

DIFERENCIAS ENTRE EMBRIONES DE TERMINO DE *Squalus acanthias* LINNAEUS, 1758 Y *S. mitsukurii* Jordan & Snyder, 1903 (CHONDRICHTHYES, SQUALIDAE)

GERMAN PEQUEÑO¹ Y HECTOR TOLEDO²

ABSTRACT. Pequeño G. & H. Toledo. 1994. Differences between terminal embryos of *Squalus acanthias* Linnaeus, 1758 and *S. mitsukurii* Jordan & Snyder, 1903 (Chondrichthyes, Squalidae). Revista de Biología Marina, Valparaíso. 29(1) 137-145.

A comparative study between terminal embryos of *Squalus acanthias* Linnaeus, 1758 and *S. mitsukurii* Jordan & Snyder, 1903, was made. The purpose of the study is contribute to the easy differentiation among forms of *Squalus* present in the South Eastern Pacific Ocean and also and attempt to enlight the discussion about the existence of these and other species of the genus in that region. The characteristics showed by the small dogfishes at moments previous to birth, provide new tools for such differentiation. The head, as well as the eye diameter are larger in *S. mitsukurii* than in *S. acanthias*. The combination of measurements among total length, head length and preoral length, by means of coordinate graphic triangular analysis, shows a complete differentiation between terminal embryos of both species.

Key words: Terminal embryos, *Squalus*, systematics.

RESUMEN. Pequeño G. & H. Toledo. 1994. Diferencias entre embriones de término de *Squalus acanthias* Linnaeus, 1758 y *S. mitsukurii* Jordan & Snyder, 1903 (Chondrichthyes, Squalidae). Revista de Biología Marina, Valparaíso. 29(1) 137-145.

Se hizo un estudio comparativo entre embriones terminales de *Squalus acanthias* Linnaeus, 1758 y *S. mitsukurii* Jordan & Snyder, 1903, con el propósito de contribuir a una fácil diferenciación entre las formas de *Squalus* presentes en el Pacífico Sur Oriental y también intentar iluminar la discusión sobre la existencia de estas y otras especies del género en la región. Las características mostradas por los pequeños tollos, en momentos previos al nacimiento, proveen nuevas herramientas para tal diferenciación. La cabeza, así como también el diámetro ocular, son mayores en *S. mitsukurii* que en *S. acanthias*. La combinación de medidas entre la longitud total, la longitud de la cabeza y la distancia preoral, por medio de análisis gráfico triangular coordinado, muestra una completa diferenciación entre aquellos embriones terminales de ambas especies.

Palabras claves: Embriones terminales, *Squalus*, sistemática.

- 1) Instituto de Zoología "Ernst. F. Kiliau", Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile.
- 2) Universidad de Los Lagos, Serena 79, Puerto Montt, Chile.

INTRODUCCION

De acuerdo con la literatura actualizada (Pequeño 1989) en Chile se reconocen cuatro especies nominales del género

Squalus Linnaeus, 1758: *S. acanthias* Linnaeus, 1758; *S. blainvilliei*, Risso, 1826; *S. fernandinus* Molina, 1782 y *S. mitsukurii* Jordan y Snyder, 1903. Sin entrar a discutir ahora la validez de estas designa-

ciones deseamos contribuir a un mejor conocimiento sobre dos de ellas *S. acanthias* y *S. mitsukurii*), a través del análisis morfológico y de coloración de crías recién nacidas que, en general han sido muy poco estudiadas. Debemos recordar que, especialmente por falta de literatura especializada y escasez de colecciones, en Chile siempre ha sido dificultoso el reconocimiento de éstos y otros tiburones.

Sabemos que hoy existen métodos modernos, como por ejemplo el análisis esquelético de los pterygopodios de los machos y también métodos bioquímicos, pero ambos tienen limitaciones y son poco prácticos cuando se trata de determinar taxonómicamente tiburones en terreno o lejos del laboratorio.

Se ha tenido la oportunidad de capturar una hembra de *S. mitsukurii* en el archipiélago de Juan Fernández -zona desde antaño conflictiva en relación con el género *Squalus*- que empezó a parir cinco minutos después de haber sido puesta sobre nuestra pequeña embarcación. Habiendo conseguido previamente tiburones al momento de nacer de una hembra de *S. acanthias*, capturada en la costa de Valdivia, se ha presentado la oportunidad de estudiar comparativamente estos pequeños animales, con el fin de contribuir a resolver el problema de su reconocimiento rápido y comentar aspectos de la presencia de *Squalus* en Chile.

MATERIALES Y METODOS

Una hembra de *S. mitsukurii*, 915 mm de LT, con diez embriones de término, capturada aproximadamente a dos millas frente a San Juan Bautista (Bahía

Cumberland), Isla de Robinson Crusoe, Archipiélago de Juan Fernández (Fig. 1), el 22 de octubre de 1984, con anzuelo. Sólo se preservó el total de la camada constituida por diez pequeños tiburones, bajo el número de catálogo IZUA-PM 1028. Existen diapositivos en colores de la madre al momento inmediatamente posterior a su captura, en poder del autor principal.

Diez ejemplares de *S. acanthias*, obtenidos al momento de nacer, de una hembra capturada frente a Mehuín (39°26'S, 73° 14'W) en la costa al norte de Valdivia. Tal hembra no fue preservada. Las diez crías se preservan bajo el número de catálogo IZUA-PM 508.

En el análisis morfométrico se consideraron los siguientes caracteres: 1, longitud total; 2, longitud de la cabeza; 3, longitud de la aleta pectoral; 4, longitud preocular; 5, distancia desde los ojos hasta la primera abertura branquial; 6, diámetro ocular; 7, longitud preoral y 8, ancho bucal (Figs. 2, a y b). Para la medición de la longitud total se consideró la recomendación metodológica de Sadowsky (1967). En el análisis estadístico de los caracteres morfométricos se consideraron los promedios, desviación estándar, rango y varianza, en cada parámetro. Además se aplicó un análisis coordinado triangular entre la longitud total, longitud de la cabeza y distancia preoral. Para obtener los valores de los caracteres morfométricos se utilizó un ictiómetro Wildco, modelo 153 y un pie de metro de afinidad 0.1 mm. La observación de las válvulas nasales se realizó a través de un estereomicroscopio Carl Zeiss, de 25x.

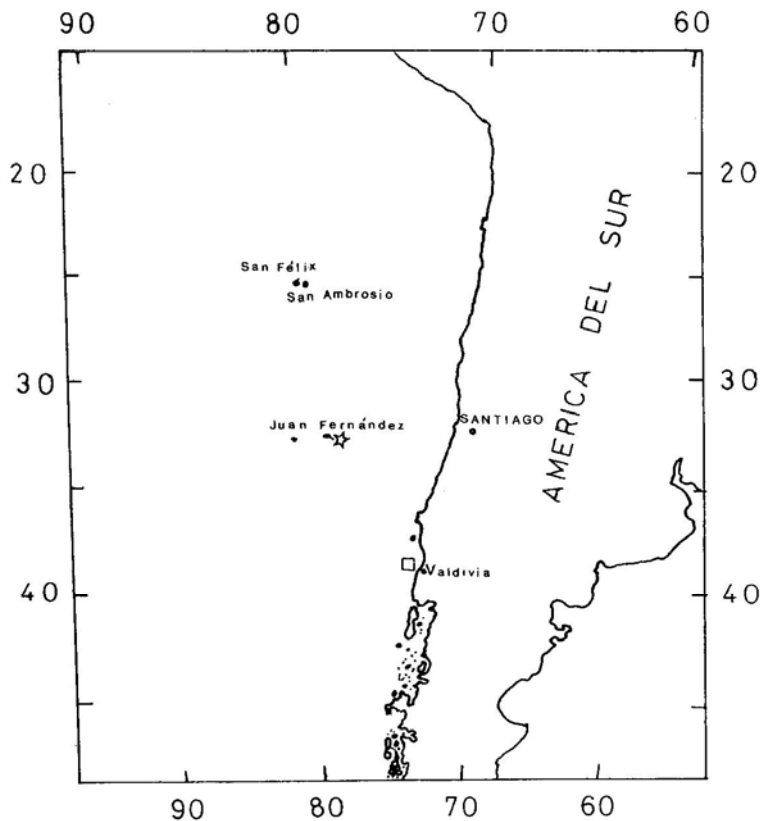


Fig. 1. Localidades geográficas mencionadas en el texto. La estrella indica el lugar de captura de *S. mitsukurii* y el cuadrado el de *S. acanthias*.

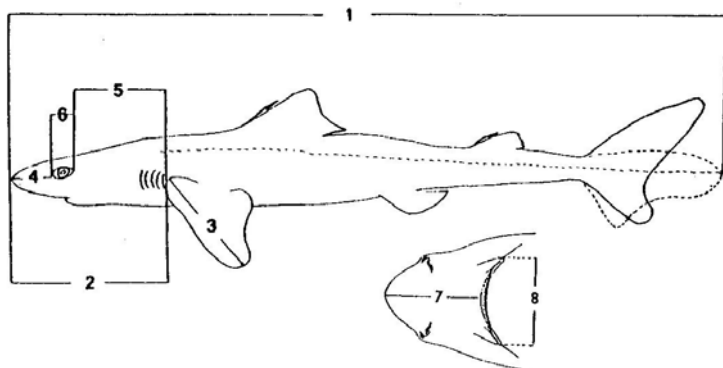


Fig. 2. Caracteres morfológicos considerados en el estudio: 1) Longitud total (LT), 2) Longitud de la cabeza (LC), 3) Longitud aleta pectoral (LP), 4) Longitud preocular (LPO), 5) Distancia desde los ojos a la primera abertura branquial (LO1B), 6) Diámetro ocular (DO), 7) Longitud prebucal (LPB), 8) Ancho bucal (AB).

RESULTADOS

La determinación taxonómica de las hembras adultas resultó simple, debido a la total concordancia de sus características, con aquellas descritas en la literatura (Jones y Geen 1976; Compagno 1984; Garrick 1960; Kato, Springer & Wagner 1967; Parin 1987; Roberts 1991).

Con el fin de caracterizar a los ejemplares hijos de ambas hembras se observó una serie de sus rasgos externos.

1. EJEMPLARES DE *S. mitsukurii*

- En estado de embriones terminales, recibidos directamente desde la madre.
- Sin manchas en el cuerpo.

- La región dorsal, aproximadamente hasta la mitad de los flancos, de color gris tenue. Región ventral blanca.
- Lóbulo superior de la primera dorsal gris oscuro. Lóbulo inferior blanco. Base de la aleta (inserción) gris tenue. Esta misma descripción puede hacerse análogamente para la segunda dorsal y las aletas pectorales.
- Válvula nasal bilobulada, con uno de los lóbulos más prominente, pero no puntiagudo (Fig. 3a).
- Lóbulo inferior de la segunda dorsal redondeado.
- Perfil de la cabeza aproximadamente redondeado, en vista dorsal.

2. EJEMPLARES DE *S. acanthias* DE VALDIVIA

- Ejemplares en estado de fetos terminales; la mitad recibidos desde la madre y la otra mitad extraídos desde ella.
- Con manchas en el cuerpo; dos de ellas mas o menos circulares a la altura de la segunda y quinta aberturas branquiales, a cada lado del cuerpo. Con manchas alargadas, que asemejan a

una línea lateral del cuerpo. Se inician a nivel del término de la aleta pectoral y terminan a nivel de la región posterior de la primera dorsal.

- Lóbulo superior de la primera y segunda aletas dorsales pigmentado; lóbulo inferior blanco.
- Válvula nasal unilobulada (Fig. 3b).
- Perfil cefálico con tendencia a ser aguzado, en vista dorsal.

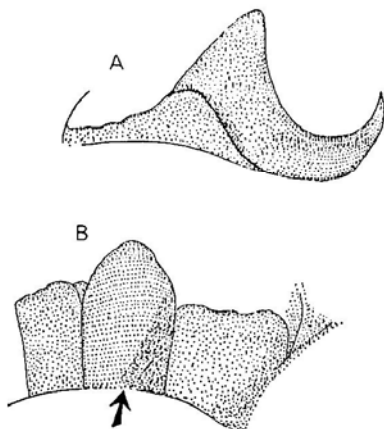


Fig. 3. Válvulas nasales en ejemplares al momento de nacer. A, *Squalus mitsukurii* y B, *S. acanthias*. La flecha indica el lóbulo único mencionado en el texto.

En los ejemplares de ambas especies se observó que las aletas pélvicas son prácticamente blancas y que las espinas de las aletas dorsales se presentan cubiertas por epidermis. La longitud total de los fetos está dentro del rango descrito para la especie, según un estudio hecho en el Atlántico Sur Occidental (Menni

1986).

El estudio de algunos caracteres morfométricos indica que los promedios porcentuales en los ejemplares de *S. mitsukurii* son siempre mayores que de *S. acanthias* (Tablas 1 y 2).

Tabla 1. Datos morfométricos seleccionados, tomados sobre diez ejemplares de *S. acanthias* al momento de nacer. Abreviaturas como en la figura 2.

En % de la LT:

LT (mm)	LC	LP	LPO	LO1B	DO	LPB	AB
240.0	16.67	9.92	5.92	5.42	4.08	8.75	4.83
240.9	20.76	10.83	6.39	6.85	4.11	9.76	5.40
240.4	20.57	10.58	6.31	6.63	4.39	9.58	5.31
250.6	20.95	10.85	6.38	6.94	4.47	9.70	5.55
250.6	20.95	10.89	6.58	7.18	4.55	9.78	5.59
250.8	21.41	10.96	6.78	7.38	4.59	9.81	5.74
250.8	21.93	11.24	6.98	7.66	4.70	9.81	5.82
260.0	21.15	11.15	7.04	7.50	4.62	10.19	5.62
260.0	21.54	11.35	7.19	7.54	4.73	10.19	5.77
260.2	21.52	11.76	7.49	7.69	4.80	10.38	5.76
x=	20.70	11.00	6.70	7.10	4.50	9.80	5.50
SD=	1.41	0.47	0.45	0.65	0.23	0.42	0.28
VAR=	2.00	0.22	0.20	0.42	0.05	0.18	0.08

Tabla 2. Datos morfométricos seleccionados, tomados sobre diez ejemplares de *S. mitsukurii* al momento de nacer. Abreviaturas como en la figura 2.

En % de la LT:

LT (mm)	LC	LP	LPO	LO1B	DO	LPB	AB
250.3	22.4	11.1	7.2	7.4	5.2	10.7	5.6
250.4	22.5	11.6	7.4	7.5	5.6	10.8	5.6
250.9	22.4	12.0	7.4	7.5	5.6	10.8	5.8
260.0	22.7	11.8	7.3	7.3	5.4	10.8	5.6
260.0	22.8	11.9	7.3	7.3	5.4	11.0	5.7
260.0	22.9	12.2	7.3	7.3	5.6	11.2	5.8
260.2	23.3	12.3	7.5	7.4	5.6	11.1	5.8
260.2	23.4	12.3	7.7	7.5	5.7	11.2	5.9
260.2	23.8	12.5	7.7	7.5	5.8	11.3	6.0
260.3	24.2	12.6	7.9	7.8	6.3	11.5	6.1
x	23.05	12.02	7.45	7.45	5.61	11.04	5.78
SD	0.59	0.42	0.22	0.15	0.28	0.27	0.17
VAR	0.35	0.18	0.05	0.02	0.08	0.07	0.03

A partir de estos datos se concluye que en los pequeños *Squalus mitsukurii* de Juan Fernández, la cabeza es considerablemente más grande, así como también el diámetro de los ojos, que en su congénere *S. acanthias* de la costa valdiviana. En aspectos morfométricos también hay coincidencia con otros autores, en cuanto a que la distancia desde el extremo del hocico hasta la boca es menor que la mi-

tad del largo de la cabeza, pero no más que el ancho de la boca en el caso de *S. acanthias* (Myagkov & Kondyurin 1986).

El análisis coordinado triangular, efectuado entre la longitud total, longitud de la cabeza y longitud preoral, muestra en definitiva un modo significativo para el reconocimiento de estos individuos (Fig. 4).

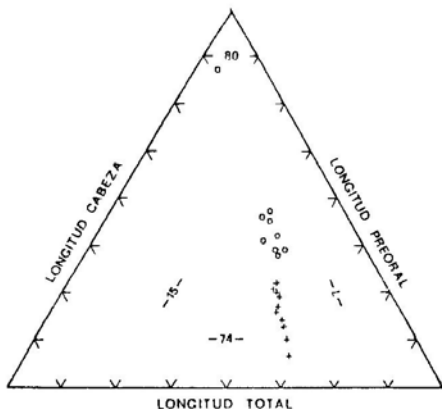


Fig. 4. Relaciones entre la longitud de la cabeza, longitud prebucal y longitud total, mediante análisis gráfico coordinado triangular. Círculos = *Squalus acanthias*; cruces = *S. mitsukurii*.

DISCUSION

Los resultados obtenidos en este estudio permiten incorporar, como conjunto, variables no utilizadas por otros autores para diferenciar las dos especies aquí estudiadas, al menos a nivel de las tallas más pequeñas. En el caso de la longitud de la cabeza se da una situación de interés, justamente apuntando a los objetivos de esta contribución.

Las tallas de los embriones de *S. acanthias* coinciden con el rango dado para embriones de la misma especie, pero del Atlántico Sur Occidental (Menni 1981 y 1986), aunque los del presente estudio muestran un promedio superior. El número de embriones por hembra, ob-

servado por ese mismo autor tuvo un promedio de 7.03.

El género *Squalus* es conocido desde antaño en aguas chilenas (Fowler, 1945), sin embargo, su composición taxonómica dista aún de ser conocida satisfactoriamente (Pequeño 1989). Baste con reconocer que una de las especies aquí estudiadas ha sido incorporada a la ictiofauna chilena sólo recientemente (Compagno 1984; Parin 1987). Sin embargo, pequeños tiburones del mismo género, capturados a lo largo de la costa central de Chile y también en la cercanía de Juan Fernández, presentan características que hacen presumir diferencias significativas. En este último caso nos referimos a ejemplares con las clásicas man-

chitas blancas que han sido mencionadas como características de *S. acanthias*. Sobre esta situación han coincidido algunas observaciones del autor principal, con las de otros ictiólogos (Siccardi, Com. Pers.), Fig. 5).

La captura de *S. mitsukurii* en Juan Fernández significa un primer registro de ésta especie para tales islas y un indicio de que su distribución geográfica en el Pacífico Sur Oriental puede ser mucho más expandida que lo que se ha señalado

hasta el momento. Algunos antecedentes han sido expuestos en la literatura recientemente, en cuanto a la presencia de esta especie alrededor de Sala y Gómez; aún cuando creemos que una representación geográfica de las islas de Juan Fernández en tal estudio adolece de distorsión (Litvinov 1990). Obviamente *S. mitsukurii* estaría sobreponiendo su distribución con la de otros congéneres, motivo suficiente como para auspiciar nuevas investigaciones acerca de sus posibles interacciones.

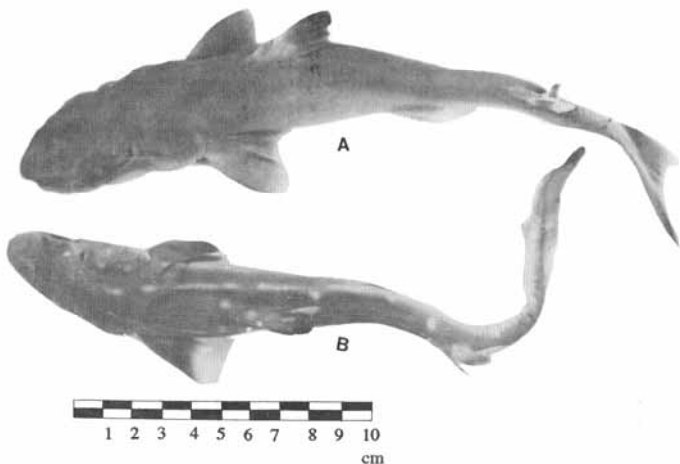


Fig. 5. Ejemplares en el momento de nacer de A) *S. mitsukurii* y B) *S. acanthias*.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración del Prof. Gabriel Henríquez (Instituto de Fomento Pesquero, Chile) por su apoyo en la obtención de material biológico, así como por la misma razón se reconoce el esfuerzo del Sr. Pacían Castro, del Laboratorio de Biología Marina de la Universidad Austral de Chile. Este trabajo constituye un resultado parcial del Proyecto FONDECYT 91-0904.

LITERATURA CITADA

- Compagno, J.L.V. 1984. FAO Species Catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish. Syn. (125) 4(1): 1-249.
- Fowler, H.W. 1945. Fishes of Chile, Systematic Catalog. Reprint, Revista Chilena de Historia Natural, Parts I and II, 36 + 171 pp., Santiago.
- 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. Transactions Royal Society New Zealand, 88(3): 519-557.
- Jones, C. B. y G.H. Geen.. 1976. Taxonomic reevaluation of the spiny dogfish (*Squalus acanthias* L.) in the Northeastern Pacific Ocean. Journal Fisheries Research Board of Canada, 33(11): 2550-2556.
- Kato, S.; M. Springer & M. Wagner. 1967. Field guide to Eastern Pacific and Hawaiian sharks. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service., Bureau Commercial Fisheries, Circular 271.
- Litvinov, F.F. 1990. Ecological characteristics of the dogfish *Squalus mitsukurii*, from the Sala-y-Gomez Seamounts. Journal of Ichthyology, 30(4): 104-115.
- Merri, R.C. 1981. Distribución y biología de *Squalus acanthias*, *Mustelus schmitti* y *Galeorhinus vitaminicus* en el Mar Argentino, en agosto-septiembre de 1978 (Chondrichthyes). Revista del Museo de La Plata, pp. 151-207.
- Merri, R. C. 1986. Shark biology in Argentina: a review. pp. 425-436. In: T. Uyeno, R. Arai, T. Taniuchi y K. Matsuura (Eds.), Indo-Pacific Fish Biology, Proceedings of the Second International Conference on Indo-Pacific Fishes, Ichthyological Society of Japan, Tokyo.
- Myagkov, M.A. & v.v. Kondyurin. 1986. Dogfishes, *Squalus* (Squalidae), of the Atlantic Ocean, and comparative notes on the species of this genus from other regions. Journal of Ichthyology, 26(6): 1-18.
- Parin, N.V. 1987. Species of dogfish of genus *Squalus*, living on Southeastern Pacific Ocean Seamounts. Journal of Ichthyology, 27(8): 43-50.
- Pequeño, G. 1989. Peces de Chile, Lista Sistemática Revisada y Comentada, Revista de Biología Marina., Valparaíso 24(2): 1-132.
- Roberts, C. 1991. Fishes of the Chatham Islands, New Zealand: a trawl survey and summary of the ichthyo-fauna. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, 25: 1-19.
- Sadowsky, V. 1967. On the measurement of the total length of sharks. Sonderdruck aus Zoolischer Anzeiger, 181(3-4): 198-199.