus*

Los datos obtenidos sobre esta especie, de la que salvo un caso no se consideraron capturas totales, no son tan completos como los referentes a las anteriores. Por este motivo, sólo se tratan someramente el estado sexual y la alimentación.

### 1) Reproducción

Se examinaron 14 hembras de *G. vitaminicus* con tallas entre 765 y 1340 mm y pesos entre 2200 y 12000 g. Todas estaban inmaduras, y sólo en la mayor se encontraron 18 ovocitos de 35 mm de diámetro. El tamaño de los ovarios fue de 60 x 7, 55 x 7 y 65 x 10 mm en tres ejemplares de 840, 920 y 1000 mm de longitud total. El hígado pesó entre 10 y 160 g.

Se examinaron 13 machos con tallas entre 770 y 1430 mm y pesos entre 1760 y 10520 g. Hasta la talla 1080 mm (P 4300 g) (n: 10), los animales estaban inmaduros, el órgano copulador no alcanzaba el ápice de las pélvicas. Dentro de este rango de tallas, un ejemplar de 1031 mm (P 9500 g) presentó testículos de 100 x 14 mm.

Ejemplares de 1340, 1410 y 1430 mm LT, con pesos de 10200, 12750 y 10520 g respectivamente, presentaron claspers funcionales, y los dos mayores testículos de 170 mm de longitud. El peso del hígado osciló entre 40 y 850 g.

### 2) Alimentación

En relación a este tema se examinaron 20 ejemplares de *G. vitaminicus*, 11 machos y 9 hembras. No se observaron diferencias entre los sexos. Esta especie, como han observado Cousseau (com. pers) y Menni *et al.* (MS) es predominantemente ictiófaga. El 90% del contenido estomacal corresponde a peces, de este porcentaje, 70% a restos no identificados de peces, 10% a *Dules auriga* (Serranidae) (1 ej. x 11,5 cm) y 10% a 3 ejemplares de Engraulidae. El restante 10% correspondió a restos de un calamar, hallados en una hembra.

### 3) Observaciones

Como se señaló en la Introducción, *G. vitaminicus* es, de las especies estudiadas, la que menos se extiende hacia el sur. Lahille (1928) indicó (*sub Galeus canis*), que había observado esta especie hasta el golfo de San Matías. De Buen (1950) da algunos datos sobre la cantidad relativa de machos y hembras en relación a la temperatura, y la distribución de los sexos en diferentes etapas del ciclo vital, basados en observaciones hechas en Uruguay. Angelescu (1960) lo cita como poco frecuente, a una profundidad de 80 m en los alrededores del Golfo San Jorge. Angelescu & Boschi (1959), como *G. galeus*, lo mencionan entre la fauna acompañante del langostino *Hymenopenaeus muelleri* (Penaeidae), y Castellanos (1967) como predador del calamarete *Loligo brasiliensis* (Loliginidae), en Mar del Plata. Algunas consideraciones sobre su importancia comercial pueden verse en Cordini (1963) y López (1963).

## DISTRIBUCION DE LA ABUNDANCIA

La Tabla 1 se preparó para ofrecer una visión general de las biomásas (peso húmedo) involucradas en este trabajo. Se ha señalado el peso de todo el material examinado, incluyendo *H. bivius* según datos de Menni *et al.* (1979). Se dan las cifras de biomasa total de pleurotremados (excluyendo *Squatina argentina*), expresándola además, como porcentaje de la biomasa total de peces extraída en cada estación. Como una indicación de la representatividad de los resultados, se indica qué porcentaje representa el material examinado en relación a la biomasa de tiburones. Se agregan los datos de profundidad y temperatura de cada estación.

El conjunto de tiburones (excluyendo *S. argentina*) representó una porción relativamente baja del total de capturas. Su peso en porcentaje del peso total de peces osciló entre 0,04 y 65,51%, con un promedio de 12,62%. Los valores fueron altos en las estaciones 11, 25, 63, 78, 76 y AD 9 con porcentajes de 34,38; 65,51; 34,82; 40,30; 31,29 y 37,15% respectivamente. En las estaciones 76 y 78 *H. bivius* fue la especie que más contribuyó a la biomasa de tiburones.

Los datos sugieren que las variaciones en la abundancia de las especies estudiadas presentan una configuración espacial regular. La Figura 9 muestra la cantidad en kilogramos capturada en cada estación, ordenada arbitrariamente de 0 a 25, 25 a 50, 50 a 100, 100 a 500 y más de 500 kg.

Las diferencias de captura indican un gradiente de dirección aproximada NW-SE, de modo que estaciones con capturas del mismo rango se ubican groseramente en franjas más o menos paralelas al borde de la plataforma, hasta aproximadamente los 49° S. Por debajo de esta latitud, las capturas son regularmente bajas.

En las estaciones 9, 22, AD 2, 36 y 62, que corresponderían a una franja cercana a la costa, las capturas fueron de 0-25 o 25-50 kg. No se dispuso de datos de la zona costera adyacente al Golfo San Jorge.

Una franja central comprende las estaciones 10, 23, 24, 26, 37, 63, AD 8 y AD 9 con 100 a 500 kg y 11 y 25 con más de 500 kg.

Una tercer franja, con capturas de 0 a 25, 25 a 50 y 50 a 100 kg comprende las estaciones 19, 20, 27, 28, 39, 40, 51, 52, 64 y 65, ubicadas hacia el borde de la plataforma.

En los dos transectos meridionales a los que corresponden las estaciones 76, 77, 78 AD 3 y 79 y AD 4, 99, 100, 101, AD 5 y 102, las capturas fueron de 0 a 25 kg, salvo en las estaciones 77 y 78 con 25 a 50 y 50 a 100 kg respectivamente.

Menni *et al.* (1979) señalaron para *H. bivius*, una distribución de la abundancia y la numerosidad en franjas paralelas al borde de la plataforma, similar a la que se menciona en este trabajo para *S. acanthias* y *M. schmitti*. En *H. bivius* esa distribución fue observable en muestreos separados por cuatro meses.

El esquema descrito se mantiene, con algunas variaciones, si se consideran las capturas relativa, es decir, el porcentaje de peso de tiburones capturado, en relación al peso total de las capturas (condrictios más osteictios). En este caso, puede observarse que en las estaciones 76 y 78, a pesar de que la captura total es baja, las relativas están en el mayor rango observado (30% y más), lo que se atribuye a la abundancia de *H. bivius* en esa zona.

## AGRADECIMIENTOS

El autor agradece a J. Casciotta, M. Martínez, J. Hansen, C. Lasta, P. Arias, T. Inada y Y. Matsumiya la ayuda a bordo; a H. L. López su participación en la obtención de los datos, y a M. L. García el cálculo de las ecuaciones peso-longitud y numerosos comentarios y sugerencias que mejoraron el MS; N. Cazzaniga seleccionó el programa para el cálculo de las ecuaciones.

## BIBLIOGRAFIA

- ANGELESCU, V. 1960. Operación Centolla en el Atlántico sur, Serv. Hidrog. Naval, H. 1013: 1-71.
- ANGELESCU, V. y E.E. BOSCHI. 1959. Estudio biológico pesquero del langostino de Mar del Plata, en conexión con la operación Nivel Medio. Serv. Hidrog. Naval, H. 1017: 1-135.
- ANGELESCU, V., F.S. GNERI y A. NANI. 1958. La merluza del Mar Argentino (Biología y taxonomía). Serv. Hidrog. Naval, H. 1004: 1-228.
- BERG, C. 1895. Enumeración sistemática y sinonímica de los peces de las costas argentinas y uruguaya. An. Mus. Nac. Bs. As., 4: 1-120.
- BELLISIO, N.B.; R.B. LOPEZ y A. TORNO. 1979. Peces marinos patagónicos, Publ. Subsecretaría de Pesca, 279 págs.
- BIGELOW, H.W. y W.C. SCHROEDER. 1940. Sharks of the genus *Mustelus* in the Western Atlantic. Proc. Boston Soc. nat. Hist., 41 (8): 417-438.
- 1948. Fishes of the Western North Atlantic. Lancelets, Cyclostomes, Sharks. Mem. Sears Foud. Mar. Res., 1 (1): xvii, 1-576.
- BOSCHI, E.E. y M. MISTAKIDIS. 1964. Resultados preliminares de las campañas de pesca exploratoria de langostino y camarón en Rawson, 1962-1963. CARPAS, Dóc. Téc. 11: 1-12.
- BOSCHI, E.E. y M. SCELZO. 1969. Nuevas campañas exploratorias camaroneras en el litoral argentino, 1967-1968. Con referencias al plancton de la región. Proyecto Des. Pesq., Serie Inf. Téc., Publ. N° 16: 1-31.
- BRANDHORST, W. y J.P. CASTELLO. 1971. Evaluación de los recursos de anchoíta (*Engraulis anchoita*) frente a la Argentina y Uruguay. Proyecto Des. Pesq. Ser. Inf. Téc., Publ. N° 32: 1-47.
- BULLIS, H.R. 1964. Depth segregation and distribution of sex maturity groups in the marbled catshark, *Galeus arae*. In Gilbert, P. W. et al. (eds.), Sharks, skates and rays. The John Hopkins Press, Baltimore, Maryland.
- CASTELLANOS, Z.A. DE. 1967. Contribución al estudio biológico de *Loligo brasiliensis* Bl. Bol. Inst. Biol. Mar., N° 14: 1-28.
- CASTELLO, H.P. 1971. Contribución al conocimiento sistemático y biológico de *Zapteryx brevirostris* (Müller & Henle, 1841) de la costa atlántica marplatense (Chondrichthyes Rhinobatidae). Physis, 30 (80): 619-629.

- CERVIGON, F. y M.B. COUSSEAU. 1971. Catálogo sistemático de la colección ictiológica del Instituto de Biología Marina. Inst. Biol. Mar. Contr. N° 169: 1-28 (mimeografiado).
- COMPAGNO, L.J.V. 1970. Systematics of the genus *Hemirhakis* (Selachii: Carcharhinidae), and related genera. Proc. Calif. Acad. Sci., 4ta. ser., 38 (4): 63-98.
- COMPAGNO, L.J.V. 1984. FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish. Synop., (125) Vol. 4, pt. 1: i-viii, 1-249.
- CORDINI, J.M. 1958. Viaje experimental para pescar atunes. Diana, Bs. As., 19 (220): 70-79.
- COTRINA, C.P.; H.O. OTERO y M.B. COUSSEAU. 1976. Informe sobre la campaña de pesca exploratoria del B/I "Profesor Siedlecki" (Noviembre de 1973-enero de 1974). Publ. Subsecretaría de Pesca, 59 págs.
- COUSSEAU, M.B. 1973. Taxonomía y biología del pez ángel, *Squatina argentina* Marini (Pisces, Squatinidae). Physis A, 32 (84): 175-195.
- (ed.) 1978. Informe de la parte argentina sobre la campaña exploratoria del buque japonés "Orient Maru I" en aguas de la plataforma patagónica. Octubre 1976-febrero 1977. Inst. Nac. Inv. Des. Pesq., Contr. N° 360: 1-46.
- COUSSEAU, M.B.; J.P. CASTELLO y C.P. COTRINA. 1977. Informe sobre el muestreo bioestadístico de desembarque en el puerto de Mar del Plata: Período enero de 1972 - diciembre de 1974. Inst. Nac. Inv. Des. Pesq., Contr. N° 336: 1-68 (mimeografiado).
- DE BUEN, F. 1950. El Mar de Solís y su fauna de peces. 2da. parte. SOYP del Uruguay, Publ. Cient. N° 2: 48-144.
- 1950. Contribuciones a la ictiología II. El tiburón vitamínico de la costa uruguaya, *Galeorhinus vitaminicus nov. sp.* y algunas consideraciones generales sobre su biología. SOYP del Uruguay, Publ. Cient. N° 4: 155-162.
- DEVINCENZI, G.J. 1920. Peces del Uruguay. An. Mus. Nac. Montevideo, ser. II, I (4): 97-134.
- DEVINCENZI, G.J. y L.P. BARATTINI. 1926. Album Ictiológico del Uruguay. An. Mus. Hist. nat. Montevideo, ser. 1, 12 láminas.
- DEVINCENZI, G.J. y D. LEGRAND. 1960. Album Ictiológico del Uruguay. An. Mus. Hist. nat. Montevideo, 4ta. ser., supl.: 1-8 (índice).
- FAR SEAS RESEARCH LABORATORY (eds.). 1976. Colored illustrations of bottom fishes collected by Japanese trawler, 2: iv, 1-188.
- FOWLER, H. W. 1927. Fishes from Florida, Brasil, Bolivia, Argentina and Chile. Proc. Acad. nat. Sci. Philad., 78:249-285.
- GARRICK, J.A.F. 1960. Studies on New Zealand elasmobranchii. Part. XII. The species of *Squalus* from New Zealand and Australia; and a general account and key to the New Zealand Squaloidea. Transac. Roy. Soc. N. Zealand, 88 (3): 519-557.
- GNERI, F.S. y A. NANI. 1960. El dominio acuático, los peces y las actividades económicas derivadas. In La Argentina, suma de geografía 5: 175-272. Peuser, Bs. As.
- GOSZTONYI, A.E. 1973. Sobre el dimorfismo sexual secundario en *Halaelurus bivius* (Müller & Henle, 1841) Garman, 1913 (Elasmobranchii, Scyliorhinidae) en aguas patagónico fueguinas. Physis A, 32 (85): 317-323.
- (MS). Sobre la reproducción de *Halaelurus bivius* en la ría Deseado y sus adyacencias (Santa Cruz, Argentina).

- GOSZTONYI, A.E. y R. C. MENNI. 1978. Lista de especies capturadas en la segunda etapa y lances de pesca en los cuales aparecieron. In Cousseau, M.B. (ed.), Informe de la parte argentina sobre la campaña exploratoria del buque japonés "Orient Maru I" en aguas de la plataforma patagónica. Octubre 1976-febrero 1977. Inst. Nac. Inv. Des. Pesq., Contr. N° 360: 21-22.
- HOLDEN, M.J. 1966. The food of the spurdog, *Squalus acanthias* (L.). Cons. perm. internation. Explor. Mer y Cons. Danem., 30 (2): 255-266.
- IWAI, M. ET AL. 1972. Resultados sistemáticos de la investigación pesquera en aguas patagónico-malvinenses de la República Argentina. Publ. del Bureau de Pesca del Ministerio de Agricultura y Forestación del Japón, Tokio, 40 págs. (en japonés).
- JONES, B.C. y G.H. GEEN. 1976. Taxonomic reevaluation of the spiny dogfish (*Squalus acanthias* L.) in the northeastern Pacific ocean. J. Fish. Res. Board Can., 33:2500-2506.
- JENSEN, A.C. 1966. Life history of the spiny dogfish. Fishery Bull., 65 (3): 527-554.
- KETCHEN, K.S. 1972. Size at maturity, fecundity, and embryonic growth of the spiny dogfish (*Squalus acanthias*) in British Columbia waters. J. Fish. Res. Board Can., 29: 1717-1723.
- KREFFT, G. 1968. Neue und erstmalig nachgewiesene Knorpelfische aus dem Archibental des Südwestatlantiks einschliesslich einer Diskussion einiger *Etmopterus*-Arten südlicher Meere. Arch. FischWiss., 19 (1): 1-42.
- KREFFT, G. y E. TORTONESE. 1973. Squalidae. In Hureau, J.C. y Th. Monod (eds.), Check list of the fishes of the north Atlantic and of the Mediterranean, 1: 37-50.
- LAHILLE, F. 1921. Enumeración de los peces cartilaginosos, plectognatos y gymnótidos encontrados en las aguas argentinas. Dción. Lab. Mrio. Agrc., Bs. As.: 5-41.
- 1921b. Enumeración sistemática de las especies de peces cartilaginosos encontrados hasta la fecha en aguas argentinas. Physis 5:63-64.
- 1928. Nota sobre unos peces elasmobranquios. An. Mus. Nac. Hist. nat. Bs. As., 34: 299-339.
- LOPEZ, R.B. 1947. Anatomía e histología del riñón de algunos elasmobranquios argentinos. An. Mus. Arg. C. nat. "B. Rivadavia", 42: 91-122.
- McEACHRAN, J.D. 1977. Variation in *Raja garmani* and the status of *Raja lentiginosa* (Pisces, Rajidae). Bull. Mar. Sci., 27 (3): 423-439.
- MENNI, R.C. y A.E. GOSZTONYI. 1977. Nuevas localidades para *Raja trachyderma* y *Lamna nasus* (Chondrichthyes, Rajidae y Lamnidae). Neotropica, 23 (69): 65-68.
- MENNI, R.C.; A.E. GOSZTONYI y M.B. COUSSEAU. Biología de los tiburones de la Provincia de Buenos Aires. (Resumen en Res. Com. Vtas. Jornadas Arg. Zool., Córdoba, 1978:58). An. Soc. Cient. Arg. (en prensa).
- MENNI, R.C.; A.E. GOSZTONYI y H.L. LOPEZ. 1979. Sobre la ecología y biología de *Halaelurus bivius* (Chondrichthyes, Scyliorhinidae). Rev. Mus. Arg. C. nat. "B. Rivadavia", Ecología, 2(3): 71-88.
- MENNI, R.C. y H.L. LOPEZ. 1979. Biological data and otolith (Sagitta) morphology of *Polyprion americanus* and *Schedophilus griseolineatus* (Osteichthyes, Serranidae and Centrolophidae). Studies Neotrop. fauna and environment, 14: 17-32.

- MENNI, R.C.; H.L. LOPEZ y M.L. GARCIA. 1981. Lista comentada de las especies de peces colectadas durante la campaña V del B/I "Shinkai Maru" en el Mar Argentino (25/8-15/9/1978). Contr. INIDEP, N° 383: 267-280.
- NANI, A. 1964. Variaciones estacionales de la fauna íctica del área de pesca de Mar del Plata. CARPAS 2, Doc. Téc. 20:1-21.
- NANI, A. y P. GONZALEZ ALBERDI. 1966. Informe preliminar sobre el muestreo de la pesca de arrastre en la región de Mar del Plata, destinada a la industria de reducción. CARPAS 3. Doc. Téc., 7:1-7, tab. I y II.
- NORMAN, J.R. 1937. Coast fishes. Part II. The patagonian region. Discovery Reports, 16:1-150.
- OLIVIER, R.S.; R. BASTIDA y M.R. TORTI. 1968. Ecosistema de las aguas litorales. Serv. Hidrog. Naval, H. 1025:5-45.
- OLAZARRI, J.; A. MONES; A. XIMENEZ y M.E. PHILIPPI. 1970. Lista de los ejemplares tipo depositados en el Museo Nacional de Historia Natural de Montevideo, Uruguay. I. Chordata. Com. Zool. Mus. Hist. nat. Montevideo, 10 (131):1-12.
- PERUGIA, A. 1891. Appunti sopra alcuni pesci sudamericani conservati nel Museo Civico di Storia Naturali di Genova. Ann. Mus. Stor. nat. Genova, ser. 2, 10 (30): 605-657.
- PRELIMINARY REPORT FOR 5th. CRUISE OF R/V "SINKAI MARU" (AUGUST 25th-SEPTEMBER 15th '78). 1978. 25 págs. (fotocopiado).
- POZZI, A.J. y L.F. BORDALE. 1935. Cuadro sistemático de los peces marinos de la Argentina. An. Soc. Cient. Argentina, 120 (1): 145-189.
- RAE, B.B. 1967. The food of the dogfish *Squalus acanthias* L. Mar. Res., 4: 3-16.
- REFI, S.M. 1975. Myliobatidae y Dasyatidae del litoral bonaerense de la República Argentina y estudio comparado del mixopterygio (Chondrichthyes, Myliobatoidea). Physis A, 34 (88): 121-136.
- RINGUELET, R.A. 1958. El cazón o tiburón vitaminico precisa medidas de conservación. Bol. "Conservación", 2 (17):2-4.
- RINGUELET, R.A. y R.H. ARAMBURU. 1960. Peces marinos de la República Argentina, Agro 2 (5):1-141.
- SADOWSKY, V. 1977. A espécie *Galeorhinus vitaminicus* de Buen, 1950, é um sinônimo da espécie cosmopolita *G. galeus* (L. 1758). Ciencia e Cultura, Supl. Resumos (29-7): 1-904. SBPC, São Paulo.
- SPRINGER, S. 1939. Two new atlantic species of dog sharks, with a key to the species of *Mustelus*. Proc. U. S. Nat. Mus., 86 (3058): 461-468.
- 1967. Social organization of shark populations. In Gilbert, P.W. et al. (eds.), Sharks, skates and rays. The John Hopkins Press, Baltimore, Maryland, 9: 149-174.
- SPRINGER, S. y R.H. LOWE. 1963. A new smooth dogshark, *Mustelus higmani* from the Equatorial Atlantic coast of South America. Copeia, 2: 245-251.
- STEHMANN, M. 1978. Illustrater field guide to abundant marine fish species in Argentine waters. Inst. Seefischerei, Hamburg, Publ. N° 23:1-114.
- SICCARDI, E.; A.E. GOSZTONYI y R.C. MENNI. 1981. Presencia en la Argentina de *Carcharodon carcharias* e *Isurus oxyrinchus* (Chondrichthyes, Lamnidae). Physis A, 39 (97): 55-62.

- SURIANO, D.M. 1977. Parásitos de elasmobranquios de la región costera de Mar del Plata (Monogenea-Monopisthocatylea). *Neotropica*, 23 (70): 161-172.
- SZIDAT, L. 1970. Descripción de una nueva especie de la subfamilia Calycotilinae Monticelli, 1903, *Paracalicotyle asterii* n.g. n. sp. del cazón *Mustelus asterias* (Rond. Cloquet) del Atlántico sur (Trematoda, Monogenea). *Neotropica*, 16 (50): 53-57.
- TANIUCHI, T. 1971. Reproduction of the sandbar shark, *Carcharhinus milberti* in the East China sea. *Jap. J. Ichth.*, 18 (2): 94-98.
- TESHIMA, K. y S. KOGA. 1973. Studies on sharks. V. Taxonomic characteristics of reproductive organs in japanese *Mustelus*. *Mar Biol.*, 23 (4):337-341.
- VAILLANT, L. 1891. Poissons. *In* Mission Scientifique du Cap Horn 1882-1883, VI, Zoologie, 1ere. partie, C.1-C.35; París.

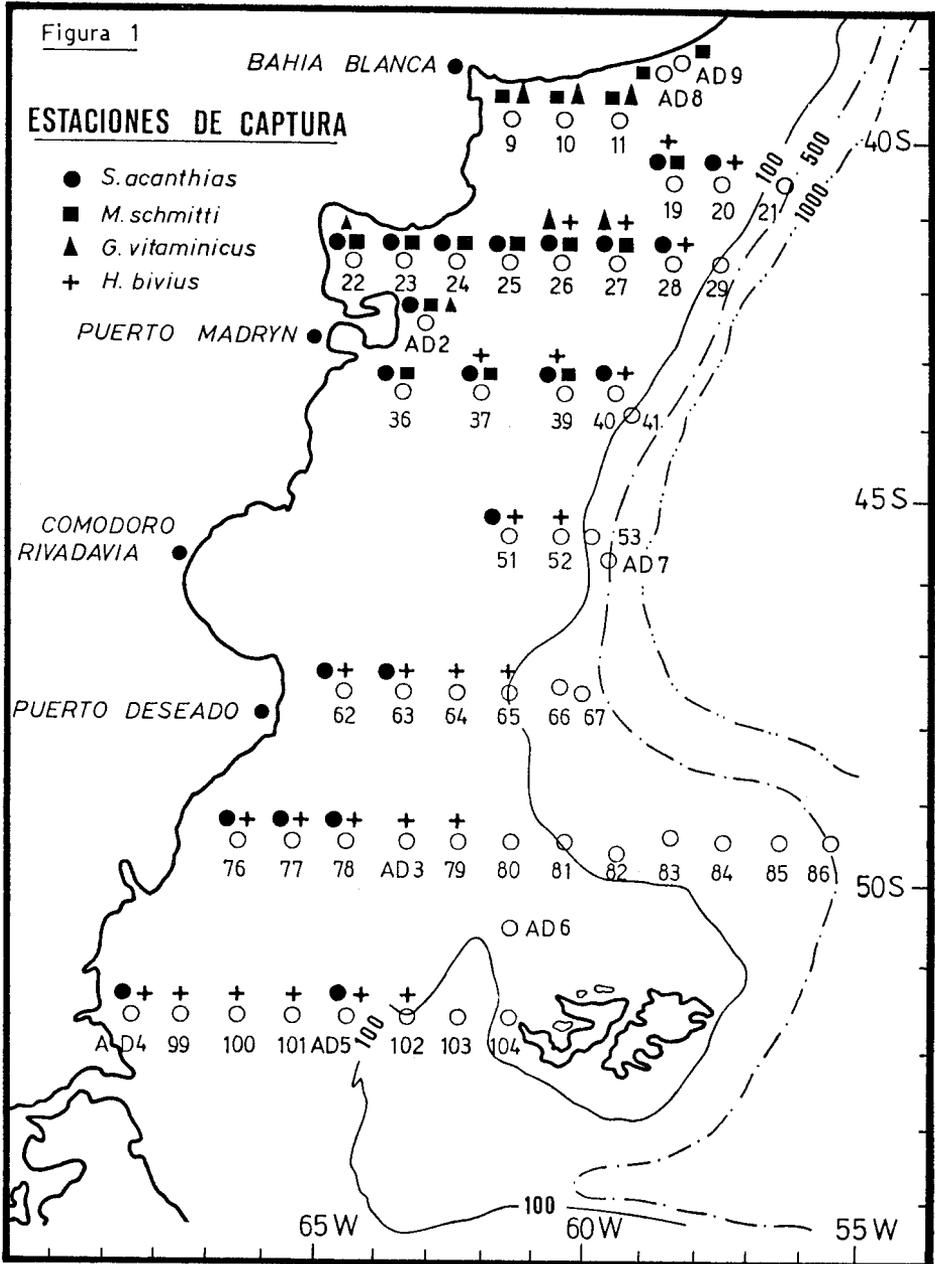


Figura 1. Estaciones de captura, 5to. crucero del "Shinkai Maru".

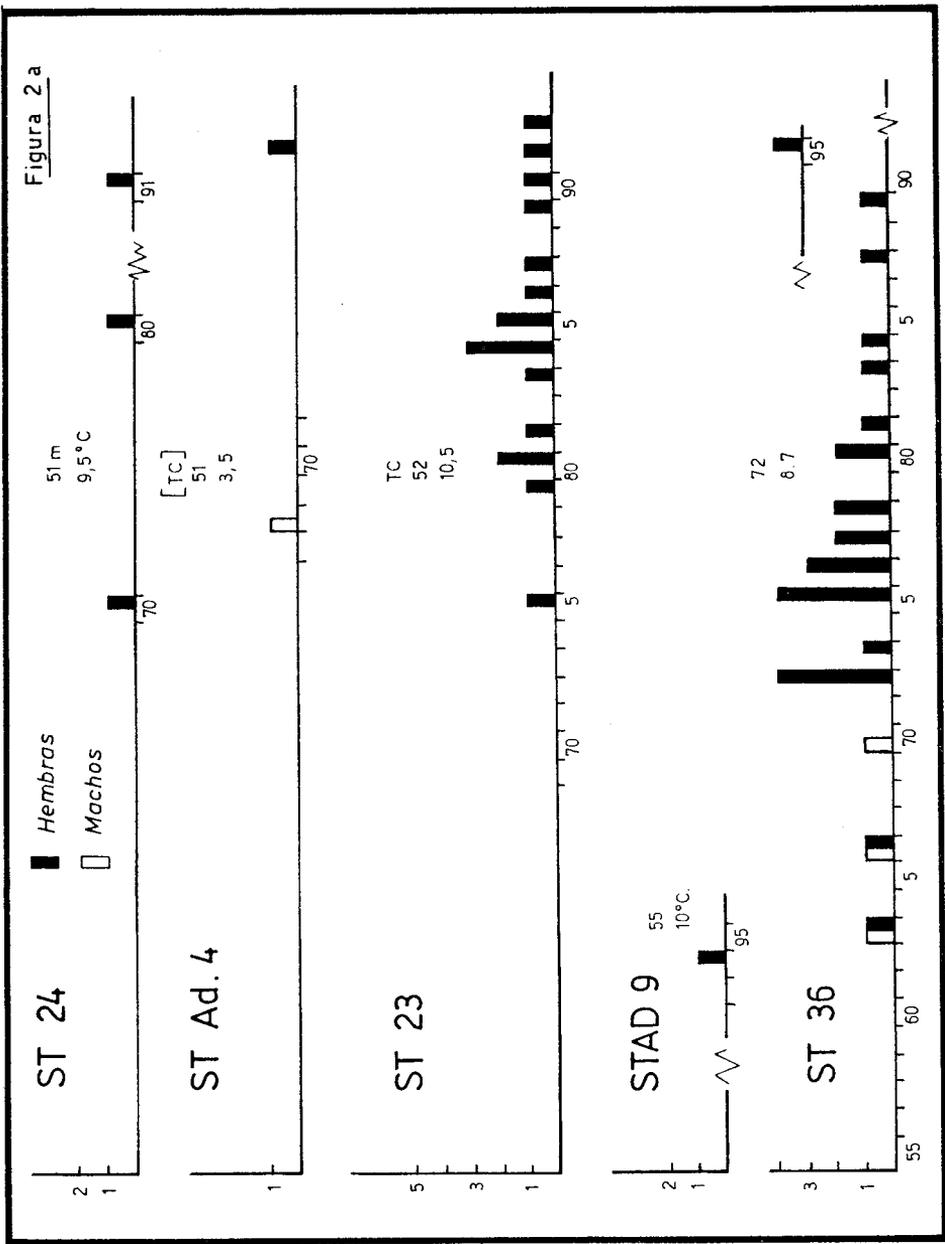


Figura 2. *Squalus acanthias*, frecuencia de tallas, machos y hembras, por estación.

Figura 2 b

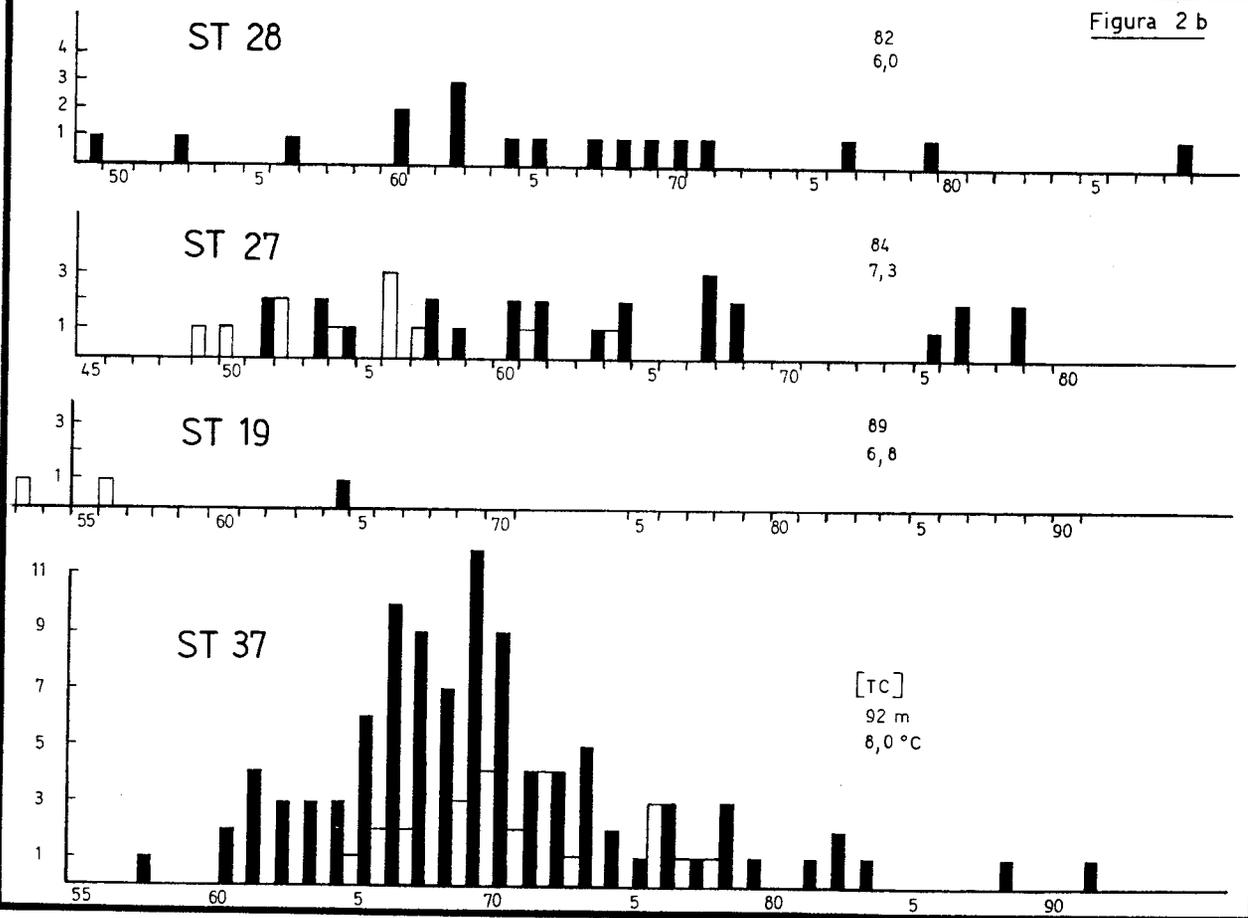


Figura 2 c

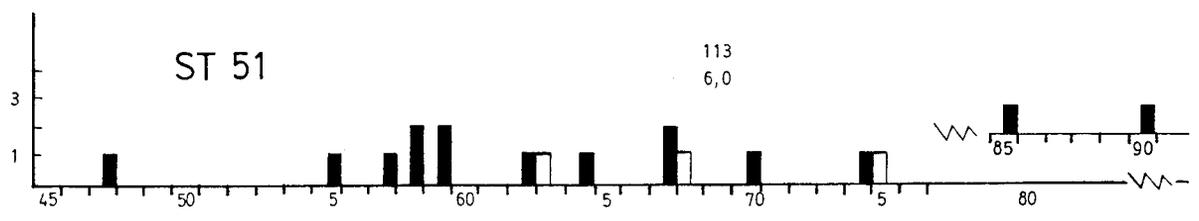
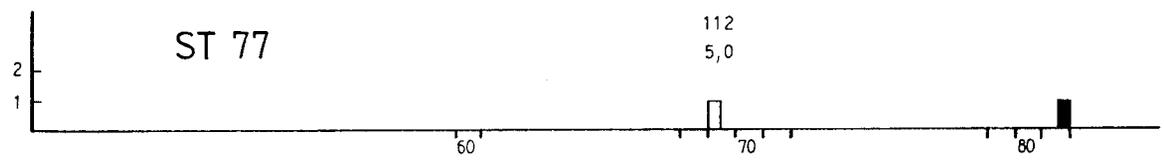
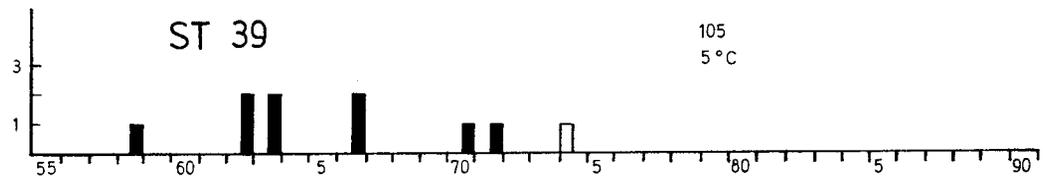
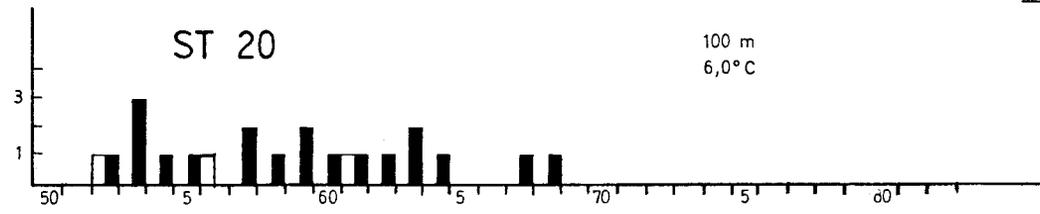


Figura 2 d

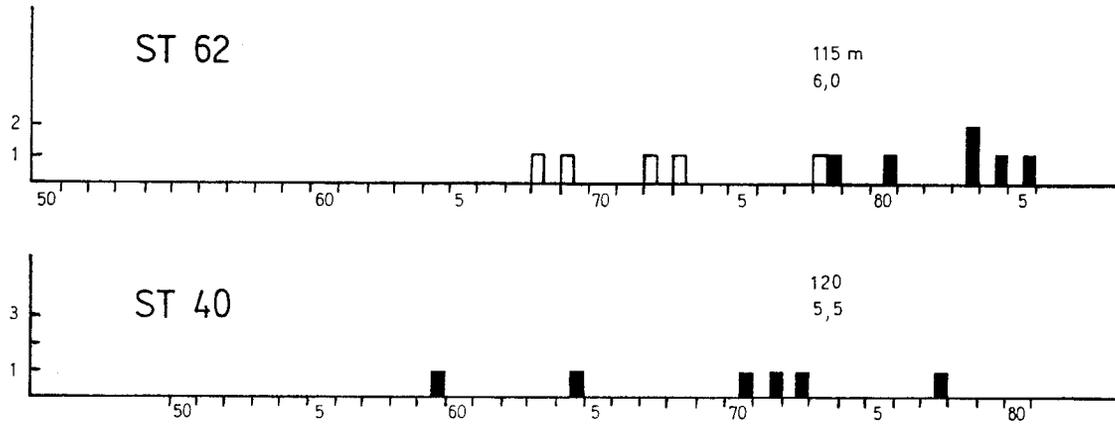


Figura 3

**SQUALUS ACANTHIAS**

- ⊖ 1<sup>er</sup> estrato
- 2<sup>do</sup> estrato
- ⊕ 3<sup>er</sup> estrato
- ⊙ Presencia
- Ausencia

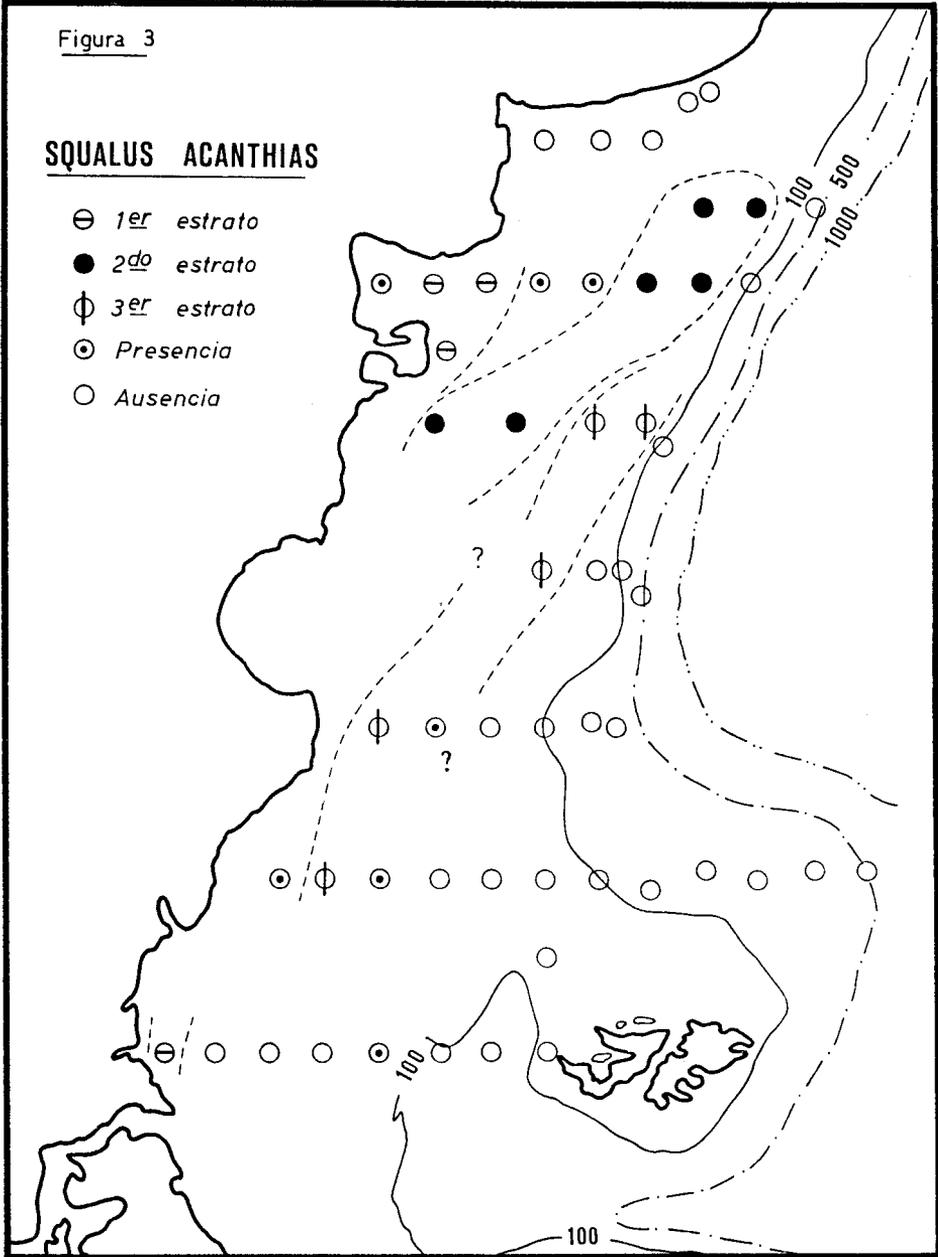
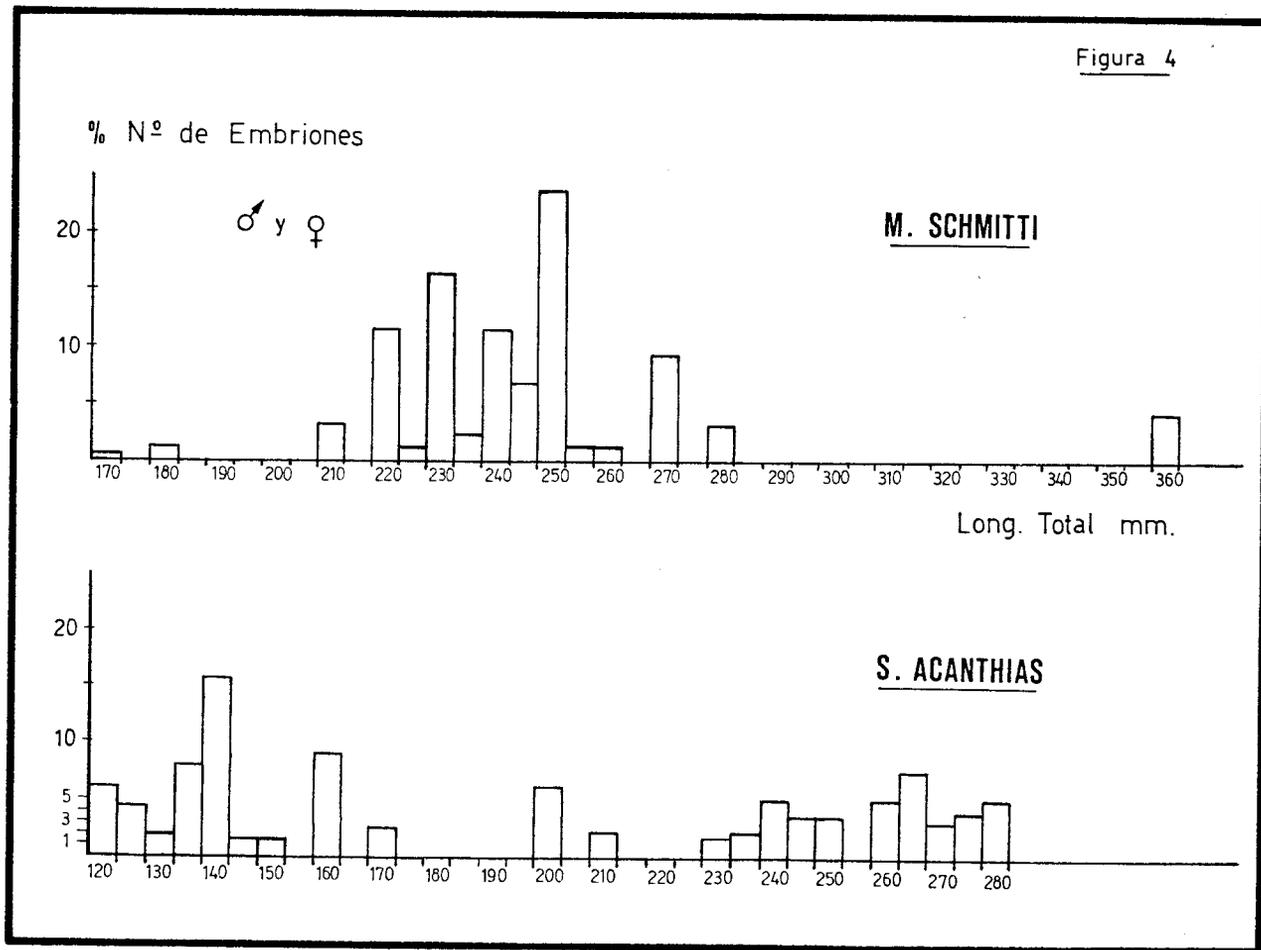


Figura 3. *Squalus acanthias*, distribución de la población en relación a la profundidad. Explicación en el texto.

Figura 4. Distribución de tallas de los embriones, ambos sexos.



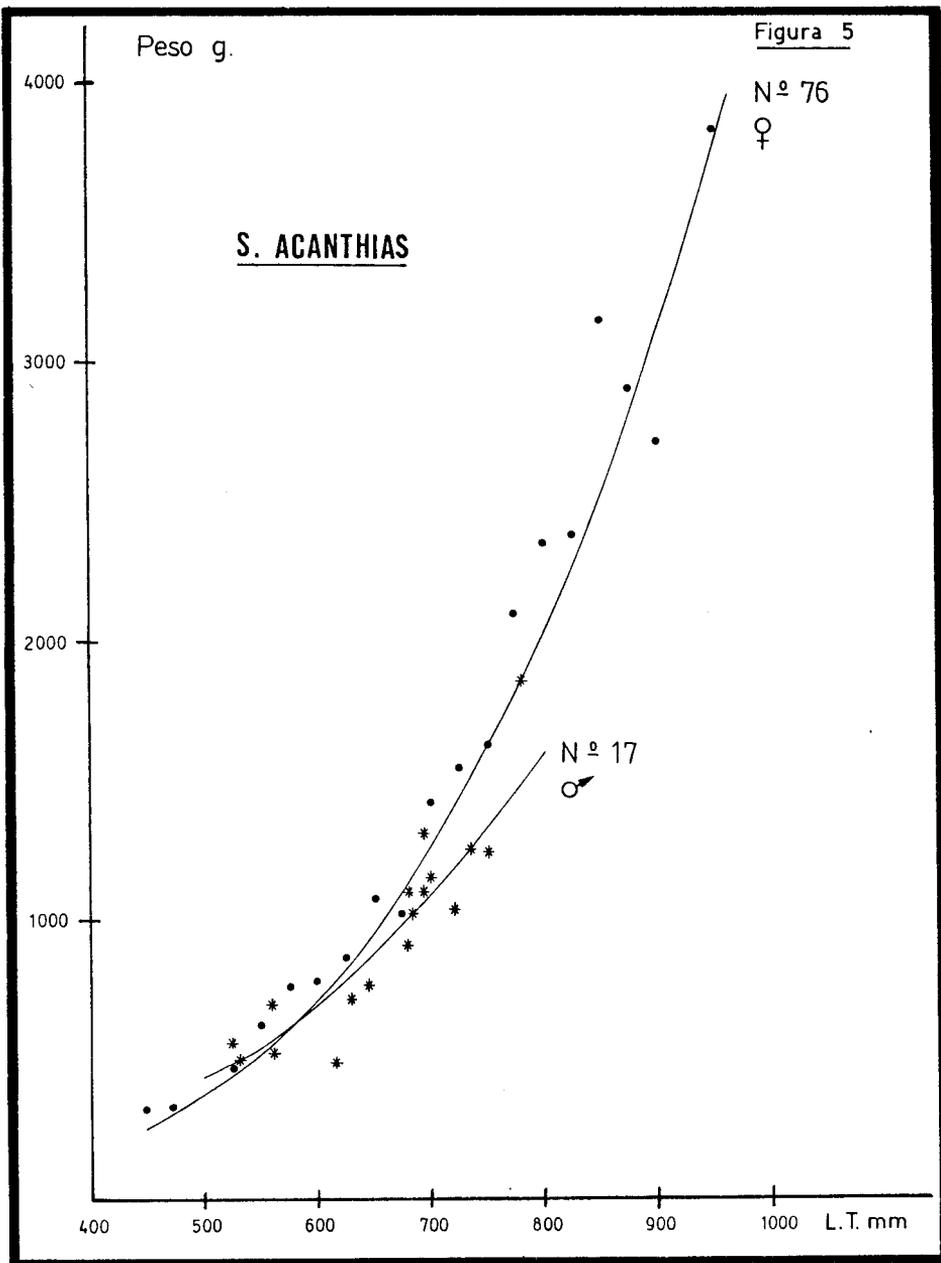


Figura 5. *Squalus acanthias*, curvas peso-longitud, por sexo.

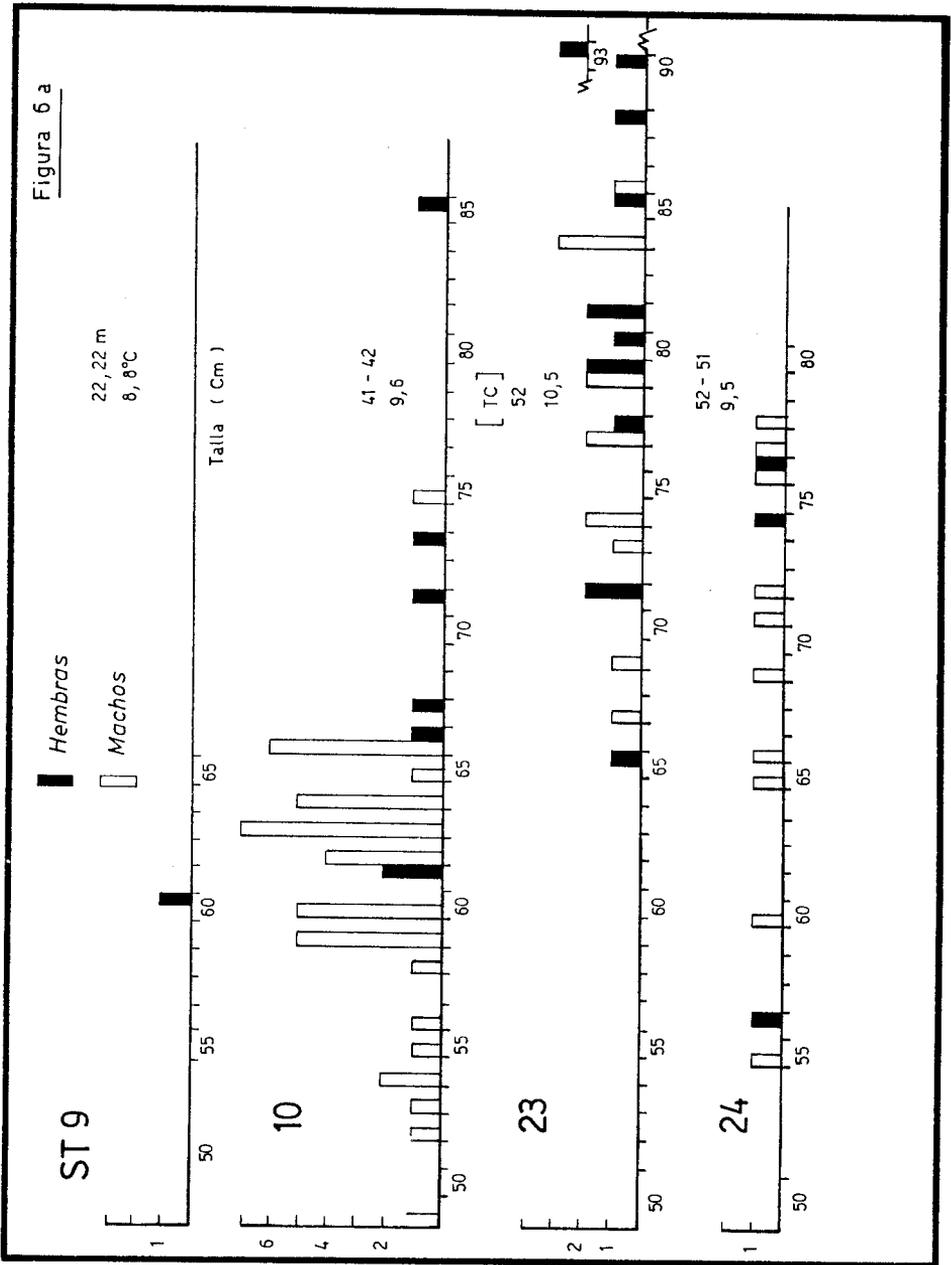
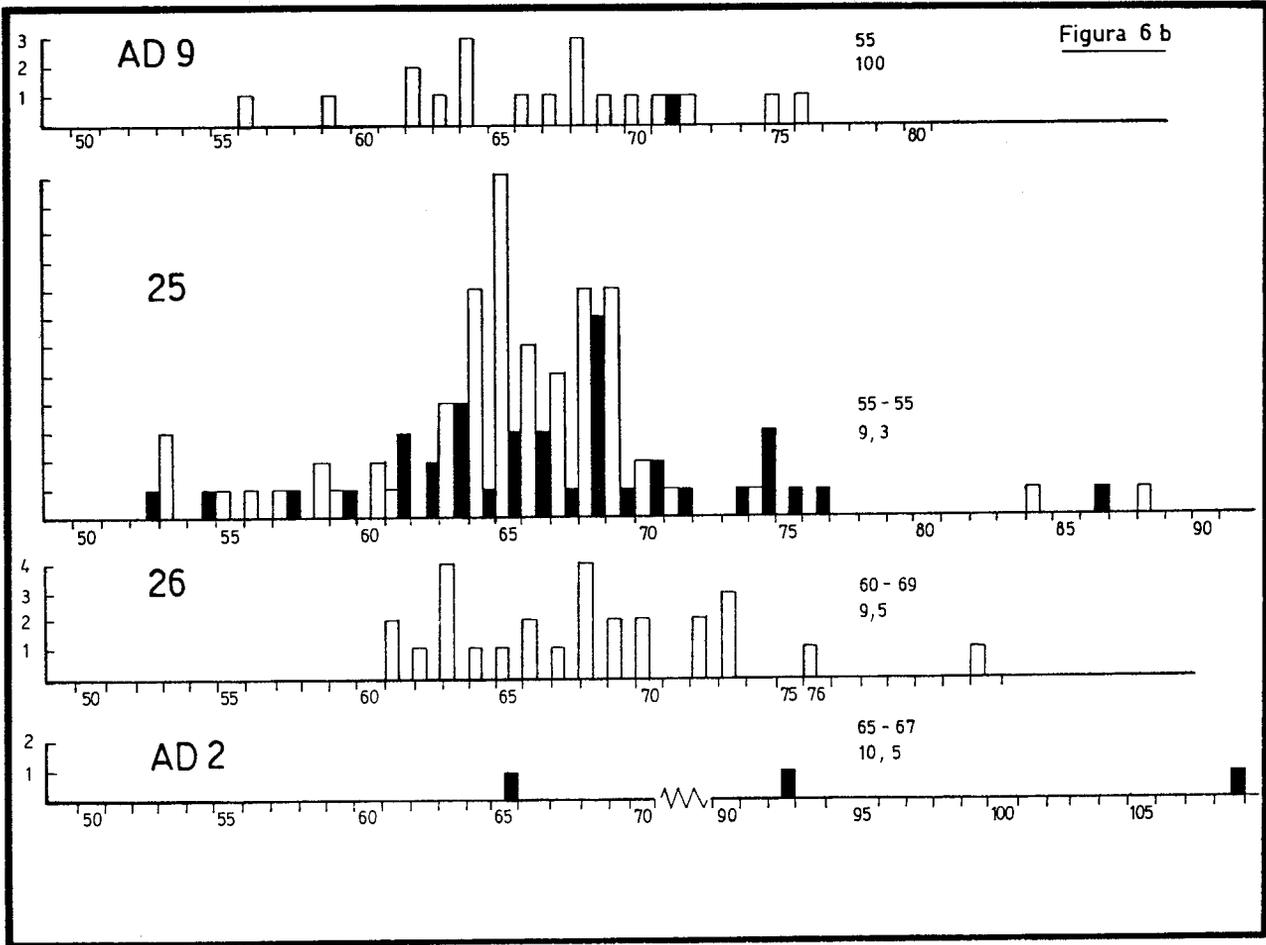


Figura 6. *Mustelus schmitti*, frecuencia de tallas, machos y hembras, por estación.  
Explicación en el texto.



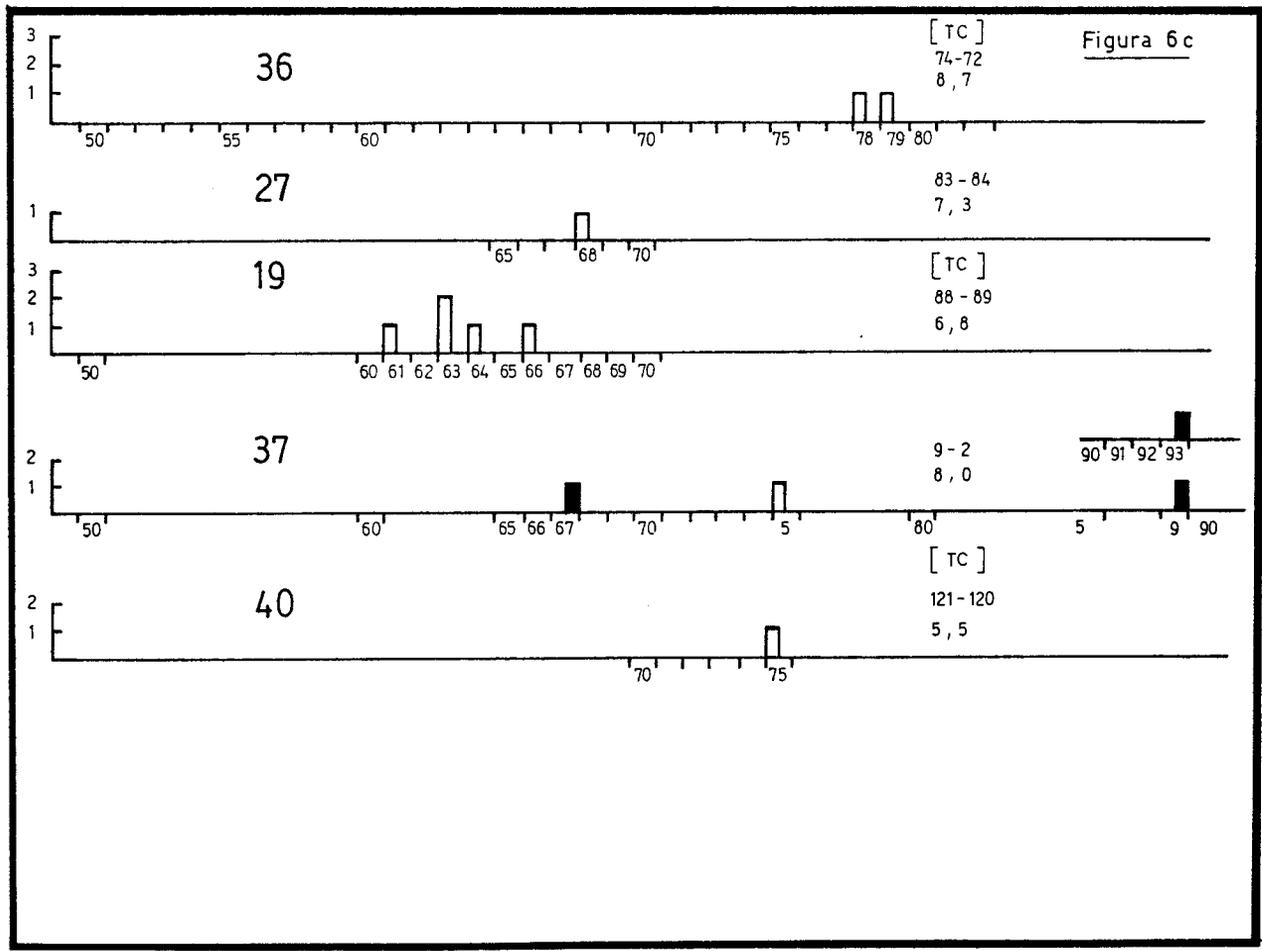


Figura 6c

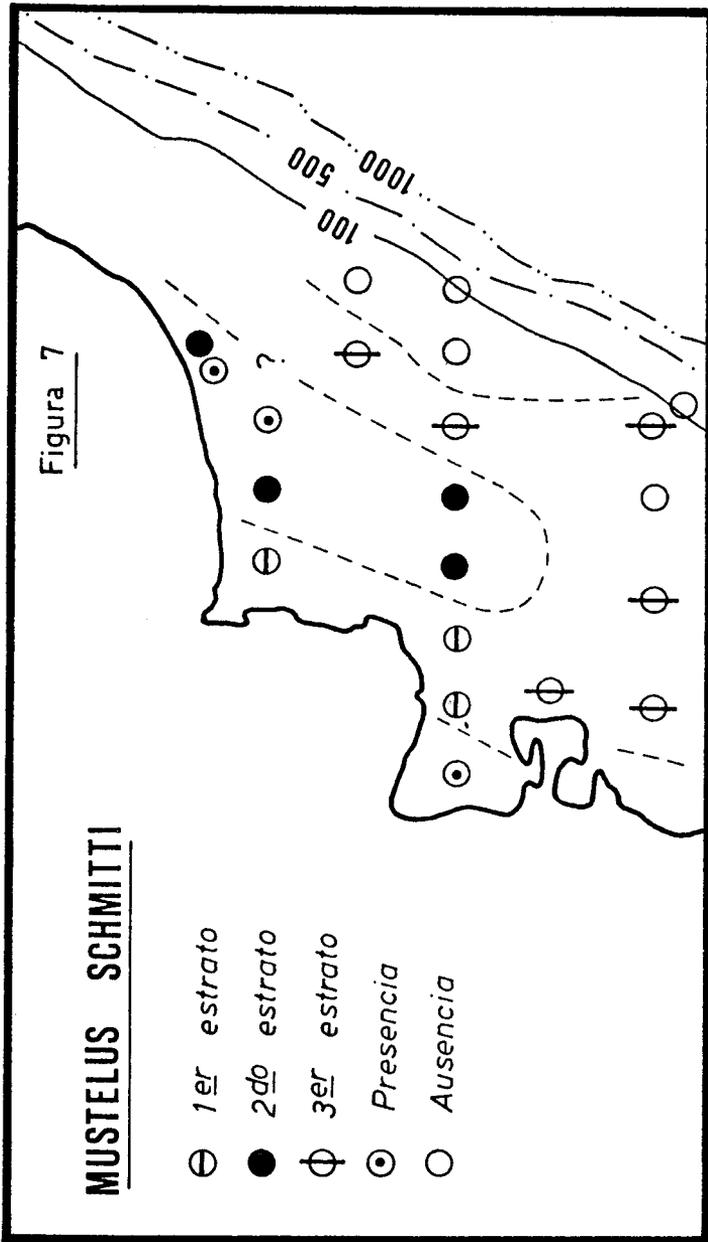


Figura 7. *Mustelus schmitti*, distribución de la población en relación a la profundidad.

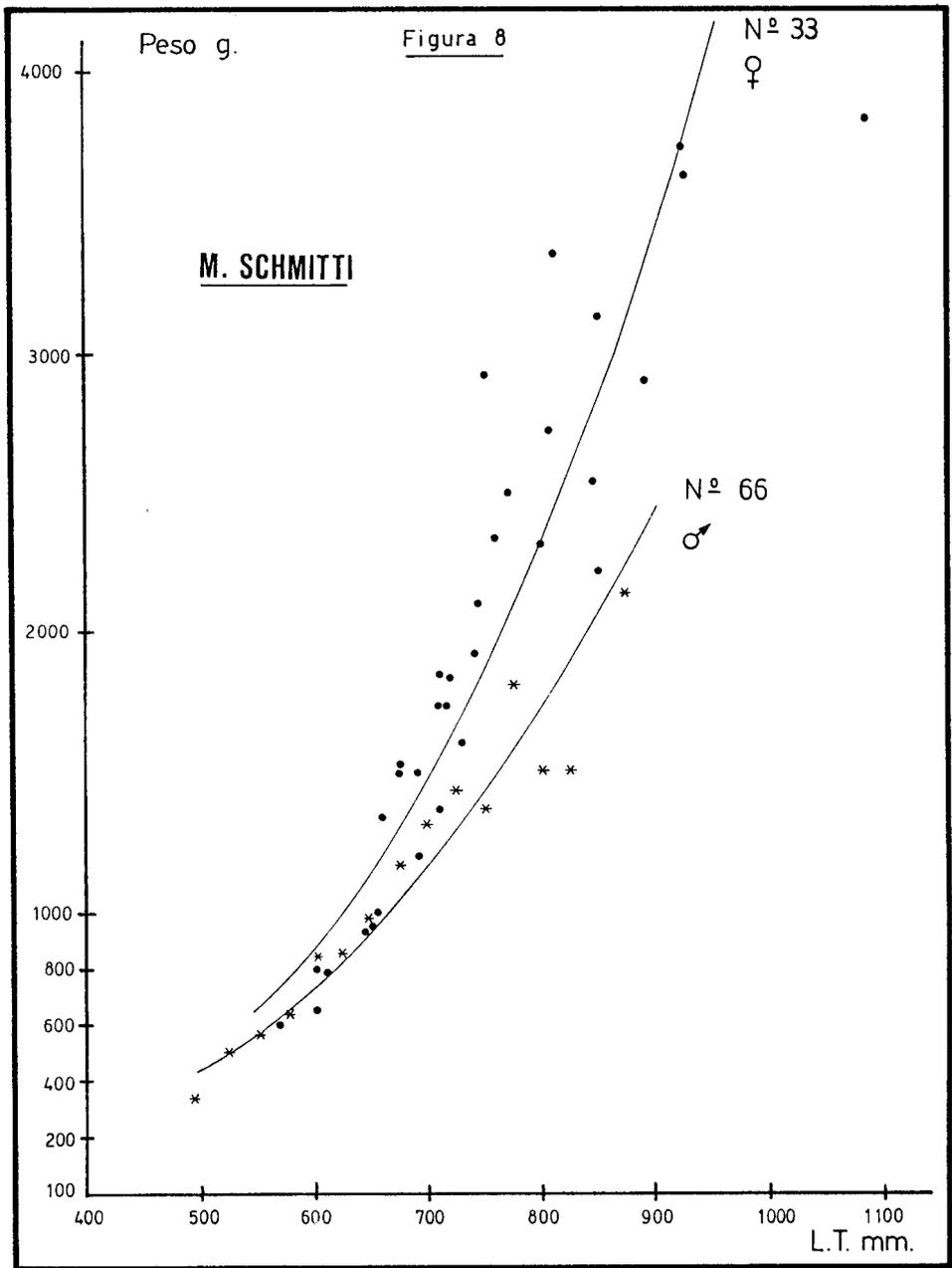


Figura 8. *Mustelus schmitti*, curvas peso-longitud, por sexo.

# CAPTURAS TOTALES SELACHII

Figura 9

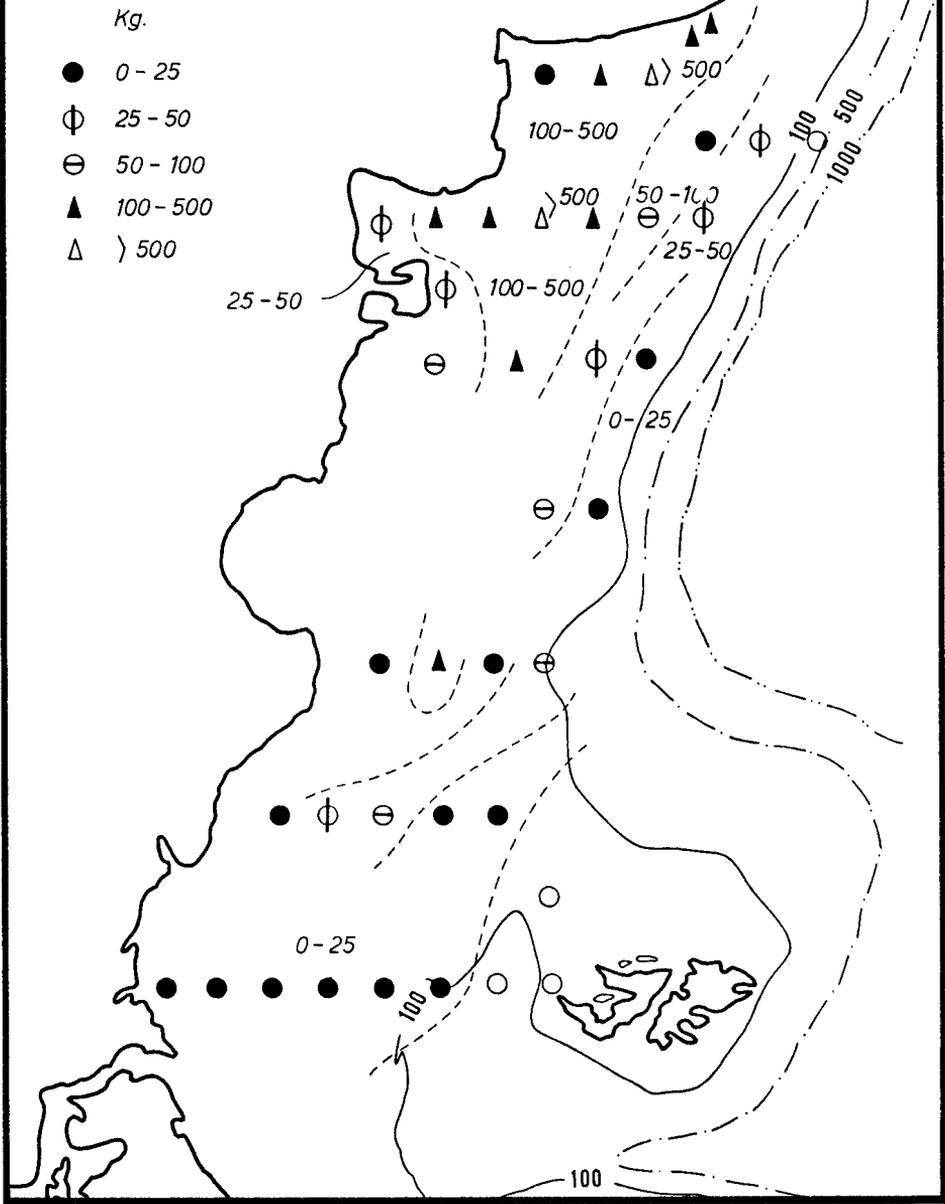


Figura 9. Capturas totales Selachii, distribución espacial de la abundancia.

**Tabla 1. DATOS GENERALES DE CAPTURA Y OCEANOGRÁFICOS POR ESTACION. PESO EN GRAMOS, PROFUNDIDAD EN METROS, TEMPERATURA EN GRADOS CENTÍGRADOS. LA x INDICA PRESENCIA. CIFRAS SOBRE *Squatina argentina* EXCLUIDAS. DATOS SOBRE *H. bivius* SEGUN MENNI ET AL. (1979).**

	<i>Gal. vitaminicus</i>	<i>Mustelus schmitti</i>	<i>Squalus acanthias</i>	<i>Hal. bivius</i>	BIOMASA EXAMINADA SELACHII (PESO HUMEDO)	BIOMASA TOTAL SELACHII (PESO HUMEDO)	BIOMASA SELACHII COMO % DE BIOMASA TOTAL PECES	BIOMASA EXAMINADA COMO % DE BIOMASA SELACHII	PROFUNDIDAD INIC. FINAL	TEMPERATURA SUP. FONDO
AD 9	.	x	.	.	.	225.400	37,15	0,00	55 55	10,1 10,0
AD 8	.	x	.	.	.	355.500	18,29	0,00	50 51	9,8 9,5
9	12.750	0.800	.	.	13.550	13.300	15,26	100,00	22 22	9,3 8,8
10	20.720	42.270	.	.	62.990	111.500	10,12	56,49	41 42	10,5 9,6
11	57.340	.	.	.	57.340	650.300	34,38	8,81	59 58	11,2 9,6
19	.	3.240	2.000	3.310	8.550	10.200	0,82	83,82	88 89	8,0 6,8
20	.	.	14.890	3.160	18.050	44.700	1,80	40,38	98 100	7,5 6,0
22	x	x	x	.	.	46.200	8,68	0,00	177 181	11,5 11,0
23	x	27.680	15.780	.	43.460	104.200	25,52	41,70	52 52	11,1 10,5
24	.	16.710	7.530	.	24.240	100.300	13,01	24,16	52 51	11,7 9,5
25	.	28.620	x	.	28.620	1.389.700	65,51	2,05	53 55	10,3 9,3
26	6.600	13.665	x	0.400	25.385*	270.400	26,95	9,38	60 67	10,3 9,5
27	12.000	1.300	29.530	20.330	63.160	54.700	3,02	115,46	83 84	9,2 7,3
28	.	.	19.250	6.070	25.320	35.100	1,47	72,13	82 82	8,0 6,0
29	.	.	.	Ausencia tiburones	.	.	.	.	173 171	6,4 4,5
AD 2	9.500	8.550	x	.	18.050	34.400	9,79	52,47	65 67	10,2 10,5
36	.	3.760	27.290	.	32.290*	64.200	4,71	50,29	74 72	9,0 8,7
37	.	x	x	5.060	5.060	154.600	6,44	3,27	92 92	8,9 8,0
39	.	.	15.000	12.700	27.700	27.700	1,54	100,00	105 105	7,3 5,0
40	.	x	x	4.190	4.190	15.700	3,90	26,68	121 120	6,3 5,5
41	.	.	.	Ausencia tiburones	.	.	.	.	405 382	6,2 4,3
51	.	.	19.260	27.210	46.470	50.100	0,95	92,75	113 113	6,8 6,0
52	.	.	.	x	.	9.100	0,13	0,00	115 115	6,9 5,8
53	.	.	.	Ausencia tiburones	.	.	.	.	197 200	6,3 5,4
AD 7	.	.	.	Ausencia tiburones	.	.	.	.	822 815	6,3 2,8
62	.	.	20.740	4.240	24.980	24.900	12,37	100,32	116 115	7,2 6,0
63	.	.	x	59.790	59.790	170.500	34,82	35,06	120 119	7,0 6,0
64	.	.	.	21.400	21.400	21.400	0,25	100,00	122 122	7,2 5,5
65	.	.	.	11.870	11.870	15.000	1,71	79,13	149 145	6,7 5,0
66	.	.	.	Ausencia tiburones	.	.	.	.	509 505	5,9 3,8
67	.	.	.	Ausencia tiburones	.	.	.	.	602 604	5,3 3,3

76	.	.	2.000	9.970	11.970	16.200	31,39	73,88	100	98	6,9	5,5
77	.	.	3.640	23.720	27.360	28.600	5,98	95,76	112	112	7,0	5,0
78	.	.	x	53.700	53.700	70.300	40,30	76,38	121	121	6,5	5,7
AD 3	.	.	.	9.020	9.020	10.600	10,57	85,09	140	140	6,5	6,0
79	.	.	.	20.370	20.370	17.000	8,70	119,82	152	153	6,4	5,5
80	.	.	.	Ausencia tiburones	.	.	.	.	165	163	6,2	5,0
81	.	.	.	Ausencia tiburones	.	.	.	.	178	178	6,5	4,8
82	.	.	.	Ausencia tiburones	.	.	.	.	285	284	5,7	4,0
83	.	.	.	Ausencia tiburones	.	.	.	.	435	435	6,0	3,3
84	.	.	.	Ausencia tiburones	.	.	.	.	344	344	5,9	4,3
85	.	.	.	Ausencia tiburones	.	.	.	.	638	642	5,3	2,5
86	.	.	.	Ausencia tiburones	.	.	.	.	941	941	4,7	2,3
AD 6	.	.	.	Ausencia tiburones	.	.	.	.	177	177	6,1	4,8
AD 4	.	.	3.360	8.870	12.230	14.000	5,46	87,35	53	51	4,4	3,5
99	.	.	.	5.900	5.900	7.100	3,93	83,09	99	104	6,0	4,5
100	.	.	.	1.650	1.650	1.400	5,95	117,85	116	116	6,1	5,0
101	.	.	.	3.140	3.140	3.400	2,44	92,35	135	136	5,6	5,0
AD 5	.	.	x	2.550	2.550	3.500	1,29	72,85	157	157	5,6	4,8
102	.	.	.	0.340	0.340	0.200	0,04	170,00	174	179	6,0	5,3
103	.	.	.	Ausencia tiburones	.	.	.	.	210	210	6,1	5,0
104	.	.	.	Ausencia tiburones	.	.	.	.	141	137	5,7	4,8

\* La diferencia corresponde a 4.720 y 1.240 g respectivamente, de una especie indeterminada de *Squalus*.

**TABLA 2 . ESTACIONES DE CAPTURA POR ESPECIE**

<i>S. acanthias</i>	<i>M. schmitti</i>	<i>G. vitaminicus</i>
19 63	AD 9	9
20 76	AD 8	10
22 77	9	11
23 78	10	22
24 AD 4	11	26
25 AD 5	19	27
26	22	AD 2
27	23	
28	24	
AD 2	25	
36	26	
37	27	
39	AD 2	
40	36	
51	37	
62	39	
n.22	n: 16	n.7

TABLA 3. *Squalus acanthias*. ESTADO SEXUAL HEMBRAS.

ESTACION	AD. 9	19	20	23 +	23 TS+	24+	27 TC	28 +	AD. 2 TC+	36 TC+	36 TS
TALLA MINIMA	940	640	533	750	750	700	510	490		625	630
TALLA MINIMA CON OVOCITOS	—	—	—	750	—	700	—	620	—	670	—
OVID. ENGROSADOS CON HUEVOS UTERINOS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CON EMBRIONES EN UTERO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	840	—
TALLA MAXIMA	940	640	680	750	920	700	785	765	—	745	—
TALLA EMBRIONES EN mm	—	—	—	♂ 120 a 160	—	♂ 120 a 140	—	140 a 200	—	♂ 135 a 265	—
	—	—	—	♀ 120 a 160	—	♀ 120 a 140	—	—	—	♀ 135 a 265	—
NUMERO EJEMPLARES	1	1 *	19 *	6 *	17	3 *	25	18 *	—	11 *	26
ESTACION	37 TS TC	39	40 +	51	62	76 TC+	77 TC	AD 4 TC			
TALLA MINIMA	570	580	590	470	785	—	815	815			
TALLA MINIMA CON OVOCITOS	—	—	—	640	785	—	815	815			
OVID. ENGROSADOS CON HUEVOS UTERINOS	—	—	—	—	—	—	—	—			
CON EMBRIONES EN UTERO	—	—	—	850	785	—	815	815			
TALLA MAXIMA	910	710	770	900	850	—	815	815			
TALLA EMBRIONES EN mm	—	—	—	♂ 280 ♀ 280	♂ 235 a 280 ♀ 235 a 280	—	♂ 200	♂ 240 ♀ 240			
NUMERO EJEMPLARES	99	9	6	19 (10*)	6 *	1	1 *	1 *			

+ Sólo hembras en la estación.

\* Con datos biológicos.

**TABLA 4. *Squalus acanthias*. NUMERO Y FRECUENCIA DE EMBRIONES POR UTERO.**

Nº EMBRIONES	3	3	4	4	5	6	7	7	8	10	12	13	14	TOTAL
UTERO DERECHO	0	3	2	4	3	3	3	4	4	5	6	6	7	103
UTERO IZQUIERDO	3	0	2	0	2	3	4	3	4	5	6	7	7	94
FRECUENCIA	1	1	2	2	3	3	4	3	3	3	1	1	1	28
SUBTOTAL	3	3	8	8	15	18	28	21	24	30	12	13	14	197

**TABLA 5. *Squalus acanthias*. NUMERO Y FRECUENCIA DE EMBRIONES, POR CAMADA, POR SEXOS.**

Nº EMBRIONES	3	4	5	6	7	8	10	12	13	14	TOTAL
MACHOS	10	3 2 4	2 5 4	2 4 3	5 2 4 3	6 4	7 8	1	6	7	110
HEMBRAS	2 3	1 2 0	3 0 1	4 2 3	2 5 3 4	2 4	3 2	1 1	7	7	87
Nº CAMADAS	1 1	2 1 1	1 1 1	1 1 1	1 2 3 1	2 1	1 2	1	1	1	28
SUBTOTAL	6	16	15	18	49	24	30	12	13	14	197

**TABLA 6. *Squalus acanthias*. ESTADO SEXUAL MACHOS.**

ESTACION	19	20	27 TC	36 TS TC	37 TS TC	39 TS	51	62	77 TC	AD 4 TC
TALLA MINIMA	530	525	490	630	650	740	625	680	695	685
TALLA MINIMA CON TESTICULO MEDIBLE	530	525	490	.	.	.	.	680	695	685
TALLA MINIMA CBC	.	615	.	.	.	.	645	680	695	685
TALLA MAX IMA	560	615	610	700	780	740	750	780	695	685
NUMERO DE EJEMP.	2 *	3 *	11	2 (1*)	24	1	4 (3*)	5 *	1 *	1 *

\* Con datos biológicos.

TABLA 7. *Squalus acanthias*. ALIMENTACION HEMBRAS.

ESTACION	19	20	23	24	28	36	51	62	77	AD 4
VACIOS	.	50.%	.	.	61,11%	27.77%	66,66%	50.%	.	.
RESTOS PECES	.	33,33%	.	50.%	42,85%	.	25.%	33.33%	.	100.%
<i>Engraulis sp.</i>	.	.	85,71%	.	.	.	.	.	.	.
<i>Merluccius hubbsi</i>	.	16,66%	.	.	14,28%	44,44%	25.%	.	.	.
<i>Stromateus brasiliensis</i>	.	.	14,28%	25.%	.	.	.	.	.	.
CELENERADOS	.	.	.	.	.	.	.	.	100.%	.
ANEMONAS	.	16,66%	.	25.%	14.28%	.	25.%	.	.	.
RESTOS POLIQUETOS	.	.	.	.	.	.	25.%	.	.	.
RESTOS CRUSTACEOS	.	.	.	.	.	22,22%	.	.	.	.
CALAMAR	.	33,33%	.	.	14,28%	.	.	.	.	.
ASTEROIDEA	.	.	.	.	.	11,11%	.	.	.	.
SIN IDENTIFICAR	.	.	.	.	.	22,22%	.	33,33%	.	.
MACERADOS	100.%	.	.	.	.	.	.	33,33%	.	.
Nº EJEMPLARES	1	10	5	3	18	11	9	6	1	1

**TABLA 8. *Mustelus schmitti*. ESTADO SEXUAL HEMBRAS.**

ESTACION	9 TC+	10	23	24	25	AD 2 +	37.TC,TS
TALLA MINIMA	605	610	645	565	600	650	670
TALLA MINIMA CON OVOCITOS	605	615	645	745	600	650	.
OVID. ENGROSADOS	.	.	.	.	.	.	.
CON HUEVOS UTERINOS	.	.	925	.	.	.	.
CON EMBRIONES EN UTERO	.	615	710	745	600	650	.
TALLA MAX IMA	605	850	925	760	845	1085	930
TALLA EMBRIONES EN mm		♂ 180 a 250	♂ 220 a 280	♂ 245 a 260	♂ 210 a 250	♂ 230 a 260	.
		♀ 170 a 250	♀ 220 a 280	♀ 245 a 255	♀ 220 a 250	♀ 230 a 260	.
NUMERO EJEMPLARES	1.*	6.*	9.*	3.*	11.*	3.*	3

+ Sólo hembras en la estación.

\* Con datos biológicos.

**TABLA 9. *Mustelus schmitti*. NUMERO Y FRECUENCIA DE EMBRIONES POR UTERO.**

Nº EMBRIONES	2	3	3	4	4	5	5	7	8	9	10	12	13	TOTAL
UTERO DERECHO	1	2	1	2	1	2	3	3	5	4	5	6	7	71
UTERO IZQUIERDO	1	1	2	2	3	3	2	4	3	5	5	6	6	77
FRECUENCIA	1	2	1	4	1	3	1	5	1	1	2	1	1	24
SUBTOTAL	2	6	3	16	4	15	5	35	8	9	20	12	13	148

**TABLA 10. *Mustelus schmitti*. NUMERO Y FRECUENCIA DE EMBRIONES, POR CAMADA, POR SEXO.**

Nº EMBRIONES	2	3	4	5	7	8	9	10	12	13	TOTAL
MACHOS	1	2 0 1	2 4 1	2 3 5	0 3 4	5	7	5	7	8	81
HEMBRAS	1	1 3 2	2 0 3	3 2 0	7 4 3	3	2	5	5	5	67
Nº CAMADAS	1	1 1 1	2 2 1	1 2 1	1 2 2	1	1	2	1	1	24
SUBTOTAL	2	9	20	20	35	8	9	20	12	13	148

**TABLA 11. *Mustelus schmitti*. ESTADO SEXUAL MACHOS.**

ESTACION	10	19 +	23.TC	24	25	26+	27+ TC	36+ TC	37.TCTS	40+
TALLA MINIMA	495	610	690	550	560	620	685	780	750	750
TALLA MINIMA CON TESTICULO MEDIBLE	495	610	690	605	635	625	685	780	.	.
TALLA MINIMA CBC	525	610	690	650	635	.	685	780	.	.
TALLA MAX IMA	750	660	870	780	830	810	685	790	750	750
NUMERO DE EJEMPLARES	22.*	5.*	3.*	10.*	10.*	12.*	1.*	2.*	1	1

+ Sólo machos en la estación.

\* Con datos biológicos.

**TABLA 12. *Mustelus schmitti*. ALIMENTACION HEMBRAS.**

ESTACION	9	10	23	24	25	AD 2
VACIOS	.	.	.	.	.	.
<i>Branchiostoma platae</i>	100.%	.	.	.	.	.
<i>Engraulis anchoita</i>	.	.	30,%	.	.	14,28%
<i>Symphurus</i> y/o otros	.	.	.	.	.	.
Pleuronectiformes	.	14,28%	.	.	.	.
GASTEROPODOS	.	.	.	.	6,25%	.
CEFALOPODOS	.	7,14%	3,33%	.	.	14,28%
POLIQUETOS	.	35,71%	23,33%	25,%	43,75%	28,57%
CRUSTACEOS	.	42,85%	23,33%	25,%	37,50%	42,85%
SEROLIDAE	.	.	10,00%	.	.	.
HOLOTURIAS	.	.	3,33%	25,%	6,25%	.
MACERADOS O SIN IDENTIFICAR	.	.	6,66%	25.%	6,25%	.
Nº EJEMPLARES	1	6	9	3	11	3

**TABLA 13. *Mustelus schmitti*. ALIMENTACION MACHOS.**

ESTACION	10	19	23	24	25	26	27
VACIOS	2	2	.	.	1.	.	.
RESTOS PECES	9,52%	.	.	.	.	.	.
<i>Engraulis anchoita</i>	.	.	25.%	.	.	.	.
<i>Dules auriga</i>	4,76%	.	.	.	.	.	.
<i>Symphurus</i> y/o otros	.	.	.	.	.	.	.
Pleuronectiformes	4,78%	.	.	.	.	.	.
CEFALOPODOS	.	.	.	5,88%	.	4,16%	.
POLIQUETOS	35,71%	28,57%	25,%	23,52%	58,33%	45,83%	50.%
RESTOS CRUSTACEOS	35,71%	71,42%	37,50%	47,05%	25,%	33,33%	.
<i>Libinia spinosa</i>	4,76%	.	.	.	.	.	.
<i>Leucyppa pentagona</i>	.	.	.	.	.	.	50.%
SEROLIDAE	2,38%	.	12,50%	5,88%	.	12,50%	.
HOLOTURIAS	.	.	.	5,88%	8,33%	4,16%	.
MACERADOS O SIN IDENTIFICAR	2,38%	.	.	11,76%	8,33%	.	.
Nº EJEMPLARES	22	6	3	12	10	14	1